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

ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК

SPATIAL DEVELOPMENT

Випуск 10 - 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК

Науковий збірник

Заснований у 2019 році

Випуск №10

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. 10. – 757 с.

DOI 3: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.5

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-комунально господарства, геодезії, містобудівного кадастру, розвитку населених пунктів, їх інженерної та транспортної інфраструктури.

Spatial Development: Science journal / Chief editor O. Shkuratov. – K., KNUCA, 2024. – Issue 10. – 757 p.

In Ukrainian and English languages.

The compilation 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.

Головний редактор – докт. ек. наук, професор Шкуратов О.І. (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, професор 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 №27 від 29 листопада 2024 року.

На замовних засадах

© Київський національний університет будівництва і архітектури, 2024

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.3-29
УДК 711(002.2)+55.4

д-р архітектури, професор **Дьомін М.М.,**
deminmaster@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3144-761X,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
д-р техн. наук, професор **Габрель М.М.,**
mykola.m.habrel@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-2514-9165,
НУ «Львівська політехніка»,
д-р архітектури, професор **Косьмій М.М**.,
mykhailo.kosmii@ukd.edu.ua, ORCID: 0000-0003-4823-5573,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
канд. мистецтвознавства **Габрель Т.М.,**
taras.m.habrel@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-2293-6841,
НУ «Львівська політехніка»

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ТА ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ПОСТВОЄННОЇ УКРАЇНИ: НЕМАТЕРІАЛЬНИЙ КОНТЕКСТ

Війни залишають катастрофічні нематеріальні наслідки для суспільства – втрачається почуття безпеки, пошкоджуються соціальні зв'язки, руйнуються звичаї й традиції, відчуття ідентичності та просторової належності. Сучасні архітектори й урбаністи шукають концепцій ревіталізації (повернення до життя) зруйнованого і втраченого, які характеризуються й ґрунтуються на вимогах стійкого (сталого) розвитку. Це дослідження актуалізує питання щодо характеристик та методів проектування й планування в контексті нематеріального, забезпечення нових цінностей для зруйнованих міст і територій, а також просторового майбутнього України.

Ключові слова: війна та її нематеріальна сутність; оцінка наслідків і стохастичності процесів; теоретичні основи та модель просторової ревіталізації України; відбудова міст; моделювання просторового майбутнього держави.

Ви ніколи не вирішите проблеми, яка постане перед вами,
коли збережете те мислення і той підхід,
який привів вас до цієї проблеми.
А.Енштейн [11, с. 226]

Вступ. *Актуальність проблематики*. Вирішення надскладних завдань відбудови (ревіталізації як повернення до життя знищеного війною простору) України та визначення майбутнього держави вимагає обґрунтування нових (оновлення) теоретичних і методичних підходів дослідження (аналізу та оцінки просторових ситуацій) та обґрунтування проектних рішень. Ключовими в даній публікації є положення нематеріального у війні та визначення на цій основі шляхів просторової відбудови й розвитку України. Стаття є продовженням публікації [4], де розглядався феномен і нематеріальна сутність українсько-російської війни, процесів і змін у державі й суспільстві. Кожна війна має передісторію, і кожна сторона ставить свої цілі у ній. Проте війна є апріорі боротьбою добра зі злом, а загарбництво й знищення не може уособлювати духовну мету.

Сучасні концепції відбудови й просторового розвитку України включають сукупність пропозицій і політик, які пропонуються для протистояння катастрофам, війнам до і після їх виникнення. Такі політики орієнтовані на інтеграцію для всіх аспектів матеріального й нематеріального життя соціуму. Концепція ревіталізації простору післявоєнної України означає надання нового життя та відновлення ефективності й життєздатності незалежно від рівня знищення. Сюди входять насамперед явища, процеси і події нематеріальної сутності, наголошується на нематеріальних наслідках війни – руйнування історичної, соціальної, культурної та інтелектуальної субстанцій, зосередження уваги на територіальному розпланування та розробці візії просторового майбутнього України. Це стосується питань: законодавчих (гнучкості законодавства та його відповідності специфіці просторової ситуації); адміністративних (ефективності управління містом та локальними територіями); соціальних (активності громади, суспільства), релігійно-духовних, ментальних тощо, а також їх сумісності з матеріальним контекстом і самобутністю кожного регіону держави.

Мета — обґрунтувати наукові підходи й методичний інструментарій ревіталізації (повернення до життя) знищених і спустошених територій, окреслити концептуальні основи просторового майбутнього України, визначити модель та вимоги до відбудови й розвитку держави з урахуванням нематеріальної сутності процесів і явищ, викликаних війною. З урахуванням мети вирішуються *завдання:*

- проаналізувати взаємодії та впливи нематеріального на простір держави і її міст (дослідження й діагностика процесів і поведінки), оцінити просторовий прояв нематеріального в українсько-російській війні;
- обґрунтувати теоретичні основи й модель відбудови і просторового розвитку України в контексті нематеріальної сутності війни;

- визначити підходи ревіталізації та обґрунтувати концепцію просторового майбутнього України на вимогах нематеріального (вибору пріоритетів майбутнього, реформування внутрісистемних структур і зв'язків з надсистемою), окреслити архітектурно-урбаністичні форми тощо.

Методи та інструментарій дослідження охоплює аналітичний етап, онлайн-опитування, інтерпретацію й узагальнення результатів. У статті використовується змішування методів як поєднання описово-інтуїтивного та спостереження з емпірично-аналітичними методами для визначення підходів до просторової ревіталізації й розвитку держави. Аналітичний метод спрямований на виявлення проблем, шляхів і можливостей їх вирішення. Метод описового спостереження передбачає збір даних щодо поточних процесів і середовища, надаючи їм суб'єктивні інтерпретації й оцінки. Використана методологія наголошує на ретельному спостереженні й відслідковуванні процесів і подій у їх нематеріальній сутності. Збір «емпіричних» даних також стосувався якісних і нематеріальних складових, акцентуючи увагу на конкретних подіях для осмислення їх сутності. Автори проводили серію інтерв'ю й опитувань у своїх регіонах як серед фахівців «у сфері нематеріального» (архітекторів, соціологів, психологів, художників, істориків, священиків, експертів у галузі охорони культурної спадщини), так і в середовищі студентів (у т.ч. переселенців з тимчасово окупованих територій), а також випадково вибраних осіб. До проведення опитування долучались студенти Києва, Львова, Івано-Франківська. Для інтерв'ювання було створено приблизний перелік питань, з якого виділялись центральні теми, і подальша розмова концентрувалась навколо них. Результати зважувалися за віком, статтю й місцем проживання для забезпечення репрезентативної вибірки. Особливу роль відіграли щотижневі дискусії в межах ГО «Великий Львів», участь у яких беруть архітектори (науковці й провідні проектанти), містобудівники, економісти, соціологи, управлінці. Використано дані багатьох досліджень, зокрема, Фонду Карнегі за міжнародний мир, проведене спільно з українською соціологічною організацією Rating Group 7–10 березня 2024 р., а також методи лонгітюдних досліджень – на основі власного аналізу, моніторингу досліджень наукових джерел з проблематики війни (за період 2014–2024 рр.) зроблено узагальнення суті нематеріального, оцінено просторовий прояв і наслідки російсько-української війни з виділенням нових відносин, явищ і процесів, які породжує воєнна реальність.

Виклад матеріалу. ***І. Просторові прояви (простір, архітектура, будівництво) й наслідки війни: нематеріальний контекст.*** Характерними ознаками нематеріального у війнах є його архітектурно-урбаністична *пов'язаність з простором життєдіяльності,* що визначається багатьма чинниками, але насамперед обумовлені людиною (середовищем її народження

й проживання). На думку Л. Кримець [6], ментальність і середовище як інтегральні професійно-зумовлені соціокультурні властивості впливають на специфіку світосприйняття, образ мислення, особливості формування колективної й індивідуальної свідомості та професійної поведінки. Війна стає каталізатором, що розкриває зміст багатьох прихованих речей та підкреслює вимогу оцінки й вибору, змінює стійкість і надійність традиційних інституцій, переконання, ідентичність і цінності, які видавалися непорушними [19].

Середовище стає ареною бойових дій, а архітектура й простір адаптуються до військових реалій. Існує низка концепцій, які формалізують взаємозв'язок між архітектурою, простором і війною. Концепція *«урбіцид»,* задумана як «убивство урбаністики», характеризується знищенням матеріальних і нематеріальних субстанцій міста [9; 17; 23]: антропогенного середовища та цінностей, різноманітності й форм співжиття як напад на цивілізаційні основи; «вбивство» гетерогенності (неоднорідності) міського середовища; знищення пам'яті та культури, втрати історичного досвіду через руйнування його матеріальної субстанції; зумисне руйнування міст для їх «переналаштування»; насильницьке виключення можливості бути іншим та відчуження людини від середовища.

Виділяються концепції: *«війни через архітектуру»,* що розглядають руйнування архітектури як засіб боротьби з колективними ідентифікаторами, які «вбудовані» в будівлі; *ідеї «нового військового урбанізму»* як зростання мілітаризації та сек'юризація повсякденних міських просторів й інфраструктури міст; *«судової архітектури»*, що підкреслює здатність міської форми надавати докази в судових процесах щодо злочинів і порушень прав людини; а також *«важкої спадщини»,* яка стосується слідів і спогадів війни, окупації, диктатури та інших потрясінь, що стали невід'ємними складовими знищення колективної пам'яті та ідентифікаторів нації. Прикладами урбіциду в історії воєн є, зокрема: знищення палестинських поселень та культурної спадщини в сирійських містах як реконфігурації територій силою та атак на колективну пам'ять й ідентичність; атаки на транспортні вузли й інфраструктуру як інструментів терору цивільного населення; вторгнення до Афганістану 1979 р. та радянська стратегія війни, що базувалася на оточенні й знищенні цілих населених пунктів. Радянський Союз реалізовував урбіцид у власних кампаніях (облогова війна в Чечні) та експортував цю доктрину союзникам — сирійське місто Хама було повністю знищене, а близько 40 тис. мирних мешканців вбито [10; 17].

К. Даут вводить поняття *соціоциду* – як вбивство суспільства, що охоплює питання сім'ї, інституцій, статі, етнічної й національної ідентичності та має просторовий прояв [20]. Йдеться про вбивство свідомості, про зміни соціальних зв'язків і інститутів для підриву здатності суспільства до самоорганізації. Соціоцид досягається через знищення ритуалів, виключення гуманності та

соціальних порядків тощо. Для уникнення соціоциду пропонується актуалізувати роль спадщини у війні, виявляти шляхи пом'якшення її руйнівний вплив через розробку правових інструментів, превентивної політики й захисних заходів щодо використання спадщини. Спадщина може використовуватись і для виправдання насильства, легітимізації претензій на колективну пам'ять для згуртування підтримки й мотивації до руйнівних дій. Вона може стати засобом нанесення психологічної шкоди — довіри до майбутнього чи шкоди суспільним відносинам. К. Фінкельштейн [21] пропонує розглядати руйнування культурної спадщини як трагедію, що породжує проблеми національної безпеки — послаблення еволюційного зв'язку між культурною спадщиною та безпекою, взаємозв'язків між суспільними цінностями, правовими принципами й національною безпекою.

Близьким до соціоциду в проблематиці «війна – простір – нематеріальне» є поняття *«меморициду»,* що тлумачиться як «вбивство пам'яті» та культурний геноцид, а також руйнування меморіальної спадщини для стирання слідів спільнот, які населяли місто чи території. Р. Беван вважає, що руйнування пам'яток архітектури впливає на моральний стан нації та є актом викорінення пам'яті культури, адже для кожного народу ці об'єкти є культовими й набувають значення тотему [14, с. 78–132]. Вважаючи «війну з архітектурою» політикою примусового забуття та виховання «яничарів», впровадження чужої національної, релігійної й ідеологічної ідентичності, фатального досвіду культурного геноциду, він пропонує піднести культурний геноцид до злочину, який карається міжнародним правом. Ці думки підтверджені прикладами історії України, коли в 1930-ті комуністи знищували архітектурні пам'ятки українського бароко в містах, а також унікальні дерев'яні храми по селах (знищено майже всі дерев'яні церкви центральних областей та Лівобережжя); за два роки повномасштабної війни зруйновано чи пошкоджено понад тисячу пам'яток культурної спадщини в 17-ти областях України. Актуалізується завдання виявлення й оцінки впливу війни на формування і зміни структур міських територій, розуміння їх зв'язку, показ того, як етно-ідеологічний поділ може перетворитися на війну через пам'ять. Просторові виміри війни доцільно досліджувати з допомогою *соціально-аналітичного підходу*, в якому місто розуміється як складна система мереж (каркасу) життєзабезпечення, що об'єднують «тканину» суспільства й можуть бути використані також для різних форм соціального впливу й контролю.

Л. Вудс на прикладі відновлення м. Сараєва формулює три основні підходи щодо зруйнованих війною міст [29]: 1) відновлення до довоєнного стану; 2) знесення пошкоджених будівель і будівництво на місці руїн нових об'єктів з аналогічною функцією; 3) створення нового зі зруйнованого. Дослідник вважає,

що для того, щоб «вижити й засмутити ворогів своєю витонченою культурою», людям потрібне почуття порядку в своєму світі, свідомо створеному чи спроєктованому. Архітектори й замовники будівництва часто ігнорують, що в психології мешканців міст, які зазнали атак, відбулися незворотні зміни, і їхнє довоєнне минуле втрачено безповоротно. Тому спроби приховати від майбутніх поколінь шрами, завдані місту війною, приречені на невдачу. За новими будівлями завжди стоятимуть тіні знищених попередників, а обличчя міста буде іншим.

Постає вимога переходу в дослідженні від розгляду будівель і локальних громадських просторів до аналізу просторових вимірів і взаємодій між вимірами у нематеріальному контексті міст і територій. В умовах війни динамізм змін і форм взаємодій збільшуються, в т.ч. тих, що стосуються нематеріальної суті:

- руйнуються політичні й історичні міфи у світі та українському суспільстві щодо Росії, проте зберігається імперське мислення в Росії, яка воює за міфи своєї пам'яті. Водночас зароджується усвідомлення проблем такого мислення в реаліях сьогодення Росії та її сателітів як мультирелігійної, мультишарової та мультикультурної системи, яку чекає розпад при ортодоксальній орієнтації на надумані міфи й цінності минулого;
- якщо окремі народи постсоціалістичного простору робили спроби, але відмовились від протестування і нових цінностей та поступово втрачаються як політичні нації, то показник «живучості» українського народу зростає, а його роль у регіональному й глобальному просторі залишається високою. Водночас активізуються проросійські й антиукраїнські сили як в Україні, так і інших державах;
- поглиблюються соціальні трансформації та поділ суспільства на активну частину, яка протистоїть злу, та пасивну, яка ухиляється від участі в складних процесах у державі. Великі жертви серед українців і знищення їх цінностей росіянами за останні століття не можна виміряти матеріальними критеріями — це знищення культури й формування зрадництва, відмови від рідної мови і цінностей. Війна виявила цю лінію розлому;
- війна створила додаткові умови для корупції. Бажання вкрасти і «списати на війну» проникає все глибше в усі сфери життя значної частини суспільства, в т.ч. культуру, освіту, науку (плагіат як крадіжка інтелектуальної власності й творчих ідей тощо); водночас формується культурна база знищення й зупинки аморального і злочинного явища корупції;
- компрометація науки, знищено традиційні наукові центри, знижується якість освіти. Водночас формуються нові підходи та нові центри і творчі групи (перенесення акцентів на університетську науку) як найвищої цінності відбудови й майбутнього держави;

- зростає некомпетентність на всіх рівнях управління і в усіх сферах життя в Україні. Водночас завершення адміністративно-територіальної реформи та передача повноважень «на місця» приводить компетентних людей на нижчих рівнях влади і вирівнює «проблему некомпетентності»;
- знищується парламентаризм як форма управління в державі, розширюється роль олігархії, а на місцях (у регіонах) формуються «феодальні» відносини, в т.ч. стосовно загосподарювання простору й використання ресурсів;
- трансформується культура господарювання та свідомість «власника» як самодостатньої й активної людини, здатної до критичного мислення. Ця категорія соціуму становить загрози для корупції й зловживань — і саме на її знищення скеровані зусилля антиукраїнських структур;
- масовий наступ на медіа й монополія на інформаційний простір — зростання неякісного контенту, в якому губиться незначний якісний матеріал, розважальні програми набувають негативного ідеологічно-політичного впливу на соціум тощо. З протилежної сторони – ліквідуються радянсько-комуністичні топоніми, символи, знаки. Простір життя й діяльності наповнюється новими семантичними сутностями – в них ми по-іншому мислимо.

Росія своєю війною в Україні переслідувала мету вбивство української нації (соціоцид): *вбити моральну свідомість*; *демодернізацію соціальних зв'язків і інститутів для підриву універсальної здатності суспільства до самоорганізації; а в цілому – знищення людського роду (за Фрейдом)* [8]. Така мета досягається також через руйнування святинь і ритуалів, виключення гуманності, розбалансуванням соціальних процесів і соціальних порядків тощо. Суть війни корениться в нематеріальному, внутрішньому, духовному, в надчуттєвих цінностях, змінюючи тип соціо-просторової системи. Вона є наслідком взаємодії вищих цінностей суспільств, а мир перебуває в прямій залежності від засвоєння цих цінностей та їх взаємної сумісності. Коли їхня «засвоєність» низька, а єдність і гармонія слабшають —загрози війн зростають.

ІІ. Теоретичні основи та модель ревіталізації і просторового розвитку держави – контекст нематеріального. Огляд теорій та ідей, пов'язаний з проблематикою нематеріального у війні та її впливу на простір держави, доводить, що війни спотворюють світоглядні цінності та соціо-просторові форми реальності й майбутнього [4; 8; 10; 14; 17; 29]. Осмислення та оцінка природи війни як феномену, а також її глобальних і універсальних нематеріальних сутностей як зіткнення непримиренних воль, розуміння причин мети, планів, форм її ведення дозволяє обґрунтувати теоретичні положення та модель ревіталізації зруйнованого війною і просторове майбутнє держави. Матеріалістично-функціональний підхід до розуміння війни зводить її

трактування як «роботи» з відповідними підходами до дослідження, оцінки й обґрунтування правил відбудови і післявоєнного життя.

У нашому трактуванні війни важливою є категорія «напружень і напруженості» між вимірами простору і процесів, які можуть бути психологічними, фізичними, зовнішніми та внутрішніми, тощо [28]. *Напруженість* охоплює різні значення: 1) стан піднесення, збудження та зосередження сил при здійсненні дій; 2) важке становище; 3) величина стиснення чи розтягування, що виникає в фізичному тілі внаслідок зовнішніх впливів; 4) зосередження, концентрація і докладання зусиль для посилення діяльності та ступеня свого впливу на ситуацію. Усі висловлені трактування напруженості є конструктивними й враховувалися в осмисленні нами суті війни та нематеріального в ній, розуміння просторових трансформацій. Отже, стосовно війни категорія «напруженість» трактується: як ріст величини та складності процесів, що виникають у просторовій системі держави внаслідок зовнішніх впливів, як новий стан соціо-психологічної поведінки (піднесення і зосередження сил у протистоянні зовнішній агресії); як концентрація й докладання зусиль для захисту та збереження системи. Для ревіталізації поствоєнного простору і шляхів розвитку України важливими є розуміння латентних чи явних напружень, які стосуються різних груп населення, різноманітних сценаріїв і альтернативних моделей розвитку, а також контрастності простору [15].

В основу моделі напружень у війні покладені положення неоднорідності, нематеріального й ентропії. Як основні нами виділено характеристики: зовнішніх і внутрішніх напружень; їх неоднорідність; ентропія; структурно-чутливі параметри простору; аморфна чи кристалічна (моно- чи полікристалічна) структура простору та ін. Внутрішні напруження в стабільній системі взаємно компенсуються зв’язками, проте можливі ситуації, коли вони можуть спричиняти руйнування об’єкту чи системи. Наприклад, скло за своєю структурою є аморфним матеріалом (на відміну від кришталю як висококристалізованого скла), під дією певних сил (зокрема, нагрівання) у ньому зароджуються центри кристалізації, які розростаються, і система може самостійно без зовнішніх впливів зруйнуватись.

Фізична суть з*аконів напружень і напруженості* є експериментально підтверджена, а їх переосмислення й використання для аналізу й моделювання розвитку та реорганізації соціально-просторових систем доцільне й коректне. Напруженість можна виразити як залежність від груп змінних (просторових вимірів і чиннивік «війни»), які встановлюються з матриці взаємозв’язків і мають сильний і керований зв’язок.

Рівень напружень у системі оцінюється інтегральним показником, який включає складові корисності, екологічності, безпеки, естетики. Підвищення організованості систем вимагає розгляду всього масиву нематеріальних характеристик простору та взаємодій з усіма характеристиками й вимірами, які «формують» війну. Напруженість у просторі пропонуємо розглянути як відносний показник, у якому чисельник відображає потенційну корисність, сукупні затрати ресурсів і негативні наслідки в системі, а знаменник – характеристики інших вимірів простору. Її можна модифікувати до

$$P_\varepsilon = \frac{К_к - (Н_b + Н_п + Н_е)}{L \times G \times S \times T},$$

де P_ε – індекс просторової напруженості; $К_к$ – сумарні потенційні корисні результати процесів у системі в умовних одиницях; – втрати корисні системи від воєнних дій; $Н_р$ – нематеріальні втрати; $Н_b$– негативні наслідки для оточення; – характеристики людського виміру (тих, що беруть участь у процесі та користають з нього); – затрати часу на отримання результату; S – геометричний вимір, зокрема, розміщення, розпланування, конфігурація; T – час (тривалість) процесу та результату.

Після нескладних перетворень отримуємо формулу індексу напруженості:

$$P_\varepsilon = P_{max} \cdot [1 - f(B)],$$

де P_ε і P_{max} – відповідно, фактична і максимально можлива напруженість простору (яка спричиняє руйнування системи); $f(B)$ – міра невпорядкованості простору.

Індекс інтенсивності напружень має містобудівне й просторово-формуюче значення, дозволяє виявити існуючі тенденції в процесах, наявні суперечності в організації простору, обґрунтувати напрями оптимізації (зменшення) напружень та інтегрованості розвитку.

Як випливає з формули напружень для «проблематики війни» та задач відбудови і обґрунтування просторового майбутнього держави, важливими є властивості невизначеності (ентропії), що суттєво впливають на рішення й ефективність результатів. У дослідженні розрізняються невизначеність цілей, внутрішньої просторової ситуації та зовнішніх умов. У кожній ситуації можна виділити відомі й недетерміновані складові, невизначеності різної складності та характеру, що можуть мати об’єктивну й суб’єктивну природу. Невизначеність стану просторової ситуації тісно пов’язана з нематеріальністю є різною за рівнем повноти, суті та відповідності інформації. Спрощення задачі для

зменшення її невизначеності часто не забезпечує необхідної адекватності обґрунтованих рішень. Методи врахування невизначеності та їх усунення сформовані в теорії імовірності й нечітких множин [16]. Невизначеності щодо порушеної проблематики розділені нами у невизначеності можливостей (ворогуючої системи; неадекватної оцінки власних можливостей; часткової невідомості цілей, критеріїв та вимог), а також невизначеності стану системи і умов, їх неадекватної оцінки, стохастичних невизначеностей, неповної інформації про систему.

Ентропія як міра невпорядкованості простору (в сьогоднішніх умовах може бути обчислена й виражена кількісними показниками) включає всі виміри простору, але пріоритетними є людський вимір, який наповнює й визначає нематеріальну сутність війни – виявляє людську природу, поведінку та емоції (страху, стресу, рішучості, стійкості).

Теоретичні положення та побудована на них модель напруженості у війні дозволить визначити шляхи підняття напруги в системі ворога та ефективної боротьби з деструктивними напругами внутрі своєї системи. Модель є онтологічною за формою та включає найзагальніші поняття напружень, які виникають із дії нематеріальних сил. Вони осягаються насамперед з допомогою надчуттєвої й надраціональної інтуїції. Нематеріальність використовується нами в контексті задач розпланування і просторового розвитку держави, розширеної участі громад, зростання ролі інституційного, цінностей на інших нематеріальних складових.

Для розуміння напружень у просторі держави в категоріях нематеріального, а також осмислення їх властивостей пропонуємо використати модель п’ятивимірного простору «L (людина) – F (функції) – U (умови) – G (геометрія) – T (час)», яка найбільш придатна для системного аналізу феномену війни та зв’язку з простором [2, с. 50–85]. Характеристики виділених вимірів і їх взаємодії дозволяють проаналізувати напруженість системи, упорядкувати процеси й поведінку у них, виявити найважливіші взаємодії з позиції цілісності методології. У моделі кожен вимір деталізуємо стосовно мети для задач дослідження нематеріальних процесів і поведінки територіальних систем у війні.

1. Людський вимір є основним у нематеріальності простору міст та інших територіальних систем. У містобудівних та задачах просторового планування людина розглядається як спільнота (суспільні групи), для якої твориться середовище життєдіяльності. Для цілей дослідження спільноти структуровано в групи: а) місцеві мешканці (за домінуючою функцією — навчаєшся, працюєш, пенсіонер); б) приїжджі (внутрішні, з інших регіонів; з-поза меж України); в) люди з особливими потребами (фізіологічними, ментальними, економічними). Виділимо нематеріальні характеристики цього виміру за: системою цінностей,

рівнем освіти, характеристикою стану, особливими потребами тощо. Соціальні процеси та потреби в системі поділено залежно від рівня ієрархії, вікових груп, ментальних характеристик. У просторі життєдіяльності реалізуються процеси, що забезпечують комфорт проживання, фізіологічні й інші потреби, безпеку людей, а також духовні й культурні запити й цінності.

2. Функції традиційно розділяються на зовнішні, внутрішні й узгодження. Щодо порушених задач особливу увагу приділено процесам війни і життєдіяльності в просторі, що охоплює стан послуг, управління, ринок нерухомості тощо. Ці функції, пов'язані з формуванням цінностей і наданням послуг, та поділені нами на: а) виробничі (потреба діяльності); б) духовно-інтелектуальні (навчання, умови для розвитку); в) побутового обслуговування, що пов'язані з транспортною, соціальною й інженерною інфраструктурами. Для задач дослідження нематеріального в просторі функції класифікуємо за їх важливістю й ієрархією в системі потреб людини.

3. Умови стосовно проблематики дослідження поділяємо на: ресурсні (природні, фінансові, трудові); розміщення; адміністративно-правові (багато з них пов'язані з «поведінкою» влади) щодо просторового розвитку і пріоритетів діяльності; вимоги й обмеження (активізації чи гальмування) розвитку територіальних систем різних рівнів.

4. *Геометричний вимір простору* (конфігурація, масштаб, структура) як характеристики розпланування, розвинутості структури й просторів, включають: розбудованість інфраструктури; структуру мереж розпланування; морфологію простору міст та територій. Геометричні характеристики формують мережу «інтер'єрів» простору; види й особливості їх візуального сприйняття; розміщення просторово-формуючих елементів. Розпланування твориться в горизонтальній площині, а разом зі «стінами» (забудовою й ландшафтними елементами) формує просторові інтер'єри, які з елементами, що вільно розташовані в просторі, доповнюють геометричні й естетичні характеристики.

5. Часовий вимір охоплює минуле, сучасність і перспективи, включає: а) історичні характеристики простору та об'єктів; б) часові режими функціонування об'єктів, переміщення та діяльності людей; в) перспективи розвитку систем.

Напруження, викликані війною, виникають між вимірами і визначаються процесами й діями в системі. Кожен із перелічених вимірів (людина, функція, умови, геометрія і час) містить певну множину кількісних і якісних характеристик, що мають різну природу і можуть бути задані дискретними величинами, а їх опис і взаємодію доцільно висвітлювати з використанням математичного апарату теорії множин. Напруження діють на різних рівнях і

мають різну інтерпретацію. Скажімо, прогнозування напруженості як інтерпретація проектів, які вже реалізуються чи планують бути реалізовані, означає розуміння того, які відносини існують між напруженістю, архітектурою й дизайном, а також визначення того, які форми напруженості можуть спричинити нові втручання в простір. Велике розмаїття задач і складність проблем ревіталізації поствоєнного простору, а також чинників, що їх варто врахувати при вирішенні цих задач, потребує застосування прикладних методик узгодження просторових характеристик на цілісній методологічній основі.

Аналіз, що базується на логіко-аналітичному підході, з перспективою включення нематеріальних складових та унікальності систем і просторових ситуацій у створення планів розвитку, включає:

а) аналіз просторових ситуацій, проведений відповідно до моделі 5-вимірного міського простору (людина – умови – функція – геометрія – час) та взаємодій між ними, які визначають процеси, що відбуваються в місті та розкривають нематеріальні чинники й унікальність міського простору;

б) аналіз причинно-наслідкових зв’язків для визначення й оцінки просторових ситуацій. Структура причинно-наслідкових ланцюжків сприяє класифікації основних відхилень у системі, а також дозволяє визначити структуру й місцезнаходження унікальних явищ і ситуацій. Ці взаємозв'язки легко перевіряються у зворотному порядку (аналізуються певні наслідки та шукаються їх причини);

в) аналіз втрат, просторових конфліктів і «збоїв» у системі. Втрати залежать від різних умов, вони стають очевидними на різних етапах функціонування системи. Їх ідентифікують і оцінюють з допомогою картографування. Залежно від причин, конфлікти стосуються інтересів груп впливу, структури, відносин між учасниками процесу, цінностей, які вони сповідують, тощо.

г) дослідження естетики пейзажів та композиційної організації окремих просторів охоплює: аналіз панорам і специфіку візуального сприйняття пейзажу; розташування спеціальних оглядових точок; інвентаризацію й аналіз існуючих силуетів, що відкриваються з основних оглядових точок; оцінку й визначення протяжності існуючих панорам на основі аналізу їхніх компонентів та властивостей. Оцінка естетичності ландшафтів і їх унікальності охоплює також оцінку вимог та умов охорони ландшафтів, їх змін і збереження основних композиційних ситуацій і рішень.

Модель взаємодій «простір – війна» у контексті напружень подається у формі матриці, розмірність якої визначається кількістю її елементів, а кількість комірок відповідає числу парних поєднань (матриця складена вручну). Модель має на меті узгодження нематеріальних складових простору й характеристик війни як

у межах системи, так і з надсистемою. На полі взаємодій виділяються трикутні підматриці зв'язків між характеристиками однієї групи, а також прямокутні підматриці зв'язків між різними характеристиками. При заповненні матриці оцінюється значимість її характеристик з урахуванням встановлення пріоритетів. Відібрано найважливіші – 11 просторових і 11 нематеріальних характеристик війни. Виділено ситуації, коли зв'язок між елементами матриці: відсутній; існує; важливий; керований, який необхідно першочергово використати при аналізі та обґрунтуванні рішень з відновлення й обґрунтування просторового майбутнього України. Аналіз матриці підтверджує наявність великої кількості керованих зв'язків, які доцільно узгоджувати також з іншими сферами діяльності.

Є можливості містобудівного впливу на перспективи розвитку системи через 43 зв'язки. Вони проявляються через життєдіяльність, цінності, естетичні характеристики, традиції та інші складові нематеріального. Виникають і суперечності між окремими характеристиками. Усі керовані зв'язки, а також ті, які доцільно використати в обґрунтуванні рішень, слід відображати в цілях і методах діяльності та обґрунтування рішень з ревіталізації й просторового розвитку України.

У моделюванні рішень важливим є вимір часу (оперативний і тактичний час, а також часова перспектива) як невідновного ресурсу динамічних властивостей простору, а також як часові обмеження на рішення в різних ситуаціях. Часовий вимір простору впливає на вибір методів обґрунтування рішень та їх ефективність. Вони мають бути відповідно відображені в методології оцінки війни, її окремих складових і наслідків. Запропонована модель не є математичною формулою, вона окреслює підхід до аналізу й оцінки нематеріального у війні, а також обґрунтування рішень із відбудова та моделювання майбутнього, стимулює й впорядковує дискусію про нематеріальне у війні, допомагає пояснювати процеси і їх реальність, формувати переконання, цінності й етику поведінки, відтворення соціо-психологічного комфорту, а також допомагає краще впоратись із труднощами й задачами просторового планування цього періоду.

III. Напрями ревіталізації та обґрунтування концепції просторового майбутнього України (на вимогах нематеріального). Американський архітектор Л. Вудс [29], котрий вважав архітектуру спробою наблизитися до реальності в наборі ідей і умов, пропонує застосовувати під час післявоєнного відновлення так звану «радикальну реконструкцію»: зберігати будівлі, чиї несучі конструкції постраждали неістотно, а на місці знищених створювати нові простори з новою функцією, поєднуючи таким чином досвід людей, які стали свідками деструкції, з потребою соціальних змін. З допомогою різних стратегій і архітектурних рішень у місті Сараєво, наприклад, використано і висвітлено

воєнні «рани», здійснено реконструкцію копій, відбудову пам'яток архітектури, активізацію впливу архітектурних рішень на трансформацію післявоєнної міської тканини, визначення й ознакування ідентичності місць. Реконструкція значною мірою скеровувалась на стирання багатоетнічних символів із міського середовища, хоча деякі довоєнні мультиетнічні символи збережено й відновлено.

Г. Бедеску, обговорюючи зв'язок між відбудовою і суперечливими спогадами в повоєнних пост-югославських містах, вважає реконструкцію не лише архітектурною проблемою, а й проблемою роботи з минулим; «міські реконструкції й руїни доцільно розташовувати у спірних ландшафтах пам'яті та «не забувати» історичність міст» [13]. Відбудова міст після війни — не лише виклик для суспільства, спрямований на відновлення, забезпечення житлом, інфраструктурою й засобами до існування для людей, а й нагода долучитися до процесу примирення з минулим, формування майбутнього через сприйняття минулого. Акт реконструкції повинен бути чітко усвідомлений з урахуванням місцевих сутностей і процесів пам'яті — імпортовані сценарії можуть бути недоречними, якщо їх не налаштувати на місцевий контекст. Включення «турботи про пам'ять» ускладнює акт проектування, оскільки сприйняття запланованого значення мешканцями не є чимось само собою зрозумілим. Важливо переконатися, що проектні рішення не загрожують можливості працювати з пам'яттю, не спричиняють подальшого стирання чи амнезії, а також не породжують тяглість конфлікту через символічне насильство. Отже, особливу роль у післявоєнній відбудові повинні відіграти архітектори, урбаністи, котрі у важкі моменти війни продовжували перебувати в своїх населених пунктах, працювали й зміцнювали їх.

Пропозиції зі світового досвіду для використання в Україні концентруються на використанні практики відбудови зруйнованих міст – починаючи від найдавніших (Карфаген і Єрусалим) до руйнувань XX ст.: Варшава, Ґданськ, Вроцлав, Щецін, Ротердам, Франкфурт-на-Майні, Берлін, Нойбрандербург, Нюрберг, Вюрцбург, Фрайбург, Мюнхен, а також Лондон, Ковентрі, Гавр тощо [12; 18; 26–27]. Цей досвід лише опосередковано може надаватися для України — ми переносимо акцент із відбудови знищених об'єктів і форм до ревіталізації як повернення до життя знищених просторів у нових геополітичних реаліях та просторової ситуації в державі. Основні зусилля мають бути зосереджені насамперед на нематеріальних сутностях минулого, сучасного і майбутнього. *Роль архітекторів та урбаністів* у відбудові та просторовому розвитку післявоєнних міст і держав завжди була суттєвою й зорієнтованою на пошук і обґрунтування їх майбутнього. В Україні також розробляються державні програми й архітектурно-урбаністичні і планувальні проекти відбудови й будівництва житла, об'єктів соціальної та

інженерної інфраструктури, ведеться пошук нових підходів і архітектурних рішень проблем і завдань, пов'язаних із наслідками війни [1; 7; 27]. Оголошені конкурси і розробляються локальні архітектурно-урбаністичні проектні пропозиції з відбудови вибраних міст і частин їх території (наприклад, розробки по Харкову, які виконуються під керівництвом Н. Фостера).

Міжнародними організаціями й установами запропоновано ряд підходів до відновлення територій після катастроф, воєн і збройних конфліктів. Зокрема, в документі ЮНЕСКО та Світового банку [5; 24] пропонується розширення культурної основи для реконструкції й відновлення міст, які інтегрують людиноцентричні й культурні цінності з міським простором в політиці їх відновлення. Через спадщину й креативність культура стає активом та інструментом для системного відновлення соціально-просторових систем, а пропозиції на місцях надають пріоритет відновленню фізичних активів, орієнтовані на потреби людей та зміцнення власності громад, соціальні інтеграції, покращення умов проживання в середовищі та прискорення соціально-економічної відбудови міст і територій. Н. Мартинович, Е. Бойченко та М. Дієліні [25] сформулювали концепцію сталого розвитку територій України в післявоєнний період, представлену когнітивною моделлю, яка враховує: 1) воєнну обстановку та військові дії; 2) оцінку матеріальних збитків територій, на яких велися бойові дії, та ступеня руйнування інфраструктури; 3) міграційні потоки та демографічні процеси.

Урбаністична проблема, з якою зіткнулась Україна і яку потрібно терміново вирішувати, адже це одна з головних причин економічного занепаду країни, настільки складна й комплексна, що покладати її вирішення на окремих людей чи структури недоцільно. Україна повинна: 1) розробити єдине бачення свого власного майбутнього та інструментів для його побудови; 2) знайти баланс між існуючими стратегіями соціально-економічного розвитку міст та цілями соціальної й територіальної згуртованості; 3) скоординувати свої дії з міжнародними організаціями, які готові допомагати у відбудові (фрагментарність дій не дасть ефекту в цілому); 4) побудувати парадигму регулювання своєї територіальної системи, яка могла б відповідати складності соціальних перетворень; 5) створити центри та розробити інструментарій для роботи архітекторів, урбаністів (правила, архітектурні конкурси, генплани тощо).

Модель ревіталізації та просторового майбутнього України базується на: 1) положеннях ревіталізації національної ідентичності як повернення до життя знищеного; 2) пріоритеті нематеріального й цивілізаційних пріоритетів; 3) субсидіарності та самоорганізації як поєднання зусиль у рішеннях, коли локальні задачі вирішуються на фоні пропозицій змін на вищих ієрархічних рівнях

держави, активної участі територіальних громад. У нашому трактуванні це система основних ідей, принципів і макрохарактеристик розкриття й врахування нематеріального та положень теорії просторових напружень. Нематеріальні властивості мають: здатність відтворення; періодичність повторення; спонукальність до дій; індивідуалізованості; можуть бути – реальні й віртуальні; коротко й довготермінової дії чи постійні; залежати від засобів реалізації тощо.

Реалізація моделі має відбуватись на *інтегральних принципах організації, трансформації та розвитку систем* – єдності, гармонійності й індивідуальності. *Принцип єдності* пов'язується з розвитком взаємодій між складовими системи та її зв'язків із оточенням і урахування впливу специфіки нематеріальних умов. *Принцип індивідуальності* передбачає розвиток регіонів і окремих підсистем на їх унікальності та місцевих особливостях — ментальності, культури й духовності. *Принцип гармонійності* передбачає збалансованість між різними вимірами простору, а також інтегрований розвиток різних за характеристикою війни регіонів (центру й «периферії», фронтові й тилові), збалансування зв'язків між територіальними системами різних рівнів, формування порівняльних умов життєдіяльності й саморозвитку в усіх часткових просторах. *Нематеріальні макрохарактеристики* охоплюють: корисність, екологічність, безпечність для людей і середовища, естетичну складову та тривалість реалізації. Просторовий розвиток та відродження України мають включати наступне.

1. Ревіталізація національної ідентичності. Неможливо обґрунтувати майбутнє держави без сприйняття України як соборної держави, іншої від Росії. Це різне відношення до всієї системи світогляду, цінностей, ідей і ідеологій: Росії близька азійська автократія й самодержавство; Україна була й залишається європейською державою, яка визнає і прагне демократичних цінностей [8]. Українська національна ідентичність має глибокі соціально-історичні корені й полягає в запереченні «історичного» міфу про спільне українсько-російсько-білоруське походження та несумісність православної цивілізації (до якої належать українці) з цивілізацією західною. Особливістю цього міфу є його синкретичний та політико-релігійний характер, коли православна спільнота (подібна до середньовічної західноєвропейської чи мусульманської) була одержавлена в Російській імперії й політизована, а сама імперія стала «сакралізованою». Розвінчування міфу знищує архаїчні погляди, цінності й суспільні стосунки, їх квазісакральний характер скеровує систему на поєднання модерної української ідентичності й історичної спадщини (повернення до життя нереалізованих принципів минулого для нових реалій).

Основою ідентичності є положення національної ідеї, яка сягає давньої історії держави, а її основні положення викристалізувались у XIX ст. – антиімперіалізм, орієнтованість на народ як суб'єкт історії, цивілізаційність

(долучення до світових цивілізацій та підвищення рівня культури, освіти, духовності). З відновленням незалежності національна ідентичність розвинулась і конкретизувалась: а) ідеї плюралізму (нація не є однорідною); б) майбутнього (прагнення й можливості для молодого покоління); в) орієнтації на асоціацію з європейськими структурами. Події 2013–2014 рр. підтвердили прагнення суспільства до ціннісної ідентичності, розкрили світу унікальну незалежну націю, яка готова відстоювати свої права та боротися за демократичні свободи. Російська агресія й повномасштабне вторгнення на територію України викристалізовують ці прагнення, переосмислюється їх залежність від етнічного походження, мовних уподобань — відбувається переосмислення особистих цінностей та ідентичностей регіонів [3].

Ключовим у ревіталізації знищеного та просторового розвитку України є відродження історичної пам'яті та поєднання її з завданнями сучасності, формування нових об'єктів, просторів і «місць ідентичності й спадщини». Реалії війни формують нову ідентичність шляхом: розриву з радянсько-російським минулим та видалення слідів тоталітаризму з простору; створення передової соціальної інфраструктури світового класу через стирання слідів насилля і війни, формуючи нову якість простору; впровадження сучасних тенденцій в архітектуру, що відповідають духу часу, скерованості на відновлення структуро-формуючих елементів та функціональне перебалансування, з акцентом на відродження пам'яті про простір.

Одною з найгостріших є проблема трансформації і розвитку міської системи розселення, відродження традицій і культури міст. Вона формується і відбувається здебільшого на підсвідомому рівні, але має вирішальний вплив на майбутнє. Просторові форми організації середовища життєдіяльності, які побудовані на підпорядкованості природно-ландшафтним умовам, органічно властиві українському етносу — це проявляється у «вільнішому» розпланування поселень, масштабі елементів та просторів, а також в архітектурній пластиці середовища. Важливою вимогою врахування нематеріального є сакралізація простору, що визначається наявністю релігійних громад і храмів та їх відвідувань, а також складовими традиції, культури, цінностей, духовності, які зосереджені навколо цих процесів та відіграють значну роль у формуванні простору життєдіяльності й обґрунтуванні шляхів розвитку міст. Посилюються тенденції повернення до традицій, коли міста відбудовуються не лише за нормативами і «шаблонами», а ведуть також пошук унікальних ознак і «духу місця», які роблять кожне з них неповторним, зі своєю «аурою», душею, реакцією на зовнішні впливи й індивідуальною «поведінкою».

Відродження звичаїв і традицій у діяльності, яка пов'язана з культурною спадщиною, характеризує якісний рівень суспільства та особливо проявляється

під час релігійних практик, фестивалів і свят, а також при загрозах і катастрофах. Підвищення рівня соціального життя, структуризація громади та відродження її як соціальної системи, а також активізація її ролі у прийнятті рішень, спроможності та культурної свідомості сприятиме соціальній згуртованості та організації, поверненню населення в полишені регіони, а також відродженню культурної спадщини. Спустошення й знищення міст і територій робить важливим реінвестування в структури нематеріального (релігійні об'єкти й будівлі спадщини), духовного відродження й культури, а також відродження традиційних ремесел і заохочення нових видів діяльності, що пов’язані з нематеріальністю простору і розширюють можливості для туризму та працевлаштування.

2. Пріоритет нематеріального та цивілізаційні цінності. Розвиток вимагає обґрунтування пріоритетних напрямів та з’ясування дихотомій за критеріями: матеріальне – нематеріальне; пам’ять – забуття; відбудова – ліквідація; «моноцентрична – поліцентрична» структура опорних центрів; «закритість – відкритість» на зовнішнє середовище; розбудова існуючих чи формування нових просторових зв’язків; «інтеграція – ізоляція» тощо. Виділені нематеріальні дихотомії, їх аналіз, порівняння й оцінка дають можливість встановити пріоритети. Конкретизуємо деякі з пріоритетних напрямів щодо просторової організації й розвитку систем — збільшення відкритості простору держави на оточення, яке обумовлюється новими реаліями й геополітичним розташуванням, зростання гнучкості систем. Обґрунтування пріоритетних напрямів розвитку вимагає прогнозу динаміки змін при різних сценаріях. Майбутнє України повинно пов’язуватися з поширенням міського способу життя як підтримки розвитку історичних міст, малих і середніх міських поселень.

Існують твердження, що сьогодні світ трансформується в систему з цивілізацій, а не окремих держав; а міжнародний порядок, що заснований на цивілізаціях, вважається найкращим захистом від війни [22]. Отже, поняття цивілізація (це насамперед сукупність нематеріальних і духовних досягнень суспільства, а також культури як її основних ознак) замінює геополітичні умови, переносить протистояння в зону стику різних цивілізацій – їх культур і цінностей, актуалізує формування універсального поняття людської цінності й гідності. Україна на початку XXI ст. сформувалася як учасник інтеграційних процесів і відіграє важливу роль саме на межі цивілізацій, що потребує відповідної форми міжнародної політичної й просторової організації. Цивілізаційний партнер має підтримати її в захисті, а Україна зі своїми цінностями повинна сприяти гармонізації розвитку європейської цивілізації в складних умовах сьогодення.

Сучасні демократичні тенденції вимагають від громадянина не лише політичної активності, а й усвідомлення власної ролі й значення в житті суспільства, а також дій з урахуванням власних переконань і цінностей. Формується пам'ять змін, яка пов'язується насамперед із переміщенням людей — все швидко змінюється в місцях, де народилися й виростали, втрачаються краєвиди, емоції, впізнаваність, тобто речі і процеси, які видавалися вічними, — їх змінюють життя, війна, нові реалії та технології. Емоції, нові цінності й реалії стають важливою вимогою й складовою простору екзистенції, його збереження й використання у формуванні просторової політики як на локальному, так і на загальнодержавному й глобальному рівнях.

3. Субсидіарність і самоорганізація у відродженні та розвитку. Реформа місцевого самоврядування розширила можливості для самоорганізації. Субсидіарність, підтверджена українською практикою допомоги армії та переміщеним особам в часі війни, повинна зберігатись у поствоєнному відновленні й просторовому розвитку регіонів і держави. Принципи й вимога «відбудувати краще, ніж було», неактуальна — громадам потрібно моніторити ситуацію, враховувати вимір часу та обґрунтовувати потреби щонайменше з перспективи десятирічного майбутнього на вимогах приросту ефективності й партисипації.

При сьогоднішньому стані містобудівної теорії й практики відбувається поступовий перехід до трактування містобудівного проектування та просторового планування як постіндустріальних явищ і складової глобальних процесів. Передумовою гармонійного просторового розвитку територій стає відповідальність влад за просторові рішення, а суть нових моделей розвитку території полягає в тому, що вони мають реалізовуватися просторовим розпланування, а не народногосподарськими планами. Переходу на нову модель ревіталізації й просторового розвитку України сприяє утворення нових адміністративно-територіальних структур, що стає шансом для держави, зокрема її відбудови. Щоб скористатись новими можливостями, слід обґрунтувати ефективну просторову політику повернення до життя зруйнованих територій (в її основі мають бути знання й цінності) та послідовно її реалізовувати. Модель просторового розвитку передбачає креативне, критичне й системне мислення влади, громади і фахівців як в обґрунтуванні рішень, так і при їх реалізації й моніторингу.

Таким чином, можна обґрунтувати конкретні вимоги і дії ревіталізації й просторового розвитку поствоєнної України:

- перехід від виробництва виробів і товарів до інновацій і нових технологій та просторової реіндустріалізації;

- будувати Україну тими і для тих, хто залишився, та обґрунтовувати рішення з ревіталізації простору й розвитку держави в умовах депопуляції;
- зміни системи освіти, яка полягає у формуванні мислення, — не лише здобуття знань, навичок і компетенцій, а формування поваги до правил, законів і порядків у суспільстві, що дозволить об'єднати насамперед молодь навколо спільної мети, поведінки і співпраці;
- інституалізація та розвиток громадянського контролю, коли непросто «отримати згоду» на корупцію й зловживання;
- міжнародне співробітництво у різних сферах життя при обґрунтованих межах відкритості системи (міра і вимога ізоляціоналізму) як умова «виокремлення» системи з зовнішнього середовища та її ефективної просторової організації;
- формування нового громадянського суспільства, поширення демократії, які стають чинниками «миру» й просторової організації держави;
- вдосконалення сфери місцевого самоврядування та відносин між владою різних рівнів з урахуванням нових геополітичних ситуацій і воєнно-політичних реалій;
- національна безпека Української держави стає вирішальним чинником і передбачає ряд заходів зміцнення просторового порядку та формування антитерористичних структур і рішень, органічно інтегрованих у середовище;
- нейтралізація імперського ідеологічного впливу російського євроазійства та агресивності церковно-політичного тиску, усунення фальшивої толерантності стають пріоритетом державної гуманітарної політики, спрямованої на захист українського народу та зміцнення ідентичності української нації;
- сакралізація простору та формування національних символів і семантичних форм в архітектурі та середовищі життєдіяльності;
- протиборство інформаційній «зброї», яка є новою формою боротьби, яку можна кваліфікувати як війну сьомого покоління. Це повинно знайти відображення в просторовій політиці держави — формування громадських просторів з їх відповідним предметним та інформаційним наповненням; перебудова інформаційних потоків як всередині країни, так і зовнішнього оточення; меморіалізація й відображення жертовності учасників і загиблих у боротьбі за незалежність тощо.

Досвід війни вимагає *гуманізації простору та нової гуманізованої архітектури*, яка розгортається довкола людини й простору її життєдіяльності, а фактор безпеки та інклюзивності стає обов'язковим. Йдеться не тільки про елементарні бомбосховища, які мають бути комфортними і надійними, а й про

переосмислення технологій будівництва, які б забезпечили вищу стійкість будівель. Як приклад такого житла є ізраїльські багатоквартирні будинки, які містять безпечне ядро, де можна перебувати під час бомбардувань. Виділяються вимоги інклюзивності простору і його доступності, а також зниження поверховості будівель — війна показала, що чим вища поверховість, тим потенційно вищими є ризики для більшої кількості мешканців. Зростає запит на тимчасове житло для внутрішньо переміщених осіб, кількість яких сягнула понад 5 млн, а також вимога гнучкості й модульності не лише щодо житла, а й громадських об'єктів різного призначення, можливостей їх переоблаштування. Простори відновлених міст повинні стати гуманними щодо людини, стійкими, здоровими, безпечними й активними, а майбутнє міст і держави потрібно бачити через їх якість, ідентичність, безпечність.

Висновки

1. Обґрунтовано підходи й інструментарій ревіталізації (повернення до життя) знищених і спустошених територій з урахуванням сутності нематеріального, дано характеристику концепціям, які формалізують взаємозв'язок «архітектура – простір – війна». Проаналізовано взаємодії і впливи нематеріального на простір держави і її міст, дано оцінку просторового прояву нематеріального в українсько-російській війні. Просторові виміри війни досліджуються з використанням соціально-аналітичного підходу та багатолітнього моніторингу процесів, де простір життєдіяльності сприймається як складна система мереж життєзабезпечення, що об'єднують «тканину» суспільства. Каркас і тканину пронизують процеси, що мають в основному нематеріальну сутність і які можуть бути використані для різноманітних форм архітектурно-просторової організації, соціального впливу й контролю.

2. Здійснено обґрунтування теоретичних основ просторового розвитку України в контексті нематеріальної сутності війни. Для розкриття й осмислення просторових взаємодій використано модель п'ятивимірного простору. Характеристики виділених вимірів і їх взаємодії дають можливість проаналізувати стан (напруженість) системи, упорядкувати процеси й поведінку у них, виявити найважливіші взаємодії з позиції цілісності методології. У моделі кожен вимір деталізується стосовно мети для задач дослідження нематеріальних процесів і поведінки містобудівних систем.

3. Запропонована модель обґрунтування рішень із ревіталізації та просторового майбутнього, що подана у формі матриці, розмірність якої визначається кількістю її елементів, а кількість комірок відповідає числу парних поєднань. Вона дозволяє узгоджувати нематеріальні складові простору та характеристики війни як у межах системи, так і з надсистемою, окреслює підхід до обґрунтування рішень із відбудови й моделювання майбутнього,

впорядковує дискусію про нематеріальне у війні, допомагає пояснювати реальність, формувати переконання, цінності, поведінку, творення гармонійного поствоєнного простору, а також дозволяє краще впоратись із труднощами й задачами просторового планування цього періоду.

4. Обґрунтовано концепцію просторового майбутнього України, окреслено напрями ревіталізації зруйнованих просторів на вимогах нематеріального (вибору пріоритетів майбутнього, реформування внутрісистемних структур і зв'язків із надсистемою) та їх архітектурно-урбаністичні форми. Концепція ревіталізації й просторового розвитку України має базуватися на інтегральних принципах організації (реорганізації) та розвитку систем – єдності, гармонійності й індивідуальності. Макрохарактеристики нематеріального охоплюють: корисність, екологічність, безпечність для людей і середовища, естетичну складову та тривалість реалізації пропозицій. Обґрунтовано конкретні проектні дії, що спрямовані на ревіталізацію зруйнованих і спустошених війною територій, просторового розвитку України на вимогах нематеріальності.

Використана література:

1. Відбудова зруйнованого // Урядовий портал. Державні сайти України. – 2024. https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/priorytety-uriadu/vidbudova-zruinovanoho#

2. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем: моногр. / М.М. Габрель. – К.: А.С.С, 2004. – 400 с.

3. Двуреченська О. Процес трансформації української ідентичності в контексті євроінтеграційних процесів / О. Двуреченська, А. Гусениця // Вісник НЮУ ім. Я. Мудрого. Серія: Філософія, філософія права, політологія, соціологія. – 2022. – Вип. 3(54). https://doi.org/10.21564/2663-5704.54.265742/

4. Дьомін М.М. Нематеріальна сутність війни: проблеми й підходи до відновлення й просторового розвитку України / Дьомін М.М., Габрель М.М., Косьмій М.М., Габрель М.М., Лисяк Н.М. // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2024. – № 87. – С. 206-230.

5. Конвенція про охорону та заохочення розмаїття форм культурного самовираження [ратифіковано Законом № 1811-VI (1811-17) від 20.01.2010]. – Париж. https://uccs.org.ua/konventsiia-pro-okhoronu-ta-zaokhochennia-rozmaittia-form-kulturnoho-samovyrazhennia-2/

6. Кримець Л.В. Філософія влади та управління науково-освітнім простором: моногр. / Л.В. Кримець – К.: Золоті ворота, 2016. – 410 с.

7. Мигаль М. Структура фінансування відбудови регіонів України: ключові джерела / М. Мигаль // Інститут аналітики та адвокації. – 2023, вересень, 21. https://iaa.org.ua/articles/struktura-finansuvannya-vidbudovy-regioniv-ukrayiny-klyuchovi-dzherela/.

8. Плохій С. Російсько-українська війна: Повернення історії / С. Плохій; пер. М. Ларченко. – К.: КСД, 2023. – 402 с.

9. Устінова І.І. Урбіцид та повоєнне відновлення житлової забудови міст України: досвід та перспективи / І.І. Устінова, А.М. Плешкановська // Грааль науки: міжнар. наук. журнал. – 2022. – № 23 (грудень). – С. 463–471.

10. Al-Sabouni M. The Battle for Home: A Young Architect's Vision in Syria / Marwa Al-Sabouni. – Thames & Hudson, 2017. – 208 p.

11. Lynch R.P. A Practical Guide to Joint Ventures and Corporate Alliances. Ch. 13: Problems and Pitfalls in Strategy and Structure / R.P. Lynch. – New York: John Wiley & Sons, 1989. – 416 p.

12. Basista A. Architektura i wartości / A. Basista. – Krakow, Wydaw. Universitas, 2009. – 478 p.

13. Bedescu G. Urban Memory after War: Ruins and reconstructions in post-Yugoslav cities / Gruia Bădescu – [in:] Chapter in Contested Urban Spaces: Monuments, Traces, and Decentered Memories / (ed.:) U. Capdepón, S. Dornhof. – Cham: Palgrave Macmillan, 2021. – Pp. 142–165. https://www.researchgate.net/publication/358489531_Urban_Memory_After_War_Ruins_and_Reconstructions_in_Post-Yugoslav_Cities#.

14. Bevan R. The Destruction of Memory: Architecture at War / Robert Bevan. – London: Reaktion Books Ltd, 2016. – 303 p.

15. Calafati A.G. Città tra sviluppo e declino. Un'agenda urbana per l'Italia / A.G. Calafati. – Donzelli, 2015. – XIII-460 p.

16. Coletti G. Conditional probability, fuzzy sets and possibility: a unifying view / G.Coletti, R. Scozzafava // Fuzzy dialing system. – 2004. – № 144(1). – Pp. 227–249.

17. Coward M. Urbicide: The Politics of Urban Destruction / M. Coward. – London: Routledge, 2009. – 176 p.

18. Czarnecki B. Urban Environment during Post-War Reconstruction: Architectural Dominants and Nodal Points as Measures of Changes in an Urban Landscape / B. Czarnecki, M.P.Chodorowski // Land. – 2021. – № 10 (1083). https://doi.org/10.3390/land10101083.

19. Diomin M. Ergatic approach to reconstruction and modeling of the spatial future of Ukraine / Diomin M., Habrel M., Habrel M., Kovalchuk I. // Urban, Planning and Transport Research. – 2024. – 2:1, 2374719. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21650020.2024.2374719.

20. Doubt K. Sociocide: Reflections on Today's Wars / K. Doubt. – Rowman & Littlefield, 2020. – 100 p. https://books.google.com.ua/books/about/Sociocide.html.

21. Finkelstein K. The Preservation of Art and Culture in Times of War / Finkelstein K., Gillman D., Rosen F. (ed.). – Oxford University Press, 2022. https://academic.oup.com/book/44050.

22. Huntington S. The Clash of Civilisations and the Remaking of World Order / Samuel Huntington. – Simon & Schuster, 1998. https://www.amazon.com/Clash-Civilizations-Remaking-World-Order/dp/1451628978.

23. Kusiak J. Comparative urbanism for hope and healing: Urbicide and the dilemmas of reconstruction in post-war Syria and Poland / J. Kusiak, A.Azzouz // Urban Studies. – 2023. – Vol. 60, issue 14. – Pp. 2901–2918. https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/00420980231163978.

24. Living heritage and indigenous peoples: The Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage / UNESCO [CLT-2019/WS/13]. – 2019. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368301.

25. Martynovych N. Rebuilding of Ukraine After War: Special Restoration Regimes and Stimulation of Sustainable Development of Territories / Martynovych N., Boichenko E., Dielini M. // International review for spatial planning and sustainable development. – 2023. – Vol. 11, is. 4. – Pp. 54–70.

26. Musiaka Ł. Spatial chaos as a consequence of war destruction and post-war transformations. Example of a small town Węgorzewo / Musiaka Ł., Shudra P., Sporna T. // Land. – 2022. – № 11 (10), 1698. https://www.mdpi.com/2073-445X/11/10/1698.

27. Rebuilding Ukraine: Principles and Policies / [Ed.: Gorodnichenko Y., Sologoub I., Weder di Mauro B.]; Center for Economic Policy Research, 2022. https://cepr.org/publications/books-and-reports/rebuilding-ukraine-principles-and-policies.

28. Vassallo I. Spatial Tensions in Urban Design. Understanding Contemporary Urban Phenomena / Vassallo I., Cerruti But M., Setti G., Kercuku A. (eds.). – Spinger, 2021. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-84083-9.

29. Woods L. War & Architecture / Lebbeus Woods. – Princeton Architectural Press, 1993. – 40 p.

Professor **Mykola Dyomin,**
Kyiv National University of Construction and Architecture,
Professor **Mykola Habrel**, Lviv Polytechnic National University,
Professor **Mykhailo Kosmii,** University of King Danylo, Ivano-Frankivsk,
PhD **Taras Habrel,** Lviv Polytechnic National University

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR THE REVITALISATION OF SPATIAL DEVELOPMENT IN POST-WAR UKRAINE: INTANGIBLE CONTEXT

The article substantiates the approaches and tools for revitalisation (bringing back to life) of the territories destroyed and devastated by war, taking into account the essence of the intangible, and describes the concepts that formalise the

relationship between architecture, space and war. The author analyses the interactions and influences of the intangible on the space of the state and its cities, and assesses the spatial manifestation of the intangible in the Ukrainian-Russian war. The spatial dimensions of war and their relationship with the intangible in the space of the state are studied using a socio-analytical approach and long-term observations, where space is perceived as a complex system of life support networks that unite the 'fabric' of society and can be used for various forms of social influence and control. The model of five-dimensional space is used to build a model of urban space in the categories of intangible, as well as to understand their properties. The characteristics of the selected dimensions and their interaction make it possible to analyse the state (tension) of the system, to organise processes and behaviour in them, and to identify the most important interactions from the standpoint of the integrity of the methodology. In the model, each dimension is detailed in relation to the goal for the tasks of studying intangible processes and the behaviour of spatial systems in war. The proposed model for substantiating the spatial future, which is presented in the form of a matrix, the dimension of which is determined by the number of its elements, and the number of cells corresponds to the number of pairwise combinations, allows to reconcile the intangible components of space and the characteristics of war both within the system and with the supersystem. It outlines an approach to substantiating decisions on reconstruction and modelling the future, reveals the place of the intangible in war, helps to explain reality, shape beliefs, values, behaviour, and create socio-psychological comfort in the post-war space, and, accordingly, better cope with the difficulties and complexities of spatial planning.

Keywords: war and its intangible essence; assessment of the consequences and stochasticity of processes; theoretical foundations and model of spatial revitalisation of Ukraine; urban reconstruction; modelling the spatial future of the state.

REFERENCES:

1. Rebuilding the Destroyed (2024). *Government portal. Government websites of Ukraine.* https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/priorytety-uriadu/vidbudova-zruinovanoho#/ {in Ukrainian}

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

3. Dvurechenska, O., Husenyzia, A. (2022). The process of transformation of Ukrainian identity in the context of European integration processes. *Bulletin of NYU them. Yaroslav Mudryj*, vol. 3(54). https://doi.org/10.21564/2663-5704.54.265742/ {in Ukrainian}

4. Dyomin, M.M., Habrel, M.M., Kosmiy, M.M., Habrel, M.M., Lysiak, N.M. (2024). The Intangible Essence of War: Problems and Approaches to the

Recovery and Spatial Development of Ukraine. Urban Planning and Spatial Planning, vol. 87, pp. 206-230. {in Ukrainian}

5. *Convention on the Protection and Promotion of the Diversity of Cultural Expressions* (2010). Paris. https://uccs.org.ua/konventsiia-pro-okhoronu-ta-zaokhochennia-rozmaittia-form-kulturnoho-samovyrazhennia-2/ {in Ukrainian}

6. Krymets, L.V. (2016). *Philosophy of power and management of scientific and educational space*. Golden Gate, Kyiv/ {in Ukrainian}

7. Migal, M. (2023). Structure of financing for the reconstruction of Ukraine's regions: key sources. *Institute of Analysis and Advocacy.* https://iaa.org.ua/articles/struktura-finansuvannya-vidbudovy-regioniv-ukrayiny-klyuchovi-dzherela/. {in Ukrainian}

8. Plokhii, S. (2023). *Russo-Ukrainian War: The Return of History*. KSD, Kyiv. {in Ukrainian}

9. Ustinova, I.I., Pleshkanovskaya, A.M. (2022). Urbicide and Post-War Restoration of Residential Development in Ukrainian Cities: Experience and Prospects. *The Grail of Science*, No. 23 (December), pp. 463–471. {in Ukrainian}

10. Al-Sabouni, M. (2017). *The Battle for Home: A Young Architect's Vision in Syria*. Thames & Hudson. {in English}

11. Lynch, R.P. (1989). *A Practical Guide to Joint Ventures and Corporate Alliances*. John Wiley & Sons, New York. {in English}

12. Basista, A. (2009). *Architektura i wartości*. Wydaw. Universitas, Krakow. {in Polish}

13. Bedescu, G. (2021). Urban Memory after War: Ruins and reconstructions in post-Yugoslav cities. [In:] *Chapter in Contested Urban Spaces: Monuments, Traces, and Decentered Memories* / (ed.:) U. Capdepón, S. Dornhof. Cham: Palgrave Macmillan, 142–165. https://www.researchgate.net/publication/358489531_Urban_Memory_After_War_Ruins_and_Reconstructions_in_Post-Yugoslav_Cities#. {in English}

14. Bevan, R. (2016) *The Destruction of Memory: Architecture at War*. Reaktion Books Ltd, London. {in English}

15. Calafati, A. G. (2015). *Città tra sviluppo e declino. Un'agenda urbana per l'Italia*. Donzelli. {in Italian}

16. Coletti, G., Scozzafava, R. (2004). Conditional probability, fuzzy sets and possibility: a unifying view. *Fuzzy dialing system,* № 144(1), p. 227–249. {in English}

17. Coward, M. (2009). *Urbicide: The Politics of Urban Destruction*. Routledge, London. {in English}

18. Czarnecki, B., .Chodorowski, M.P. (2021). Urban Environment during Post-War Reconstruction: Architectural Dominants and Nodal Points as Measures of

Changes in an Urban Landscape. *Land*, № 10 (1083). https://doi.org/10.3390/land10101083. {in English}

19. Diomin, M., Habrel, M., Habrel, M., Kovalchuk, I. (2024). Ergatic approach to reconstruction and modeling of the spatial future of Ukraine. *Urban, Planning and Transport Research*, 2:1, 2374719. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21650020.2024.2374719. {in English}

20. Doubt, K. (2020). *Sociocide: Reflections on Today's Wars.* Rowman & Littlefield. {in English}

21. Finkelstein, K., Gillman, D., Rosen, F. (2022). *The Preservation of Art and Culture in Times of War.* Oxford University Press https://academic.oup.com/book/44050. {in English}

22. Huntington, S. (1998). *The Clash of Civilisations and the Remaking of World Order*. Simon & Schuster https://www.amazon.com/Clash-Civilizations-Remaking-World-Order/dp/1451628978. {in English}

23. Kusiak, J., Azzouz, A. (2023). Comparative urbanism for hope and healing: Urbicide and the dilemmas of reconstruction in post-war Syria and Poland. *Urban Studies, v*ol. 60(14), 2901–2918. https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/00420980231163978.{in English}

24. *Living heritage and indigenous peoples: The Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage* (2019). UNESCO [CLT-2019/WS/13]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368301. {in English}

25. Martynovych, N., Boichenko, E., Dielini, M. (2023). Rebuilding of Ukraine After War: Special Restoration Regimes and Stimulation of Sustainable Development of Territories. *International review for spatial planning and sustainable development*, vol. 11(4), 54–70. {in English}

26. Musiaka, Ł., Shudra, P., Sporna, T. (2022). Spatial chaos as a consequence of war destruction and post-war transformations. Example of a small town Węgorzewo. *Land,* № 11 (10), 1698. https://www.mdpi.com/2073-445X/11/10/1698. {in English}

27. *Rebuilding Ukraine: Principles and Policies* (2022). Center for Economic Policy Research. https://cepr.org/publications/books-and-reports/rebuilding-ukraine-principles-and-policies. {in English}

28. Vassallo, I., Cerruti But, M., Setti, G., Kercuku, A. (2021). *Spatial Tensions in Urban Design. Understanding Contemporary Urban Phenomena.* Spinger. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-84083-9. {in English}

29. Woods, L. (1993). *War & Architecture*. Princeton Architectural Press. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.30-51
УДК 728.84 (477. 8) «19-20»

Гнесь Ю.І.,
yurii.i.hnes@lpnu.ua, ORCID: 0009-0003-5555-8693,
Національний університет «Львівська політехніка»

ВІЛЛИ КУРОРТІВ ГАЛИЧИНИ І ЗАКАРПАТТЯ кін. XIX-сер. XX ст. ЯК ПРОВІСНИКИ СУЧАСНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ ПОСЕЛЕНЬ

Проаналізовані історичні аналоги житлових курортних вілл, які стали провісниками нового сучасного типу рекреаційних мультиформатних поселень, зокрема для Західного регіону України. Основна увага даного дослідження зосереджена на віллах та міні-готелях, як одного складового елементу курорту, різного функціонального спрямування Галичини та Закарпаття кінця XIX – до середини XX ст.

Ключові слова: вілла, курорт, рекреація, рекреаційне поселення.

Постановка проблеми. Кінець XIX ст. ознаменувався бурхливим розвитком промисловості, будівництвом нових транспортних шляхів, в тому числі залізниць. Села та містечка, через які прокладали залізничну колію, отримували великі можливості розвитку. Не оминув цей процес і рекреаційно-курортну галузь: існуючі на той час Європейські курорти, до яких підходило залізничне сполучення, отримали нове дихання і значний потік відвідувачів. Відкривались нові курортно-рекреаційні території різного спрямування: медичні, санітарно-лікувальні, бальнеологічні, кліматичні, ландшафтно-рекреаційні напрямки. З'явились цілком нові галузі рекреації для широких мас - активний піший гірський туризм з розгалуженою мережею туристичних притулків. Всі вони інтенсивно обростали усією необхідною інфраструктурою: житло (переважно малоповерхові вілли та міні-готелі), медично-лікувальні корпуси, господарські блоки, об'єкти ландшафтно-паркової інфраструктури, тощо. Зазвичай такі курортно-рекреаційні об'єкти розташовувались в гірській або передгірській місцевості, у місцях відкриття мінеральних вод, ропи, цілющих сірководневих джерел, лікувальних грязей, тощо. Деколи такі заклади могли з'явитись обабіч жвавих туристичних шляхів чи у цікавих етнографічно-колоритних районах.

Не оминули дані зміни міста і села західної України, землі, якої на той час входили до складу спочатку Австо-Угорщини та Румунії, а опісля 1918 року – Польщі, Чехословаччини, Румунії. За відносно короткий історичний період на цих землях з'явилась велика кількість цікавих в архітектурному плані

курортно-рекреаційних об'єктів. Особливий інтерес викликають тогочасні вілли та міні-готелі курортів, які на думку деяких сучасних дослідників стали предтечею архітектури житла сучасних рекеаційних поселень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методологічні основи формування курортно-рекреаційних об'єктів в Галичині та Закарпатті висвітлено багатьма авторами, зокрема: Архітектура курортної забудови Трускавця XIX-XX ст. присвячена монографія Харчук Х. (Харчук Х, 2008). Рекреаційно-туристичні дестинації розглянуто у працях Божук Т.І. (Божук Т.І., 2014), 29. Савчук А. І. (Савчук А.І. 2016)., Панченко Т.Ф. (Панченко Т.Ф., 2009, 2015). Містобудівним основам просторового планування гірських рекреаційних територій (на прикладі Українських Карпат) присвячено дослідження Шульги Г.М., (Шульга Г.М., 2017.). Історичні аспекти формування міських поселень рекреаційного профілю в Українських Карпатах, висвітлено у праці Жирак Р.М, (Жирак, 2019); вплив етнографічних чинників на архітектурну організацію рекреаційного простору Гуцульщини розглянула Юрчишин Г.М. (Юрчишин Г.М., 2006). А також інші наукові спрямування цієї тематики представлені багатьма іншими галузями науки та дослідниками.

Не зважаючи на досить значну увагу науковців до даної проблематики, до тепер залишається відкритим питання, наскільки архітектура тогочасних курортно-рекреаційних об'єктів здійснила вплив на подальший розвиток архітектури у цій сфері. Зокрема наскільки цей вплив позначився на архітектурі нового для України виду курортів – мультиформатних рекреаційних поселень.

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю виявлення чинників впливу на розвиток рекреаційно-курортних поселень в Українських Карпатах.

Метою даного дослідження є спроба висвітлити особливості архітектури вілл та міні-готелів як елементів курортно-рекреаційній інфраструктури у Західній. Україні кін. XIX- сер. XXст.

Об'єкт дослідження – вілли, міні-готелі та інше рекреаційне житло курортів та закладів рекреації, збудованих в період з кінця XIXст. до середини XX ст., на землях сучасної Галичини, Закарпаття та частково Буковини.

Методика дослідження – натурні обстеження, аналіз літератури, інтернет-джерел, друкованої періодики, монографій, публікацій.

Виклад основного матеріалу. Географія курортно-рекреаційних об'єктів на території сучасної Галичини та Закарпаття досить розлога, але варто виділити кілька центрів тяжіння, які зумовлені наявністю цілющих вод і особливих природно-кліматичних умов (рис.1).

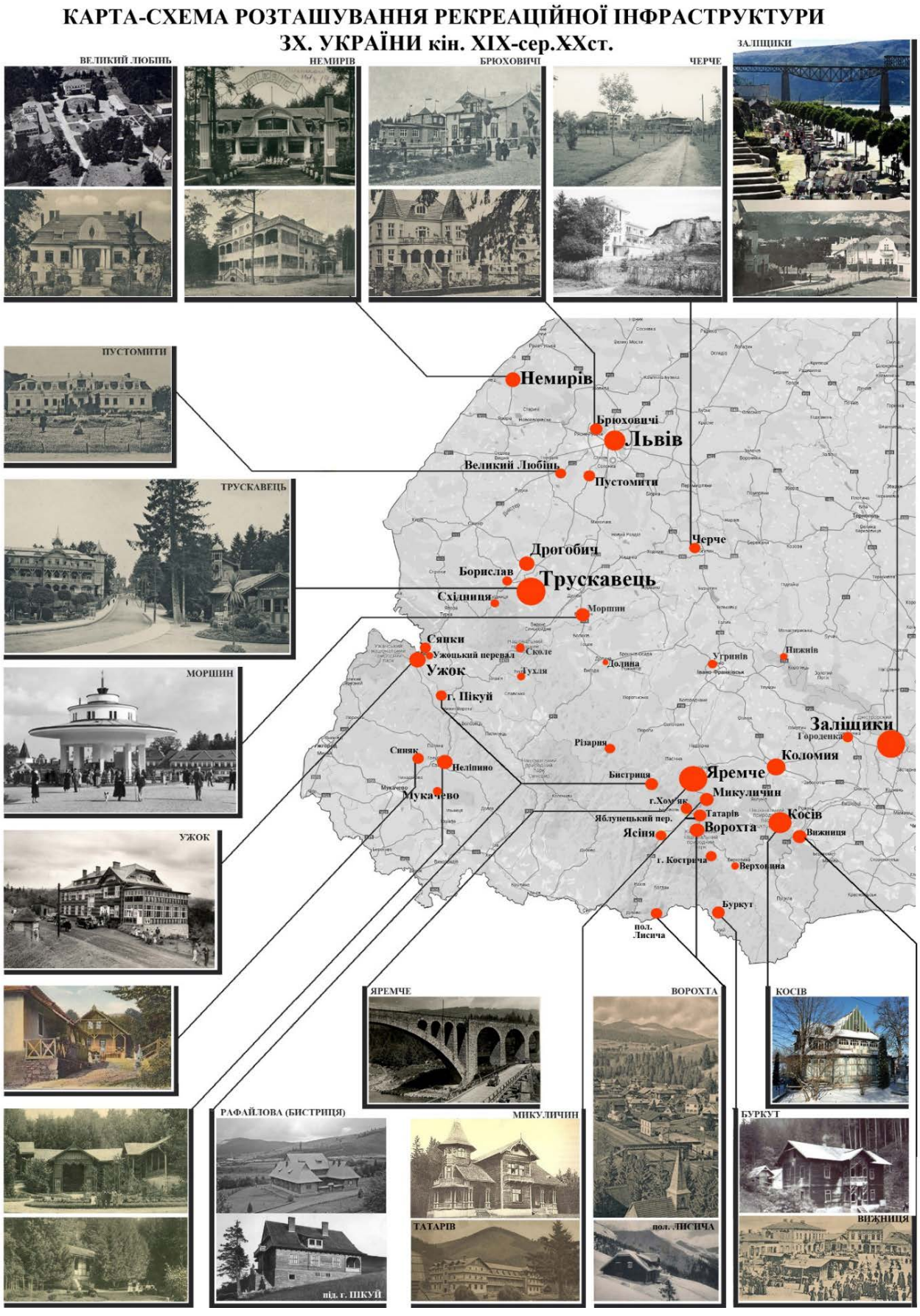


Рис. 1. Карта -схема локацій рекреаційної інфраструктури
у Західній Україні кін. XIX- сер. ХХст. (Опрацьовано автором)

Сірководневий курорт розлого розкинувся серед хвойних лісів у містечку Немирів на Львівщині (рис. 2-7). Заснований у 1814 році графом Ігнацієм Мошинським. На початках послугами оздоровниці могло скористатись до 200 осіб у сезон. Після того, як цілющість місцевих сірководневих вод була доведена науково, власники курорту збудували ряд ванн-купелів, декілька дерев'яних будинків для гостей, облаштували місця для забору питної води. За нових власників курорту - сім'ї Крузенштернів, побудовано театр та ряд корпусів санаторію.



Рис. 2. Немирів, 1930р. Пансіонат «Залісся». [2]

Рис. 3. Пансіонат Ясна. 1928р. [2]

Рис. 4. пансіонат «Лобзовянка» 1925р. [2]

Рис. 5. Немирів курорт. Купальні, фото 1935 р. [3]

Рис. 6. Пансіонат "Софіївка". Фото 1935 р. [2]

Рис. 7. Готель "Девайтіс".Фото 1926 рр. [2]

Рис. 2-7. Курорт у м. Немирів на Львівщині

Відкривались нові мінеральні джерела, реконструювалися старі і будувалися нові вілли, ресторан, читальний зал, облаштовано поле для гри в

крикет, спортивно-гімнастичний майданчик, кегельбан, в одному з корпусів влаштовано бальний зал. На початок ХХ ст. пропускна спроможність курорту сягнула 700 осіб в сезон. У 30-тих роках ХХ ст. на курорті з'явились нові вілли у стилі функціоналізму: «Лобзов'янка», «Варшавянка» та ін., новий ресторан і театр. Житлові номери санаторію були електрифіковані, добре обладнанні і умебльовані, з продуманими інтер'єрами. Даний курорт цінувався у всіх верствах населення краю, оскільки був відносно дешевим.

Великий Любінь – один з найстаріший курортів України (рис. 9-11). Цілющі сірководневі джерела цієї місцини були відомі ще за часів польського короля Стефана Баторія в кінці XVI ст. Проте початком своєї діяльності як лікувальний курорт Великий Любінь став за часів графа Людвіка Яблоновського. У ці часи споруджено перші купелі, розпочали прийом гостей у місцевому палаці. Прокладання на поч. ХХст. через Великий Любінь залізничної гілки призвело до чергового значного розвитку курорту. На території закладу з'явились нові спальні корпуси та вілли, реконструйовано центральний парк, змінено благоустрій територї. На поч. ХХст. тут функціонував найбільший у Польщі заклад сірководневих купелей, який відвідувало до 2000 осіб в рік. Великий Любінь – один з найстаріший курортів України (рис. 9-11).



Рис. 9. Курорт Великий Любінь, 1931. [5]

Рис. 10. Курорт Великий Любінь, 1931. [5]

Рис. 11. Великий Любінь.Вілла в стилі функціоналізм [4]

Рис. 12. Великий Любінь.Вид на пансіонат з парку курорта [4]

Рис. 9-12. Курорт Великий Любінь, Львівщина

Черче – невеличке село при автодорозі Львів - Івано-Франківськ. Розташоване у дуже живописній місцині серед ярів, пагорбів, білих глиняних скель, пасм лісу та ставків. Проте відомим село стало завдяки своєму болоту, грязі якого мають ряд цілющих властивостей. Вони і розвинули цю місцевість до відомого бальнелогічного курорту(рис. 13-17). Особливого піднесення і розвитку курорт Черче набув у 20-30-і роки ХХст. Тоді тут зводять народний дім, декілька спальних корпусів. У 30-і роки розпочали будувати приватні вілли та пансіонати.

ЧЕРЧЕ



Рис. 13. Курорт Черче. Загальний вигляд [6]



Рис. 14. Вілла «Богданівка». 1938р. [8]



Рис. 15. Ресторація курорту, 1938р. [8]



Рис. 16. Курорт Черче. Копус водолікарні [7]



Рис. 17. Курорт Черче. Водолікарня [6]

Рис. 13-17. Курорт у с. Черче, Івано-Франківська обл.

Однією з окрас курорту біла вілла «Богданівка», збудована у стилі функціоналізму по проекту відомого архітектора Р. Грицая. З кожним роком зростала кількість туристів, це призвело до бурхливого будівництва приватного житла для відпочиваючих, але вже за межами санаторію. Розбудовується і навколишнє середовище, інфраструктура. Після другої світової війни, майже всі історичні будівлі курорту були знищені. Однак згодом курорт продовжив працювати проте, будучи, вже націоналізованим і перебудованим. Пізніше було збудовано декілька сучасних на той момент спальних корпусів, частина з яких функціонує до наших днів.

Трускавець є найбільш відомим лікувально-профілактичним курортом усієї України (рис. 18-21). Дивлячись зараз на масштаб курортної інфраструктури міста з його численними санаторіями, пансіонатами, театрами, водолікарнями, бюветами, ресторанами, віллами, готелями, приватною житловою інфраструктурою, тощо, важко собі уявити, що подібний, а може й більший розмах і розвиток був у місті сто років тому.

Початком формування курортної інфраструктури міста Трускавець прийнято вважати 1827р. Саме тоді австрійський уряд дав дозвіл на деякі прибудови до житлових будинків для прийому лікувальних процедур, на основі соляно-сірчаних ванн. Згідно кадастрових карт 1853 р. і 1856 р. формування курортної інфраструктури було на початковому етапі. На той час у місті вже була присутня водолікарня, готель та декілька вілл. У 1882р. курорт переходить у підпорядкування спілки польських шляхтичів, котрі одразу розпочали будівництво нової водолікарні з найпередовішими на той час технологіями бальнеології, та інгаляторій. Початок ХХ ст характеризується другим етапом локальної курортної забудови міста, будівництвом приватних вілл, міні-готелів і пансіонатів. У 1911р. розпочалась модернізація не тільки існуючих об’єктів нерухомості, а й глобальна розбудова курорту. Популяризація, притік інвестицій, суттєве збільшення кількості гостей, місто отримало завдяки вдалим містобудівним та господарсько-інженерним рішенням уряду: до міста було підведено залізничну колію Дрогобич-Трускавець, а опісля і сполучення зі Львовом, Варшавою, Краковом та іншими містами краю. У 1912р. збудовано електростанцію і продовжилась електрифікація закладів курортно-рекреаційного призначення; каналізування значної частини будівель міста; поступово втілений у життя проект благоустрою територій, парків та інших зон рекреації, озеленення і реалізація зовнішнього освітлення вулиць і прогулянкових алей.

Непоправної шкоди місту завдала перша світова війна. Руйнування, розграбовані вілли, водолікарні, ресторани, знищена інфраструктура повністю зупинила його розвиток аж до 1920р. Після розпаду Австро -Угорщини

територія Галичини опинилась у складі Польщі. У 1921 році розпочався третій етап спочатку відбудови, а опісля, і розбудови міста. Створений у ті часи генплан розвитку міста сприяв правильній і послідовній реконструкції.

Завершено формування парку, поява ряду нових вулиць, реалізовано рекреаційно-відпочинкову зону, спортивні майданчики, підведення трубопроводом мінеральної води. Загалом велика частина міста, а особливо центральна, яка розташована на горбистому рельєфі і є добре озеленена у ансамблі з каскадною забудовою історичних вілл, пансіонатів, рекреаційно-лікувальних закладів створюють мальовниче середовище малоповерхового Трускавця. (рис. 18,19,21).



Рис. 18. Курорт Трускавець. Центральна частина міста. Фото поч. XXст. [9]



Рис. 19. Курорт Трускавець. Панорма міста. Фото поч. XXст. [9]



Рис. 20. Пляж на пд.-сх. Трускавця. Фото поч. XXст. [10]



Рис. 21. Курорт Трускавець. Фото поч. XXст. [11]

Рис. 18-21. Курорт у м. Трускавець.

ТРУСКАВЕЦЬ. Вілли міста в так званому «Швейцірському стилі». Кінець XIX-поч.XXст.



Рис. 22. Одна з найстаріших вілл Трускавця- вілла «Постій» 1843р. [12]



Рис. 23. Вілла «Саріуш», 1901р. [12]

Ознаки модерну з вкрапленнями «норвезького стилю»



Рис. 24. Вілла «Яніна», 1904р. Зруйнована. [13]



Рис. 25. .Вілла «Погонь», 1912р. [12]

ТРУСКАВЕЦЬ. Вілли міста в так званому «Закопанському стилі». 1895-1920рр.



Рис. 26. Вілла «Софія». Фото Х. Харчук 1990р. [1]

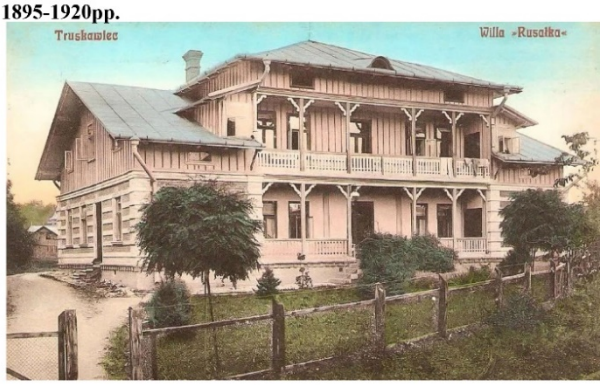


Рис. 27. Вілла «Русалка». 1905р. [14]



Рис. 28. Вілла «Модрина» 1930-і рр. Фото Х. Харчук 1990р. [1]



Рис. 29. Вілла «Гопляна» 1925-29рр. Арх. Семковіч Я. [12]

Рис. 22-29. Вілли Трускавця кін. XIX поч. XX ст.

У 1920-30тих роках популярність курорту Трускавець зростає не тільки у Польщі, а й далеко за її межами. Великий наплив відпочиваючих заставляє місцевих підприємців будувати все нові і нові вілли і пансіонати. Будується цілий ряд нових кам'яних, мурованих вілл та пансіонатів у стилі конструктивізму (рис. 30-35).

ТРУСКАВЕЦЬ. Вілли і інші будівлі міста в стилі функціоналізм 1920-1939рр.



Рис. 30. Вілла «Здоров'я» 1927-28рр. Фото Х. Харчук 1990р.



Рис. 31. Санаторій польських офіцерів, 1930-і рр. [14]



Рис. 32. Вілла «Рів'єра» 1930-і рр. (не існує) Фото Х. Харчук 1990р. [1]

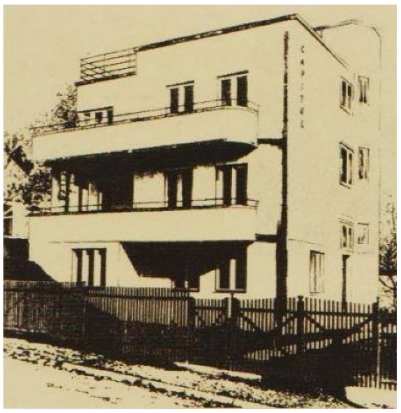


Рис. 33. Вілла «Капітоль», 1930р. Фото Х. Харчук 1990р. [1]



Рис. 34. Вілла «Мірамаре, 1930-і рр. Фото Х. Харчук 1990р. [1]



Рис. 35. Санаторій «Унітас», 1938р. Фото Х. Харчук 1990р. [1]

Рис. 30-35. Курорт Трускавець. Забудова 1929-1939 років.

Іншим не менш відомим, лікувальним курортом з цілющою водою, по праву, вважається Моршин (рис. 36-40). Відомий ще з 1875року своїми першими водолікувальними закладами.

МОРШИН



Рис. 36. Санаторій “Моршин”, 1938 р. Бювет. На фоні водолікарня. [15]



Рис. 37. Моршин. Аптека_поч. ХХст. [15]



Рис. 38.Моршин. Квртал Вілл “Варшав’янка. 1938 р. [15]



Рис 39. Моршин. Гідромасаж. Гідропатія – водолікування. 1938 р. [15]



Рис. 40. Моршин. Інтер'єр здравниці_1938р. [15]

Рис. 36-40. Курорт Моршин, Львівська обл.

З настанням радянської влади всі приватні санаторії, вілли, які збереглись, були націоналізовані і об’єднані у державні санаторії. Колись

славний курорт продовжив своє існування, проте вже за іншими правилами і стандартами.

У 1920-39-их роках на теренах двох утворених, після розпаду Австро-Угорської імперії, державах Польщі та Чехословаччини активно пропагувався здоровий спосіб життя. Відпочинок, спорт, здоров"я, рекреація були гаслами тогочасних спортових спілок. Одним з таких напрямків розвитку рекреації для людей були походи у гори. У Польщі була створено ряд офіційних і напівофіційних туристичних організацій, котрі займались маркуванням туристичних маршрутів, популяризація піших мандрівок горами, будівництвом нових притулків у Бескидах, Горганах, Чорногорі, Мармароських та Роднянських альпах та інших гірських регіонах країни. Схожі організації були і по той бік кордону, котрий розділяв тоді Галичину і Закарпаття – у Чехословаччині. Деякі польські туристичні організації мали цілком пристойне фінансування. Для прикладу фінансування від міністерства залізниці, що дозволяло втілювати дуже амібтні проекти. З приводу цього, за дуже короткий термін на високогір'ї українських Карпат було розбудовано значну мережу високласних притулків для туристів. Концепція даних туристичних закладів була такою, що дозволяла туристам з посереднім досвідом мандрування горами пройти гірськими маршрутами за світловий день відстань від притулка до притулка, без використання наметів. Та й самі притулки скоріше нагадували першокласні двох/трьох рівневі готелі. Кожен зі своєю індивідуальної стильною архітектурою, авторськими інтер'рами. В середині, не рідко, окрім цілого ряду різних приміщень для ночівлі, були вітальні, більярдні, камінні зали, сауни, тощо (рис. 43,44,46). Притулки, котрі розташовувались в низинах, ближче до благ цивілізації, до яких була можливість доїхати транспортом, могли мати у своєму складі ще й функції харчування гостей - міні кафе чи бар/буфет (рис. 41,42,45). Мережа планувалась грандіозною і швидко втілювалась. Проте відомою завадою стала друга світова війна. Але не зважаючи на це, ряд притулків уціліли і після війни, але час невблаганний і до наших днів практично нічого не залишились.

Землі Закарпаття також мали гучну славу щодо своїх лікувальних та рекреаційних курортів (рис.47-50). Кліматичні, бальнеологічні, лікувально-профілактичні, туристичні курорти і заклади відпочинку та оздоровлення існували тут ще із сер XIX ст. У селі Синяк, що поблизу сучасної Свалява, розташований один з найстаріших курортів Закарпаття. Відомий своїми лікувальними властивостями ще з далекого 1832року. Саме тут було облаштовано одні з перших лікувальних купелів Закарпаття (рис.47). Житлові будівлі курорту були подібними до сільських хат, котрі розташовувались

каскадно і досить компактно. Будівлі поєднували пішохідні алеї та, зважаючи на крутість рельєфу на території курорту, численні сходи.

ГІРСЬКІ ТУРИСТИЧНІ ПРИТУЛКИ.

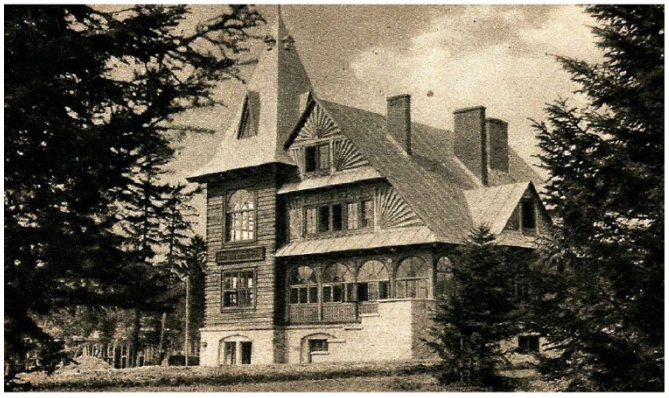


Рис. 41. Сянки. Туристичний притулок в в Бещадах [16]



Рис.42.Туристичний готель «Спорт» в селі **Ужок** 1930-і рр. [17]



Рис. 43. Туристич притулок «Schronisko» під г. Пікуй. [18]



Рис. 44. Турист притулок під Піп Іван Мармароський Vaškova Chata_1930р. [19]



Рис.45.с.Рафайлова. Тур. притулок Варшавського лижного клубу. 1924 [16]



Рис. 46. Туристич притулок під г. Хом'як [16]

Рис. 41-46. Гірські туристичні притулки у Карпатах.

Іншим відомим курортом із XIX ст. і до тепер, є місцевість у селі Кваси, з його унікальними цілющими джерелами. Схожим за своїм складом води є лише на французькому кородрті Ля-Бурбуль, і у маловідомому лікувальному санаторію у Німеччині. Тут у Квасах (тоді село називалось Тисаборкут) з 1900-х років існував невеличкий заклад, котрий спеціалізувався на лікуванні ревматизму та запаленню суглобів. З часом він розвинувся у повноцінні два пансіонати Розенталь І і Розенталь ІІ або «Порт Артур». Курорт був настільки популярним і дієвим, що кожного сезону його відвідувало від 2 до 3тис чоловік.

Житловими будівлями курорту в ті часи були невеличкі одноповерхові вілли на декілька кімнат, збудовані в стилі історизму з вкрапленнями рис місцевої архітектури.

ЗАКАРПАТТЯ. Бальнеологічний курорт с. Синяк. Неліпино- курорт мінеральних вод біля Сваляви.



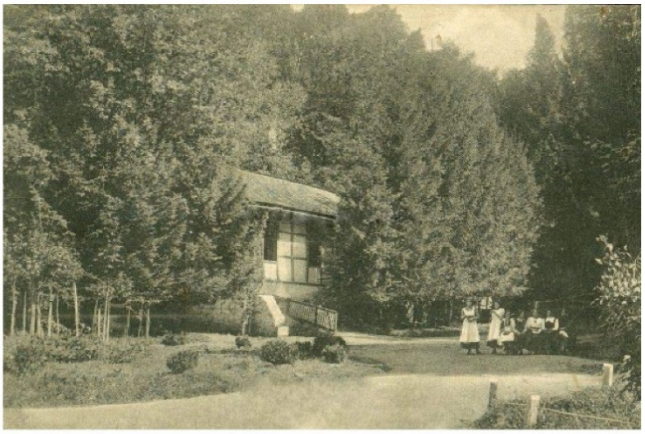
Рис. 47. Курорт Синяк. село Синяк_ бальнеологічний курорт. 1900р. [20]



Рис. 48. Закарпаття. Пансіонат Розенталя. Вілла «Порт Артур». 1908р. [20]



Джерело Стефанія (фото Balatoni Múzeum)



Курорт у 1916 році (фото Balatoni Múzeum)

Рис. 49. Курорт Неліпино. [21]

Рис. 47-50. Бальнеологічний курорт у с. Синяк та курорт мінеральних вод у с. Неліпино поблизу м. Свалява.

Одним з найстаріших курортів Закарпаття є відомий ще за часів Австро-Угорщини курорт Неліпино, поблизу Свалява. Перша згадка про Неліпино, як курорт, датується ще 1798року. Проте потужного розмаху курорт набув у сер.XIX ст. На піку свого розвитку міг приймати оночасно близько 400 відвідувачів. Житловий фонд налічував декілька корпусів і приватних вілл, сумарно на 90 приміщень. Вілли зазвичай були однорівневі, невеликі з красивими відкритими ганками. Воодночас на території курорту було облаштовано воолікарню на 24 ванни. Непоправної шкоди курорту завдала перша світова війна, від лиха і руйнувань, якої він так і не поправився і припинив існуваня у 30-тих роках XX ст.

ЗАЛІЩИКИ



Рис.51. Заліщики. Курорт. Набережна пляж «Ліда». Ріка Дністер. [22]



Рис. 52. Заліщики. Панорама міста. Житлова забудова міста. [23]

Рис. 51-52. Кліматичний курорт Заліщики. Панорама.

Був на теренах Галичини курорт з унікальний, м'яким практично субтропічним кліматом, де майже 300-метрової висоти стіни каньйону великої ріки Дністер, захищали від вітрів. Де діяли сонячні пляжі з червня по жовтень, електрифіковані та озеленені набережні, променади алей набережної, пряме швидкісне залізничне сполучення з головними містами краю, вирощування своїх овочів і фруктів, ресторани, бари, танцювальні та спортивні майданчики, різноманітні приватні вілли та готельна інфраструктура для будь-якого вибагливого клієнта - це все Заліщики поч. XX ст. до другої світ. війни (рис. 53-56).

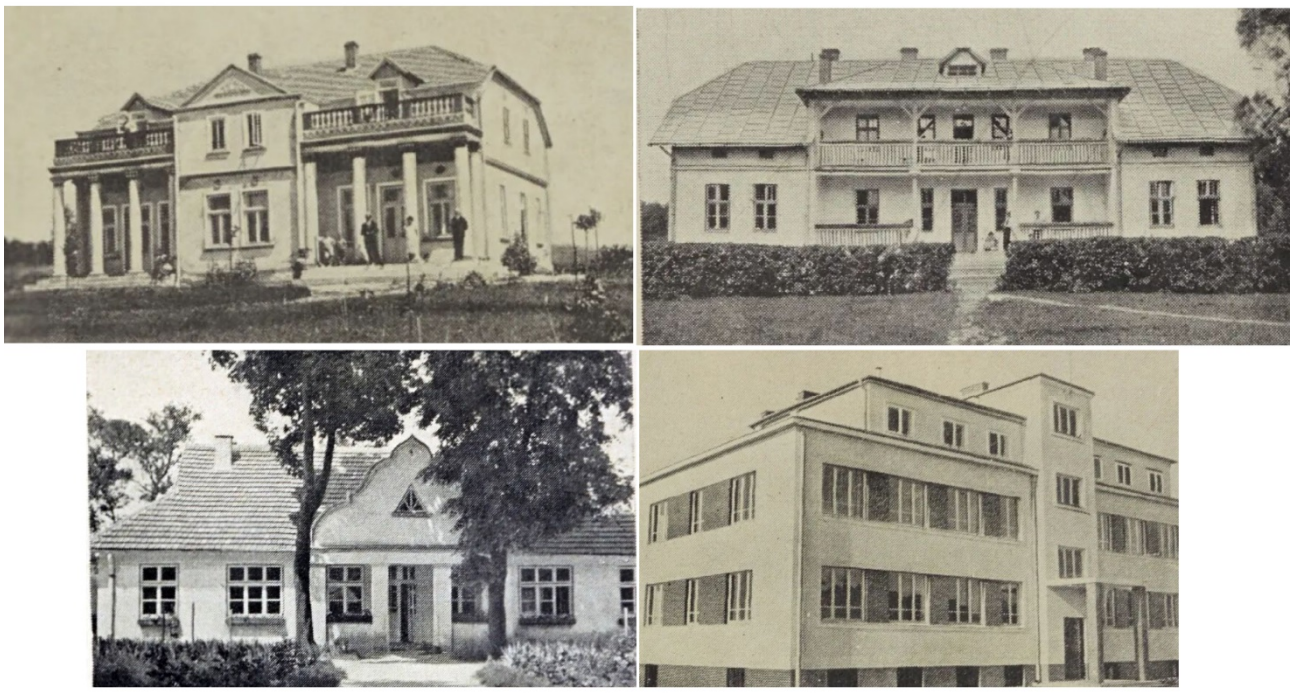


Рис. 53. Заліщики. Вілли міста. Фото.1930-і рр. [24]

Рис. 53-56. Кліматичний курорт Заліщики. Віллова забудова

Житловий фонд цього курорту, в основному, був представлений приватними віллами на декілька сімей та невеличкими готелями, пансіонатами (рис.53). Велика увага приділялась фаховому розпланування територій, прибудинкового благоустрою, вуличному освітленню та озелененню. Асфальтові вулиці, телефонна та радіо мережа – усе було запроектовано та втілено згідно передових технологій того часу. Зараз це невеличкий райцентр на півдні Тернопільщини і, на жаль, сьогодні практично нічого не нагадує про розкішний курорт у минулому.

Висновки

1. Забудова територій курортно-рекреаційних містечок переважно віллами і міні-готелями породила надзвичайну різноманітність архітектурних вирішень, створила неповторний колорит поселень. Крім того, таке масове поширення вілл і міні-готелів свідчить, що цей тип житла:

- без сумніву користувався найбільшим попитом серед основної маси потенційних споживачів, з іншого боку, очевидно дозволяв максимально швидко реагувати на тогочасні запити і виклики суспільства.

2. На прикладі усіх розглянутих курортно-рекреаційних об’єктів прослідковується чітка закономірність: їхнє успішне функціонування, розбудова і розквіт краще здійснюється приватним бізнесом, при умові розробки і дотримання фахових містобудівних рішень, ефективного планування розвиту територій міста чи села.

3. Подальше вивчення даного архітектурного спадку вбачається у більш детальному аналізі функціональних і архітектурно-стилістичних впливів віллової забудови курортно-рекреаційних містечок Галичини і Закарпаття на більш пізні етапи розбудови цих територій після ІІ світової війни і на архітектуру аналогічних об'єктів у ХХІ ст.

Література:

1. Харчук Х. (2008) Архітектура курортної забудови Трускавця XIX-першої половини XX ст. *Монографія*. – Апріорі. Львів. – С. 51-115.

2. Найстаріший лікувальний курорт на Львівщині. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://photo-lviv.in.ua/najstarishyj-likuvalnyj-kurort-na-lvivschyni/. [Дата звернення 14.11.2024]

3. Курорт в містечку Немирів на фото 1932 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://photo-lviv.in.ua/kurort-v-mistechku-nemyriv-na-foto-1932-roku/. [Дата звернення 15.11.2024]

4. Мандрівка старим кордоном. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.facebook.com/photo/?fbid=1409918519382710&set=pcb.1409949132712982. [Дата звернення 16.11.2024]

5. Курорт Великий Любінь на унікальних світлинах міжвоєнного часу. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://inlviv.in.ua/lviv/kurort-velykyj-lyubin-na-unikalnyh-svitlynah-mizhvoyennogo-chasu. [Дата звернення 16.11.2024]

6. Мандрівка старим кордоном. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.facebook.com/story.php/?story_fbid=1062718492526732&id=100063657745226&_rdr. [Дата звернення 16.11.2024]

7. Черче: Курорт української інтелігенції. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zaxid.net/cherche_kurort_ukrayinskoyi_inteligentsiyi_n1587444. [Дата звернення 17.11.2024]

8. Автом по Галичині. Цикл статей Галактіона Чіпки за 1936 рік. Частина 1. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://localhistory.org.ua/texts/chitanka/avtom-po-galichini-tsikl-statei-galaktiona-chipki-za-1936-rik-chastina-1/. [Дата звернення 16.11.2024]

9. Розкішний курортний парк, або рекреаційний оазис Трускавця. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://photo-lviv.in.ua/rozkishnyj-kurortnyj-park-abo-rekreatsijnyj-oazys-truskavtsya/. [Дата звернення 12.11.2024]

10. Чорно-біле сонце. Як відпочивали на воді на заході України майже 90 років тому (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://firtka.if.ua/blog/print/cornobile-sonce-ak-vidpocivali-na-vodi-na-zahodi-ukraini-majze-90-rokiv-tomu-foto134622. [Дата звернення 12.11.2024]

11. Мандрівка Старим Кордоном. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу https://www.facebook.com/photo/?fbid=543192042722033&set=a.273821642992409. [Дата звернення 12.11.2024]

12. Трускавецькі вілли: Чарівність автентичного курортного містечка (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступ https://news.blog.net.ua/2024/04/zatyshni-villy-truskavtsia-avtentychna-arkhitektura-kurortnoho-mista/. [Дата звернення 12.11.2024]

13. Truskawiec - Willa "Janina".(фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://onebid.pl/pl/%E0%A4%AA%E0%A5%8B%E0%A4%B8%E0%A5%8D%E0%A4%9F%E0%A4%95%E0%A4%BE%E0%A4%B0%E0%A5%8D%E0%A4%A1-Truskawiec-Willa-Janina-ok-1910/2119926. [Дата звернення 12.11.2024]

14. Курорт Трускавець. Обличчя в часі. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zaxid.net/kurort_truskavets_oblichchya_v_chasi_n1426243. [Дата звернення 12.11.2024]

15. Курортний Моршин на унікальних світлинах 1938 року. (фото) [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://photo-lviv.in.ua/kurortnyy-morshyn-na-unikalnykh-svitlynakh-1938-roku/. [Дата звернення 16.11.2024]

16. Яким був готель в Сянках 80 років тому. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://photo-lviv.in.ua/yakym-buv-hotel-v-siankakh-80-rokiv-tomu/. [Дата звернення 10.11.2024]

17. Як виглядав готель на перевалі Ужок майже 100 років тому. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://tourinform.org.ua/yak-vyglyadav-gotel-na-perevali-uzhok-majzhe-100-rokiv-tomu. [Дата звернення 10.11.2024]

18. Туристичний притулок "під Пікуєм"(фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://igormelika.com.ua/moi-karpati/ukrainski-karpati/turistichny-pritulok-pid-pikujem. [Дата звернення 10.11.2024]

19. Туристичний притулок "Vaškova chata" в Мармароських Альпах/ " (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://igormelika.com.ua/moi-karpati/zhittya-buttya/turistichny-pritulok-vaskova-chata-v-marmaroskih-alpah. [Дата звернення 10.11.2024]

20. Як виглядали найкращі курорти Закарпаття у XIX – XX столітті: історичні фото. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://24tv.ua/yak-viglyadali-naykrashhi-kurorti-zakarpattya-novini-ukrayini_n1382340. [Дата звернення 11.11.2024]

21. Неліпино: один із найдавніших курортів Закарпаття з липовим парком. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zaxid.net/nelipino_odin_iz_naydavnishih_kurortiv_zakarpattya_istoriya_foto_n1582669. [Дата звернення 11.11.2024]

22. Заліщики сто років тому: курортне життя містечка на Дністрі. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://culture.pl/ua/stattia/zalishchyky-sto-rokiv-tomu-kurortne-zhyttya-mistechka-na-dnistri. [Дата звернення 11.11.2024]

23. Skrzyżowanie ulic Kolejowej i Grunwaldzkiej w Zaleszczykach. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://polska-org.pl/8823108,foto.html?idEntity=8823110. [Дата звернення 11.11.2024]

24. Літні Заліщики на ретро фото. (фото). [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://photo-lviv.in.ua/litni-zalishchyky-na-retro-foto/#google_vignette. [Дата звернення 11.11.2024]

25. Жирак Р.М (2019). Просторова організація малих поселень рекреаційного профілю Українських Карпат. Історичний аспект. Містобудування та територіальне. КНУБА, Київ. 2019. Вип.71. С.170–186. DOI: https://doi.org/10.32347/2076-815x.2019.71.170-186.

26. Божук Т.І. Рекреаційно-туристичні дестинації: теорія, методологія, практика: монографія. Львів: Український бестселер, 2014. 400 с.

27. Панченко Т.Ф., (2015). Ландшафтно-рекреаційне планування природно-заповідних територій. *Монографія.* Логос, Київ. – 176 с.

28. Панченко Т.Ф. (2009). Туристичне середовище: архітектура, природа, інфраструктура . *Монографія*. – К: Логос. – 176 с.

29. Савчук А.І. (2016). Передумови розвитку рекреаційної галузі в Карпатському регіоні в XIX - першій половині XX ст. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування* : наук.-техн. зб. КНУБА. – Київ. Вип. 42. - С. 209-219.

30. Юрчишин, Г.М. (2006). Дослідження ландшафтно-просторової організації рекреаційної системи Прикарпатської Гуцульщини. *Містобудування та територіальне планування*. К. : КНУБА. Вип.23. С. 365-369.

Yuriy Hnes,
Lviv Polytechnic National University, Lviv

VILLAS OF GALICIA AND TRANSCARPATHIA RESORTS late XIX-mid XX century - REPRESENTATIVES OF MODERN RECREATIONAL SETTLEMENTS

The article analyses historical analogues of residential resort villas, which became forerunners of a new modern type of recreational multi-format settlements, particularly for the Western region of Ukraine. The main focus of this study is on villas and mini-hotels, as one component of the resort, of different functional directions in Galicia and Transcarpathia in the late 19th - to mid-20th centuries.

The end of the XIX century in Europe was marked by the rapid development of industry, construction of new transport routes, including railways. Villages and towns, through which the railway tracks were laid, received great opportunities for development. This process did not bypass the recreational and resort industry. New resort and recreational areas of different directions were opened: medical, sanitary and therapeutic, balneological, climatic, landscape and recreational areas. There appeared completely new branches of recreation for the masses - active mountain hiking with an extensive network of tourist shelters. These changes did not bypass the cities and villages of western Ukraine, the lands of which at that time were part of Austria-Hungary and Romania, and after 1918 - Poland, Czechoslovakia, Romania.

In a relatively short historical period, a large number of architecturally interesting resort and recreational facilities appeared on these lands. Of particular interest are the then villas and mini-hotels of the resorts. According to modern researchers they became prototypes of modern recreational settlements. The geography of resort and recreational facilities of modern Galicia and Transcarpathia is quite extensive. Several centres of attraction can be distinguished, which are conditioned by the presence of healing waters and special natural and climatic conditions.

The development of the territories of the then resort and recreational towns mainly with villas and mini-hotels gave an impetus to a variety of architectural solutions. This created a unique flavour of recreational settlements. This is evidenced by the fact that this type of housing: was undoubtedly in the greatest demand among the bulk of potential consumers; and also obviously allowed the fastest possible response to the demands and challenges of the time. Today there is a clear pattern: the successful functioning, development and prosperity of such resorts occurs when it is performed by private business, but under the condition of high-quality

development of professional urban planning solutions, effective planning of the territory.

Keywords: villa; resort; recreation; settlement.

REFERENCES

1. Harchuk H. (2008) Arhitektura kurortnoyi zabudovi Truskavcya HIH-pershoyi polovini HH st. Monografiya. – Apriori. Lviv. – S. 51-115. {in Ukrainian}

2. Najstarishij likuvalnij kurort na Lvivshini. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://photo-lviv.in.ua/najstarishyj-likuvalnyj-kurort-na-lvivschyni/[Data zvernennya 14.11.2024]. {in Ukrainian}

3. Kurort v mistechku Nemiriv na foto 1932 roku [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://photo-lviv.in.ua/kurort-v-mistechku-nemyriv-na-foto-1932-roku/. [Data zvernennya 15.11.2024]. {in Ukrainian}

4. Mandrivka starim kordonom. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://www.facebook.com/photo/?fbid=1409918519382710&set=pcb.1409949132712982. [Data zvernennya 16.11.2024]. {in Ukrainian}

5. Kurort Velikij Lyubin na unikalnih svitlinah mizhvoyennogo chasu. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://inlviv.in.ua/lviv/kurort-velykyj-lyubin-na-unikalnyh-svitlynah-mizhvoyennogo-chasu. [Data zvernennya 16.11.2024]. {in Ukrainian}

6. Mandrivka starim kordonom. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://www.facebook.com/story.php/?story_fbid=1062718492526732&id=100063657745226&_rdr. [Data zvernennya 16.11.2024]. {in Ukrainian}

7. Cherche: Kurort ukrayinskoyi inteligenciyi. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://zaxid.net/cherche_kurort_ukrayinskoyi_inteligentsiyi_n1587444. [Data zvernennya 17.11.2024]. {in Ukrainian}

8. Avtom po Galichini. Cikl statej Galaktiona Chipki za 1936 rik. Chastina 1. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://localhistory.org.ua/texts/chitanka/avtom-po-galichini-tsikl-statei-galaktiona-chipki-za-1936-rik-chastina-1/. [Data zvernennya 16.11.2024]. {in Ukrainian}

9. Rozkishnij kurortnij park, abo rekreacijnij oazis Truskavcya. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://photo-lviv.in.ua/rozkishnyj-kurortnyj-park-abo-rekreatsijnyj-oazys-truskavtsya/. [Data zvernennya 12.11.2024]. {in Ukrainian}

10. Chorno-bile sonce. Yak vidpochivali na vodi na zahodi Ukrayini majzhe 90 rokiv tomu (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://firtka.if.ua/blog/print/cornobile-sonce-ak-vidpocivali-na-vodi-na-zahodi-ukraini-majze-90-rokiv-tomu-foto134622. [Data zvernennya 12.11.2024]. {in Ukrainian}

11. Mandrivka Starim Kordonom. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu https://www.facebook.com/photo/?fbid=543192042722033&set=a.273821642992409. [Data zvernennya 12.11.2024]. {in Ukrainian}

12. Truskavecki villi: Charivnist avtentichnogo kurortnogo mistechka (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostup https://news.blog.net.ua/2024/04/zatyshni-villy-truskavtsia-avtentychna-arkhitektura-kurortnoho-mista/. [Data zvernennya 12.11.2024]. {in Ukrainian}

13. Truskawiec - Willa "Janina".(foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://onebid.pl/pl/%E0%A4%AA%E0%A5%8B%E0%A4%B8%E0%A5%8D%E0%A4%9F%E0%A4%95%E0%A4%BE%E0%A4%B0%E0%A5%8D%E0%A4%A1-Truskawiec-Willa-Janina-ok-1910/2119926. [Data zvernennya 12.11.2024]. {in Ukrainian}

14. Kurort Truskavec. Oblichchya v chasi. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://zaxid.net/kurort_truskavets_oblichchya_v_chasi_n1426243. [Data zvernennya 12.11.2024]. {in Ukrainian}

15. Kurortnij Morshin na unikalnih svitlinah 1938 roku. (foto) [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://photo-lviv.in.ua/kurortnyy-morshyn-na-unikalnykh-svitlynakh-1938-roku/. [Data zvernennya 16.11.2024]. {in Ukrainian}

16. Yakim buv gotel v Syankah 80 rokiv tomu. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://photo-lviv.in.ua/yakym-buv-hotel-v-siankakh-80-rokiv-tomu/. [Data zvernennya 10.11.2024]. {in Ukrainian}

17. Yak viglyadav gotel na perevali Uzhok majzhe 100 rokiv tomu. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://tourinform.org.ua/yak-vyglyadav-gotel-na-perevali-uzhok-majzhe-100-rokiv-tomu. [Data zvernennya 10.11.2024]. {in Ukrainian}

18. Turistichnij pritulok “pid Pikuyem”(foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: http://igormelika.com.ua/moi-karpati/ukrainski-karpati/turistichny-pritulok-pid-pikujem. [Data zvernennya 10.11.2024]. {in Ukrainian}

19. Turistichnij pritulok “Vaskova chata” v Marmaroskih Alpah/ ” (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: http://igormelika.com.ua/moi-karpati/zhittya-buttya/turistichny-pritulok-vaskova-chata-v-marmaroskih-alpah. [Data zvernennya 10.11.2024]. {in Ukrainian}

20. Yak viglyadali najkrashi kurorti Zakarpattya u XIX – XX stolitti: istorichni foto. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://24tv.ua/yak-viglyadali-naykrashhi-kurorti-zakarpattya-novini-ukrayini_n1382340. [Data zvernennya 11.11.2024]. {in Ukrainian}

21. Nelipino: odin iz najdavnishih kurortiv Zakarpattya z lipovim parkom. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://zaxid.net/nelipino_odin_iz_naydavnishih_kurortiv_zakarpattya_istoriya_foto_n1582669. [Data zvernennya 11.11.2024]. {in Ukrainian}

22. Zalishiki sto rokiv tomu: kurortne zhittya mistechka na Dnistri. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://culture.pl/ua/stattia/zalishchyky-sto-rokiv-tomu-kurortne-zhyttya-mistechka-na-dnistri. [Data zvernennya 11.11.2024]. {in Ukrainian}

23. Skrzyzowanie ulic Kolejowej i Grunwaldzkiej w Zaleszczykach. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://polska-org.pl/8823108,foto.html?idEntity=8823110. [Data zvernennya 11.11.2024]. {in Ukrainian}

24. Litni Zalishiki na retro foto. (foto). [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: https://photo-lviv.in.ua/litni-zalishchyky-na-retro-foto/#google_vignette. [Data zvernennya 11.11.2024]. {in Ukrainian}

25. Zhirak R.M. (2019). Prostorova organizaciya malih poselen rekreacijnogo profilyu Ukrayinskih Karpat. Istorichnij aspekt. Mistobuduvannya ta teritorialne. KNUBA, Kiyiv. 2019. Vip.71. S.170–186. DOI: https://doi.org/10.32347/2076-815x.2019.71.170-186. {in Ukrainian}.

26. Bozhuk T.I. Rekreacijno-turistichni destinaciyi: teoriya, metodologiya,

praktika: monografiya. Lviv: Ukrayinskij bestseler, 2014. 400 s. {in Ukrainian}.

27. Panchenko T.F., (2015). Landshaftno-rekreacijne planuvannya prirodno-zapovidnih teritorij. Monografiya. Logos, Kiyiv. – 176 s. {in Ukrainian}.

28. Panchenko T.F. (2009). Turistichne seredovishe: arhitektura, priroda, infrastruktura. Monografiya. – K: Logos. – 176 s. {in Ukrainian}.

29. Savchuk A.I. (2016). Peredumovi rozvitku rekreacijnoyi galuzi v Karpatskomu regioni v HIH - pershij polovini HH st. Suchasni problemi arhitekturi ta mistobuduvannya: nauk.-tehn. zb. KNUBA. – Kiyiv. Vip. 42. - S. 209-219. {in Ukrainian}.

30. Yurchishin, G.M. (2006). Doslidzhennya landshaftno-prostorovoyi organizaciyi rekreacijnoyi sistemi Prikarpatskoyi Guculshini. Mistobuduvannya ta teritorialne planuvannya. K.: KNUBA. Vip.23. S. 365-369. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.52-59
УДК 711.01/.09

к. арх. **Гусєв М. О.**,
gusevproduction@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3534-9774,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРИНЦИП «ІСТОРИЧНОЇ СПАДКОЄМНОСТІ» В ФОРМУВАННІ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ВІДКРИТИХ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТ

Розглянуто формування та організацію відкритих публічних просторів міст за рахунок принципу «історичної спадкоємності», описано прийоми, які його розкривають. Показано зв'язок даного принципу з іншими спеціальними принципами, виведеними автором особисто. Надано рекомендації щодо функціонально-просторової організації відкритих публічних просторів міст за рахунок використання принципу «історичної спадкоємності» та прийомів, що його виявляють. Наведено приклади організації відкритих публічних просторів в місті Києві, що базуються на основі принципу «історичної спадкоємності».

Ключові слова: відкритий публічний простір; історична спадкоємність; історичні артефакти; принципи; прийоми; доцентрова організація простору.

Постановка проблеми. Відкритий публічний простір міст виступає як цілісне поняття, що не піддається розчленуванню та являє собою системну структуру, що існує в потоці часу та несе в собі сліди історії, політики, культури, економічного розвитку та технічного прогресу. В цілому ця структура має стабільний характер, але завжди змінюється в деталях, а її зріст та форма піддаються контролю лише частково. Цей процес формування міста не має кінцевого результату, він абсолютно безперервний. Саме тому існує необхідність в виведенні конкретних принципів та прийомів, на основі яких дані простори можуть бути організовані.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Було проаналізовано теоретичну та практичну складову досліджень в сфері питання формування та організації відкритих публічних просторів міст, якими займались такі вчені та науковці: В. Вадімов [1], Я. Гейл та Л. Гемзо [2], В. Глазичєв [3], М. Гусєв [4], Д. Джекобс [5, 6], О. Кравченко [7], М. Лайдон та Е. Гарсія [8], Н. Лещенко та А. Головатюк [9], К. Лінч [10], В. Нефьодов [11], О. Німейєр [12], Г. Рєвзін [13], О. Рибчинський [14], К. Роу та Ф. Кеттер [15]. Закон про архітектурну діяльність [16], про благоустрій населених пунктів [17], про основи містобудування [18], про регулювання містобудівної діяльності [19] також регламентують питання організації відкритих публічних просторів міст на

території України. Аналіз праць перелічених науковців та нормативно-правової бази України показує, що питання формування відкритих публічних просторів міст є доволі детально дослідженим з врахуванням культурного, соціального, економічного, містобудівного, історичного, естетичного та екологічного аспектів, проте існує необхідність в систематизації даних напрацювань та виявлення подібних рис для виведення спеціальних принципів та прийомів організації даних просторів.

Метою публікації є розкрити принцип «історичної спадкоємності» та розглянути прийоми, що його виявляють; надати рекомендації по фізичному заповненню та функціональному наповненню відкритих публічних просторів міст; навести приклади організації відкритих публічних просторів на основі авторських проєктних пропозицій, що базуються на принципі «історичної спадкоємності» та прийомах, що більш детально його виявляють.

Основна частина. Будь-який відкритий публічний міський простір має базуватися на конкретних принципах його організації. Всі ці принципи можна поділити на загальні («багатофункціональності», «інклюзивності», «комфортності (якості)», «ієрархічності», «контекстуальності», «публічної відкритості») та спеціальні («трансформативності», «функціонального різноманіття», «взаємозв'язку соціального і фізичного», «фізичної щільності» та «історичної спадкоємності») [20]. Принцип «історичної спадкоємності» полягає в організації відкритого публічного простору, спираючись на історію та специфічні місцеві особливості, а також його взаємозв'язок з історичним навколишнім середовищем. Історичне місто слід розглядати як складну систему, що в концентрованій формі відображає історію і специфічні місцеві особливості, які створюють її власну унікальність. Таким чином, організацію чи реконструкцію відкритих публічних просторів міст в історичному оточенні слід здійснювати з дотриманням принципу «історичної спадкоємності». Цей принцип впливає на планувальну, об'ємно-просторову та функціональну організацію простору, оскільки основний акцент у ньому має бути зосереджений вже на існуючих домінантах, а не перенесений на нові зони.

Даний принцип було запропоновано до використання в проектній пропозиції автора по організації простору церемонії відкриття Євробачення 2017 в Києві. Церемонія відкриття проходила в центральній частині міста, серед багатьох знакових для міста і держави в цілому споруд – Маріїнського Палацу, Верховної Ради України та Кабінету Міністрів України. Отже, дане місце проведення церемонії при організації відкритого публічного міського простору було лише доповнюючим елементом простору і враховувало всі вищеперераховані споруди як основні для цього простору, адже вони є

домінантами у формуванні архітектурного середовища центральної частини міста Києва.

Принцип «історичної спадкоємності» у відкритих публічних просторах міст розкривається за допомогою наступних прийомів: акцентування на існуючих історичних артефактах; доцентрова організація простору для об'єднання людей.

1) Акцентування на існуючих історичних артефактах. Цей прийом полягає в акценті на історичну пам'ятку чи ансамбль, максимальне їх виявлення та підкреслення при організації нового або реконструкції старого відкритого публічного простору міста. Цей прийом також може бути застосований для розкриття принципів «фізичної щільності» та принципу «трансформативності» відкритого публічного простору міст.

2) Доцентрова організація простору для об'єднання людей. Такий прийом слід використовувати для того, щоб створити відкритий публічний простір, що буде об'єднувати людей і буде сприйматися цілісно. Це реалізується завдяки створенню відкритого простору, що подібний до історично сформованих площ – відкриті амфітеатри, площі округлої форми, водойми, озера та басейни з пішохідним рухом навколо них, які в своїй основі мають ту саму центробіжну організацію простору. Соціально людина почуває себе більш комфортно та захищено в такому просторі, де весь відкритий публічний простір є осяжним для її зорового сприйняття.

Прийоми акцентування на існуючих історичних артефактах та доцентрової організації простору для об'єднання людей розкриті на прикладі організації відкритого публічного простору Львівської площі в місті Києві, розробленої автором особисто (рис. 1). Вони виражаються за рахунок: підсилення враження від історичного середовища, в якому знаходиться даний відкритий публічний простір; збереження пам'яток архітектури та культурної спадщини; концентрації уваги на окремих історичних будівлях або цілих історичних ансамблях; організації центробіжного руху людей навколо існуючих або нових об'єктів фізичного заповнення простору; створення нових просторів, осяжних для сприйняття людиною; існуючих історичних транспортних шляхів з організацією нових пішохідних.

Принцип «історичної спадкоємності» відкритого публічного простору міст має велике значення, в історично-сформованих центральних зонах та районах міста, і для його посилення дії на простір він може комбінуватися з будь-якими принципами, що були виведені автором – принципом «трансформативності», принципом «взаємозв'язку соціального та фізичного», принципом «функціонального різноманіття» або принципом «фізичної щільності».

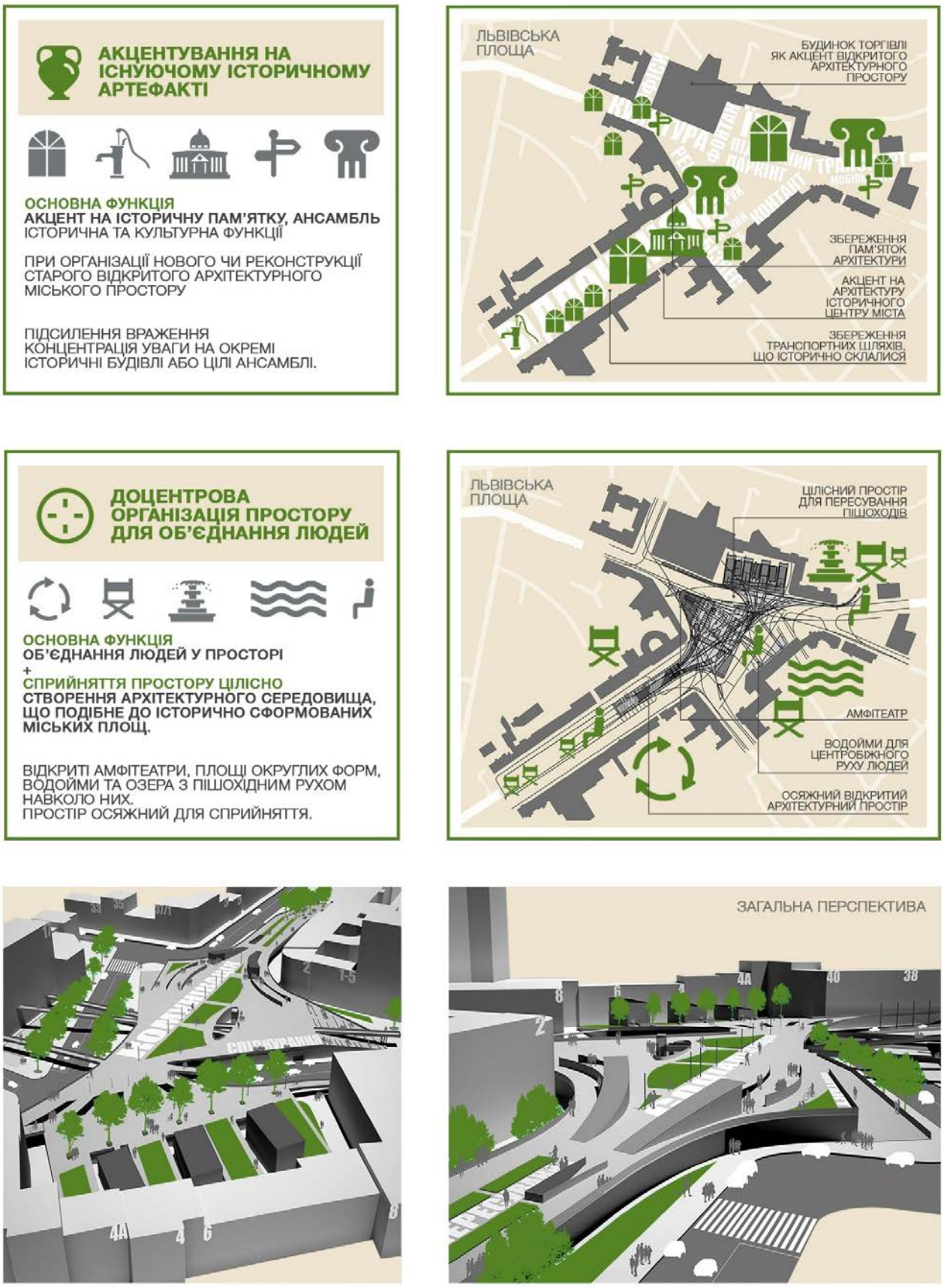


Рис. 1. Прийоми, що розкривають принцип «історичної спадкоємності». Проєктна пропозиція організації відкритого публічного простору Львівської площі в місті Києві.

Висновки. Використання принципу «історичної спадкоємності» та прийомів доцентрової організації простору для об'єднання людей та акцентування на існуючому історичному артефакті, що його виявляють, є основою організації відкритих публічних просторів в центрах історично сформованих міст. Задля посилення дії на відкритий публічний простір принцип «історичної спадкоємності» може бути використаний разом з будь-яким іншим з спеціальних принципів, що були наведені в публікації. Всі інші прийоми, що розкривають дані принципи, можуть бути також використаними в відкритому публічному просторі, але мають бути доповнюючими до вищезазначених.

Список джерел

1. Вадімов В.М. Принципи еколого-планувальної організації прирічкових територій. Досвід та перспективи розвитку міст України. Охорона довкілля. Ландшафтна архітектура: збірник наукових праць. ДІПРОМІСТО. Київ, 2002. Вип. 2. С. 59-66.

2. Гейл Я., Гемзо Л. Новые городские пространства. Москва: Концерн «Крост», 2012. 264 с.

3. Глазичев В.Л. Город как социокультурное явление исторического процеса. Москва: Наука, 1995. 351 с.

4. Гусєв М.О. Архітектурна пустотність відкритих просторів міст. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: науково-технічний збірник. Київ, 2016. Вип. 44. С. 10–14.

5. Джекобс Д. Смерть и жизнь больших американских городов Москва: Новое издательство, 2011. 460 с.

6. Джекобс Д. Экономика городов. Новосибирск: Культурное наследие, 2008. 294 с.

7. Кравченко О.В. Принципи архітектурно-планувальної організації відкритих міських просторів з порушеними територіями: автореф. дис. … к. арх. Київ, 2015. 21 с.

8. Лайдон М., Гарсия Э. Тактический урбанизм: краткосрочные действия - долгосрочные перемены. Москва: Strelka Press, 2019. 304 с.

9. Leshchenko N., Holovatiuk A. Inclusive public space as the resalt of modern functional adaptation of architectural monuments. Current issues in research, conservation and restoration of historic fortifications: collection of scientific articles. Chelm, 2018. № 10. P. 78–86.

10. Линч К. Совершенная форма в градостроительстве. Москва: Стройиздат, 1986. 264 с.

11. Нефедов В.А. Как вернуть город людям. Москва: Искусство — XXI век, 2015. 160 с.

12. Нимейер О. Архитектура и общество. Москва: Прогресс, 1975. 192 с.

13. Ревзин Г. Как устроен город. 36 эссе по философии урбанистики. Москва: Strelka Press, 2019. 270 с.

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

15. Роу К., Кеттер Ф. Город-коллаж. Москва: Strelka Press, 2018. 208 с.

16. Про архітектурну діяльність: Закон України. Київ, 1999. 22 с.

17. Про благоустрій населених пунктів: Закон України. Київ, 2005. 17 с.

18. Про основи містобудування: Закон України, Київ, 1992. 21 с.

19. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України. Київ, 2011. 118 с.

20. Гусєв М.О. Принципи формування та розвитку відкритих просторів міст: автореф. дис. … к. арх. Київ, 2021. 26 с

PhD of Architecture **Mykyta Husiev**
Kiev National University of Construction and Architecture

THE PRINCIPLE OF «HISTORICAL CONTINUITY» IN THE FORMATION AND ORGANIZATION OF OPEN PUBLIC SPACES IN CITIES

The open public space of cities acts as a holistic concept that cannot be dismembered and is a systemic structure that exists in the flow of time and carries traces of history, politics, culture, economic development and technological progress. In general, this structure is stable, but always changing in detail, and its growth and shape are only partially under control. This process of city formation has no final result, it is absolutely continuous. That is why there is a need to derive specific principles and techniques on the basis of which these spaces can be organized.

The article analyses the theoretical and practical components of research on the formation and organization of open public spaces in cities. Certain laws of Ukraine also regulate the organization of open public spaces in cities.

The issue of the formation of open public spaces in cities has been researched in detail, taking into account cultural, social, economic, urban planning, historical, aesthetic and environmental aspects, but there is a need to systematize these developments and identify similarities in order to derive special principles and techniques for organizing these spaces.

The principle of «historical continuity» is the organization of open public space based on history and specific local features, as well as its relationship with the historical environment. The historic city should be viewed as a complex system that reflects the history and specific local characteristics in a concentrated form, which create its own uniqueness. Thus, the organization or reconstruction of open public spaces in cities in the historical environment should be carried out in compliance with the principle of «historical continuity». This principle affects the planning, volumetric-spatial and functional organization of the space, as the main focus should be on the existing dominants, and not transferred to new zones, functions and volumetric-spatial structures of the space.

The principle of "historical continuity" in open public spaces of cities is revealed through the following techniques: emphasis on existing historical artifacts; centripetal organization of space for bringing people together.

The use of the principle of "historical continuity" and the techniques of centripetal organization of space to bring people together and emphasize the existing historical artifact that is revealed is the basis for the organization of open public spaces in the centers of historically formed cities. To enhance the impact on the open public space, the principle of "historical continuity" can be used in conjunction with any of the other special principles presented in the publication.

Keywords: city public space; historical continuity; historical artifacts; principles; techniques; centripetal organization of space.

REFERENCES

1. Vadimov V.M. Pryntsypy ekoloho-planuvalnoi orhanizatsii pryrichkovykh terytorii. Dosvid ta perspektyvy rozvytku mist Ukrainy. Okhorona dovkillia. Landshaftna arkhitektura. DIPROMISTO. Kyiv, 2002. Vyp. 2. S. 59-66. {in Ukrainian}

2. Gehl J., Hemzo L. Novye horodskye prostranstva. Moskva: Kontsern «Krost», 2012. 264 s. {in Russian}

3. Hlazychev V.L. Horod kak sotsyokulturnoe yavlenye ystorycheskoho protsesa. Moskva: Nauka, 1995. 351 s. {in Russian}

4. Husiev M.O. Arkhitekturna pustotnist vidkrytykh prostoriv mist. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. Kyiv, 2016. Vyp. 44. S. 10–14. {in Ukrainian}

5. Jacobs J. Smert y zhyzn bolshykh amerykanskykh horodov. Moskva: Novoe yzdatelstvo, 2011. 460 s. {in Russian}

6. Jacobs J. Ekonomyka horodov. Novosybyrsk: Kulturnoe nasledye, 2008. 294 s. {in Russian}

7. Kravchenko O.V. Pryntsypy arkhitekturno-planuvalnoi orhanizatsii vidkrytykh miskykh prostoriv z porushenymy terytoriiamy: avtoref. dys. … k. arkh. Kyiv, 2015. 21 s. {in Ukrainian}

8. Lydon M., Garcia E. Takticheskyi urbanizm: kratkosrochnye deistvyia - dolhosrochnye peremeny. Moskva: Strelka Press, 2019. 304 s. {in Russian}

9. Leshchenko N., Holovatiuk A. Inclusive public space as the resalt of modern functional adaptation of architectural monuments. Current issues in research, conservation and restoration of historic fortifications: collection of scientific articles. Chelm, 2018. № 10. P. 78–86. {in English)

10. Lynch K. Sovershennaia forma v hradostroytelstve. Moskva: Stroiyzdat, 1986. 264 s. {in Russian}

11. Nefedov V.A. Kak vernut horod liudiam. Moskva: Iskusstvo — XXI vek, 2015. 160 s. {in Russian}

12. Niemeyer O. Arkhitektura i obshchestvo. Moskva: Prohress, 1975. 192 s. {in Russian}

13. Revzyn H. Kak ustroen horod. 36 esse po fylosofyy urbanystyky. Moskva: Strelka Press, 2019. 270 c. {in Russian}

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

15. Rowe C., Ketter F. Horod-kollazh. Moskva: Strelka Press, 2018. 208 s. {in Russian}

16. Pro arkhitekturnu diialnist: Zakon Ukrainy. Kyiv, 1999. 22 s. {in Ukrainian}

17. Pro blahoustrii naselenykh punktiv: Zakon Ukrainy. Kyiv, 2005. 17 s. {in Ukrainian}

18. Pro osnovy mistobuduvannia: Zakon Ukrainy, Kyiv, 1992. 21 s. {in Ukrainian}

19. Pro rehuliuvannia mistobudivnoi diialnosti: Zakon Ukrainy. Kyiv, 2011. 118 s. {in Ukrainian}

20. Husiev M.O. Pryntsypy formuvannia ta rozvytku vidkrytykh prostoriv mist: avtoref. dys. … k. arkh. Kyiv, 2021. 26 s. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.60-70
УДК 725.2

к. арх., доцент **Дорохіна Г.І.,**
a.dorohina1982@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2348-1743,
Київський національний університет будівництва і архітектури

РІТЕЙЛ ПАРКИ ЯК ОДИН З СУЧАСНИХ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ

Розглянуто умови організації сучасних торгово-розважальних центрів на кшталт рітейл парків. Проаналізований досвід формування, соціально-економічні фактори для організації подібного виду торгово-розважальних центрів, складена класифікація та запропоновані основні схеми функціонального процесу.

Виявлено що рітейл парки в світі набувають ознак сучасного громадського простору для відпочинку всієї сім'ї. На основі цього розглянуто модель кооперування соціальної інфраструктури з рітейл парками. Зокрема пропонується поєднувати торгові парки з громадськими зеленими зонами, розвивати на їх території фізкультурно-оздоровчі програми. Також пропонується поєднувати торгові парки з сучасними виробничими об'єктами, тим самим підвищуючи якість середовища останніх та використовуючи загальну для обох типів об'єктів транспортну інфраструктуру.

Ключові слова: торгово-розважальні центри; рітейл-парки; класифікація; кооперування та функціонально-планувальна модель.

Постановка проблеми.

На сьогоднішній день в Україні все ще продовжує існувати проблема стихійної торгівлі та неупорядкованості площ торгових об'єктів на кшталт речових ринків. Це створює некомфортні умови для співробітників подібних підприємств, не відповідає санітарно-епідеміологічним умовам та спотворює міський громадський простір.

В світі для вирішення подібної проблеми на місцях стихійних ринків вже давно почали з'являтися retail парки (рис. 1, 2). Рітейл-парк є комплексом (торговим центром , ТЦ) з одно- та двоповерхових будівель, кількістю не менше 5 об'єктів, іноді згрупованих біля великого паркувального майданчику.

Розрізняють англійський та французький (він же американський) типи рітейл-парків. В англійській моделі будівлі розташовуються досить структуровано, лінійно по відношенню один до одного, паркування знаходиться перед будинками, самі комплекси зазвичай знаходяться в межах міста. У французькій моделі будівлі розташовуються навколо центрального

майданчика, де зазвичай знаходиться парковка, торгові центри цього типу найчастіше будують за містом.

В окрему групу можна виділити ще італійську модель, яка має специфічну назву Outlet містечка. Це ритейл парки, що знаходяться поза містом на основних туристичних маршрутах та пропонують відвідувачам моделі минулих та позаминулих колекцій за зниженими цінами.

Архітектурно-просторовою відмінністю аутлет містечок від звичайних рітейл парків є підвищений рівень їх комфорту, а саме розширений перелік функцій, що включає в себе заклади громадського харчування різних рівнів, дитячі майданчики, комфортні паркові зони тощо.

Основною відмінністю ритеіл парків від звичайних торгово-розважальних центрів є дешевизна їх зведення. Магазини виконані окремими невеликими будівлями з відносно недорогих конструктивних та опоряджувальних матеріалів.

Основною відмінністю ритеіл парків від звичайних торгово-розважальних центрів є дешевизна їх зведення. Магазини виконані окремими невеликими будівлями з відносно недорогих конструктивних та опоряджувальних матеріалів. Відповідно вартість орендних площ подібних магазинів є незначною, що дозволяє орендарям значно знижувати ціну продукції, і відповідно покупцям активно користуватися подібного роду торговими центрами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Останні фундаментальні роботи та публікації стосовно організації торгово-розважальних центрів стосуються здебільшого організації ТРЦ в підземних просторах або суміжно з транспортно-пересадочними вузлами [1-3], також є певний перелік робіт що відноситься до організації торгово-розважальних центрів в південних африканських країнах [4, 5]. Найбільше за типологією організації retail центрів близькі роботи Кузьміної Г. [6] та Рябець Ю. [7]. Їх дослідження стосуються комплексного формування підприємств дрібно-роздрібної торгівлі та використання мобільних об'єктів експрес-обслуговування, що в разі осучаснення конструктивних та опоряджувальних рішень, можуть стати основою для подальших функціонально-просторових та конструктивних розробок для рітейл парків.

Мета та актуальність. Метою роботи є дослідження та формування структури сучасного різновиду торгівельно-розважальних центрів, а саме ритейл парків, для підвищення якості міського середовища, створення більш різноманітних умов розвитку громадських просторів.

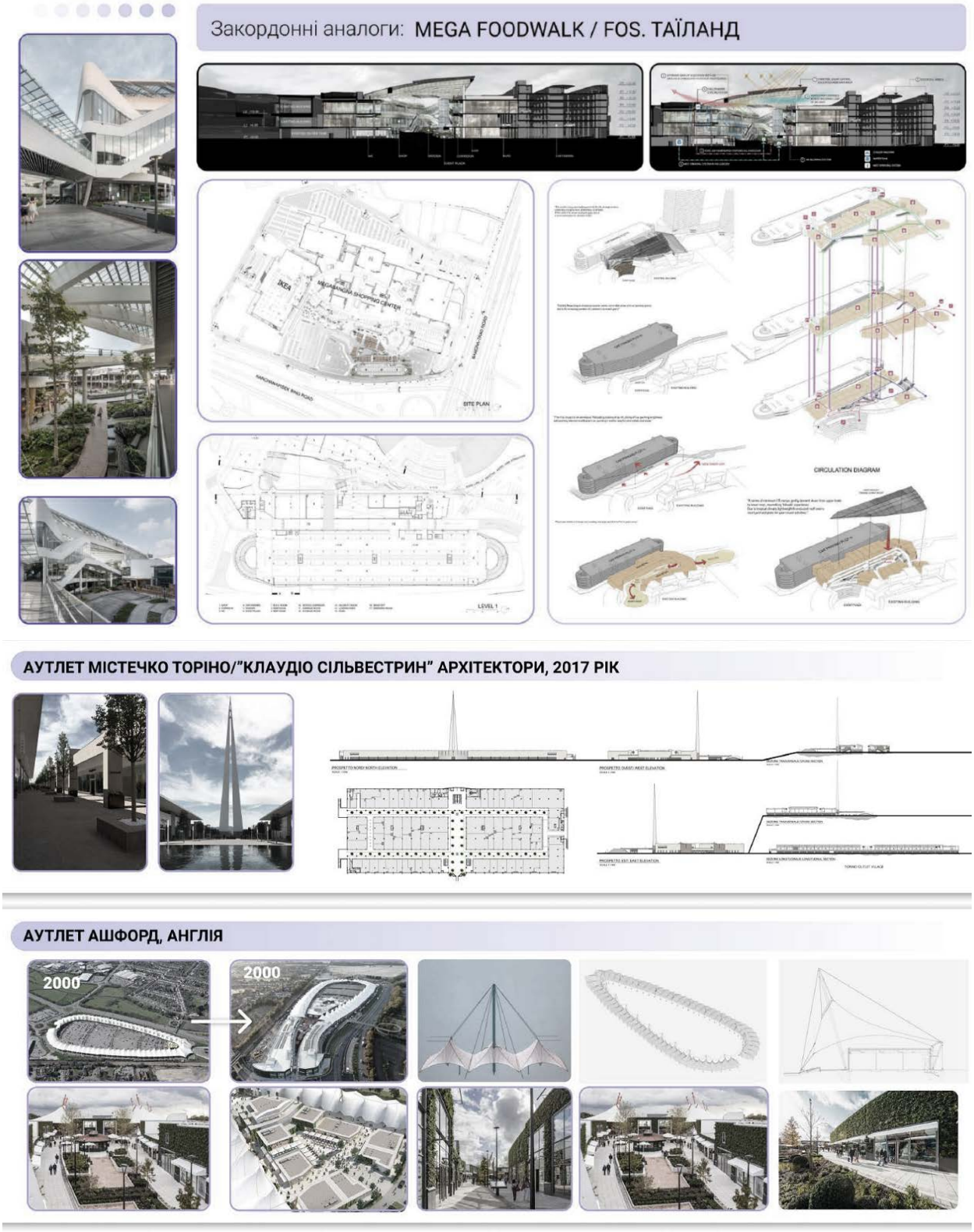


Рис. 1. Світовий досвід проєктування рітейл парків [9, 10]

Основна частина

На думку автора найбільш вдалими та сучасними ритейл парками в світі можна вважати ритейл центр в Тайланді "Mega Foodwalk" Аутлет Ашфорд у

Великобританії та Аутлет містечко “Торіно”(рис 1, 2). З-поміж інших їх виділяє наявність архітектурно-просторової та композиційної ідеї.

Розмір торгового комплексу Megabangna вже сам по собі такий великий, як маленьке місто. Його центральна будівля сприймається як центр міста, тоді як зона Foodwalk в східному крилі виглядає як поза міська місцевість з великою кількістю зелених зон і водних каналів. Нове розширення зони роздрібної торгівлі, розташоване на східній периферії за межами існуючої зони, може бути концептуалізовано як «Долина», один із різновидів природних рельєфів, де центральний простір оточений суцільним фронтом гір.

Отже архітектурна концепція випливає з метафори географічного характеру. Щоб створити атмосферу, схожу на природну долину, планування нового торгового центру під відкритим небом було заплановано навколо центрального внутрішнього простору, в якому розміщується площа з амфітеатром, що виступає в якості основного соціального простору для проведення різних видів подій.

З нижнього рівня громадської площі до першого рівня мегаплази розвивається зелений пагорб призначений для відпочинку людей. Тут розміщуються водні об'єкти та тераски з садовими меблями. Завдяки цьому площа торгового центру стає гібридом ринку та громадського простору, де заохочується соціальні взаємодії між людьми.

Пішохідні доріжки розміщуються вздовж зеленої зони та вздовж вітрин магазинів і на кожному рівні з'єднуються з будівлею для паркування автомобілів через мости та криті доріжки.

Просторова організація створена таким чином що поєднувати різні рівні торгівельних магазинів за допомогою похилих доріжок що створюють враження прогулянки пагорбом. подібна ідея не вперше застосовується в громадських просторах. Її задача спонукати людей до легких та приємних фізичних навантажень.

Ще один приклад сучасного підходу до проектування retail парку - це реконструкція outlet центру Ешфорд у Великобританії. Outlet був побудований в 2000 році. І в 2016 році за згодою ради міста була розпочата його реконструкція. На сьогоднішній день - це найдовша і найбільша за площею жива зелена стіна “саду Англії”. Декілька десятків тисяч вертикально розташованих рослин вкривають стіни центру – це найбільша жива стіна в Європі (2155 м2). Окрім іншого образ парку довершується рядом повторюваних метричних тентових конструкцій, що осучаснюють торгові ряди, та надають незвичного виразного загального образу торговій споруді.

Менш вдалими прикладами вирізняється досвід проєктування рітейл парків в Україні. Рітейл парк «Почайна» (див. рис. 2), побудований в місті

Києві, позіціонується як перший рітейл парк в Україні, проте, нажаль, його архітектурно-просторовий образ та благоустрій не здатен вразити відвідувачів.



Рис. 2. Світові та вітчизняні приклади організації рітейл парків [11, 12]

Ще одним прикладом вітчизняного рітейл парку можна назвати торгівельний центр «Terminal Food» розташований в Солом'янському районі міста Києва неподалік Південного залізничного вокзалу. Він має загальну площу 5 620 кв.м. Входить до складу однойменного багатофункціонального комплексу. На сьогоднішній день торгівельна зона представлена широким спектром торгівельних послуг, зокрема, супермаркетом декількома ресторанами з кухнями різних країн світу У сфері охорони здоров'я та

медицини на території торгівельного центру працює стоматологічна клініка. Також на території знаходиться декілька магазинів та неподалік розміщується ТРЦ, який працює в синергії з рітейл парком.

Відмінною рисою цього рітейл парку є спроба створити єдиний ландшафтно-рекреаційний простір [13] між магазинами та іншими закладами. Тут є перші ознаки благоустрою, зокрема: різні види мощення, озеленення, скульптури та малі архітектурні форми. Враховуючи, що поряд знаходиться вокзал, ці облаштовані громадські простори мають величезне значення для відпочинку та обслуговування в тому числі гостей міста.

На основі проаналізованого світового досвіду складена класифікація рітейл парків (див. рис. 3) за розташуванням, концепцією, кількістю функцій та рівнем комфорту. Серед функції соціального насичення пропонується поділяти парки на парки фізичного розвитку, інтелектуального розвитку та зелених громадських зон. Відповідно до даної класифікації та місць розміщення рітейл парків їх пропонується кооперувати з технопарками, тим самим покращуючи інфраструктуру останніх, з великими зеленими зонами, які можуть стати громадськими осередками для відпочинку населення у вихідний день або у будній день для людей, що проживають поруч, а також з різноманітними спорудами фізичного розвитку на кшталт великих стадіонів, гребних каналів, гірськолижних трас тощо.



Рис. 3. Класифікація рітейл парків та кооперування

В світі відомі приклади організації подібних рітейл парків. Зокрема багатоцільовий торгово-розважальний комплекс Патріот Плейс у Фоксборо в

Масачусеці, що сформований навколо стадіону та має в своїй структурі пішохідний центр, або рітейл парку у Буковелі біля 2-ї та 7-ї трас.

Перелік магазинів та послуг що розміщуються в подібних retail парках буде залежати від тематики та місцевих умов певного типу закладу. Для закладів, що не мають специфічних умов, соціальними та громадськими просторами можуть вистувати баскетбольні та волейбольні площадки, роллердроми, тенісні та бадмінтонні корти, шахматні клуби тощо (рис. 4, 5).

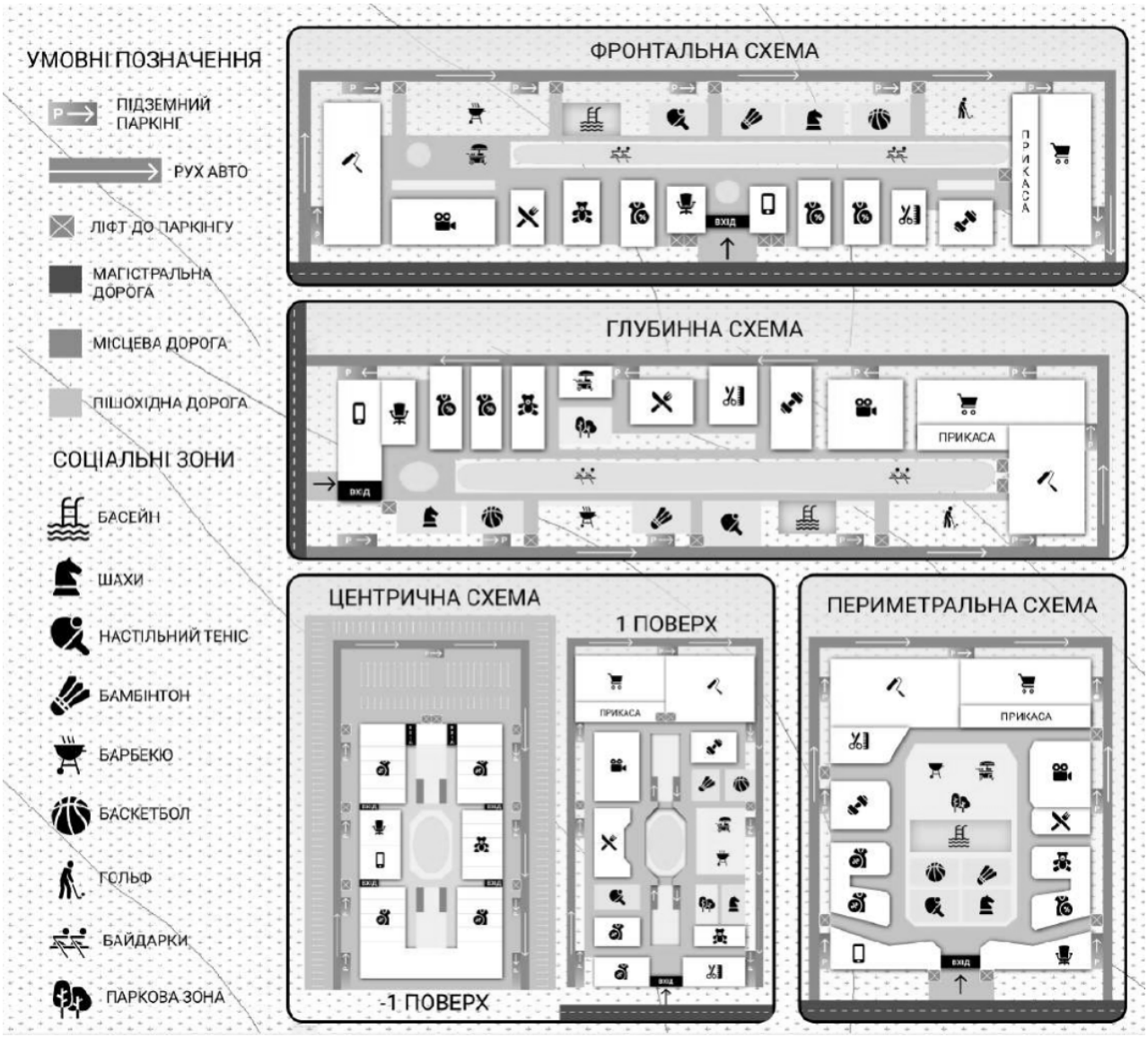


Рис. 4. Функціональні моделі рітейл парків
з громадською інфраструктурою

Розміщення даних громадських функцій може бути як всередині планувальної структури рітейл парку так і поруч з ним.

Висновки. Рекомендації подальшого дослідження. Особистий вклад автора. В статті проаналізовані сучасні тенденції проєктування та будівництва рітейл парків. Зроблені пропозиції стосовно кооперування даного типу об'єктів з громадськими та соціальними міськими просторами. Подальша робота повинна стосуватися більш детального дослідження функціонального поєднання торгових зон рітейл парків з громадським та соціальним середовищем.

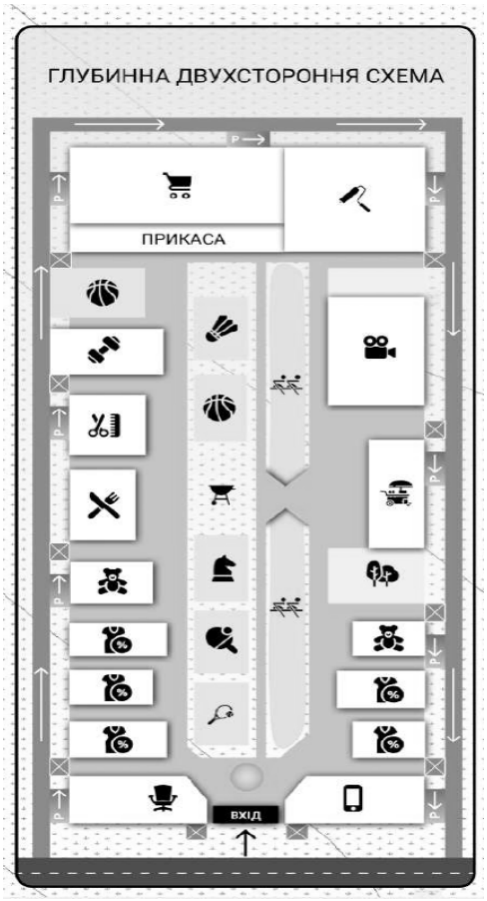


Рис. 5. Функціональні моделі рітейл парків з громадською інфраструктурою (продовження)

Список використаної літератури

1. Праслова В.О. Класифікація підземних торговельно-розважальних комплексів Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. – Київ: КНУБА, 2008. Вип. 19. с. 232–237. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/01/200819.pdf .

2. Праслова В.О. Архітектурно-планувальна організація підземних торговельно-розважальних комплексів : Дис... канд. наук: 18.00.02 - 2010. URL: http://www.disslib.org/arkhitekturno-planuvalna-orhanizatsia-pidzemnykh-torhovelno-rozvazhalnykh.html.

3. Куцевич В.В. Пропозиції формування об’єктів попутного обслуговування у зонах громадської активності населення. Архітектурний вісник КНУБА Наук.-техн. зб. Київ: КНУБА, 2023. Вип. 28. – С. 38-45. DOI: https://doi.org/10.32347/2519-8661.2023.28.38-45.

4. Муеле Седел О., Хараборська Ю.О. Фактори, що впливають на появу та розвиток торгово-розважальних центрів в Республіці Конго… Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник . – Київ: КНУБА, 2022. Вип. 62. с. 314–321. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.314-321.

5. Муеле Седел О. Класифікація функцій торгово-розважальних центрів з врахуванням специфіки їх будівництва в Республіці Конго Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник . – Київ: КНУБА, 2024. Вип. 68. с. 304–314. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.304-314.

6. Кузьміна Г.В. Принципи комплексного формування підприємств дрібно роздрібної торгівлі: дис. к. арх.: 18.00.02 / Кузьміна Ганна Володимирівна Київ, 2005. 172 с.

7. Рябець Ю.С. Принципи функціонально-просторової організації мобільних об'єктів експрес-обслуговування: дис. к. арх.: 18.00.02 / Рябець Юлія Степанівна. Київ: КНУБА, 2009. – 171 с.

8. Уренев В.П. Принципы комплексного архитектурно- планировочного формирования предприятий общественного питания: Дис... д-ра архитектуры: 18.00.02. Одесса., 1996. 302л.+ прил.96л. http://www.disslib.org/pryntsypy-kompleksnoho-arkhytekturno-planyrovochnoho-formyrovanyja-predpryjatyi.html .

9. MEGA FOODWALK. Commercial Shopping Mall URL: https://architizer.com/projects/mega-foodwalk/ (дата звернення 18.11.2024).

10. Mega Foodwalk / FOS URL: https://www.archdaily.com/894133/mega-foodwalk-fos (дата звернення 18.11.2024).

11. Рітейл парк Почайна. URL: https://rppetrivka.com/about/ (дата звернення 18.11.2024).

12. Terminal Food URL: https://terminalfood.com.ua/ (дата звернення 18.11.2024).

13. Pattern Language: Towns, Buildings, Construction [C. Alexander, M. Silverstein, M. Jacobson and others]. – NY: Oxford University Press, USA, 1977. – p. 1171.

PhD, Associate Professor **Dorokhina Hanna**
Kyiv National University of Construction and Architecture.

RETAIL PARKS AS ONE OF THE MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTRES AND SPACES

The article considers the conditions of organization of retail parks, which are quite new for Ukraine, as shopping and entertainment centres. It analyses experience of formation, socio-economic factors of organization of this type of shopping and entertainment centres, makes a classification and offers main schemes of the functional process.

The analysis of experience has shown that modern retail parks under construction in the world are significantly superior in terms of the quality of area improvement Ukrainian counterparts.

It has been found that retail parks in the world are acquiring the features of a modern public space for recreation for the whole family. On this basis, a model of interaction between social infrastructure and retail parks is considered. In particular, it is proposed to combine retail parks with public green areas, to develop fitness and recreation programmes on their territory. It is also proposed to combine retail parks with modern industrial facilities, thereby improving the quality of the latter's environment and using the transport infrastructure common to both types of facilities.

The list of shops and services located in such retail parks will depend on the theme and local conditions of a particular type of facility. For retail parks that do not have specific conditions, basketball and volleyball courts, roller skating rinks, tennis and badminton courts, chess clubs, etc. can be used as social and public spaces.

According to the proposed functional and planning structure, the location of these public functions can be either within the planning structure of the retail park or near it.

Further work in this area of research should focus on a more detailed study of the functional combination of retail parks' shopping areas with the public and social environment.

Keywords: shopping and entertainment centres; mall, retail park; classification; co-operation and functional planning model.

REFERENCES

1. Praslova, V.O. (2008) Klasyfikatsiia pidzemnykh torhovelno-rozvazhalnykh kompleksiv [Classification of underground shopping and entertainment complexes] Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.-tekhn. zbirnyk (19). 232 – 237. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/01/200819.pdf. {in Ukrainian}

2. Praslova, Valentyna Oleksandrivna. (2010) Arkhitekturno-planuvalna orhanizatsiia pidzemnykh torhovelno-rozvazhalnykh kompleksiv [Architectural and planning organization of underground shopping and entertainment complexes]: Dys... kand. nauk: 18.00.02 - 2010. URL: http://www.disslib.org/arkhitekturno-planuvalna-orhanizatsia-pidzemnykh-torhovelno-rozvazhalnykh.html. {in Ukrainian}

3. Kutsevych, V.V. (2023) Proposals for the Formation of Facilities of Passenger Service in Areas of Public Activity of the Population Arkhitekturnyi visnyk KNUBA Nauk.-tekhn. zb. Kyiv: KNUBA, 2023. Vyp. 28. S. 38 – 45. DOI: https://doi.org/10.32347/2519-8661.2023.28.38-45.{in Ukrainian}.

4. Mouele Sedel, O., Kharaborska, Y. O. (2022) Faktory, shcho vplyvaiut na poiavu ta rozvytok torovo-rozvazhalnykh tsentriv v Respublitsi Konho [FACTORS INFLUENCING THE EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTERS IN THE REPUBLIC OF CONGO] Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.-tekhn. zbirnyk (62) 314 – 321. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.314-321. {in Ukrainian}.

5. Mouele Sedel, O., (2024) Klasifikatsiya funktsii torgovo-rozvazhalnikh tsentriv z vrakhuvannyam spetsifiki їkh budivnitstva v Respublitsi Kongo [Classification of the Functions of Shopping and Entertainment Centers Taken into Account the Specifics of Their Construction in the Republic of the Congo] Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.-tekhn. zbirnyk (68) 304 – 314. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.304-314. {in Ukrainian}.

6. Kuzmina, H.V. (2005) Pryntsypy kompleksnoho formuvannia pidpryiemstv dribno rozdribnoi torhivli: [Principles of complex formation of small retail trade enterprises] Dys. … k. arkh.: 18.00.02. 172 s. {in Russian}

7. Riabets, Yu. S. (2009) Pryntsypy funktsionalno-prostorovoi orhanizatsii mobilnykh obiektiv ekspres-obsluhovuvannia: dys. …k. arkh.: 18.00.02 [Principles of functional and spatial organization of mobile express service facilities] Kiev KNUBA, 171 p. {in Ukrainian}.

8. Urenev, Valery Pavlovich (1996) Printsipi kompleksnogo arkhitekturno-planirovochnogo formirovaniya predpriyatii obshchestvennogo pitaniya [Principles of integrated architectural and planning formation of public catering enterprises: Doctoral thesis in architecture: 18.00.02] Odessa State. Academy of Construction and Architecture. Odessa 302 sheets + adj. 96 sheets. URL: http://www.disslib.org/pryntsypy-kompleksnoho-arkhytekturno-planyrovochnoho-formyrovanyja-predpryjatyi.html. {in Russian}.

9. MEGA FOODWALK. Commercial Shopping Mall URL: https://architizer.com/projects/mega-foodwalk/ (дата звернення 18.11.2024). {in English}.

10. Mega Foodwalk / FOS URL: https://www.archdaily.com/894133/mega-foodwalk-fos (дата звернення 18.11.2024). {in English}.

11. Рітейл парк Почайна URL: https://rppetrivka.com/about/ (дата звернення 18.11.2024). {in Ukrainian}.

12. Terminal Food URL: https://terminalfood.com.ua/ (дата звернення 18.11.2024). {in Ukrainian}.

13. Pattern Language: Towns, Buildings, Construction [C. Alexander, M. Silverstein, M. Jacobson and others]. – NY: Oxford University Press, USA, 1977. – p. 1171. {in English}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.71-82
УДК 728/747

доктор філософії **Емаміанфар Алі,**
emamianfar.al@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2729-3590,
доктор архітектури, професор **Третяк Ю.В.,**
tretiak.iuv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7537-5929,
кандидат архітектури, доцент **Косаревська Р.О.,**
kosarevska.ro@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-1076-0364,
Київського національного університету будівництва і архітектури

ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ МІСТОБУДІВНИХ ЧИННИКІВ НА ЕНЕРГОЕФФЕКТИВНІ АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ШКІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ НА ПРИКЛАДІ ІРАНСЬКОГО М. ІСФАХАН

Досліджено вплив містобудівних факторів на архітектуру шкільних будівель в районі 3 міста Ісфахан в Ірані, з точки зору енергоефективності. Розглядаються такі показники, як довжина, об'єм та висота будівель, а також їхнє розташування в міському просторі. Аналізується вплив розташування шкіл у межах міської забудови на споживання енергії, зокрема на освітлення, опалення та охолодження. Окрему увагу приділено ролі фасадів шкільних будівель, які виступають фільтрами між міським середовищем та внутрішнім простором шкіл. У статті також досліджується ефективність використання міських вулиць та доріг для зменшення енергетичних витрат шкіл.

Ключові слова: містобудування; енергоефективність; архітектура шкільних будівель; міський простір; фасади будівель; розташування шкіл; освітлення; опалення; охолодження; район 3 м. Ісфахан.

Постановка проблеми. Серед ключових факторів, що впливають на споживання енергії в архітектурно-будівельному секторі, особливе місце займають соціально-економічні умови, культура енергоспоживання, географічні та кліматичні характеристики місця розміщення об'єкту, а також ефективність систем енергопостачання. Ці фактори впливають на фізичні та просторові характеристики будівель, зокрема освітніх установ, що у міському контексті м. Ісфахан (Іран) створюють можливість суттєвого зниження енергоспоживання через грамотне планування та проєктування.

Підхід до енергоефективності як до інструменту зміцнення екологічної стійкості є однією з основних складових сталого розвитку, що спрямований на зменшення попиту на енергію, скорочення використання викопного палива та впровадження альтернативних джерел енергії. У процесі проєктування

шкільних будівель і міських просторів впровадження принципів енергоефективності може значно поліпшити загальний енергетичний баланс освітніх просторів.

Обсяг споживання енергії в навчальних закладах тісно пов'язаний з такими морфологічними факторами, як оточуюча забудова, форма, геометричні розміри будівлі та її місткість, а також розміщення в міському середовищі. Об'ємно-просторова форма будівель, а також мережа комунікацій між ними відіграють важливу роль у забезпеченні енергоефективності шкіл, зокрема, в м. Ісфахан.

Актуальність теми. *Схема організації земельної ділянки* не лише впливає на розміри та площу будівлі, але й відіграє вирішальну роль у процесах освітлення та отримання природної енергії будівлею. Через орієнтацію фасади будівлі по-різному взаємодіють із сонячним випромінюванням, що безпосередньо впливає на енергоефективність. Схема організації ділянки найбільше впливає на споживання палива будівлею через її поєднання з навколишньою забудовою та елементами міського середовища, такими як вулиці, проїзди та пішохідні проходи, вільні та забудовані простори, а також розміри та форма самої земельної ділянки.

Розміри будівлі. Довжина, ширина, висота та геометрична форма будівлі є ключовими факторами, які впливають на кількість споживаної енергії для опалення та освітлення. Зміна розмірів і форми будівлі змінює глибину проникнення сонячного світла, що, в свою чергу, впливає на енергетичні потреби будівлі. Для досягнення оптимального використання сонячного світла важливо, щоб глибина будівлі була мінімальною, забезпечуючи ефективне проникнення природного освітлення у всі приміщення [1].

Подібні принципи енергоефективності є фундаментальними для сталого міського планування, і освітні заклади, такі як школи, не є винятком. Дослідження ролі шкільних будівель як частини міської забудови підвищує гнучкість архітектурно-містобудівних рішень, надаючи можливість оцінити енергоефективність шкільних будівель на прикладі їх експлуатації в реальних міських умовах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У вищезазначеному напрямку було досліджено низку джерел, серед яких «Визначення, пов’язані з енергетичним проєктуванням міста» (Ахмаді Армаган, Махдізаде Аліреза, 2014) [2], «Оцінка та розробка керівних принципів і процесу міського планування та проєктування на основі підходу енергоефективності» (Ходабахш Пейман, Машаїхі Саміра, Малекпур Асл Бехзад, 2012) [3], «Параметри форми та екологія міста з точки зору теоретиків» (Шаріфіан Барфорош Шафак, Мофіді Шемірані Сейєд Маджид, 2014) [4], а також «Дослідження зв’язку між

землекористуванням, транспортом та споживанням енергії» (Шахабіан Пуян, Зарін Бахаре, Азімі Шараре, 2013) [5]. До переліку важливих досліджень також належать «Енергоефективне міське проєктування» (Ярі Алі, Шарарех Марджан, 2011) [6], «Розробка критеріїв міського проєктування для безвуглецевих мікрорайонів» (Саханд Лотфі, Шохале Мехса, Ферманд Мар'ям, Фатахі Каве, 2016) [7], «Стійкий розвиток і планування міст у пустельних районах» (Мофіді Шемірані, Сейєд Маджид, Ліал Шаян, 2009) [8].

Крім того, значний внесок зробили дослідження «Міське проєктування в Ірані: новий підхід» (Бахрейн Сейєд Хоссейн, Бехназ Амінзаде, 2005) [9] та «Збірник тем і методів міського планування: Навколишнє середовище» (Бахрам Солтані, Камбіз, 2002) [10]. У дослідженні також розглядаються «Місце проєктних рекомендацій у процесі міського проєктування та їхня роль у покращенні якості міських просторів» (Бехзадфар Мостафа, Шакібаманеш Амір, 2008) [11] та «Порівняльне дослідження місця документів міського проєктування в системі планування Ірану та Англії» (Банкдар Ахмад, Караї Фаріба, Баракпур Насер, 2011) [12].

В даній статті аналізуються попередні дослідження взаємозв'язку між кліматичними умовами та енергоефективністю шкільних будівель, використовуючи вищезгадані джерела як основу для розробки методів енергоефективного архітектурного проєктування освітніх просторів.

Метою даної статті є дослідження проблеми розміщення шкільних будівель в міській забудові з врахуванням енергоефективності проєктних рішень. Особлива увага приділяється питанням містобудівного розрахунку кількості та місткості навчальних закладів, класифікації вулиць та доріг, пов'язаних з розміщенням освітніх установ, а також аналізу поверховості шкіл в Ірані, на прикладі 3-го району міста Ісфахан.

Методи. Дослідження питань містобудування та застосування методів енергоефективності в архітектурі шкільних будівель ґрунтується на комплексному підході. Використовуються загальнонаукові, міждисциплінарні та спеціальні методи, такі як системне дослідження, перехід від абстрактного до конкретного, ідеалізація, уявний експеримент та формалізація. Також застосовано самоочевидні або порівняльно-самоочевидні методи, методи аналізу та синтезу. Практична частина дослідження спирається на методи, які використовуються в архітектурному проєктуванні, зокрема натурне обстеження, фотофіксацію, аналоговий метод проєктування, графоаналітичні методи та інші.

Виклад основного матеріалу.

Вплив фактору енергоефективності на архітектурно-містобудівні рішення шкільних будівель, на прикладі міста Ісфахан, район 3. Місто Ісфахан є

адміністративним центром провінції Ісфахан в Ірані і розташоване в напівпустельному регіоні з жарким і сухим кліматом. Його висота над рівнем моря становить 1580 метрів, з найбільшою кількістю сонячних годин у липні та найменшою у грудні. Переважають вітри із середньою швидкістю 10 м/с, які мають напрямок між південним заходом і північним сходом. Досліджувана територія району 3, як центральна частина міста Ісфахан, охоплює історичні ядра міста в різні періоди міської трансформації та розвитку Ісфахана (сельджукський, сефевідський, каджарський та сучасні періоди) [13]. (Рис. 1.Б).

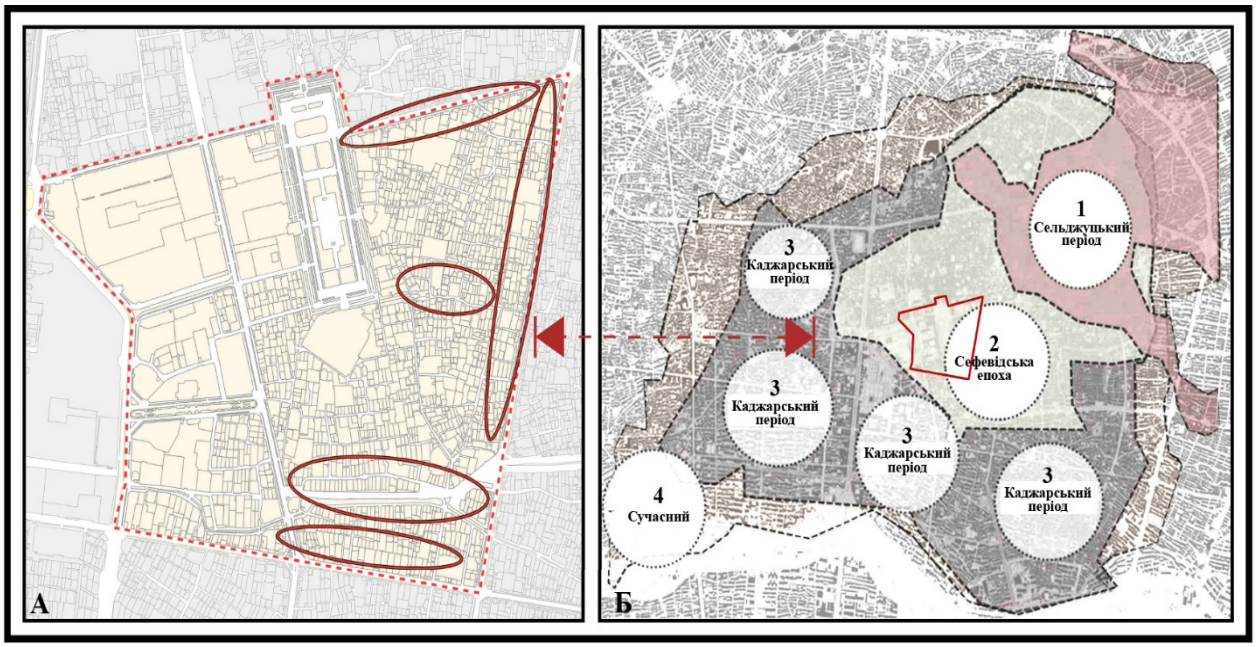


Рис. 1. А – Сучасне розташування шкіл у районі 3 Ісфахана;
Б – Формування міста Ісфахан в різні історичні періоди [14, 1].

Сітчаста структура міста Ісфахан вважається домінуючою моделлю забудови для жаркого та сухого клімату. Зміни в дорожній мережі та відсоток території, виділеної для доріг, разом із створенням просторових відкритих зон у вигляді місцевих центрів впливають на формування міського середовища. У районі 3 міста Ісфахан розташовані школи та інші навчальні заклади, що робить цю модель особливо значущою для дослідження в аспекті енергоефективності навчальних будівель [15]. (Рис. 1.А).

Результати досліджень. Досліджувана територія була детально проаналізована для визначення співвідношення площ земельних ділянок різного функціонального призначення. Найбільшу площу міського простору займають житлові території, які охоплюють 32,62% загальної площі. Це зумовлює найбільше споживання енергії для освітлення, опалення та охолодження в цій зоні.

Другим за значимістю елементом енергоспоживання виступає транспортна мережа, що включає вулиці різного рівня, які займають 20,46% міської території. Незважаючи на те, що вони не споживають безпосередньо значну кількість енергії, транспортна інфраструктура впливає на загальну енергетику міського простору, сприяючи споживанню близько 1,5% міського енергоспоживання.

Незабудовані території, що займають 11,04 % площі, визначені як резервні зони у генеральному плані міста Ісфахан. Наразі на цих ділянках не відбувається активного споживання енергії, але в майбутньому вони будуть забудовані.

Адміністративні та державні центри, які займають 9,11% території міста, мають високе споживання енергії через постійну присутність людей, що користуються цими просторами для виконання щоденних обов'язків.

Парки та відкриті простори охоплюють 8,24% міської землі, при цьому енергоспоживання тут невелике. Основні витрати енергії йдуть на освітлення, яке забезпечується переважно за допомогою сонячних панелей.

Площі ділянок навчальних установ, що є основним об'єктом дослідження, займають шосте місце в структурі міської території району 3 Ісфахана. Університет архітектури займає 1,43% міської площі, ліцеї та коледжі — 2,38%, середні школи — 0,66%, початкові школи — 0,25%, а дитячі садки — 0,08%. Разом ділянки освітніх закладів займають 5,58% загальної площі міста. У релігійних школах та інших освітніх закладах також відбувається важливий процес навчання та споживання енергії.

Загальна кількість площі ділянок під освітніми закладами (початкові, середні школи, ліцеї та коледжі) становить 3,37% від загальної площі міста. Більше 60% освітніх закладів складають шкільні будівлі, де 90% користувачів — це учні. Споживання енергії в цих будівлях є вкрай важливим для забезпечення їхньої ефективності та створення комфортних і безпечних умов для учнів і персоналу.

Площі ділянок для інших типів установ міста розподіляються таким чином: бізнес-центри (5,09%), культурні центри (3,9%), медичні центри (2,1%), майстерні (1,39%) та склади (0,43%).

Дані представлені на графіках для візуалізації основних тем дослідження (Рис. 2.).

Врахування вулично-дорожньої мережі при проєктуванні шкільних будівель. Кожне житлове утворення включає різні типи вулиць та доріг, які можна класифікувати за їх розмірами та інтенсивністю використання. У житловому районі 3 міста Ісфахан є вулиці шириною до 45 метрів, які оточують цей район. Далі, менші вулиці ділять район на мікрорайони й квартали, а

внутрішньоквартальні проїзди – квартали на дрібніші секції, таким чином забезпечуючи доступ до приватних будинків.

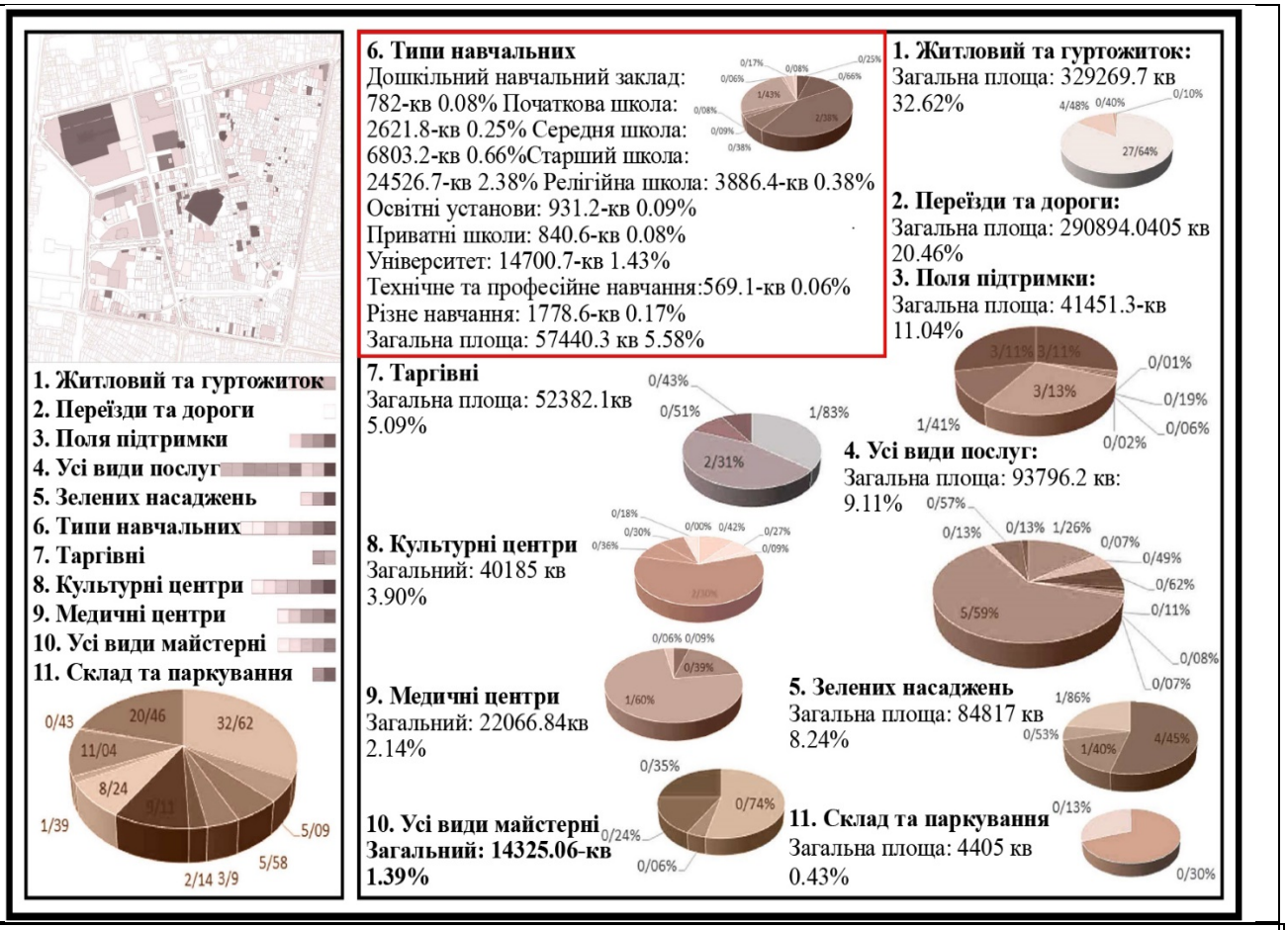


Рис. 2. Аналіз площі, зайнятої освітніми установами та іншими об'єктами [14].

Більшість шкіл у цьому районі розташовані на вулицях завширшки від 20 до 26 метрів. Така близькість до основних транспортних артерій полегшує доступ учнів до шкіл, проте інтенсивний рух поблизу цих навчальних закладів призводить до значних енергетичних втрат. Одним із ефективних рішень для зменшення цих втрат є використання подвійних фасадів, що підвищують енергоефективність будівель. На північному сході території району, біля вулиць завширшки 8-10 метрів, розташовані кілька дитячих садків, де рекомендується організувати підвезення дітей на транспорті в радіусі 500 метрів від закладу.

Класифікація автомобільних та пішохідних маршрутів, що проходять через квартал, дає змогу оптимізувати логістичне планування під'їзду до шкіл (Рис. 3. А). Одним із традиційних архітектурних рішень для створення тіні в міському середовищі є будівництво навісів уздовж вулиць цього району, що сприяє підвищенню комфорту пересування (Рис. 3. Б.).

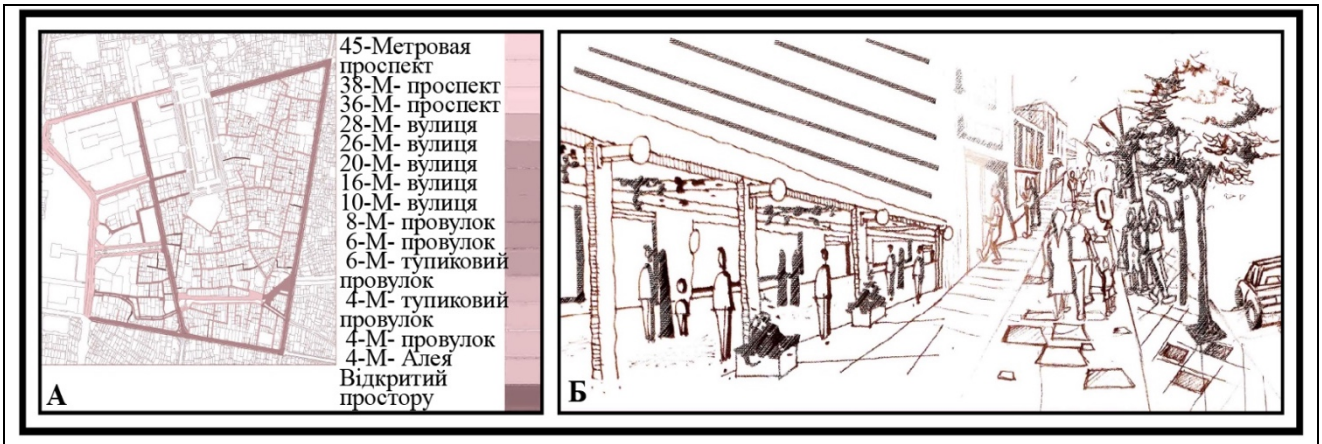


Рис. 3. А – Класифікація міських вулиць у районі 3 Ісфахана;
Б – Створення тіньових зон на міських пішохідних маршрутах у районі 3 поруч із площею Накш Джахан [14].

Система поверховості в будівлях навчальних закладів. У межах міських кварталів Ісфахана спостерігається різноманітність щільності забудови, особливо в районах, де розташовані історичні будівлі. Відповідно до архітектурно-будівельних норм Ірану, висота будівель у таких зонах обмежується, щоб зберегти гармонійний архітектурний контекст. Це правило поширюється і на освітні установи: початкові школи, як правило, не перевищують один-два поверхи, тоді як середні та старші школи можуть бути висотою до трьох-чотирьох поверхів. Це спостереження підтверджується у районі 3 Ісфахана, де всі будівлі відповідають встановленим висотним обмеженням (Рис. 4. А.).

У цьому районі представлені різні типи освітніх закладів — від дитячих садків до старших шкіл. У великих школах, зокрема, спостерігається більше класних приміщень, що потребує особливого підходу до енергоефективності. Наприклад, скляні фасади з недостатньою теплоізоляцією можуть призводити до значних втрат енергії, але деякі двоповерхові будівлі мають балкони та товсті зовнішні стіни, що створюють природну тінь для вікон, зменшуючи вплив прямих сонячних променів (Рис. 4. Б1, 2.).

В одноповерхових школах часто можна побачити добре розвинену рослинність біля вхідних зон та великі вікна, що також сприяє енергоефективності (Рис. 4. Б3.). У північно-західній частині району розташовані історичні школи, де викладаються релігійні дисципліни для духовенства. Більшість історичних будівель мечетей-шкіл використовуються як навчальні центри (Рис. 4. Б4.).

У деяких школах вхід розташований на відстані від головних вулиць, щоб уникнути шуму. Деякі входи мають просторові рішення, які підвищують рівень безпеки через створення безпечних пішохідних зон або ґанків та портиків, що

утворюють бар'єр між міським середовищем та школою (Рис. 4. Б5, 6, 7, 8.) [21].

Таким чином, елементи міського проєктування, що ефективно впливають на енергоефективність шкільних будівель, включають: категорію вулиці, до якої примикає ділянка навчального закладу, від широких вулиць до вузьких провулків і тупиків; поверховість шкільних будівель; розташування входів до шкіл; рослинність, а також радіуси пішохідної доступності в кварталах.

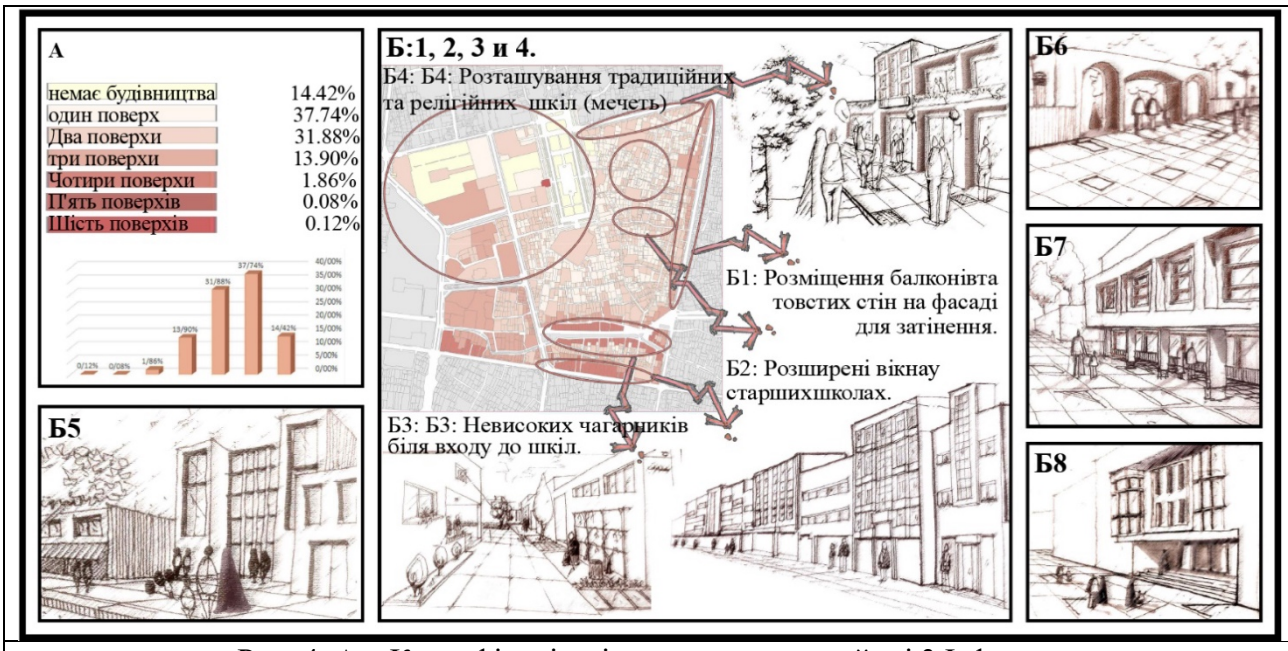


Рис. 4. А – Класифікація міських вулиць у районі 3 Ісфахана;
Б – Створення тіней на міських пішохідних маршрутах у районі 3 поруч із площею Накш Джахан. [14].

Висновки. На основі проведеного містобудівного аналізу житлового району 3 в м. Ісфахан встановлено, що не існує універсальної моделі розташування ділянки навчального закладу в системі міста, а також навчальних корпусів на ділянці. Це пояснюється впливом низки факторів, таких як сусідні будівлі, їх форма та розміри, структура міської забудови та вулично-дорожня мережа, які можуть мати суттєвий вплив на енергоефективність шкіл.

Як було зазначено в проведеному аналізі використання та класифікації вулиць, а також у дослідженні системи поверховості, існує значна різниця в енергоспоживанні між малоповерховими початковими школами та багатоповерховими середніми школами. Витягнуті прямокутні форми будівель, особливо ті, що розташовані у щільній міській забудові, демонструють кращі результати в плані енергоспоживання, порівняно з квадратними формами, що знаходяться у центрі міської ділянки. Школи, розташовані на південному сході, північному сході та інших околицях міських територій, зазвичай споживають більше енергії.

Збільшення проникності природного світла може значно зменшити витрати енергії на освітлення, проте, ця особливість також збільшує енергетичні втрати через зовнішні стіни, що підвищує загальне споживання енергії для опалення та охолодження. Таким чином, визначення чітких вимог щодо взаємозв'язку між міською забудовою, ділянками та будівлями шкіл, їх впливу на енергоспоживання є складним завданням, яке потребує додаткових досліджень.

Список літератури:

1. Фаррохі Мар'ям, Саїд Язіді Мохаммад, Карімі Мошавер Мехрдад. Аналіз енергоефективності в моделях міської тканини з жарким і сухим кліматом,

Приклад: місто Ісфахан. Академічний дослідницький журнал: Факультету архітектури та мистецтва Кашанського університету, 2018. 18 с.

2. Ахмаді Армаган, Махдізаде Аліреза. Визначення, пов’язані з енергетичним проєктуванням міста. Міжнародна конференція зі сталого розвитку. Тегеранський універ.: Шахіда Бехешті, 2014. 8 с. URL: https://civilica.com/doc/355571/ (дата зв. 23.09.2024)

3. Ходабахш Пейман, Машаїхі Саміра, Малекпур Асл Бехзад. Оцінка та розробка керівних принципів і процесу міського планування та проєктування на основі підходу енергоефективності в місті. Друга міжнародна конференція з нових підходів в енергозбереженні, 2012. URL: https://civilica.com/doc/222487/ (дата звернення 24.09.2024)

4. Барфорош Шафак, Мофіді Шемірані Сейєд Маджид. Параметри форми екологія місто з точки зору теоретиків. Шаріфіан Науковий журнал: Баг Назар, 2014. № 31, 99 до 108 с. URL: https://.bagh-sj.com/article_7854_4695945d4abcf5ebfee806749119bb01.pdf (дата звернення 25.09.2024)

5. Шахабіан Пуян, Зарін Бахаре, Азімі Шараре. Дослідження зв’язку між землекористуванням, транспортом та споживанням енергії. Науковий журнал: Сфвех 2013. № 33, 59 до 73 с. URL: https://civilica.com/doc/1749312/ (дата звернення 26.09.2024)

6. Ярі Алі, Шарарех Марджан. Енергоефективне міське проєктування. Магістерська робота, Університет Шахіда Бехешті, 2011.

7. Саханд Лотфі, Шохале Мехса, Ферманд Мар’ям, Фатахі Каве. Розробка критеріїв міського проєктування для безвуглецевих мікрорайонів. Науково-дослідний журнал: Нагш Джахан, 2016. № 6, 80-92 с. URL: https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-10005-fa.html (дата звернення 28.09.2024)

8. Мофіді Шемірані, Сейєд Маджид, Ліал Шаян. Стійкий розвиток і планування міст у пустельних районах. Науковий журнал: Сім Міста 2009. № 22, 91 до 93 с. URL: https://.sid.ir/paper/202317/fa (дата звернення 29.09.2024)

9. Бахрейн Сейєд Хоссейн, Бехназ Амінзаде. Міське проєктування в Ірані: новий підхід. Мистецтвознавчий журнал, 2005. № 26, 13 с. URL: https://jhz.ut.ac.ir/article_12317.html (дата звернення 30.09.2024)

10. Бахрам Солтані, Камбіз. Збірник тем і методів міського планування: 6 Навкол. середовище. Видання I, 2002. Центр міських студій та досліджень Іранська архітектура.

11. Бехзадфар Мостафа, Шакібаманеш Амір. Місце проєктних рекомендацій у процесі міського проєктування та їхня роль у покращенні якості міських просторів. Науковий журнал: Арманшахр 2008. № 1, 16 с. URL: https://.armanshahrjournal.com/article_32142.html (дата звернення 01.10.2024)

12. Банкдар Ахмад, Караї Фаріба, Баракпур Насер. Порівняльне дослідження місця документів Міське проєктування у системі планування Ірану та Англії. Науковий

журнал: Університет мистецтв, 2011. № 8, 147 до 167 с. URL: https://elmnet.ir/doc/10483954-24166 (дата звернення 02.10.2024)

13. Географія Ісфахана. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: https://fa.wikipedia.org/wiki/اصفهان (дата звернення 03.10.2024)

14. Магістерський курсовий проєкт: міська локація. Хорасганський університет Ісфахана 2015. URL: https://.1saze.com/تحلیل-و-مکان-یابی-خیابان-نشاط-اصفهان/ (дата зв. 04.10.2024)

15. Рошан Хадіс, Шукохі Даулатабаді Махмуд. Порівняльне дослідження плану перегляду детального плану міста Ісфахан із прикладами концепцій міського проектуванням: план перегляду детального плану міста Ісфахан, регіони 1 та 3 Щоквартальний науковий журнал: міського та сільського господарства: 2022.127 с. URL: https://ensani.ir/fa/article/559916/مطالعه-تطبیقی-طرح-بازنگریِ-طرح-تفصیلی-شهر-اصفهان-با-مفاهیم-طراحی-شهری-نمونه-موردی-طرح-بازنگریِ-طرح-تفصیلی-شهر-اصفهان-مناطق-1-و-3- (дата звернення 24.09.2024)

Ph.D. of Architecture, Associate Professor **Ali Emamianfar,**
Doctor of Sciences of Architecture, Professor **Yuliia Tretiak**,
Candidate of Sciences, Associate Professor **Raddamila Kosarevska,**
Kyiv National University of Construction and Architecture.

PROBLEMS OF THE INFLUENCE OF URBAN PLANNING FACTORS ON ENERGY-EFFICIENT ARCHITECTURAL SOLUTIONS OF SCHOOL BUILDINGS ON THE EXAMPLE OF M. ISFAHAN, IRAN

This article investigates the impact of urban planning factors on the architecture of school buildings in District 3 of Isfahan, with a focus on energy efficiency. The study explores key urban design elements such as the length, volume, and height of buildings, as well as their location within the urban fabric. It also analyzes how the placement of schools within the city affects energy consumption for lighting, heating, and cooling. Special attention is given to school facades, which act as filters between the urban environment and internal school spaces, affecting energy performance by moderating heat transfer and light penetration.

The article further examines the efficiency of urban streets and pathways in reducing the energy consumption of schools. In District 3 of Isfahan, where schools are situated near main roads, the urban design must consider the impact of vehicular traffic, which contributes to energy loss and noise pollution. Solutions like the use of double-skin facades are proposed to mitigate these effects, thereby enhancing the energy performance of school buildings.

Moreover, the analysis highlights the importance of the surrounding urban landscape in shaping energy use in educational facilities. The spatial arrangement of buildings and the classification of urban routes around schools play a critical role in managing energy resources. The height system of educational buildings, ranging from single-story primary schools to multi-story high schools, is also evaluated for its

impact on energy consumption, with taller buildings presenting specific challenges in terms of heating and cooling efficiency.

The paper concludes by identifying how the layout of urban spaces — such as the proximity of schools to streets, the presence of green areas, and the orientation of buildings — can contribute to optimizing energy consumption in educational facilities. Urban planning strategies that prioritize pedestrian access and reduce reliance on cars are highlighted as effective measures for enhancing the energy efficiency of schools.

In addition, the research touches upon the cultural and environmental context of Isfahan, emphasizing the significance of architectural adaptations to the region's hot and dry climate. This climate necessitates specific urban planning and architectural solutions to minimize energy losses while ensuring a comfortable indoor environment. The study provides insights into sustainable design practices that can be employed to create energy-efficient educational spaces in the region.

Keywords: urban planning; energy efficiency; school architecture; urban space; building facades; school location; lighting; heating; cooling; District 3 Isfahan.

REFERENCES

1. Farrohi, Maryam, Said, Yazidi Mohammad, Karimi, Moshaver Mehrdad. (2018). Analysis of energy efficiency in urban fabric models with a hot and dry climate, Example: the city of Isfahan. Academic research journal: Faculty of Architecture and Art of Kashan University, 18 p. {in Persian}

2. Ahmadi, Armagan, Mahdizade, Alireza. (2014). Definitions related to urban energy design. International conference on sustainable development. University of Tehran: Shahida Beheshti, 8 p. URL: https://civilica.com/doc/355571/ (access date 09.23.2024) {in Persian}

3. Khodabakhsh, Peiman, Mashaikhi, Samira, Malekpur, Asl Behzad. (2012). Evaluation and development of guidelines and process of urban planning and design based on the approach of energy efficiency in the city. The Second International Conference on New Approaches in Energy Saving. URL: https://civilica.com/doc/222487/ (date of access 09.24.2024) {in Persian}

4. Sharifian, Barforosh Shafak, Mofidi, Shemirani Seyed Majid. (2014). Parameters of the city ecology form from the point of view of theorists. Scientific journal: Bag Nazar, No. 31, 99 to 108 p. URL: https://.bagh-sj.com/article_7854_4695945d4abcf5ebfee806749119bb01.pdf (access date 09.25.2024) {in Persian}

5. Shahabian, Pouyan, Zarin, Bahare, Azimi, Sharare. (2013). Research on the relationship between land use, transport, and energy consumption. Scientific

journal: Sfvekh. No. 33, 59 to 73 p. URL: https://civilica.com/doc/1749312/ (access date 09.26.2024) {in Persian}

6. Yari, Ali, Sharareh, Marjan. (2011). Energy-efficient urban design. Master's thesis, Shahid Beheshti University. {in Persian}

7. Sahand, Lotfi, Shohale, Mehsa, Fermand, Maryam, Fatahi, Kawe. (2016). Development of urban design criteria for carbon-free neighborhoods. Research journal: Nagsh Jahan, No. 6, pp. 80-92. URL: https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-10005-fa.html {in Persian}

8. Mofidi, Shemirani, Seyed, Majid, Lial, Shayan. (2009). Sustainable development and urban planning in desert areas. Scientific journal: Seven Cities. No. 22, 91 to 93 p. URL: https://.sid.ir/paper/202317/fa (access date 09.29.2024) {in Persian}

9. Bahrain, Seyed Hossein, Behnaz, Aminzadeh. (2005). Urban planning in Iran: a new approach. Art History Journal, No. 26, 13 p. URL: https://jhz.ut.ac.ir/article_12317.html (access date 30.09.2024) {in Persian}

10. Bahram Soltani, Cambyses. (2002). Collection of topics and methods of urban planning: 6 Environment. First Edition, Center for Urban Studies and Research Iranian Architecture. {in Persian}

11. Behzadfar, Mostafa, Shakibamanesh, Amir. (2008). The place of design recommendations in the process of urban design and their role in improving the quality of urban spaces. Scientific journal: Armanshahr. No. 1, 16 p. URL: https://.armanshahrjournal.com/article_32142.html (access date 10.01.2024) {in Persian}

12. Bankdar, Ahmad, Karai, Fariba, Barakpur, Naser. (2011). A comparative study of the place of urban planning documents in the planning system of Iran and England. Scientific journal: University of Arts. No. 8, 147 to 167 p. URL: https://elmnet.ir/doc/10483954-24166 (access date 10.02.2024) {in Persian}

13. Geography of Isfahan. Material from Wikipedia - the free encyclopedia. URL: https://fa.wikipedia.org/wiki/ Isfahan (date of access 03.10.2024) {in Persian}

14. Master's course project: urban location. Khorasghan University of Isfahan 2015. URL: https://.1saze.com/تحلیل-و-مکان-یابی-خیابان-نشاط-اصفهان/ (access date 04.10.2024) {in Persian}

15. Roshan, Hadis, Shukohi, Daulatabadi Mahmood. (2022). A Comparative Study of Isfahan City Detailed Plan Revision Plan with Examples of Urban Design Concepts: Isfahan City Detailed Plan Revision Plan Regions 1 and 3 Quarterly Scientific Journal: Urban and Agricultural. 127 p. URL: https://ensani.ir/fa/article/559916/مطالعه-تطبیقی-طرح-بازنگریِ-طرح-تفصیلی-شهر-اصفهان-با-مفاهیم-طراحی-شهری-نمونه-موردی-طرح-بازنگریِ-طرح-تفصیلی-شهر-اصفهان-مناطق-1-و-3-
(application date 09.24.2024) {in Persian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.83-93
УДК 721:725.4:728.98:631

Жданова Я.І.,
zhdanova_yi@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-9330-6679,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
Техн. центр ВЕТА, Центральний університет Каталонії – університет Віка

АРХІТЕКТУРНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕРТИКАЛЬНИХ ФЕРМ В УКРАЇНІ

Висвітлюються архітектурні та функціональні особливості вертикальних ферм в Україні. Дані об'єкти розділено на три типи - ферми у контейнері, об'єкти, інтегровані в теплиці, та вертикальні ферми, розташовані всередині будівлі. Визначено, що ферми першого типу – це представники модульної архітектури із стандартизованими розмірами 40-футового транспортного контейнеру. Тепличні господарства другого типу використовують збірні та світлопрозорі конструкції, що також дозволяє використовувати сонячне світло для вирощування. Останній тип ферм характеризується підвальним розташуванням, що є прикладом безпечного виробництва в сучасних українських умовах. Функціональні особливості вертикальних ферм виражені гідропонною технологією вирощування, спеціалізацією на зеленні та варіативністю потужності виробництва.

Ключові слова: вертикальні ферми; промислова архітектура; агропромислові будівлі; ферма-контейнер; тепличні господарства.

Постановка проблеми. Сучасні глобальні проблеми людства ставлять значну кількість перепон у сфері традиційного сільського господарства [1]. Зростаюча кількість населення, урбанізація, зміни клімату та негативні екологічні наслідки фермерства підкреслюють малу ефективність ґрунтового рослинництва та його низьку адаптивність до таких швидко-змінних умов [2]. Натомість, виникає необхідність у розробці альтернативних методів вирощування, що позбавлені даних недоліків та здатні ефективно функціонувати в сучасних реаліях. Серед них – вертикальне фермерство – спосіб вирощування рослин в закритому контрольованому середовищі [3]. Завдяки використанню штучного освітлення та таких безґрунтових технологій як аеропоніка чи гідропоніка [3], цей підхід гарантує стабільний цілорічний врожай не зважаючи на зовнішні чинники та місцеві умови, адже дані господарства можуть влаштовуватись в будь-яких будівлях чи спорудах. Дана технологія набирає популярності не тільки на міжнародній арені, а й в Україні, що є особливо актуальним в умовах негативних наслідків військової діяльності

на національний агро-сектор [4]. Таким чином, постає необхідність проведення тематичних досліджень задля підтримки та спонукання розвитку даного напрямку. Особливо актуальними постають напрацювання за архітектурним напрямком, адже вертикальні ферми – це новий тип агро-промислових будівель, який ще немає достатнього теоретичного та типологічного підґрунтя незважаючи на те, що такі об’єкти вже існують в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз архітектурних наукових досліджень у сфері вертикального фермерства виявив, що основна тематика таких робіт спрямована на аналіз міжнародного досвіду проєктування та будівництва таких об’єктів, а також їх роль у містобудівній структурі [5-8]. В українському контексті даний напрямок (теплиці закритого ґрунту) було комплексно досліджено лише у дисертації Бордун М.В [9]. Окремі статті інших науковців загалом сконцентровані на розробці класифікації, дослідженні факторів впливу, аналізу міжнародних проєктів та основних принципів [10-17]. Таким чином, виявлено необхідність аналізу безпосередньо українського досвіду вертикальних ферм, що не тільки наддасть загальний огляд та розуміння особливостей цього типу будівель в сучасному національному контексті, а також може слугувати базою для подальших досліджень та розробці необхідних будівельних нормативів.

Метою публікації є визначення основних архітектурних (архітектурно-конструктивна схема, площа та висота приміщення) та функціональних (технологія вирощування, потужність та спеціалізація виробництва, точки збуту) особливостей вертикальних ферм в Україні.

Основна частина. Незважаючи на те, що концепція вертикального господарства походить ще з часів висячих садів Семіраміди, її втілення розпочалося лише на початку XX століття з успішною розробкою перших ефективних гідропонних систем [18]. Проте сучасна концепція вертикальної ферми та її перша теоретична база були сформовані майже через століття – у 1999 році професором Діксоном Деспомміє [18]. Згодом, практичне втілення цей напрямок отримав із заснуванням першої комерційної ферми в Сінгапурі компанією Sky Greens у 2009 [18], що підкреслює відносну новизну цієї галузі.

Український ландшафт вертикального фермерства також перебуває на ранніх стадіях розвитку, тому оцінити точну кількість місцевих вертикальних ферм доволі складно через відсутність достатньої кількості даних у вільному доступі. Проте дослідження наразі виявило 9 основних об'єктів, які можна розділити на три основні типи: ферми у контейнері, об’єкти, інтегровані в теплиці, та вертикальні ферми, розташовані всередині будівлі.

Серед представників першого типу – малих архітектурних форм та модульних вертикальних ферм – є такі об’єкти й компанії, як «Smart Oasis»,

«Vertical Field Ukraine» та київська ферма у транспортному контейнері [19-20]. Наступний тип представлений такими тепличними господарствами, як «Green Garden Group» та «Green Wave Organic» [19, 21]. Натомість, «Future Farm», «Щастя Здоров'я» та «Green Future» можна класифікувати як інтегровані в будівлі вертикальні ферми [19, 22-23].

Перший визначний приклад – безіменна ферма у контейнері, розташована в самому центрі столиці України (рис. 1). Вона представляє інноваційний підхід до рослинництва в обмежених міських умовах, використовуючи 40-футовий суховантажний контейнер як архітектурне середовище для вирощування рослин. Ця модульна конструкція є прикладом повторного використання стандартизованих контейнерів, що також є втіленням принципів циркулярної економіки. У приміщенні зі стандартною висотою 2,6 м та загальною площею 30 м² влаштовано гідропонні системи для культивації салату і руколи. Незважаючи на компактні розміри, підприємство дає вражаючий щорічний урожай у 4,5 тонни зелені, що постачається у ресторани та невеликі кафе [19].



Рис. 1. Архітектурні та функціональні особливості вертикальної ферми у контейнері, Київ

Аналогічною за архітектурними особливостями є ферма від компанії «Vertical Field Ukraine» [20], що розташована у Дніпрі (рис. 2).



Рис. 2. Архітектурні та функціональні особливості вертикальної ферми «Vertical Field Ukraine», Дніпро

Особливістю цього об’єкта є його розташування на території супермаркету «Varus» – контейнер прибудовано до існуючої будівлі. Такий прийом «нульової доставки» усуває витрати на транспортування та зберігання товару, а також щорічно забезпечує споживачів свіжою листовою зеленню в обсязі 1100 кг.

Найвиразнішим представником другого типу є аеропонна та гідропонна теплиця «Green Wave Organic» [21], що розташована в селі Золочів Львівської області (рис. 3). Площа споруди – 1200 м², з висотою стелі 7,2 метра, а її каркас виготовлено зі збірних металоконструкцій. Цей об’єкт є найбільшим як за площею, так і за потужністю виробництва, що сягає близько 550 тонн мікрозелені, салату та трав на рік. Він також є прикладом збереження енергоресурсів, необхідних для створення штучних умов вирощування у вертикальних фермах. Цей ефект досягається завдяки світлопрозорим конструкціям теплиці, які дозволяють пропускати сонячне світло й використовувати його для часткової заміни та економії штучного освітлення.

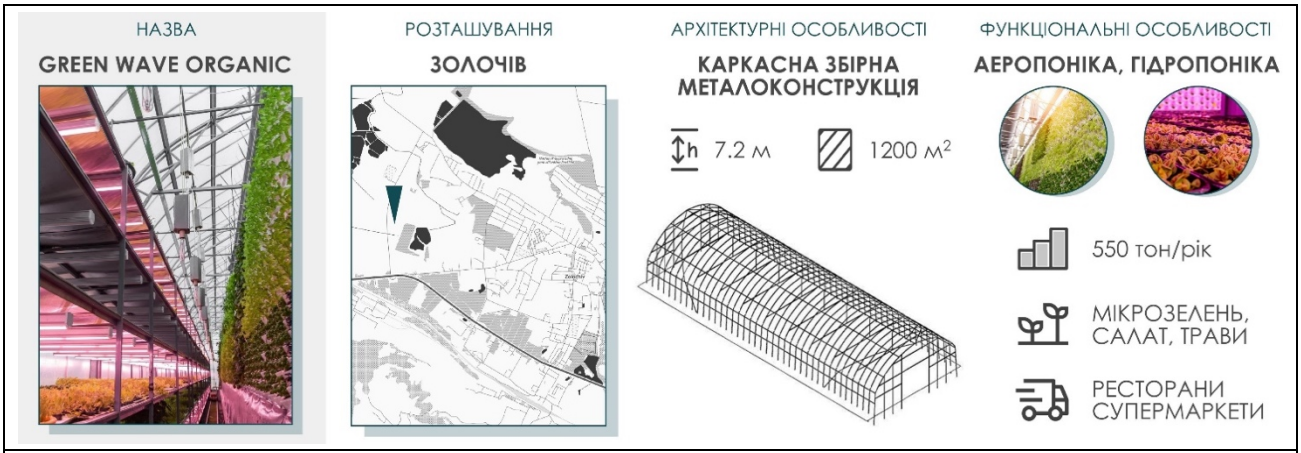


Рис. 3 – Архітектурні та функціональні особливості вертикальної ферми «Green Wave Organic», с. Золочів (Львівська область)

До наступного типу ферм (інтегрованих у будівлю) належить «Green Future» [23] у Дніпрі (рис. 4). Цей об’єкт являє собою симбіоз між промисловим та науковим сектором, адже ферма облаштована разом із лабораторією, де проводяться тематичні дослідження. Окрім цього, унікальною архітектурною особливістю є розташування ферми у бомбосховищі для захисту виробництва, що підкреслює вагоме значення вертикальних ферм як безпечний та ефективний спосіб влаштування рослинницьких угідь в сучасних українських умовах.

Ферма-лабораторія розміщується у приміщенні загальною площею 300 квадратних метрів та з висотою стелі 5 метрів. За допомогою гідропоніки щорічно вирощується близько 6 тонн салату та однієї з найвибагливіших культур – базиліку, які продаються ресторанами та приватними дистриб’юторами.

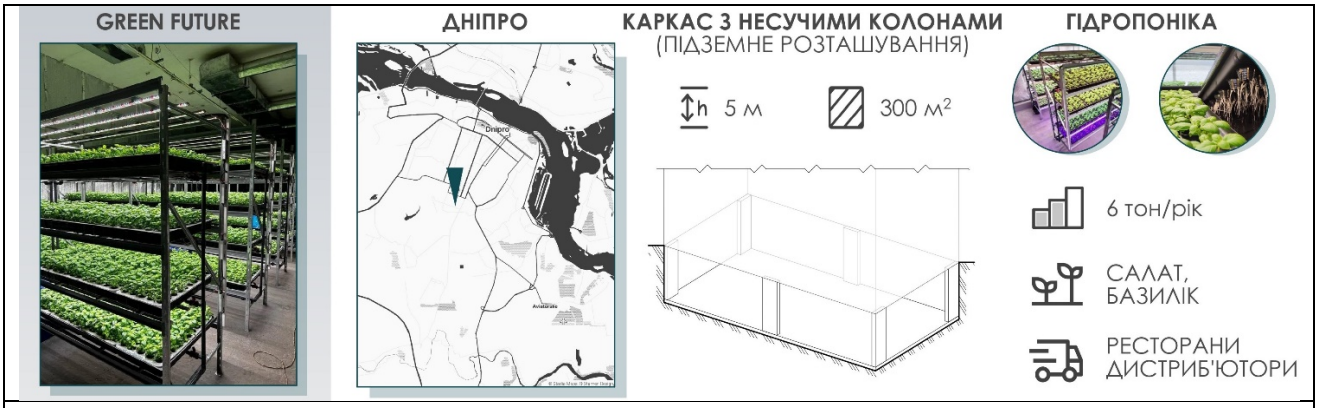


Рис. 4 – Архітектурні та функціональні особливості вертикальної ферми «Green Future», Дніпро

Наступним представником цього типу є київське підприємство «Щастя Здоров'я» [19] (рис. 5). Подібно до ферми в Дніпрі, господарство облаштовано у підвальному приміщенні площею 500 м² та з висотою 4,2 метра, демонструючи ще один приклад стійкого та ефективного виробництва в сучасних реаліях. Ферма також використовує гідропонні системи для щорічного виробництва близько 70 тонн різних видів мікро- та листової зелені. Цю продукцію можна знайти в місцевих супермаркетах, а також у різноманітних ресторанах.



Рис. 5 – Архітектурні та функціональні особливості вертикальної ферми «Щастя Здоров'я», Київ

Висновки. Дослідження виявило дев'ять основних вертикальних ферм в Україні, а також визначило їх класифікацію за трьома типами – контейнерні, тепличні та такі, що влаштовані всередині будівлі. Більш детальний аналіз п'яти відібраних об'єктів встановив їхні основні архітектурні та функціональні характеристики.

Перший тип – ферми-контейнери, завдяки своїй компактності (площею 30 м²), мають високу варіативність розташування та можуть влаштовуватися в обмежених просторах, наприклад, у центрі міста чи на території супермаркету.

Більше того, розмір таких господарств не суперечить їхній продуктивності, адже такі об'єкти мають високу ефективність виробництва (до 150 кг/м²/рік) та цілорічно обслуговують споживачів якісною свіжою продукцією, вирощеною за допомогою гідропоніки.

Серед представників другого типу є найбільше вертикальне господарство в Україні – «Green Wave Organic». Розташована на позаміській території, ця теплиця із збірних металоконструкцій має аеропонні та гідропонні установки, що ефективно використовують як горизонтальний (1200 м²), так і вертикальний простір (7,2 м) для вирощування 550 тонн зелені на рік. Цей об'єкт також є прикладом ефективної комбінації контрольованого та природного середовища для економії електроенергії на штучне освітлення, яке частково замінюється сонячним завдяки світлопрозорим конструкціям.

Головною особливістю третього типу ферм є підземне розташування господарства. Завдяки такому рішенню працівники та саме виробництво надійно захищені від потенційних загроз в умовах озброєного вторгнення росії в Україну. Більше того, серед представників цього типу є вертикальна ферма-лабораторія, що додатково підкреслює поліфункціональність та адаптивність таких господарств.

Таким чином, варто зробити висновок, що компактність і модульність архітектурних рішень, масивність та ефективне використання простору і пасивної енергії, а також перенесення виробництва під землю є основними архітектурними характеристиками, притаманними трьом відповідним типам вертикальних ферм. В свою чергу, серед функціональних особливостей, переважають гідропонна технологія вирощування та господарства різної потужності, зорієнтовані на вирощування різних типів зелені, що переважно постачаються у ресторани та супермаркети. Такі рішення є результатом ефективної адаптації об'єктів до існуючих середовищних та військово-політичних умов України, а також відповідають меті та призначенню самого виробництва.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Rethinking agriculture. European Environment Agency. URL: https://www.eea.europa.eu/publications/rethinking-agriculture/rethinking-agriculture (дата звернення: 21.10.2024).

2. Hazell P., Wood S. Drivers of change in global agriculture. Philosophical *Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2008. Вип. 363, Вип. 1491. С. 495–515. DOI: https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2166.

3. Vertical Farming – ATTRA – Sustainable Agriculture. URL: https://attra.ncat.org/publication/vertical-farming/ (дата звернення: 21.10.2024).

4. Shubravska O., Prokopenko K. The Agricultural Sector of Ukraine in the Global Food Market: Pre-war State and Post-war Prospects. Research on World Agricultural Economy. 2022. №3, Вип. 4. С. 1–11. DOI: https://doi.org/10.36956/rwae.v3i4.693.

5. Kalantari F., Mohd Tahir O., Mahmoudi Lahijani A., Kalantari S. A Review of Vertical Farming Technology: A Guide for Implementation of Building Integrated Agriculture in Cities. *Advanced Engineering Forum*. 2017. Вип. 24. С. 76–91. DOI: https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AEF.24.76.

6. Ghazal I., Mansour R., Davidová M. AGRI|gen: Analysis and Design of a Parametric Modular System for Vertical Urban Agriculture. *Sustainability* (Switzerland). 2023. Вип. 15, Вип. 6. DOI: https://doi.org/10.3390/su15065284.

7. Shon D., Lee E., Lee Y., Lee J., Byun N. Characteristics of Smart Farms for Architectural Planning and Design. *Buildings*. 2022. №13, Вип. 1. С. 93. DOI: https://doi.org/10.3390/buildings13010093.

8. Basso S., Bisiani T., Martorana P., Venudo A. VERTICAL FARM New architectures and cities from the forms of agriculture. *Agathon*. 2023. Вип. 13. С. 141–152. DOI: https://doi.org/10.19229/2464-9309/13122023.

9. Бордун, М.В. Конструкції енергоефективних споруд закритого ґрунту : дис. ... д-ра філософії : 192 – Будівництво та цивільна інженерія / Держ. вищ. навч. закл. «Придніпровська держ. акад. буд-ва та архіт.». Дніпро, 2020.

10. Герасимяк В.С., Кравченко І.Л. Прийоми архітектурно-планувальних рішень вертикальних ферм у структурі громадських комплексів. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2017. Вип. 13. С. 543–547.

11. Заверталюк Р.М., Кравченко І.Л. Об'ємно-просторові прийоми поєднання вертикальних ферм з житловим середовищем. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2019. Вип. 17–18. С. 400–405.

12. Муха Т.О., Дем'янчук А.А., Савченко О.О. Аналіз досвіду проектування вертикальних аграрно-рекреаційних комплексів. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2016. Вип. 10. С. 312–315.

13. Добровенко Д.В. Вплив основних чинників на формотворення вертикальних агропромислових комплексів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2016. Вип. 44. С. 257–267.

14. Добровенко Д.В. Доцільність формування структури вертикальних агропромислових комплексів в Україні. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2014. Вип. 36. С. 403–409.

15. Мельник Т.Д., Самойлович В.В., Юнаков С.Ф. Особливості архітектурного формоутворення вертикальних агро–ферм. *Містобудування та територіальне планування*. 2019. Вип. 69. С. 235–242.

16. Дорохіна Г., Жданова Я. Принципи економічної ефективності архітектруно-просторової організації вертикальних ферм. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2023. Вип. 66. С. 135–149. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.66.135-149.

17. Жданова Я., Дорохіна Г. Принципи цілісності та гармонізації архітектурно-просторових рішень вертикальних ферм. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2024. Вип. 68. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.215-227.

18. Crumpacker M.A Look at the History of Vertical Farming. Medium. URL: https://t.ly/UYx-c (дата звернення: 21.10.2024).

19. Найдюк Н. Вертикальні ферми в Україні: Скільки це коштує та як організувати tech-господарство вдома. Українська Правда. 2020.

20. Технології майбутнього: У Varus з'явилася перша в Україні вертикальна зелена ферма. Асоціація ритейлерів України. URL: https://rau.ua/novyni/novini-partneriv/varus-vertikalna-zelena-ferma/ (дата звернення: 21.10.2024).

21. Green honeycomb - a project for growing plants anywhere. URL: https://gw-ecosystem.com/en/unique-business/ (дата звернення: 09.10.2024).

22. Павленко В. Вертикальна ферма, або як виростити 600 кг салату без землі та пестицидів? Кейс успішного родинного бізнесу з Вінниці. ШоТам. URL: https://shotam.info/bez-zemli-ta-pestytsydiv-u-vinnytsi-pratsiuie-unikalna-vertykalna-ferma-shcho-daie-600-kh-vrozhaiu-shchomisiatsia-foto/ (дата звернення: 20.10.2024).

23. Вертикальна ферма у бомбосховищі: Як українська компанія вирощує свіжу зелень. URL: https://agro-pro.com.ua/news/vertikalna-ferma-u-bomboshovisi-ak-ukrainska-kompania-virosue-svizu-zelen (дата звернення: 20.10.2024).

Postgraduate Student **Yaryna Zhdanova,**
Kyiv National University of Construction and Architecture
Tech. Center BETA, University of Vic - Central University of Catalonia

ARCHITECTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF VERTICAL FARMS IN UKRAINE

The paper states that the need for vertical farming arises as conventional agriculture faces global challenges, including its negative environmental impacts, population growth, urbanization, and climate change. Vertical farming is proposed as a solution that uses a controlled environment to ensure year-round crop production, regardless of external conditions. This practice is actively developing not only

globally but also in Ukraine, which is particularly valuable as a response to the negative influence of the ongoing war on the country's agricultural sector.

The study highlights the lack of relevant architectural research in the field, particularly in the practical exploration of the national market. Thus, nine local vertical farms were identified and classified into three main types: container farms, greenhouse-integrated, and building-integrated vertical farms. Five specific examples were further analyzed to define their main architectural and functional characteristics. Among them area a Kyiv-based farm (4.5 t/year of salad and arugula) and Vertical Field Ukraine (1.1 t/year of leafy greens), both integrated into 40-ft DC container modules (30 m², 2.6 m height). The next type, a pre-fabricated steel structure greenhouse Green Wave Organic, is the largest system in the study (1200 m², 7.2 m, 550 t/year of herbs, microgreens, and greens), combining both hydroponics and aeroponics. Finally, the paper examines innovative underground farms, such as Happiness Health (500 m², 4.2 m, 70 t/year of micro- and leafy greens) and the laboratory-farm Green Future (300 m², 5 m, 6 t/year of salad and basil), which offer both security and productivity in the current Ukrainian context.

The compactness and modularity of the architectural solutions, the efficient use of space and passive energy, and the relocation of production underground are the main architectural characteristics of the three respective types of vertical farms. In turn, their main functional features include hydroponic technology and varying production capacities, along with the cultivation of greens, which are mostly supplied to restaurants and supermarkets. These solutions reflect the effective adaptation of facilities to the existing environmental and military conditions in Ukraine, while also aligning with the purpose and objectives of production.

Keywords: vertical farms; industrial architecture; agricultural buildings; container farms; greenhouses; controlled environment agriculture.

REFERENCES

1. European Environment Agency. *Rethinking agriculture*. Retrieved October 21, 2024, from https://www.eea.europa.eu/publications/rethinking-agriculture/rethinking-agriculture. {in English}

2. Hazell, P., & Wood, S. (2008). Drivers of change in global agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363(1491)*, 495-515. https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2166. {in English}

3. NCAT ATTRA. (n.d.). *Vertical Farming*. Retrieved October 21, 2024, from https://attra.ncat.org/publication/vertical-farming/.{in English}

4. Shubravska, O., & Prokopenko, K. (2022). The agricultural sector of Ukraine in the global food market: Pre-war state and post-war prospects. Research on World

Agricultural Economy, *3(4)*, 1-11. https://doi.org/10.36956/rwae.v3i4.693. {in English}

5. Kalantari, F., Mohd Tahir, O., Mahmoudi Lahijani, A., & Kalantari, S. (2017). A review of vertical farming technology: A guide for implementation of building integrated agriculture in cities. *Advanced Engineering Forum, 24*, 76-91. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AEF.24.76. {in English}

6. Ghazal, I., Mansour, R., & Davidová, M. (2023). AGRI|gen: Analysis and design of a parametric modular system for vertical urban agriculture. *Sustainability, 15(6)*, Article 5284. https://doi.org/10.3390/su15065284. {in English}

7. Shon, D., Lee, E., Lee, Y., Lee, J., & Byun, N. (2022). Characteristics of smart farms for architectural planning and design. *Buildings, 13(1)*, Article 93. https://doi.org/10.3390/buildings13010093. {in English}

8. Basso, S., Bisiani, T., Martorana, P., & Venudo, A. (2023). Vertical farm new architectures and cities from the forms of agriculture. *Agathon, 13*, 141-152. https://doi.org/10.19229/2464-9309/13122023. {in English}

9. Bordun, M.V. (2020). *Structures of energy-efficient closed ground facilities* [Konstruktsii enerhoefektyvnykh sporud zakrytoho gruntu] [Doctoral dissertation, Prydniprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture]. {in Ukrainian}

10. Herasymiak, V.S., & Kravchenko, I.L. (2017). Methods of architectural and planning solutions for vertical farms in the structure of public complexes [Pryiomy arkhitekturno-planuvalnykh rishen vertykalnykh ferm u strukturi hromadskykh kompleksiv]. *Architectural Bulletin of KNUCA, 13*, 543-547. {in Ukrainian}

11. Zavertaliuk, R.M., & Kravchenko, I.L. (2019). Spatial methods of combining vertical farms with living environment [Obiemno-prostorovi pryiomy poiednannia vertykalnykh ferm z zhytlovym seredovyshchem]. *Architectural Bulletin of KNUCA, 17-18*, 400-405. {in Ukrainian}

12. Mukha, T.O., Demianchuk, A.A., & Savchenko, O.O. (2016). Analysis of design experience of vertical agricultural and recreational complexes [Analiz dosvidu proektuvannia vertykalnykh ahrarno-rekreatsiinykh kompleksiv]. *Architectural Bulletin of KNUCA, 10*, 312-315. {in Ukrainian}

13. Dobrovenko, D.V. (2016). Influence of main factors on the formation of vertical agro-industrial complexes [Vplyv osnovnykh chynnykiv na formotvorennia vertykalnykh ahropromyslovykh kompleksiv]. *Current problems of architecture and urban planning, 44*, 257-267. {in Ukrainian}

14. Dobrovenko, D.V. (2014). Feasibility of forming the structure of vertical agro-industrial complexes in Ukraine [Dotsilnist formuvannia struktury vertykalnykh ahropromyslovykh kompleksiv v Ukraini]. *Current problems of architecture and urban planning, 36,* 403-409. {in Ukrainian}

15. Melnyk, T.D., Samoilovych, V.V., & Yunakov, S.F. (2019). Features of architectural form-making of vertical agro-farms [Osoblyvosti arkhitekturnoho formoutvorennia vertykalnykh ahro-ferm]. *Urban Development and Spatial Planning, 69*, 235-242. {in Ukrainian}

16. Dorokhina, H., & Zhdanova, Ya. (2023). Principles of economic efficiency of architectural and spatial organization of vertical farms [Pryntsypy ekonomichnoi efektyvnosti arkhitektruno-prostorovoi orhanizatsii vertykalnykh ferm]. *Current problems of architecture and urban planning 66*, 135-149. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.66.135-149 {in Ukrainian}

17. Zhdanova, Ya., & Dorokhina, H. (2024). Principles of integrity and harmonization of architectural and spatial solutions of vertical farms [Pryntsypy tsilisnosti ta harmonizatsii arkhitekturno-prostorovykh rishen vertykalnykh ferm]. *Current problems of architecture and urban planning, 68*. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.215-227 {in Ukrainian}

18. Crumpacker, M. (2018, October 19). *A look at the history of vertical farming*. Medium. https://t.ly/UYx-c. {in English}

19. Naidiuk, N. (2020). *Vertical farms in Ukraine: How much it costs and how to organize a tech farm at home* [Vertykalni fermy v Ukraini: Skilky tse koshtuie ta yak orhanizuvaty tech-hospodarstvo vdoma]. Ukrainska Pravda, Ekonomichna Pravda. {in Ukrainian}

20. Retail Association of Ukraine. *Technologies of the future: The first vertical green farm in Ukraine appeared in Varus* [Tekhnolohii maibutnoho: U Varus ziavylasia persha v Ukraini vertykalna zelena ferma]. Retrieved October 21, 2024, from https://rau.ua/novyni/novini-partneriv/varus-vertykalna-zelena-ferma/ {in Ukrainian}

21. Green Honeycomb. *Green honeycomb—A project for growing plants anywhere*. Retrieved October 9, 2024, from https://gw-ecosystem.com/en/unique-business/. {in English}

22. Pavlenko, V. (2023, May 17). *Vertical farm, or How to grow 600 kg of lettuce without soil and pesticides? The case of a successful family business from Vinnytsia* [Vertykalna ferma, abo Yak vyrostyty 600 kh salatu bez zemli ta pestytsydiv? Keis uspishnoho rodynnoho biznesu z Vinnytsi]. ShoTam. Retrieved October 20, 2024, from https://shotam.info/bez-zemli-ta-pestytsydiv-u-vinnytsi-pratsiuie-unikalna-vertykalna-ferma-shcho-daie-600-kh-vrozhaiu-shchomisiatsia-foto/. {in Ukrainian}

23. *Vertical farm in a bomb shelter: How a Ukrainian company grows fresh greens* [Vertykalna ferma u bomboskhovyshchi: Yak ukrainska kompaniia vyroshchuie svizhu zelen]. Retrieved October 20, 2024, from https://agro-pro.com.ua/news/vertikalna-ferma-u-bomboshovisi-ak-ukrainska-kompania-virosue-svizu-zelen. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.94-105
УДК 72.01: 271.2-74

Ключнікова (Уракіна) А.М.,
anastasiaurakina@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8057-1310,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЗМІНА ФОРМ КУПОЛІВ ПРАВОСЛАВНИХ ЦЕРКОВ КИЄВА ВІД ДОБИ КИЇВСЬКОЇ РУСІ ДО БАРОКО

Досліджується такий важливий елемент давньоруського і барокового храму як купол - символ небесного царства і божого сяйва, єднання людини з Богом. Саме тому розташуванню куполів в об'ємно-планувальній структурі і планувальній схемі храму надавалося таке важливе значення, так само як і кількості куполів. На основі аналізу трьох давньоруських періодів доведено, що попри певні модифікації і зміну пропорцій, обриси куполів залишались незмінними – яйцевидними або півциркульними, зміни стосувались лише кількості куполів.

Набагато помітнішою ґенеза купола стає в часи бароко, коли на етапі раннього бароко форма купола ще знаходилась у стадії формування і зберігала зв'язок з Ренесансом, на етапі високого бароко спостерігається розквіт грушоподібних куполів з перехватом-«ковніром», а на пізньому етапі переході до класицизму на зміну грушовидним куполам з перехватом приходять півциркульні.

Ключові слова: православні церкви; куполи; зміна форм; Київ; Київська Русь; бароко.

Вступ.

В дослідженні була поставлена задача за допомогою методу системно-структурного аналізу, графо-аналітичного методу та методу порівняльного аналізу проаналізувати масштаб змін в формах куполів часів Київської Русі і бароко. Попри те, що ці обидва періоди в храмовій архітектурі Києва досліджувалися досить глибоко і з різних аспектів, застосування методу системно-структурного аналізу дозволило представити цілісний об'єкт – храм як сукупність певних показників: композиція, планування, морфологія форм. Це дозволяє порівнювати між собою показники одного рівня і отримувати результати.

Важливим елементом православного храму є купол. Загальновідомим є той факт, що яйцеподібні куполи церков Києва доби Київської Русі мають візантійське походження. Після хрещення Русі в Києві масово будуються церкви, проте більшість – з дерева, в тому числі домові церкви в приватних

садибах. Верхи таких церков також були дерев'яними, і в дерев'яному будівництві місцеві майстри демонстрували високу майстерність.

Кам'яних храмів було набагато менше і це були спонсорова ні князями «знакові» храми. Саме в мурованих церквах і соборах влаштовували куполи яйцеподібної форми. Куполи у вигляді на півсфери або яйцеподібної форми символізували небесне царство, божественне світло і небесний звід, отже, саме така форма мала глибоке символічне сакральне значення. Куполи такого обрису надавали загальному силуету храму гармонічності і врівноваженості. Якщо проаналізувати роль куполів в композиції, то через центральний купол і головний вхід проходила головна вісь храму. Отже, купол був не тільки увінчуючим гарним елементом архітектурної будівлі, а символом єднання людини з Богом.

В дослідженні були опрацьовані джерела останніх років, серед них:

- публікація Ю. Асєєва [1];
- комплексні дослідження М. Орленка про давньоруські об'єкти Києва [2-11];
- дослідження Успенського собору О.Сіткарьової [16];
- реставраційна документація по Успенському собору Києво-Печерської Лаври [12-15].

Основна частина.

Певні висновки можна отримати, проаналізувавши кількість куполів в храмах часів Київської Русі (рис.1).

Першим репрезентативним, так би мовити, державним собором стала Десятинна церква, присвячена Божій Матері. Враховуючи основну роль храму для давньоруської держави, яка тільки-но прийняла християнство, він був не тільки масштабним, великим і пишно декорованим, а й багатокупольним. Точно невідомо, скільки куполів первісно мала Десятинна церква, існує кілька реконструкцій. Очевидним є

Лише той факт, що це був багатокупольний храм з одним масивним найвищим куполом і великою кількістю менших куполів, які ступінчасто піднімались до головного куполу.

Якщо говорити про первісну кількість куполів Десятинної церкви, то тут зазвичай орієнтуються на первісний варіант Софійського собору з тринадцятьма куполами – одним великим і дванадцятьма меншими. Згідно православної символіки кількість куполів в церкві була не випадковою і завжди мала певне сакральне значення: так, тринадцять куполів символізували Христа і апостолів, це символ церковної ієрархії. Якщо говорити про обриси і силует первісних куполів, то знов-таки в цьому орієнтуються на матеріали натурних обстежень, історичні описи і візантійські аналоги.

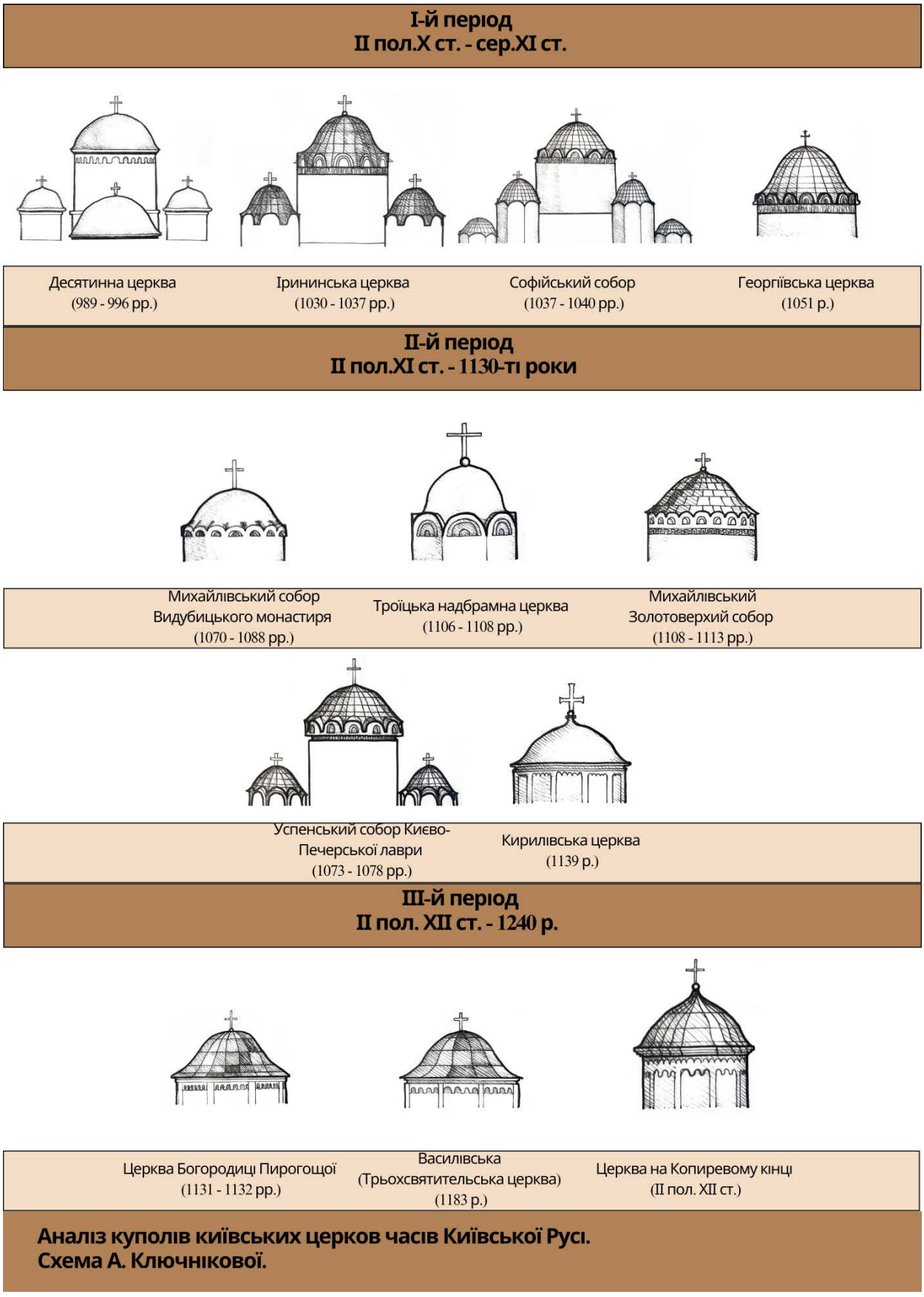


Рис.1. Аналіз куполів трьох періодів Київської Русі

Згідно реконструкції, і центральний купол, і менші куполи мали яйцевидну форму, основна різниця між ними полягала в різному розмірі, висоті, однак всі куполи гармонійно співвідношувались між собою.

Однак якщо у випадку Софійського собору всі припущення щодо первісного вигляду є більш реальними, оскільки собор зберігся, то у випадку зруйнованих храмів такої конкретики значно менше. Це можна сказати не тільки про Десятинну церкву, а й про церкви святого Георгія і святої Ірини – небесних патронів Ярослава Мудрого і його дружини Інгігерди. Реальними є тільки літописні свідоцтва, в яких, однак, нічого не сказано про обриси чи конструкції куполів церков. Відомо, що церква святої Ірини була п'ятикупольною, і в такій кількості куполів також була втілена православна символіка, а саме п'ять таїнств церкви. Ймовірніше, це також були куполи характерної яйцеподібної (або півсферичної) форми, оскільки ця форма тиражувалась від об'єкту до об'єкту. Таку ж форму мали і куполи церкви святого Георгія. Обидва храми знаходились близько Софійського собору, що підкреслювало їх особливий статус в давньоруській державі.

На другому періоді Київської Русі було збудовано такі визначні об'єкти, як Михайлівський Золотоверхий собор, Успенський собор Києво-Печерської Лаври, Кирилівська церква, Троїцька надбрамна церква Лаври. Ймовірно, всі вони також мали яйцевидну або півсферичну форму куполів, однак кількість куполів зменшилась, поширилась одно купольна композиція храму, до якого прибудовували хрещальню з меншим власним куполом. Наприклад, один купол мали Михайлівський Золотоверхий собор і Успенський собор Києво-Печерської Лаври. Багатокупольність обом соборам була надана вже в часи бароко. Однокупольною була Кирилівська церква і церква Богородиці Пирогощої на Подолі.

Існує припущення, що ще одна давньоруська київська церква цього періоду – Спаса на Берестові – первісно мала три куполи як символ святої Трійці, вони були знов-таки яйцевидної або півсферичної форми, вкриті свинцем або позолотою.

Не збереглася і зруйнована в 1930-ті роки Василівська (Трьохсвятительська) церква, перебудована в часи бароко. Ймовірно, спочатку вона також була однокупольною, з характерним обрисом куполу.

Ще менше інформації маємо про церкву на Копиревому кінці, ймовірно, вона також мала один типовий для давньоруського періоду купол. Куполи храмів і церков Києва періоду бароко (1648-1770 роки) розвивалися під впливом європейських традицій, що відобразилось у формі, конструкції та декоративному оформленні куполів (рис.2).

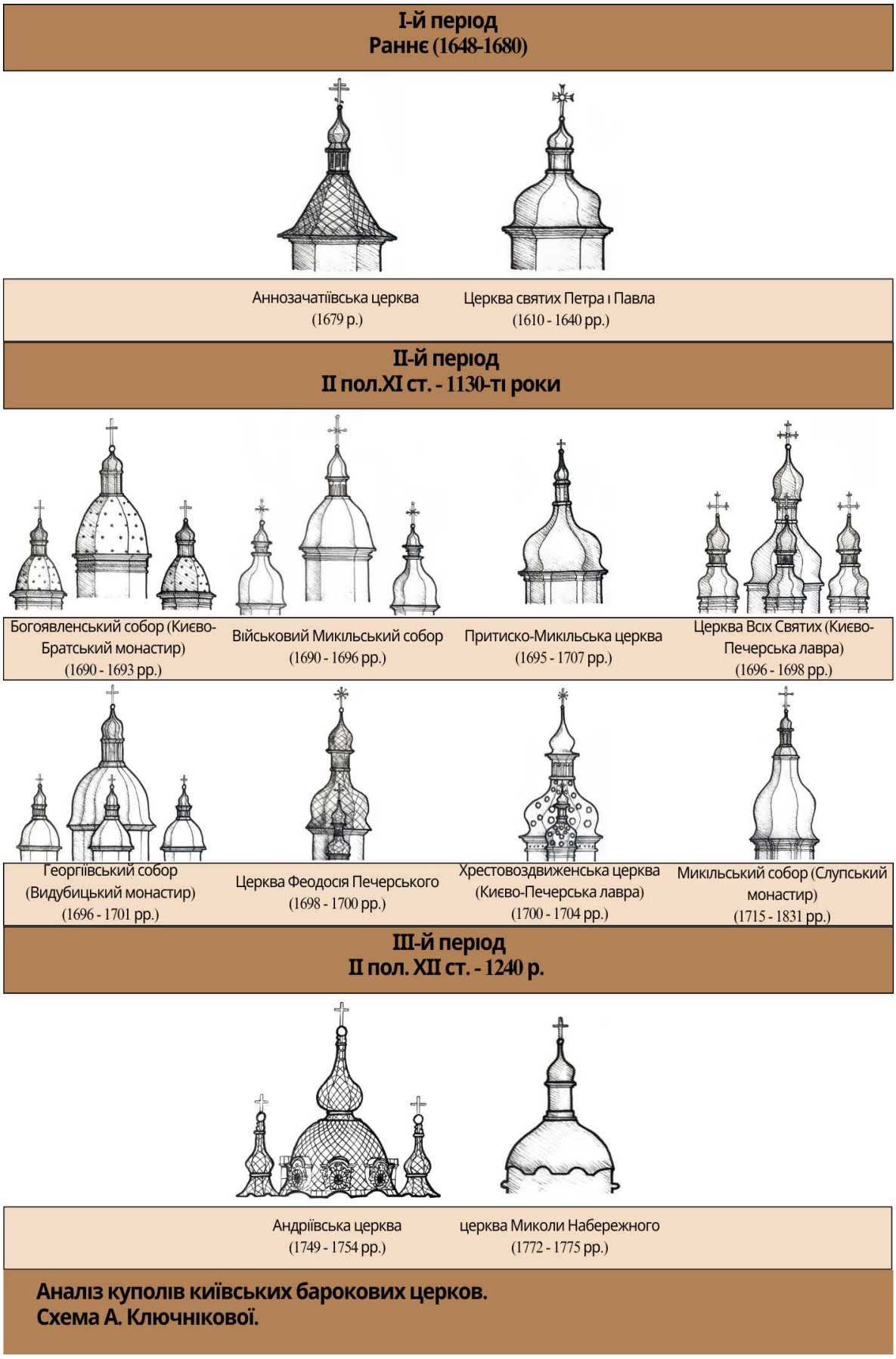


Рис. 2. Аналіз куполів трьох періодів бароко.

Куполи барокових храмів часто мали овальну або еліптичну форму, що надавало їм динамічного вигляду. Вони стали більш витягнутими і закругленими, ніж у попередні епохи. Високі, підняті куполи з характерними «перекриттями» створювали враження легкості та піднесеності.

У бароковій архітектурі часто використовувалися складні системи куполів, які могли складатися з кількох ярусів. Наприклад, на основній частині храму міг бути один великий купол, а на бічних навах — менші куполи.

Силует куполів був значно вищим і витонченішим, ніж у попередні періоди. Вони часто завершувалися ліхтарями або хрестами, що підкреслювало їх вертикальність. Часто куполи мали різні рівні та об'єми, що створювало враження руху і динаміки, притаманної бароковій естетиці.

Аналіз куполів храмів Києва першого періоду бароко довів наступне.

Купол Аннозачатіївської церкви має овальну форму, силует купола виразний і вертикальний, піднімається над основною частиною храму, створюючи відчуття піднесеності. Завершується купол ліхтарем, який ще більше посилює враження висоти та легкості.

Силует купола церкви свв. Петра і Павла є виразним, з помітною вертикальністю, що надає церкві величного вигляду. Купол підноситься над основною будівлею, створюючи динамічний контраст з горизонтальними лініями стін. Він завершується ліхтарем, що додає висоти та легкості.

Аналіз куполів храмів Києва за часів другого періоду бароко дозволив проаналізувати тенденції в обрисах куполів того часу.

Так, куполи Військового Микільського собору мали овальну форму, основний купол великий і високо піднятий, бічні куполи меншого розміру, але також мають округлі контури. Силует куполів Військового Микільського собору є виразним і монументальним. Основний купол підноситься над будівлею, створюючи враження величі та піднесеності. Завершується він ліхтарем, що підкреслює вертикальність конструкції. Бічні куполи доповнюють загальну композицію, створюючи гармонійний ансамбль.

Купол Іллінської церкви має характерну для барокового стилю форму. Він є восьмигранним, з витягнутими вгору обрисами, що надає йому легкості та елегантності. Верхня частина купола завершується невеликим ліхтарем, що підкреслює його вертикальність і створює яскравий силует на фоні київського небосхилу. Форма купола має вигляд, що нагадує цибулю, з плавними, округлими лініями, які надають йому динаміки.

Купол Притиско-Микільської церкви має багатогранну конструкцію, що складається з декількох ярусів. Основна форма купола є восьмигранною, яка плавно переходить у круглу верхню частину. Завершується купол невеликим ліхтарем, що додає йому висоти та легкості. Декоративні елементи, такі як

різьблення та позолота, підкреслюють його витонченість. Форма купола має характерний для барокового стилю вигляд, що нагадує цибулю, з витонченими, округлими лініями. Ця округлість надає куполу динамічного вигляду, створюючи враження руху вгору.

Церква Різдва Богородиці вирізняється своїми величними куполами, які є характерними для барокового стилю. Основний купол церкви має багатогранну конструкцію, що відзначається поєднанням традиційних українських елементів та західноєвропейських впливів. Куполи прикрашені декоративними елементами, що підкреслюють їхню елегантність і красу. Форма куполів є класичною для українського бароко: вони мають вигляд цибулин, з округлими лініями, що поступово звужуються до верхівки. Основний купол, оточений меншими, створює враження вертикальної динаміки, що символізує піднесення до небес.

Церква Всіх Святих вирізняється своїми величними куполами, які демонструють характерні риси барокової архітектури. Головний купол церкви має багатогранну конструкцію з округлими формами, що підкреслює його елегантність. Форма куполів має характерний для барокового стилю вигляд, нагадуючи цибулю. Основний купол, оточений кількома меншими, створює динамічний і гармонійний образ.

Основний купол Георгіївського собору має восьмигранну форму, що переходить у круглу верхню частину, завершується елегантним ліхтарем. Куполи прикрашені різноманітними декоративними елементами, такими як барельєфи та позолота, що підкреслює їхню витонченість і красу. Форма куполів характеризується плавними, округлими лініями, які надають їм динамічного вигляду. Основний купол, оточений меншими, створює враження вертикального підйому, що символізує духовний зв'язок із небесами.

Церква Феодосія Печерського вирізняється величними куполами, які виконані в стилі бароко з характерними для цього періоду елементами. Основний купол має восьмигранну основу, що переходить у круглу, завершується витонченим ліхтарем. Форма куполів Церкви Феодосія Печерського має класичні округлі лінії, що надають їм динамічного та легкого вигляду. Основний купол, оточений меншими, створює враження вертикального підйому, символізуючи зв’язок із небесами.

Куполи Хрестовоздвиженської церкви мають характерну для українського бароко форму — вони округлі, з вираженими звуженнями до вершини. Вони часто прикрашаються декоративними елементами, що підкреслюють їх витонченість. Силует куполів є динамічним і вражаючим, з кількома ярусами. Основний купол, що увінчує церкву, підноситься над

бічними, створюючи враження величі та монументальності. Багатоярусні завершення куполів, зокрема ліхтарі, надають будівлі легкості та елегантності.

Куполи Вознесенської церкви Флорівського монастиря мають традиційну для барокових храмів форму — вони округлі та плавно переходять у конічні завершення. Це надає їм динамічного вигляду. Вони також прикрашені різноманітними декоративними елементами, такими як ліхтарі та вензелі. Головний купол підноситься над бічними, створюючи враження монументальності та величі. Багатоярусні завершення куполів надають будівлі легкості й елегантності, а також підкреслюють її вертикальність.

Аналіз куполів храмів Києва за часів третього періоду бароко довів наступне.

Куполи Андріївської церкви мають характерну для барокового стилю форму — вони округлі з плавними лініями, що переходять у конічні завершення. Декоративні елементи, такі як ліхтарі, додають їм витонченості та вишуканості. Головний купол, який підноситься над бічними, створює враження величі та монументальності. Багатоярусні завершення куполів надають будівлі легкості, а їх контури прекрасно виділяються на фоні київського неба.

Куполи Троїцької церкви мають характерну для бароко овальну форму. Це надає їм динамічності та легкості, що контрастує з масивністю стін. Вони виконані в стилі, що нагадує традиційні українські церкви, але з елементами європейського бароко. Силует церкви з куполами виглядає велично і підносить її над навколишнім ландшафтом. Куполи, розташовані на високих барабанах, створюють враження стрункості та піднесеності. Їх оздоблення, зокрема, позолота, додає блиску і привертає увагу. Церква має три куполи, що символізують Святу Трійцю. Центральний купол є найбільшим і найвищим, тоді як два бокові куполи менші за розміром, але гармонійно доповнюють загальний ансамбль.

Куполи Покровської церкви мають класичну для барокової архітектури форму, з округлими та плавними лініями. Вони відрізняються витонченістю і елегантністю, що підкреслює загальну архітектурну концепцію храму. Силует церкви з куполами є вражаючим, з великим центральним куполом, що домінує над двома меншими боковими. Цей акцент на вертикальності підкреслює величність споруди, а також створює гармонійний баланс між елементами конструкції. Церква має три куполи, символ Трійці. Центральний купол є найвищим, а бокові куполи додають композиційної завершеності.

Купол Церкви Миколи Набережного має характерну для барокової архітектури овальну форму, що надає йому елегантності та витонченості. Плавні лінії купола створюють враження легкості, а також підкреслюють

динаміку архітектурної композиції. Силует купола є величним і домінуючим елементом, що підносить храм над навколишнім ландшафтом. Він вінчаний ліхтарем, що додає висоти і світла, а також служить маркером для навколишніх територій.

Висновки

На першому періоді Київської Русі куполи храмів мали виражене візантійське походження. Основний купол був великим, напівсферичним, з додатковими меншими куполами, що створювали активний силует і врівноважену композицію. Ця архітектурна особливість підкреслювала величність храмів і їхнє духовне значення.

На другому періоді форма куполів не змінюється, однак зменшується їх кількість, збільшується роль місцевих традицій.

Тенденції другого періоду посилились на третьому періоді, де зберігається одно купольна композиція, а пропорції купола стають витягнутими по вертикалі.

Загалом, зміна в куполах давньоруських храмів за три періоди полягала не в зміні форм, а в зменшенні їх кількості і більшій стрункості, що відповідало зміни вектора розвитку композиції з горизонтального до вертикального.

Аналіз куполів храмів Києва трьох періодів бароко демонструє еволюцію архітектурних форм і естетичних ідеалів, що відображаються в їх дизайні.

Перший період бароко: куполи характеризуються півциркульною та овальною формами, які підкреслюють вертикальність і велич. Овальна форма куполів створює відчуття легкості та динаміки, а ліхтарі додають висоти. Основна увага зосереджена на монументальності, що є типовим для початкового етапу бароко. Це період, перехідний від Ренесансу, тому на ньому ще немає ознак сформованості ознак бароко, натомість зберігаються риси Ренесансу, півциркульні куполи.

Другий період бароко: куполи стають більш різноманітними: від восьмигранних до грушовидних форм маківок з перехватом-«ковніром». Вони демонструють поєднання традиційних українських елементів із західноєвропейськими впливами. Багатогранність конструкцій, декор і динамічні обводи підкреслюють елегантність, що надає храмам більш витонченого вигляду. Висота основних куполів і гармонійне поєднання з бічними створюють враження величі.

Третій період бароко: цей період характеризується посиленням тиску Росії і поступовим впливом традицій класицизму, зникають грушовидні куполи з перехватом-«ковніром», куполи набувають півциркульного обрису. Центральні куполи домінують над меншими бічними, що створює гармонійний баланс і символізує духовне піднесення.

Загалом, можна відзначити, що в процесі розвитку барокової архітектури куполи храмів Києва поступово пройшли шлях розвитку від півциркульних куполів доби Ренесансу через період високого бароко з поширенням національного типу грушоподібних куполів з перехватом-«ковніром» до півциркульних куполів, які виникли під впливом традицій класицизму.

Список джерел

1. Асєєв Ю.С. Архітектура Київської Русі. Київ, 1969. 190 с.

2. Орленко М.І. Михайлівський Золотоверхий монастир: методичні засади і хронологія відтворення. Київ, 2002. 160 с.

3. Орленко М. Успенський собор Києво-Печерської Лаври: методичні засади і хронологія відтворення. Київ, 2015. 832 с.

4. Орленко М.І. Історія Успенського собору Києво-Печерської Лаври – головної святині східного православ'я / Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн.збірник / Відпов. ред. М.М. Дьомін. – К.: КНУБА, 2015. – Вип. 40. – С.97-112.

5. Орленко М.І. Комплексні науково-реставраційні дослідження, науково-проектні роботи 1981-1990 рр. і програма наукових досліджень Успенського собору 1981 року / Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник / Відповід. ред. М.М. Дьомін. – К.: КНУБА, 2015. – Вип. 41. – С.166-175.

6. Орленко М.І. Архітектурно-археологічні та петрографічні дослідження / Архітектурний вісник КНУБА: Наук.-вироб. збірник/ Відповід. ред. Куліков П.М. – К.: КНУБА, 2015. – Вип. 7. – С.111-127.

7. Орленко М.І. Успенський собор Києво-Печерської Лаври: історико-архівні і бібліографічні дослідження / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Відповід. ред. М.М. Осєтрін. – К.: КНУБА, 2015. – Вип. 58. – С.322-329.

8. Орленко М.І. Специфіка і складнощі відтворення Успенського собору Києво-Печерської лаври / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Відповід. ред. М.М. Осєтрін. – К.: КНУБА, 2016. – Вип. 61. – С.6-12.

9. Орленко М.І. Образ Успенського собору в давньоруській архітектурі / Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник / Відповід. ред. М.М. Дьомін. – К.: КНУБА, 2016. – Вип. 44. – С.64-69.

10. Орленко М.І. Огляд історії Михайлівського Золотоверхого монастиря / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Відповід. ред. М.М. Осєтрін. – К.: КНУБА, 2016. – Вип. 60. – С.259-266.

11. Орленко М.І. Архітектурно-археологічні дослідження Михайлівського Золотоверхого монастиря / Архітектурний вісник КНУБА: Наук.-вироб.збірник / Відповід. ред. Куліков П.М. – К.: КНУБА, 2016. – Вип. 10. – С.177-182.

12. Отчет о разборке руин Успенского собора Госзаповедника "Киево-Печерская Лавра". РНРПМ Научно-исследовательский и проектный сектор. Киев,1954. С.1-67.

13. Отчет о разборке руин Успенского собора-памятника архитектуры 11-18 вв. в Киево-Печерском ГИКЗ в1962-63 гг., РСНРПМ. Киев,1964. С.1-45.

14. Пам'ятка архтектури охор. №4/1. Національний Києво-Печерський історико-культурний заповідник. Пам'ятка архітектури XI-XIX ст. Успенський собор Києво-Печерської Лаври. Історична довідка. Київ,1998. С.1-34.

15. Пам'ятка архітектури XI-XIX ст. Успенський собор. Науково-реставрацйне обгрунтування концепції відтворення Успенського собору Києво-Печерської Лаври. Київ,1998. С.1-47.

16. Сіткарьова О.В. Успенський собор Києво-Печерської Лаври. Київ,2000. 232 с.

Post-Doctoral student **Anastasiia Kliuchnikova (Urakina),**
Kyiv National University of Construction and Architecture.

CHANGE OF THE FORM OF THE DOMES OF THE ORTHODOX CHURCHES OF KYIV FROM THE ANCIENT RUS PERIOD TO THE BAROQUE PERIOD

Such an important element of the Ancient Rus and baroque church as the dome is studied - a symbol of the heavenly kingdom and divine radiance, the union of man with God. That is why the location of the domes in the volume-planning structure and planning scheme of the temple was given such an important role, as well as the number of domes. On the basis of the analysis of three ancient Kyivan Rus periods, it was proved that despite certain modifications and changes in proportions, the outlines of the domes remained unchanged - ovoid or semicircular, the changes concerned only the number of domes.

The genesis of the dome becomes much more visible in the Baroque period, when in the early Baroque stage the shape of the dome was still in the stage of formation and maintained a connection with the Renaissance, in the High Baroque stage there is a flourishing of pear-shaped domes with an interception-"covener", and in the late stage the transition to of classicism, pear-shaped domes with interception are replaced by semicircular domes.

In the study, the task was set to analyze the scale of changes in the forms of domes during the times of Kyivan Rus and the Baroque period using the method of system-structural analysis, the grapho-analytical method and the method of comparative analysis. Despite the fact that these two periods in the temple architecture of Kyiv were studied quite deeply and from different aspects, the application of the system-structural analysis method made it possible to present a complete object - the temple as a set of certain indicators: composition, planning, morphology of forms. This allows you to compare indicators of the same level and get results.

Key words: Orthodox churches; domes; change of forms; Kyiv; Kyivan Rus; Baroque.

REFERENCES

1. Asyeyev Yu.S. Arkhitektura Kyyivs′koyi Rusi. Kyiv, 1969. 190 s. {In Ukrainian}

2. Orlenko M.I. Mykhaylivs′kyy Zolotoverkhyy monastyr: metodychni zasady i khronolohiya vidtvorennya. Kyiv, 2002. 160 s.{In Ukrainian}

3. Orlenko M. Uspens′kyy sobor Kyevo-Pechers′koyi Lavry: metodychni zasady i khronolohiya vidtvorennya. Kyiv, 2015. 832 s. {In Ukrainian}

4. Orlenko M.I. Istoriya Uspens′koho soboru Kyevo-Pechers′koyi Lavry – holovnoyi svyatyni skhidnoho pravoslav″ya / Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya: Nauk.-

tekhn.zbirnyk / Vidpov. red. M.M. Dyomin. – K.: KNUBA, 2015. – Vyp. 40. – C.97-112. {In Ukrainian}

5. Orlenko M.I. Kompleksni naukovo-restavratsiyni doslidzhennya, naukovo-proektni roboty 1981-1990 rr. i prohrama naukovykh doslidzhen′ Uspens′koho soboru 1981 roku / Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya: Nauk.-tekhn. zbirnyk / Vidpovid.red. M.M. Dyomin. – K.: KNUBA, 2015. – Vyp. 41. – C.166-175. {In Ukrainian}

6. Orlenko M.I. Arkhitekturno-arkheolohichni ta petrohrafichni doslidzhennya / Arkhitekturnyy visnyk KNUBA: Nauk.-vyrob. zbirnyk/ Vidpovid. red. Kulikov P.M. – K.: KNUBA, 2015. – Vyp. 7. – C.111-127. {In Ukrainian}

7. Orlenko M.I. Uspens′kyy sobor Kyevo-Pechers′koyi Lavry: istoryko-arkhivni i bibliohrafichni doslidzhennya / Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya: Nauk.-tekhn. zbirnyk / Vidpovid. red. M.M. Osyetrin. – K.: KNUBA, 2015. – Vyp. 58. – C.322-329. {In Ukrainian}

8. Orlenko M.I. Spetsyfika i skladnoshchi vidtvorennya Uspens′koho soboru Kyyevo-Pechers′koyi lavry / Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya: Nauk.-tekhn. zbirnyk / Vidpovid. red. M.M. Osyetrin. – K.: KNUBA, 2016. – Vyp. 61. – C.6-12. {In Ukrainian}

9. Orlenko M.I. Obraz Uspens′koho soboru v davn′orus′kiy arkhitekturi / Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya: Nauk.-tekhn. zbirnyk / Vidpovid. red. M.M. Dyomin. – K.: KNUBA, 2016. – Vyp. 44. – C.64-69. {In Ukrainian}

10. Orlenko M.I. Ohlyad istoriyi Mykhaylivs′koho Zolotoverkhoho monastyrya / Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya: Nauk.-tekhn. zbirnyk / Vidpovid. red. M.M. Osyetrin. – K.: KNUBA, 2016. – Vyp. 60. – C.259-266. {In Ukrainian}

11. Orlenko M.I. Arkhitekturno-arkheolohichni doslidzhennya Mykhaylivs′koho Zolotoverkhoho monastyrya / Arkhitekturnyy visnyk KNUBA: Nauk.-vyrob.zbirnyk / Vidpovid. red. Kulikov P.M. – K.: KNUBA, 2016. – Vyp. 10. – C.177-182. {In Ukrainian}

12. Otchet o razborke ruyn Uspenskoho sobora Hoszapovednyka “Kyevo-Pecherskaya Lavra”. RNRPM Nauchno-issledovatel′skyy y proektnyy sektor. Kyev,1954. S.1-67. {In Ukrainian}

13. Otchet o razborke ruyn Uspenskoho sobora-pamyatnyka arkhytektury 11-18 vv. v Kyevo-Pecherskom HYKZ v1962-63 hh., RSNRPM. Kyev,1964. S.1-45. {In Ukrainian}

14. Pam'yatka arkhtektury okhor. №4/1. Natsional′nyy Kyyevo-Pechers′kyy istoryko-kul′turnyy zapovidnyk. Pam'yatka arkhitektury KHI-KHIKH st. Uspens′kyy sobor Kyyevo-Pechers′koyi Lavry. Istorychna dovidka. Kyiv,1998. S.1-34. {In Ukrainian}

15. Pam'yatka arkhitektury KHI-KHIKH st. Uspens′kyy sobor. Naukovo-restavratsyne obhruntuvannya kontseptsiyi vidtvorennya Uspens′koho soboru Kyyevo-Pechers′koyi Lavry. Kyiv,1998. S.1-47. {In Ukrainian}

16. Sitkariova O.V. Uspens′kyy sobor Kyyevo-Pechers′koyi Lavry. Kyiv,2000. 232 s. {In Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.106-116
УДК 711.01/.09

Ковпак В.Ю.,
volodymyr.y.kovpak@lpnu.ua , ORCID: 0000-0002-8743-9838,
Національний університет “Львівська політехніка”

АНАЛІЗ ПРОСТОРОВО-ПЛАНУВАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ЗИМОВОЇ ОЛІМПІАДИ В МЕЖАХ РЕГІОНУ

Представлено критерії аналізу просторово-планувальних моделей зимової Олімпіади 2002-2030 років в межах регіону, зокрема виокремлені складові олімпійської агломерації, її протяжність, векторність розвитку. Проведений аналіз показав чітке розмежування між зимовими агломераціями 2002-2018 років, що орієнтувалися на прості за структурою одновекторні моделі, і агломераціями 2022-2030 років, які перейшли до мережевих та багатовекторних складних за структурою моделей, збільшуючи протяжність олімпійської агломерації та залучаючи використання наявної інфраструктури в межах регіону проведення події. Зростання масштабності агломерацій пов’язане не лише з технологічними можливостями, а й з викликами сучасності, такими як зміни клімату і зменшення відповідних природно-кліматичних зон для зимових видів спорту.

Ключові слова: міське планування; регіональне планування; Олімпійські ігри; мегаподія; олімпійський спадок; олімпійська агломерація; містобудівна система; спортивний об’єкт; спортивні комплекси; туристичні об’єкти; просторово-планувальна структура; природні ландшафти.

Постановка проблеми. Олімпійські ігри є унікальною мегаподією, яка попри коротку тривалість залишає вагомий довготривалий вплив на території проведення заходу. Підготовка до реалізації Олімпіади включає не лише зведення спортивних об’єктів, а й створення комплексної додаткової інфраструктури, яка може змінити соціальний, економічний і природній ландшафти регіону [1].

Однак процес організації й проведення Олімпіади супроводжується численними викликами. Зміни клімату, економічна нестабільність, глобальна невизначеність і зростаючий суспільний тиск щодо ефективності та доцільності інвестицій у мегаподію висувають нові вимоги до просторово-планувальних рішень проведення заходу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Основними напрямками наукових досліджень на тему просторово-планувальних моделей Олімпіади є

вплив Олімпійських ігор на місто й регіон проведення [2; 3; 4] й визначення спадку Олімпіади [5; 6; 7; 8]. Варто виокремити окремий напрямок наукових публікацій, що трактують Олімпіаду як мегаподію [9; 10], а також проблематичність та конфліктність її проведення [11;12] й вплив мегаподії на транспортну інфраструктуру міста [13; 14]. В останнє десятиліття з'являється все більше досліджень, спрямованих на визначення зв'язку між сталим розвитком та Олімпійськими іграми [15; 16].

Метою публікації є проведення аналізу просторово-планувальних моделей зимової Олімпіади у 2002-2030-х роках та виявлення їх основних характеристик, особливостей та відмінностей.

Виклад основного матеріалу. Спочатку зосереджена переважно на спортивних аспектах, Олімпіада з середини 20-го століття перетворилася на каталізатор масштабних міських й регіональних трансформацій [2].

Літні Олімпійські ігри мають історично більший вплив на міське оновлення через їх масштабність і специфічні інфраструктурні вимоги. Концентрація заходів у самому місті призводить до значних інвестицій в розвиток громадських просторів, транспортну інфраструктуру, мережу громадського транспорту та об'єктів для проживання туристів і спортсменів [17]. Ці зміни залишають тривалий слід у міській інфраструктурі, попри короткотривалість самої події.

Зимові Олімпійські ігри, на відміну від літніх, проводяться на територіально більш розподіленій місцевості, яка включає як міські, так і гірські зони. Це зумовлює необхідність значної розбудови інфраструктури, що з'єднує основне олімпійське місто (місто, в якому відбуваються церемонії відкриття та закриття Олімпіади) з віддаленими спортивними об'єктами (підцентрами Олімпіади - гірськими кластерами), що разом складають олімпійську агломерацію [18]. Така масштабна територіальна структура потребує інтеграції природного ландшафту в структуру заходу та розробки просторово-планувальної моделі, яка забезпечить логістичну та екологічну стійкість.

Для оцінки ефективності й визначення особливостей просторово-планувальних рішень застосовується низка параметрів, що дозволяють детально проаналізувати організацію зимових Олімпійських ігор в межах регіону.

Статус кандидатської заявки є першим аспектом аналізу. Кандидатські заявки, що пройшли відбір МОК і перебувають на стадії реалізації або були успішно реалізовані, дозволяють вивчити виграшні просторово-планувальні моделі. Програшні заявки, які залишились на рівні концепції, надають

можливість оцінити ідеї та потенційні напрями розвитку просторово-планувальних моделей для майбутніх Олімпійських ігор.

Рік подачі заявки. Варто враховувати той факт, що процес від моменту виграшу кандидатської заявки до моменту проходження змагань Олімпіади займає 7 років. Важливим є розуміння світового контексту та проблем, з якими зустрічались міська й регіональна влада та організатори події. До прикладу, після світової економічної кризи 2008-го року відбулось переосмислення концепції реалізації великої кількості нової спортивної інфраструктури в напрямку залучення вже готової інфраструктури, навіть якщо вона знаходиться на значній відстані [11].

Складові олімпійської агломерації. Олімпійська агломерація є складною територіальною системою, яка об’єднює кілька ключових компонентів. Основними складовими є олімпійське місто та підцентри-кластери, які розташовуються на гірських територіях, придатних для змагань з зимових видів спорту на снігу [18].

Олімпійське місто виконує центральну роль у просторово-планувальній структурі агломерації. Саме тут відбуваються головні урочистості заходу, зокрема церемонії відкриття та закриття Олімпійських ігор. Олімпійське місто зазвичай є найбільшим урбаністичним центром агломерації з найбільшою кількістю мешканців і з добре розвиненою транспортною мережею [19]. Окрім цього, зазвичай саме в олімпійському місті розташовані ключові спортивні арени для льодових видів спорту, таких як хокей та фігурне катання.

Підцентри-кластери є другою важливою складовою олімпійської агломерації. Саме в них відбуваються змагання з спорту на снігу, а саме гірськолижного спорту, сноубордингу, бобслею, санного спорту тощо. Кластери, як правило, мають спеціалізовану інфраструктуру, зокрема лижні траси, підйомники, готелі для спортсменів та глядачів.

Схема протяжності олімпійської агломерації. Олімпійські агломерації зимових Олімпіад часто мають значну протяжність. Схема протяжності дозволяє визначити максимальну відстань між олімпійським містом і найбільш віддаленим кластером або ж між самими кластерами. Ця характеристика дає змогу оцінити логістичні виклики та потреби в транспортній інфраструктурі.

Максимальна протяжність агломерації є одним із ключових показників, що впливає на просторове планування події. У випадку значної віддаленості між кластерами або від олімпійського міста до кластерів виникає потреба в значній розбудові транспортної інфраструктури, що забезпечить ефективну взаємодію між об'єктами та доступність для всіх учасників і глядачів [20].

Векторність олімпійської агломерації. В цьому аспекті, вектор описує напрямок, цілісність та спрямованість зусиль щодо розвитку території, що

відображає стратегічні цілі планування й підтримується системою рішень і заходів. Він також визначає не лише напрямок цілісних та послідовних регіональних змін, але й стабільшість і спрямованість зусиль на досягнення довгострокових цілей. Відповідно, запропоновано наступний поділ олімпійських агломерацій за векторністю:

1. одновекторна проста агломерація - напрям регіонального розвитку спрямований в одному векторі від олімпійського міста, що є типовим для агломерацій з одним олімпійським містом та одним підцентром-кластером;
2. одновекторна складна агломерація - напрям регіонального розвитку також спрямований в одному векторі, але включає декілька кластерів, що дозволяє створити більш інтегровану інфраструктуру;
3. двохвекторна агломерація - напрямки розвитку спрямовані у два самостійні вектори від олімпійського міста до двох окремих кластерів, що забезпечує більшу гнучкість у розвитку різних регіональних зон;
4. багатовекторна агломерація - напрямки розвитку спрямовані у кількох самостійних векторах, при цьому олімпійське місто активно взаємодіє з кластерами, але самі кластери не взаємозв'язані між собою;
5. мережева агломерація - напрямки розвитку спрямовані від кількох центрів, включаючи олімпійське місто та кластери, з якими вони активно взаємодіють між собою.

Для кожної з досліджуваних моделей олімпійської агломерації створюється схема векторності, яка ілюструє напрями розвитку території та взаємозв'язки між окремими елементами агломерації і їх інтеграцію між собою. Крім того, вони дають змогу оцінити, наскільки обрані підходи до планування сприяють досягненню довгострокових стратегічних цілей регіонального розвитку.

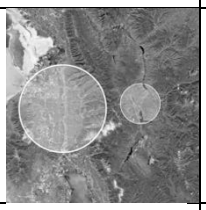
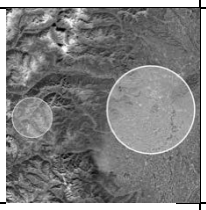
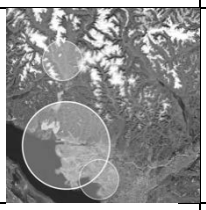
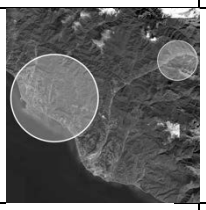
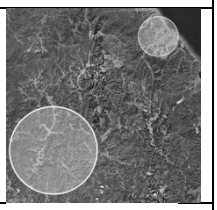
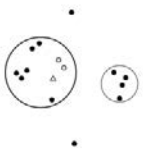
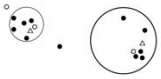
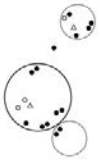
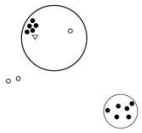
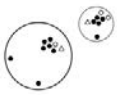
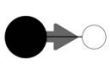
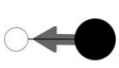
Аналіз просторово-планувальних моделей зимових Олімпійських ігор виявив значну еволюцію, що чітко розділяє зимові Олімпійські агломерації 2002-2018 років, що були заплановані в 1995-2011 роках, (Таблиця 1) від агломерацій 2022-2030 років, заявки на які подавались в 2015-2024 роках (Таблиця 2). Відмінності між цими двома періодами демонструють зміну підходів до формування просторових структур, відображаючи зміну пріоритетів і адаптацію до нових викликів, серед яких зміни клімату, зростання економічної невизначеності та підвищення суспільного інтересу до ефективності використання ресурсів.

Просторово-планувальним моделям першого періоду характерні незначна за кількістю елементів олімпійська агломерація (1 олімпійське місто та 1-2 підцентри-кластери); максимальна протяжність 70-100 км в межах агломерації; одно- й двовекторність. Моделі цього періоду передбачають будівництво

великої кількості нової, передусім спортивної, інфраструктури та надання пріоритету потребам події над потребами міста й регіону.

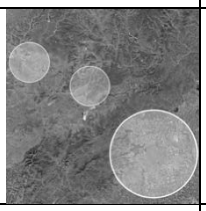
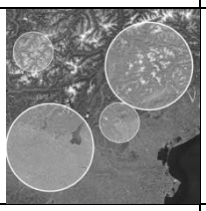
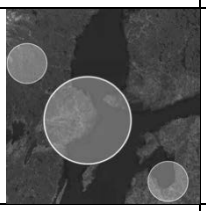
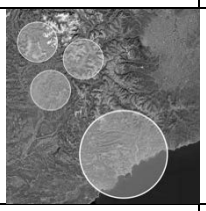
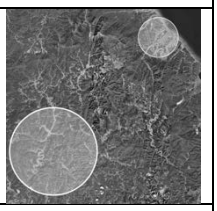
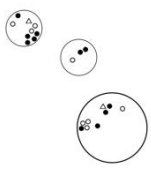
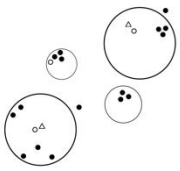
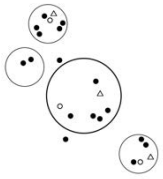
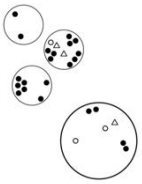
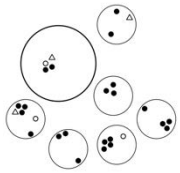
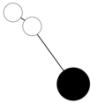
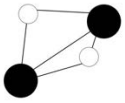
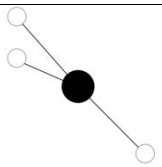
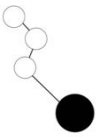
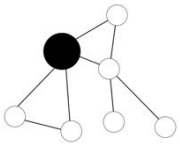
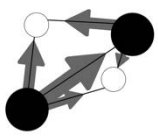
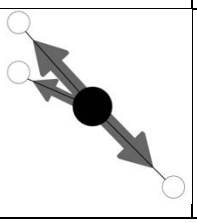
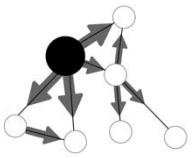
Таблиця 1.

Зведена таблиця порівняльних характеристик просторово-планувальних моделей зимової Олімпіади (2002-2018) в межах регіону

	Солт-Лейк-Сіті 2002	Турин 2006	Ванкувер 2010	Сочі 2014	Пхьончхан 2018
Статус кандидатської заявки	Виграшна, реалізована	Виграшна, реалізована	Виграшна, реалізована	Виграшна, реалізована	Виграшна, реалізована
Рік подачі заявки	1995	1999	2003	2007	2011
Кількість олімпійських міст / кластерів	1 / 1	1 / 1	1 / 2	1 / 1	1 / 1
Ситуаційна схема олімпійської агломерації					
Схема просторово-планувальної моделі					
Схема протяжності олімпійської агломерації					
Максимальна протяжність в межах олімпійської алгомерації	70 км	70 км	100 км	45 км	40 км
Векторність олімпійської агломерації	Одновектор-на проста	Одновектор на проста	Двохвектор-на	Одновектор на проста	Одновекторн а проста
Схема векторності олімпійської агломерації					

Таблиця 2.

Зведена таблиця порівняльних характеристик просторово-планувальних моделей зимової Олімпіади (2022-2030) в межах регіону

	Пекін 2022	Мілан-Кортіна 2026	Стокгольм 2026	Французькі Альпи 2030	Швейцарія 2030
Статус кандидатської заявки	Виграшна, реалізована	Виграшна, в процесі реалізації	Програшна	Виграшна, в процесі реалізації	Програшна
Рік подачі заявки	2015	2019	2019	2024	2024
Кількість олімпійських міст / кластерів	1 / 2	2 / 2	1 / 3	1 / 3	1 / 6
Ситуаційна схема олімпійської агломерації					
Схема просторово-планувальної моделі					
Схема протяжності олімпійської агломерації					
Максимальна протяжність в межах олімпійської алгомерації	110 км	250 км	950 км	230 км	245 км
Векторність олімпійської агломерації	Одновектор-на складна	Мережева	Багатовек-торна	Одновектор на складна	Мережева
Схема векторності олімпійської агломерації					

Період між цими двома етапами можна охарактеризувати як період адаптації до наслідків світової економічної кризи 2008 року. Зменшення кількості кандидатських заявок на проведення Олімпійських ігор (всього було

подано три заявки на проведення зимової Олімпіади 2018-го року та лише по дві заявки на проведення мегаподії у 2022-му й 2026-му роках [11]) сприяло переосмисленню традиційних моделей просторово-планувальної організації мегаподії. Як наслідок, нові просторово-планувальні підходи до організації зимової Олімпіади передбачали інтеграцію вже існуючої інфраструктури (навіть попри збільшення відстаней в межах олімпійської агломерації), зниження витрат та зосередження на забезпеченні довгострокової вигоди для регіону проведення заходу.

Моделям другого періоду характерні збільшення кількості складових елементів в рамках олімпійської агломерації (1-2 олімпійські міста, 2-3 кластера); збільшення максимальної протяжності в середньому до 250 км (в деяких випадках і відчутно більше); ускладнення моделей векторності від одновекторної до багатовекторної та мережевої олімпійської агломерації; залучення готової інфраструктури, незважаючи на збільшення відстаней в межах олімпійської агломерації; використання тимчасової інфраструктури. Також, в наданні пріоритетів все більше надається вага довгостроковим реальним потребам міста й регіону, а не вимогам до проведення події.

Розширення радіусу між олімпійським містом та підцентрами є не тільки свідченням тенденції до збільшення територіальних масштабів Олімпіади, але й обумовлено реальними викликами сучасного світу, такими як зміни клімату та зменшення кількості відповідних природно-кліматичних зон для зимових видів спорту. Сьогодні організатори Олімпійських ігор усе частіше обирають території, де кліматичні умови дозволяють проводити змагання, навіть якщо це вимагає створення об’єктів на значній відстані від центрального олімпійського міста.

Висновки.

Аналіз просторово-планувальних моделей зимових Олімпійських ігор в межах регіону свідчить про складність і різноманітність підходів до організації зимових Ігор. Просторово-планувальні моделі варіюються залежно від обраної стратегії розвитку і відображають унікальні потреби і можливості кожного регіону. Визначення векторності агломерацій і створення схем просторово-планувального розміщення олімпійської інфраструктури дозволяє забезпечити інтегрований і сталий підхід до організації подій такого масштабу.

Дослідження просторово-планувальних моделей зимових Олімпійських ігор показало значну еволюцію підходів до формування олімпійських агломерацій у двох різних періодах: 2002–2018 та 2022–2030 роках. Ці зміни свідчать про адаптацію до сучасних викликів, серед яких зміни клімату,

економічна нестабільність та зростаючий суспільний інтерес до ефективного й раціонального використання ресурсів.

Список джерел

1. Roche, M. (2000). Mega-Events and Modernity: Olympics and Expos in the Growth of Global Culture. Routledge, London.
2. Stephen Essex & Brian Chalkley (1998) Olympic Games: catalyst of urban change, Leisure Studies, 17:3, 187-206, DOI: 10.1080/026143698375123.
3. Harry H. Hiller (2006). Post-event Outcomes and the Post-modern Turn: The Olympics and Urban Transformations, European Sport Management Quarterly, 6:4, 317-332, DOI: 10.1080/16184740601154458.
4. Smith, A. (2012). Events and urban regeneration: The strategic use of events to revitalise cities. London: Routledge. ISBN 9780415581486.
5. Cashman, R. (1998, October). Olympic legacy in an Olympic city: monuments, museums and memory. In Fourth International Symposium for Olympic Research; Global and Cultural Critique: Problematizing the Olympic Games (pp. 107-114).
6. Gratton, C. and Preuss, H. (2008). Maximizing Olympic impacts by building up legacies. The International Journal of the History of Sport, Vol. 25, 1922–1938. 4. Smith, A. (2012). Events and urban regeneration: the strategic use of events to revitalise cities. London, New York: Routledge.
7. Gold, J.R.; Gold, M.M. (2013). "Bring It under the Legacy Umbrella": Olympic Host Cities and the Changing Fortunes of the Sustainability Agenda. Sustainability 2013, 5, 3526-3542. https://doi.org/10.3390/su5083526.
8. Holger Preuss & Seok-Pyo Hong (2021). Olympic Legacy: Status of Research, Journal of Global Sport Management, 6:3, 205-211, DOI: 10.1080/24704067.2021.1888028.
9. Malfas, M., Theodoraki, E., & Houlihan, B. (2004). Impacts of the Olympic Games as mega-events. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Municipal Engineer, 157(3), 209–220. doi:10.1680/muen.2004.157.3.209.
10. Horne, J. (2007). The four "knowns" of sports mega-events. Leisure Studies, 26(1), 81–96. doi:10.1080/02614360500504628.
11. Müller, M. (2015). The mega-event syndrome: Why so much goes wrong in mega-event planning and what to do about it. Journal of the American Planning Association, 81(1), 6–17. http://doi.org/10.1080/01944363.2015.1038292.
12. Peiser, B., & Reilly, T. (2004). Environmental factors in the summer Olympics in historical perspective. Journal of Sports Sciences, 22(10), 981–1002. https://doi.org/10.1080/02640410400000298.
13. Pereira, R.H. (2018). Transport legacy of mega-events and the redistribution of accessibility to urban destinations. Cities, 81, 45-60. DOI: 10.1016/j.cities. 2018.03.013.
14. Eva Kassens-Noor (2013). Transport Legacy of the Olympic Games, 1992–2012, Journal of Urban Affairs, 35:4, 393-416, DOI: 10.1111/j.1467-9906.2012.00626.x.
15. Dredge, D. & Whitford, M. (2010). Policy for sustainable and responsible festivals and events: institutionalization of a new paradigm – a response. Journal of Policy Research in Tourism, Leisure&Events, 2, 1, c.1-13.
16. Adrian Pitts & Hanwen Liao (2013). An assessment technique for the evaluation and promotion of sustainable Olympic design and urban development, Building Research & Information, 41:6, 722-734, DOI: 10.1080/09613218.2013.790590.
17. Gold, John & Gold, Margaret. (2012). Chapter 2 - From A to B: The Summer Olympics, 1896–2008: Chapter taken from Olympic Cities ISBN: 978–0–203–84074–0.

18. Liao, H., & Pitts, A. (2006). A brief historical review of Olympic urbanization. The International Journal of the History of Sport, 23(7), 1232–1252. DOI:10.1080/09523360600832502.
19. Brian Chalkley & Stephen Essex (1999). Urban development through hosting international events: a history of the Olympic Games, Planning Perspectives, 14:4, 369-394, DOI: 10.1080/026654399364184.
20. Müller, M., Gogishvili, D., Wolfe, S. D., Gaffney, C., Hug, M., & Leick, A. (2023). Peak event: the rise, crisis and potential decline of the Olympic Games and the World Cup. Tourism Management, 95, 104657. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2022.104657.

Postgraduate **Volodymyr Kovpak,**
Lviv Polytechnic National University

ANALYSIS OF SPATIAL PLANNING MODELS OF THE WINTER OLYMPICS WITHIN THE REGION

This article explores the evolution of spatial and planning models for the Winter Olympics from 2002 to 2030 within the framework of regional development. Key elements of Olympic agglomerations are analyzed, including their structural components, length, direction of development and integration of natural and urban landscapes. The study identifies a clear transition in planning strategies between two distinct periods: 2002–2018 and 2022–2030. In the earlier period, Winter Olympics were characterized by compact, unidirectional spatial models with limited regional outreach, focusing heavily on constructing new infrastructure within confined zones. These models prioritized the immediate needs of the event, often neglecting broader regional development or post-event legacy.

In contrast, the 2022–2030 period demonstrates a shift toward networked, multidirectional, and complex agglomerations. This evolution reflects not only advancements in planning and infrastructure technologies but also growing awareness of sustainability challenges and economic constraints. These models extend the geographic scale of Olympic agglomerations, incorporating multiple urban and rural clusters connected by enhanced transport and logistics networks. Importantly, they emphasize the reuse and adaptation of existing infrastructure to reduce costs and environmental impact while ensuring alignment with long-term regional development goals.

The analysis also highlights the influence of external factors, such as climate change, economic instability, and public pressure for resource efficiency, on the transformation of spatial planning approaches. For instance, increasing variability in snow and temperature conditions has necessitated the selection of geographically dispersed venues with reliable climatic conditions, even if they are distant from the central Olympic city. This has led to a significant expansion in the radius of Olympic

agglomerations, necessitating greater investment in transportation and communication infrastructure.

Keywords: urban planning; regional planning; Olympic Games; mega-event; Olympic legacy; Olympic agglomeration; urban development system; sports facility; sports complexes; tourist attractions; spatial and planning structure; natural landscapes.

REFERENCES

1. Roche, M. (2000). Mega-Events and Modernity: Olympics and Expos in the Growth of Global Culture. Routledge, London. {in English}

2. Stephen Essex & Brian Chalkley (1998) Olympic Games: catalyst of urban change, Leisure Studies, 17:3, 187-206, DOI: 10.1080/026143698375123. {in English}

3. Harry H. Hiller (2006). Post-event Outcomes and the Post-modern Turn: The Olympics and Urban Transformations, European Sport Management Quarterly, 6:4, 317-332, DOI: 10.1080/16184740601154458. {in English}

4. Smith, A. (2012). Events and urban regeneration: The strategic use of events to revitalise cities. London: Routledge. ISBN 9780415581486. {in English}

5. Cashman, R. (1998, October). Olympic legacy in an Olympic city: monuments, museums and memory. In Fourth International Symposium for Olympic Research; Global and Cultural Critique: Problematizing the Olympic Games (pp. 107-114). {in English}

6. Gratton, C. and Preuss, H. (2008). Maximizing Olympic impacts by building up legacies. The International Journal of the History of Sport, Vol. 25, 1922–1938.

4. Smith, A. (2012). Events and urban regeneration: the strategic use of events to revitalise cities. London, New York: Routledge. {in English}

7. Gold, J.R.; Gold, M.M. (2013). “Bring It under the Legacy Umbrella”: Olympic Host Cities and the Changing Fortunes of the Sustainability Agenda. Sustainability 2013, 5, 3526-3542. https://doi.org/10.3390/su5083526. {in English}

8. Holger Preuss & Seok-Pyo Hong (2021). Olympic Legacy: Status of Research, Journal of Global Sport Management, 6:3, 205-211, DOI: 10.1080/24704067.2021.1888028. {in English}

9. Malfas, M., Theodoraki, E., & Houlihan, B. (2004). Impacts of the Olympic Games as mega-events. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Municipal Engineer, 157(3), 209–220. doi:10.1680/muen.2004.157.3.209. {in English}

10. Horne, J. (2007). The four “knowns” of sports mega-events. Leisure Studies, 26(1), 81–96. doi:10.1080/02614360500504628. {in English}

11. Müller, M. (2015). The mega-event syndrome: Why so much goes wrong in mega-event planning and what to do about it. Journal of the American Planning Association, 81(1), 6–17. http://doi.org/10.1080/01944363.2015.1038292. {in English}

12. Peiser, B., & Reilly, T. (2004). Environmental factors in the summer Olympics in historical perspective. Journal of Sports Sciences, 22(10), 981–1002. https://doi.org/10.1080/02640410400000298. {in English}

13. Pereira, R.H. (2018). Transport legacy of mega-events and the redistribution of accessibility to urban destinations. Cities, 81, 45-60. DOI: 10.1016/j.cities. 2018.03.013. {in English}

14. Eva Kassens-Noor (2013). Transport Legacy of the Olympic Games, 1992–2012, Journal of Urban Affairs, 35:4, 393-416, DOI: 10.1111/j.1467-9906.2012.00626.x. {in English}

15. Dredge, D. & Whitford, M. (2010). Policy for sustainable and responsible festivals and events: institutionalization of a new paradigm – a response. Journal of Policy Research in Tourism, Leisure&Events, 2, 1, c.1-13. {in English}

16. Adrian Pitts & Hanwen Liao (2013). An assessment technique for the evaluation and promotion of sustainable Olympic design and urban development, Building Research & Information, 41:6, 722-734, DOI: 10.1080/09613218.2013.790590. {in English}

17. Gold, John & Gold, Margaret. (2012). Chapter 2 - From A to B: The Summer Olympics, 1896–2008: Chapter taken from Olympic Cities ISBN: 978–0–203–84074–0. {in English}

18. Liao, H., & Pitts, A. (2006). A brief historical review of Olympic urbanization. The International Journal of the History of Sport, 23(7), 1232–1252. DOI:10.1080/09523360600832502. {in English}

19. Brian Chalkley & Stephen Essex (1999). Urban development through hosting international events: a history of the Olympic Games, Planning Perspectives, 14:4, 369-394, DOI: 10.1080/026654399364184. {in English}

20. Müller, M., Gogishvili, D., Wolfe, S. D., Gaffney, C., Hug, M., & Leick, A. (2023). Peak event: the rise, crisis and potential decline of the Olympic Games and the World Cup. Tourism Management, 95, 104657. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2022.104657. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.117-129
УДК 72.01:930.85

Лужний С.А.,
stanislavroman.luzhnyikurylych@gmail.com, ORCID: 0009-0000-7003-7579,
Жигалюк С.С.,
serhii.zhyhaliuk@gmail.com, ORCID: 0009-0004-9940-6373,
ЗВО «Університет Короля Данила», м. Івано-Франківськ

НЕМАТЕРІАЛЬНІ ЧИННИКИ В АРХІТЕКТУРІ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА НАЦІОНАЛЬНУ ІДЕНТИЧНІСТЬ

Досліджується роль нематеріальних чинників у формуванні національної ідентичності українців в умовах сучасних викликів. Аналізується вплив культурних цінностей, історичної пам'яті, соціальних аспектів та звичок на архітектурну спадщину та поведінку людей у просторі. Особлива увага приділяється значенню архітектурних об'єктів, що відображають національні традиції, історичні події та соціальні цінності, у збереженні та передачі національної ідентичності з покоління в покоління.

Розглядаються останні дослідження та публікації, що підкреслюють важливість нематеріальних чинників у формуванні національної ідентичності через архітектуру. Автори, такі як В. Желанова, О. Матвієнко, Т. Бевз, М. Козловець та інші, наголошують на важливості культурних цінностей, історичної пам'яті та соціальних зв'язків для збереження національної ідентичності.

Пропонуються методи використання впливу нематеріальних чинників для збільшення рівня національної свідомості українців, включаючи збереження та реставрацію архітектурних об'єктів, популяризацію культурної спадщини, освітні програми, використання сучасних технологій, громадські ініціативи та міжнародну співпрацю.

Ця стаття сприяє розумінню ролі нематеріальних чинників в архітектурі у формуванні національної ідентичності та пропонує практичні рекомендації для її збереження та зміцнення.

Ключові слова: нематеріальні чинники у архітектурі; національна ідея; національна ідентичність; культурна ідентичність; моральна ідентичність; індивідуальна ідентичність; нематеріальна цінність місця; культурні цінності; історична пам'ять; соціальні аспекти; архітектурна спадщина; національна свідомість; культурна спадщина; українська ідентичність.

Вступ. ***Актуальність теми дослідження.*** В умовах російської агресії проти України, столітніх спроб знищення її національної самобутності, питання

збереження та зміцнення національної ідентичності набуває особливої актуальності. Архітектура, як один із елементів культурної спадщини, відіграє одну з ключових ролей у формуванні національної ідеї. Культурні цінності, історична пам'ять, соціальні аспекти та звички як нематеріальні чинники мають значний вплив на формування архітектурної спадщини та впливають на поведінку людей та їх національну самосвідомість. Їх прояви у архітектурі, такі як: символіка, естетика, духовні та моральні цінності, відіграють важливу роль у формуванні національної ідентичності. Вони сприяють створенню унікального образу нації, який вирізняє її серед інших. Архітектурні об'єкти, що відображають національні особливості, стають символами національної гордості та єдності і сприяють збереженню та передачі національної ідентичності з покоління в покоління. В умовах глобалізації та культурної стандартизації, збереження національної ідеї стає важливим завданням для кожної держави.

Таким чином, дослідження впливу нематеріальних чинників в архітектурі на національну ідентичність є важливим завданням, яке сприятиме збереженню та зміцненню національної ідентичності України в умовах сучасних проблем.

Вчені підкреслюють важливість нематеріальних чинників у формуванні національної ідентичності через архітектуру. Культурні цінності, історична пам'ять та соціальні зв'язки відіграють ключову роль у збереженні та розвитку національної ідентичності. Дослідження також акцентують увагу на впливі глобалізації та необхідності збереження традиційних цінностей для підтримки національних ідей. Важливість моральної ідентичності та її вплив на національну безпеку є ключовими аспектами в сучасних дослідженнях.

Національно-культурна ідентичність визначається як складна структура, що включає аксіологічний компонент, який базується на національній ідеї, та когнітивний компонент, що відбивається у знаннях про національну культуру та історію, що є важливим для формування особистості та її самосвідомості [1].

Т. Бевз підкреслює, що українська ідентичність є визначальним підґрунтям для становлення демократичних основ суспільства та національної держави. Також в умовах глобальних викликів питання утвердження української національної ідеї стає ще більш актуальним у контексті нацбезпеки, в основі формування якої є: національна ідентичність, моральні цінності та принципи, що допомагають протистояти деструктивній пропаганді та сприяє консолідації української нації [2].

Дослідження науковців у сфері національної ідентичності українців розглядають її ще й у посттоталітарному дискурсі, підкреслюючи важливість національного самовизначення та формування національної ідентичності, що є синтетичним феноменом, який інтегрує різні аспекти соціо-лінгво-

етнокультурної ідентичності людей у контексті їхньої належності до певної історичної спільноти. У свою чергу історичні спільноти формуються під впливом історичних, геополітичних та соціально-політичних чинників, які визначають регіональні особливості та відмінності національної ідентичності. Таким чином можна зробити висновок, що національна ідентичність включає в себе індивідуальне та колективне відчуття належності до певної національної спільноти, ототожнення з її символами, цінностями, культурою, історією, міфами, традиціями тощо [3, 4].

Також українська ідентичність аналізується вітчизняними науковцями у історико-культурних ретроспективах та сучасних перспективах: зазначається, що вона включає в себе етнокультурні, етнополітичні, релігійно-династичні, ранньомодерні та класичні моделі ідентичності, а також є гібридною, поєднуючи елементи етнічної та політичної самототожності [5].

С. Толочко аналізує громадянську ідентичність особистості, підкреслюючи її актуальність у сучасній Україні. Авторка зазначає, що громадянська ідентичність пов’язана з відчуттям приналежності до певної держави, наявністю громадянства, високим рівнем довіри до органів влади, співгромадян, повагою, гордістю за власну державу та патріотизмом, теж наголошує на важливості демократичних процесів та освітніх і соціальних інститутів для формування активної громадянської позиції та громадянської ідентичності [6].

Культурна пам’ять розглядається П. Вербицькою як чинник конструювання ідентичності в умовах трансформації українського суспільства, який має потужні ресурси для формування, збереження, передачі та розвитку культурних норм, цінностей, знань та значень, що є важливим для інтеграції та соціальної консолідації [7].

Іноземні науковці, зокрема: X. Xu, M. Li, H. K. Kwan, X. Zhang, D. H. Bearce, A. McLeer та K. Stallman досліджують моральну ідентичність з точки зору соціально-когнітивної перспективи [8] та вплив глобалізації на соціальні ідентичності на індивідуальному рівні [9]. Вони визначають моральну ідентичність як важливий самоконцепт, який мотивує моральні дії в організаційних контекстах, зазначають, що вона формується під впливом демографічних процесів, особистісних рис та організаційних контекстів, таких як стиль лідерства та етичний клімат [8]. Також стверджують, що глобалізація призводить до формування більш транснаціональних і менш національних ідентичностей у людей, особливо серед елітних груп суспільства, що може призвести до збільшення розриву між елітами та масами та сприяє формуванню нових соціальних ідентичностей, які базуються на спільних інтересах та цінностях, а не на національній приналежності [9].

У науковому просторі також активно досліджується питання нематеріального у архітектурі: важливість збереження нематеріальної культурної спадщини в Україні, зважаючи на те, що глобалізація, соціальні перетворення та розвиток інформаційно-комунікаційних технологій створюють загрозу для традиційної культури України [10]; важливість збереження та розвитку об'єктів архітектурно-міського будівництва культурної спадщини України та нематеріальних чинників у збереженні історичної спадщини, такі як: культурні цінності, історична пам'ять та соціальні аспекти, відіграють ключову роль у процесі реставрації та реконструкції архітектурних об'єктів [11, 12]; взаємозв'язок між матеріальними та нематеріальними аспектами архітектурної спадщини у віртуальних реальностях і їх здатність бути ефективним засобом для збереження та передачі цих аспектів, забезпечуючи автентичність та значущість цих об'єктів у цифровому середовищі, зокрема впровадження рекомендацій HUL (Historic Urban Landscape) [13, 14]; нематеріальні контексти в концепції «розумного» міста [15]; нематеріальні аспекти в урбаністиці та у плануванні розвитку міського простору для забезпечення стійкості та автентичності міського середовища та важливість морально-етичних, релігійно-ментальних, естетично-ландшафтних та історико-культурних чинників [16-18]; концепцію «місця як бренду», підкреслюючи важливість нематеріальних активів, пов'язаних з конкретними географічними місцями [19].

Ключова ідея статті – в умовах глобалізації та гомогенізації і російсько-української війни, що несуть загрозу існування української національної ідентичності, як ніколи важливо доносити до суспільства значущість української мови, історії та культури, що є трьома основами для ідеї українського націоналізму, виключно завдяки якому можна побудувати націоналістичне суспільство та державу, що займатиме високе місце на міжнародній арені. Варто розглянути архітектуру у концепті нематеріального, як одну з складових культури українського народу, а саме нематеріальні чинники, що відображаються у матеріальному – будівлях та спорудах та впливають на розвиток національної ідентичності.

З урахуванням висловлених вихідних положень і гіпотез сформована мета, завдання і структура статті.

Метою статті є розкрити сутність впливу нематеріального у архітектурі на національну ідентичність; підвищити рівень зацікавленості населення у сфері націєтворчих процесів. Відповідно до мети вирішуються *завдання:* 1) описати закономірності впливу нематеріального на свідомість людини; 2) окреслити межі впливу нематеріальних чинників у архітектурі на національну ідентичність; 3) визначити методів використання нематеріальних чинників у архітектурі для збільшення національної свідомості українців.

Виклад матеріалу. ***І. Категоріально-понятійний апарат.*** Виходячи з аналізу останніх досліджень і публікацій буде доцільно сформувати визначення наступних понять: національна ідентичність, культурна ідентичність, моральна ідентичність, індивідуальна ідентичність, нематеріальні чинники в архітектурі, нематеріальна цінність місця.

Національна ідентичність – це відчуття належності до певного національного суспільства чи спільноти, що включає ототожнення з її символами, цінностями, культурою та історією. Вона формується через процеси національного самовизначення та є важливим чинником для збереження національної пам'яті та культурної спадщини.

Культурна ідентичність – це відчуття належності до певної культури, що включає знання про національну культуру та історію, а також аксіологічний компонент, який базується на національній ідеї. Вона сприяє формуванню особистості та її самосвідомості.

Моральна ідентичність – це важливий самоконцепт, який мотивує моральні дії та впливає на національну безпеку. Моральні цінності та принципи є основою для формування національної ідентичності, яка допомагає протистояти деструктивній пропаганді та сприяє консолідації нації.

Індивідуальна ідентичність – це відчуття належності до певної національної спільноти, що формується через процеси національного самовизначення. Вона є складовою частиною громадянської ідентичності та формується через освітні та соціальні інститути.

Нематеріальні чинники в архітектурі – це культурні цінності, історична пам'ять, соціальні аспекти та звички, що відіграють ключову роль у формуванні архітектурної спадщини та впливають на поведінку людей у просторі, їх комфорт тощо.

Нематеріальна цінність місця – це культурні традиції, соціальні зв'язки та історична пам'ять, які є важливими для збереження національної ідентичності, культурної спадщини тощо.

Виклад матеріалу. ***ІІ. Вплив нематеріального на ментальність людини.*** Косьмій М.М. визначає декілька різновидів нематеріальних чинників: ментально-етичні, історико-культурні, релігійно-духовні, політико-адміністративні (нормативні), естетико-ландшафтні [18]. Всі ці чинники взаємопов'язані і впливають на свідомість людини та формування архітектури різними способами. Історико-культурні чинники яскраво відображаються у трансформації старих міст-фортець у сучасні міста, для яких фортеця стає частиною «старого міста», що не завжди залишається географічним центром міста. Географічні центри міст під впливом ментально-етичних чинників кочують у сторону зручних транспортних розв'язок – «вен міста», великого

скупчення людей, як от ресторани, готелі, офісні центри, ринки тощо. Тут же часто організовуються політико-адміністративні будівлі (міські державні адміністрації, банки, ЦНАП тощо) та споруди, що мають релігійно-духовне значення (церкви, синагоги, мечеті тощо). При цьому неподалік міських центрів часто можна спостерігати парки, що утворилися під впливом естетико-ландшафтних (парк ім. Т. Шевченка, м. Івано-Франківськ) та історико-культурних чинників (Парк воїнів-визволителів, м. Івано-Франківськ). Віддалік зазвичай знаходяться так звані «спальні райони» – житлові області міста, де більшість мешканців переважно живуть, а не працюють. Під впливом ментально-етичних чинників у таких районах, як правило є заклади освіти, до яких зручно відводити дітей по дорозі на роботу і забирати їх по дорозі з роботи; спортзали, в які хочеться ходити лиш тому, що вони поруч; магазини, в які можна вибігти за банальною сіллю, коли вона закінчилась дома та інші зручності, що потрібні населенню у пішому доступі. Найдалі від центру міста знаходяться промислові райони (якщо вони є), це зумовлено нормативними (є державне регулювання розміщення таких районів) та естетико-ландшафтними чинниками (нікому не хочеться з вікна спостерігати заводи).

Як бачимо ментально-етичні, історико-культурні, релігійно-духовні, політико-адміністративні (нормативні), естетико-ландшафтні чинники сукупно формують архітектуру, а саме на об’ємно-просторове планування міст. Але чи впливає архітектура на нематеріальне? Безумовно так: архітектура має колосальний вплив на нематеріальні аспекти життя, що створюють нові зв'язки між фізичним простором і людськими почуттями та досвідом. Архітектори часто інтерпретують культурні та історичні контексти, переосмислюючи їх в сучасних будівлях; створюють простори, які мають глибоке символічне значення (меморіали, площі тощо); використання світла, текстур, кольорів та форм найрізноманітнішим чином впливає на емоції людей та створює відчуття спільності та соціальної єдності; переосмислюються просторові взаємодії, що особливо помітно у прагненнях сучасної архітектури змінити традиційні поняття про використання простору, створюючи гнучкі та адаптивні простори, які можуть підлаштовуватися під різні потреби та сценарії життя.

Нематеріальне здійснює психологічний вплив через дизайн будівель, колористичні та ландшафтні рішення, що може як нагнітати, так і підносити; створює емоційні зв’язки, як от ностальгію, радість, спокій, гнів тощо (батьківський дім, рідна школа, місце першого поцілунку, історично важливе місце) чи соціальні взаємодії (публічні простори, громадські будівлі). Психологічний вплив, емоційні зв’язки та соціальні взаємодії формують у людини індивідуальну ідентичність. Багато індивідуальних ідентичностей об’єднуючись, в свою чергу створюють моральну ідентичність, що може бути

різною для різних міст та, навіть, їх районів. В подальшому моральна ідентичність переростає у культурну, що притаманна великим географічним регіонам. Вона характеризується наявністю власних традицій та звичаїв ритуалів, обрядових традицій, фольклору, цінностей та норм, власної кухні, окремих архітектурних стилів тощо. Таким чином можна зробити висновок, що нематеріальне, переосмислене архітектурою, в свою чергу, формує ментальність людей, яка формує нове нематеріальне.

Вищеописані взаємозв'язки відображено у схемі 1, яку назвем Колесом Сансари нематеріального у архітектурі.

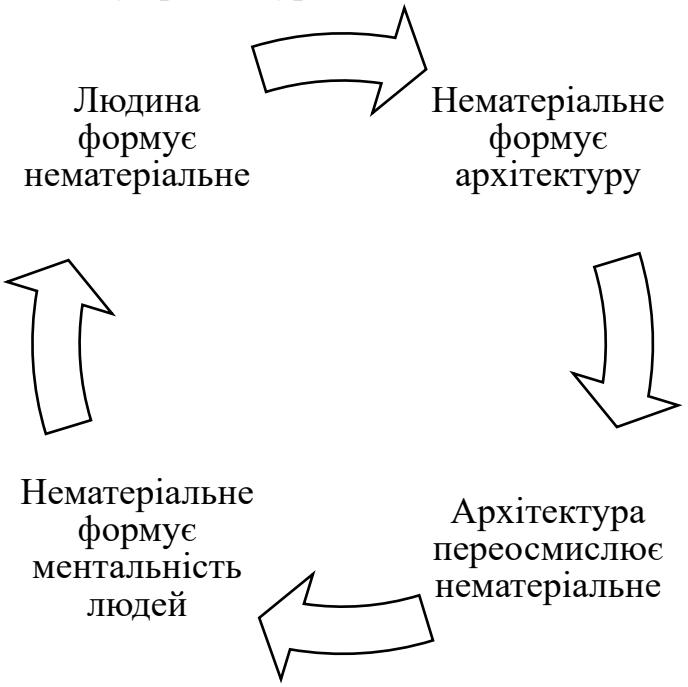


Схема 1. Колесо Сансари нематеріального у архітектурі.

Виклад матеріалу. ***III. Вплив наматеріального у архітектурі на національну ідентичність.*** Культура та історія, зокрема і архітектура у їх складі, у поєднанні з мовою в подальшому утворюють таку потужну соціальну одиницю як нація, після чого є сенс говорити про національну ідентичність. Архітектура не лише відображає матеріальну культуру народу, а й впливає на нематеріальні аспекти життя, формуючи колективну свідомість та емоційний зв'язок з певною географічною територією.

Значущі історичні споруди, пам'ятники та міські будівлі можуть втілювати у собі спогади про історичні події, символізувати національні досягнення та труднощі на їх шляху, підтримувати відчуття гордості за свою країну. Така архітектура стає символом національної ідентичності, допомагаючи зберігати культурну спадщину та передавати її майбутнім поколінням.

Наприклад, Софія Київська чи Києво-Печерська Лавра мають цінність не лише як архітектурні об’єкти, а й глибоке історичне та культурне значення для українців. Вони формують відчуття належності до певної спільноти, об'єднуючи людей спільними спогадами та цінностями.

Виклад матеріалу. ***IV. Методи використання архітектури як інструмента розвитку національної ідентичності.*** Методи використання впливу нематеріальних чинників у архітектурі для збільшення національної свідомості українців включають:

– Збереження та реставрація архітектурних об’єктів: важливо зберігати та реставрувати архітектурні об’єкти, що мають культурну та історичну цінність. Це сприятиме збереженню національної ідентичності та передачі її з покоління в покоління.

– Популяризація культурної спадщини: організація виставок, екскурсій та інших заходів, спрямованих на популяризацію культурної спадщини, сприятиме підвищенню національної свідомості та гордості за свою країну.

– Освітні програми: включення в освітні програми курсів з історії архітектури та культурної спадщини сприятиме формуванню національної свідомості у молодого покоління. Це допоможе їм зрозуміти важливість збереження культурної спадщини та її вплив на національну ідентичність.

– Використання сучасних технологій: використання віртуальних реальностей та інших сучасних технологій для інтерпретації архітектурної спадщини сприятиме підвищенню інтересу до культурної спадщини та її збереження.

– Громадські ініціативи: підтримка громадських ініціатив, спрямованих на збереження та популяризацію культурної спадщини, сприятиме підвищенню національної свідомості та консолідації нації.

– Міжнародна співпраця: співпраця з міжнародними організаціями та участь у міжнародних проектах, спрямованих на збереження культурної спадщини, сприятиме підвищенню національної свідомості та популяризації української культури на міжнародному рівні.

Висновки

Межі впливу нематеріальних чинників у архітектурі на національну ідентичність можна визначити через кілька ключових аспектів:

– Культурні цінності: архітектурні об’єкти, що відображають національні традиції, звичаї та вірування, стають символами національної гордості та єдності. Вони сприяють збереженню культурної спадщини та передачі її з покоління в покоління.

– Історична пам’ять: архітектурні об’єкти, що відображають історичні події, сприяють збереженню національної ідентичності та формуванню національної гордості. Пам’ятники та меморіали нагадують про важливі події минулого та героїчні вчинки, що сприяють консолідації нації.

– Соціальні аспекти та звички: архітектурні об’єкти, що відображають соціальні норми та поведінкові моделі, сприяють створенню відчуття спільності та єдності. Вони впливають на поведінку людей у просторі та їх комфорт, створюючи відчуття належності до певної національної спільноти.

– Естетика та символіка: архітектурні об’єкти, що відображають національні особливості, створюють унікальний образ нації та сприяють формуванню позитивного образу нації та її культурної спадщини.

Таким чином, нематеріальні чинники в архітектурі мають значний вплив на формування національної ідентичності та можуть бути використані для збільшення національної свідомості українців.

Список використаних джерел

1. Желанова, В., та Матвієнко, О. (2022). Національно-культурна ідентичність особистості: сутність та структура. Інноваційна педагогіка, 49(1), 17-20. ISSN 2663-6093. https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/49.1.3

2. Бевз, Т. (2020). Українська ідентичність і національна безпека у викликах сьогодення. Українознавство, 77(4), 143-158. https://doi.org/10.30840/2413-7065.4(77).2020.217504

3. Козловець, М. (2020). Національна ідентичність українців: посттоталітарний дискурс. У.Т. Єщенко (Ред.), Збірник наукових праць за матеріалами всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Тоталітаризм як система знищення національної пам’яті» (с. 234-238). Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького. ISBN 978-617-7196-23-4. URI http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/32316

4. Макаренко, Н. (2013). Національна ідентичність: історико-політичні чинники формування (до 1914 р.). Наукові записки, 2(64), 304-324. Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України.

5. Кислюк, К. (2018). Українська ідентичність: історико-культурні ретроспективи та сучасні перспективи. Філософська думка, (3), 48-65. ISSN 2522-9346.

6. Толочко, С. (2023). Громадянська ідентичність особистості: актуальність формування та виявлення в сучасній Україні. Advanced Linguistics, (11), 181-191. ISSN 2663-6646. https://doi.org/10.20535/2617-5339.2023.11.277433

7. Вербицька, П. (2018). Культурна пам’ять як чинник конструювання ідентичності в умовах трансформації українського суспільства. Історико-культурні студії, 5(1), 15-22. https://doi.org/10.23939/hcs2018.05.015

8. Xu, X., Li, M., Kwan, H.K., & Zhang, X. (2023). The antecedents of moral identity: A meta-analytic review. Asia Pacific Journal of Management. https://doi.org/10.1007/s10490-023-09891-8

9. Bearce, D.H., McLeer, A., & Stallman, K. (2023). Globalization and social identities at the individual level: Populism from shifting at the top? Global Studies Quarterly, 3(3). https://doi.org/10.1093/isagsq/ksad038

10. Герус, Л. (2020). Збереження нематеріальної культурної спадщини: український досвід. Народознавчі зошити, 1(151), 3-14. https://doi.org/10.15407/nz2020.01.003

11. Лещенко, Н. (2021). Методи комплексного процесу реставраційно-реконструктивних трансформацій. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування, (61), 80–93. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.61.80-93

12. Баланюк, Я. (2022). Досягнення та проблеми наукового дослідження, збереження та розвитку об’єктів архітектурно-міського будівництва культурної спадщини України. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Архітектура», 4(1), 10-20. ISSN 2523-4757. https://doi.org/10.23939/sa2022.01.010

13. Rushton, H., Rogers, J., Silcock, D., & Schnabel, M.A. (2018). The tangible and intangible: Interpreting modern architectural heritage in virtual realities. In Tangible-Intangible Heritage(s) – design, social and cultural critiques on the past, present and the future (Vol. 1, pp. 130-140). UEL, London.

14. Deacon, H. J. (2018). Conceptualising intangible heritage in urban environments: Challenges for implementing the HUL recommendation. Built Heritage, (2), 72–81. https://doi.org/10.1186/BF03545685

15. Габрель, М., Косьмій, М., & Габрель, М. (2024). Нематеріальні контексти в концепції «розумного» міста. Містобудування та територіальне планування, (86), 243–260. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.86.243-260

16. Musiaka, Łukasz, Habrel, M., Habrel, M., & Kosmiy, M. (2021). Non-material considerations and uniqueness in the planning of the development of urban space: Example of Lviv. European Spatial Research and Policy, 28(1), 307–333. https://doi.org/10.18778/1231-1952.28.1.16

17. Косьмій, М. (2021). Нематеріальне в урбаністиці XXI століття. Містобудування та територіальне планування, (78), 276–289. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.276-289

18. Косьмій, М. (2020). Нематеріальні чинники в просторовій організації та розвитку міст. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування, (56), 218-233. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.218-233

19. Castaldi, C., & Mendonça, S. (2024). Places as brands: charting the value of place-based intangibles. Regional Studies, 1–11. https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2355280

Luzhnyii Stanislav, Zhyhaliuk Serhii,
University of King Danylo, Ivano-Frankivsk

NON-MATERIAL FACTORS IN ARCHITECTURE AS A FACTOR INFLUENCING NATIONAL IDENTITY

The article explores the role of non-material factors in shaping the national identity of Ukraine in the face of contemporary challenges. It analyzes the impact of cultural values, historical memory, social aspects, and habits on architectural heritage and people's behavior in space. Special attention is given to the significance of architectural objects that reflect national traditions, historical events, and social values in preserving and transmitting national identity from generation to generation.

The latest research and publications emphasizing the importance of non-material factors in shaping national identity through architecture are reviewed. Authors such as V. Zhelanova, O. Matvienko, T. Bevz, M. Kozlovets, and others highlight the importance of cultural values, historical memory, and social connections in preserving national identity.

Methods for utilizing the influence of non-material factors to increase the national consciousness of Ukrainians are proposed, including the preservation and restoration of architectural objects, the promotion of cultural heritage, educational programs, the use of modern technologies, public initiatives, and international cooperation.

This article contributes to understanding the role of non-material factors in architecture in shaping national identity and offers practical recommendations for preserving and strengthening the national identity of Ukraine.

Keywords: non-material factors in architecture; national identity; cultural identity; moral identity; individual identity; non-material value of place; cultural values; historical memory; social aspects; architectural heritage; national consciousness; cultural heritage; Ukrainian identity.

REFERENCES

1. Zhelanova, V., ta Matviienko, O. (2022). Natsionalno-kulturna identychnist osobystosti: sutnist ta struktura. Innovatsiina pedahohika, 49(1), 17-20. ISSN 2663-6093. https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/49.1.3. {in Ukrainian}

2. Bevz, T. (2020). Ukrainska identychnist i natsionalna bezpeka u vyklykakh sohodennia. Ukrainoznavstvo, 77(4), 143-158. https://doi.org/10.30840/2413-7065.4(77).2020.217504.{in Ukrainian}.

3. Kozlovets, M. (2020). Natsionalna identychnist ukraintsiv: posttotalitarnyi dyskurs. U.T. Yeshchenko (Red.), Zbirnyk naukovykh prats za materialamy vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu «Totalitaryzm yak systema znyshchennia natsionalnoi pamiati» (s. 234-238). Lvivskyi natsionalnyi medychnyi universytet imeni Danyla Halytskoho. ISBN 978-617-7196-23-4. URI http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/32316.{in Ukrainian}.

4. Makarenko, N. (2013). Natsionalna identychnist: istoryko-politychni chynnyky formuvannia (do 1914 r.). Naukovi zapysky, 2(64), 304-324. Instytut politychnykh i etnonatsionalnykh doslidzhen im. I.F.Kurasa NAN Ukrainy.{in Ukrainian}.

5. Kysliuk, K. (2018). Ukrainska identychnist: istoryko-kulturni retrospektyvy ta suchasni perspektyvy. Filosofska dumka, (3), 48-65. ISSN 2522-9346. {in Ukrainian}.

6. Tolochko, S. (2023). Hromadianska identychnist osobystosti: aktualnist formuvannia ta vyiavlennia v suchasnii Ukraini. Advanced Linguistics, (11), 181-191. ISSN 2663-6646. https://doi.org/10.20535/2617-5339.2023.11.277433. {in Ukrainian}.

7. Verbytska, P. (2018). Kulturna pamiat yak chynnyk konstruiuvannia identychnosti v umovakh transformatsii ukrainskoho suspilstva. Istoryko-kulturni studii, 5(1), 15-22. https://doi.org/10.23939/hcs2018.05.015. {in Ukrainian}.

8. Xu, X., Li, M., Kwan, H. K., & Zhang, X. (2023). The antecedents of moral identity: A meta-analytic review. Asia Pacific Journal of Management. https://doi.org/10.1007/s10490-023-09891-8. {in English}.

9. Bearce, D. H., McLeer, A., & Stallman, K. (2023). Globalization and social identities at the individual level: Populism from shifting at the top? Global Studies Quarterly, 3(3). https://doi.org/10.1093/isagsq/ksad038. {in English}.

10. Herus, L. (2020). Zberezhennia nematerialnoi kulturnoi spadshchyny: ukrainskyi dosvid. Narodoznavchi zoshyty, 1(151), 3-14. https://doi.org/10.15407/nz2020.01.003. {in Ukrainian}.

11. Leshchenko, N. (2021). Metody kompleksnoho protsesu restavratsiino-rekonstruktyvnykh transformatsii. Suchasni problemy Arkhitektury ta

Mistobuduvannia, (61), 80–93. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.61.80-93. {in Ukrainian}.

12. Balaniuk, Ya. (2022). Dosiahnennia ta problemy naukovoho doslidzhennia, zberezhennia ta rozvytku obiektiv arkhitekturno-miskoho budivnytstva kulturnoi spadshchyny Ukrainy. Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika». Seriia: «Arkhitektura», 4(1), 10-20. ISSN 2523-4757. https://doi.org/10.23939/sa2022.01.010.{in Ukrainian}.

13. Rushton, H., Rogers, J., Silcock, D., & Schnabel, M. A. (2018). The tangible and intangible: Interpreting modern architectural heritage in virtual realities. In Tangible-Intangible Heritage(s) – design, social and cultural critiques on the past, present and the future (Vol. 1, pp. 130-140). UEL, London. {in English}.

14. Deacon, H.J. (2018). Conceptualising intangible heritage in urban environments: Challenges for implementing the HUL recommendation. Built Heritage, (2), 72–81. https://doi.org/10.1186/BF03545685. {in English}.

15. Habrel, M., Kosmii, M., & Habrel, M. (2024). Nematerialni konteksty v kontseptsii «rozumnoho» mista. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, (86), 243–260. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.86.243-260. {in Ukrainian}.

16. Musiaka, Łukasz, Habrel, M., Habrel, M., & Kosmiy, M. (2021). Non-material considerations and uniqueness in the planning of the development of urban space: Example of Lviv. European Spatial Research and Policy, 28(1), 307–333. https://doi.org/10.18778/1231-1952.28.1.16. {in English}.

17. Kosmii, M. (2021). Nematerialne v urbanistytsi KhKhI stolittia. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, (78), 276–289. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.276-289.{in Ukrainian}.

18. Kosmii, M. (2020). Nematerialni chynnyky v prostorovii orhanizatsii ta rozvytku mist. Suchasni problemy Arkhitektury ta Mistobuduvannia, (56), 218-233. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.218-233. {in Ukrainian}.

19. Castaldi, C., & Mendonça, S. (2024). Places as brands: charting the value of place-based intangibles. Regional Studies, 1–11. https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2355280. {in English}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.130-141
УДК 725.5

Малік Н.О.,
malik.kname@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2832-634X,
к.арх., доц., доцент **Велігоцька Ю.С.,**
yuliia.velihotska@kname.edu.ua, ORCID: 0000-0002-0189-2624,
Харківський національний університет міського
господарства ім. О.М. Бекетова

СТРУКТУРО-ФОРМУЮЧІ ЕЛЕМЕНТИ ВІДКРИТИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ ПРОСТОРІВ ДИТЯЧИХ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Проводиться аналіз сучасних прикладів відкритих рекреаційних просторів дитячих закладів охорони здоров'я. Було виявлено сучасні тенденції формування даних елементів, на прикладах закордонного досвіду. Виявлені такі типи як цілющі сади, терапевтичні сади, сенсорні сади, стійкі сади, інтерактивні зони, прогулянкові алеї, мультимодальні простори. Виходячи з цього визначені загальні засоби та прийоми їх формування і були виявлені основні структуро-формоутворюючі елементи. На основі цього була розроблена структурно-логічна модель організації відкритих рекреаційних просторів дитячих закладів охорони здоров'я.

Ключові слова: відкриті простори; медичні заклади; лікарня; тенденції; озеленення.

Постановка проблеми. Сьогодні формування відкритих рекреаційних просторів (ВРП) дитячих закладів охорони здоров'я (ДЗОЗ) в Україні не відповідає загальносвітовим тенденціям провідних держав світу. Сучасна медицина визнає, що якість організації сучасних дитячих лікарень залежить не лише від їх функціонального та технічного наповнення, але й від його емоційного та психологічного впливу. Відкриті рекреаційні простори, позитивно впливають на стан пацієнтів, знижують рівень стресу та сприяють відновленню. Незважаючи на те, що Україна робить значні внески в охорону здоров'я, рівень якості медичного обслуговування характеризується у державі, як незадовільний. Відкриті простори біля ДЗОЗ не були розвинені зовсім з часів радянського союзу. Існує проблема нестачі нормативних документів або рекомендацій щодо проектування та облаштування рекреаційних зон у лікарнях. Багато лікарень будуються без урахування важливості відкритих просторів для пацієнтів, що знижує ефективність лікування. В умовах урбанізації та зменшення доступу до природних просторів у міських умовах

ВРП набувають нової ролі як частина архітектурних рішень медичних установ. Вони допомагають компенсувати дефіцит взаємодії з природою, що є важливим для психологічного здоров'я, особливо у великих містах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Було зібрано і проаналізовано теоретичні матеріали та праці багатьох дослідників, що вивчали питання з таких тем, як екологічна психологія, медицина, соціологія, архітектура та містобудування. Piata M. та інші розглядали питання терапевтичних ландшафтів, як аналітичну структуру та поєднували ідеї використання географії здоров'я, як відновлення психологічного стану [1].

Невелика кількість досліджень Chalquist C. [2], Xuea F [3] дають змогу дослідити процес формування особливостей відкритих лікувальних просторів біля медичних закладів. Проаналізовані роботи Целуйкіна О.В. [4], Підгірняк К.Ю. [5] тощо, які більше розглядають архітектурні аспекти формування та організації ЗОЗ.

Зміна підходів до розвитку системи охорони здоров'я, помітна в працях [5], Булах І. [6], де обговорюються глобальні інновації в сфері архітектри та містобудування ЗОЗ.

Однак питаннями ВРП просторів як важливої складової медичних установ раніше майже не розглядалася, тому вони потребують подальшого дослідження.

Дослідження відкритих рекреаційних просторів у лікарнях з точки зору їх впливу на процес лікування і реабілітації є новим напрямом в архітектурі медичних закладів. Це включає використання принципів ландшафтної терапії, сенсорної стимуляції та психологічного комфорту як частини загального архітектурного рішення

Метою публікації є виявлення особливостей формування відкритих рекреаційних просторів дитячих ЗОЗ.

Для виконання поставленої мети є вирішення наступних наукових завдань:

1.Виявити загальні тенденції формування ВРП, проаналізувавши практичний досвід формування ДЗОЗ;

2. Визначити сучасні прийоми формування ВРП в ДЗОЗ.

3. Визначити загальні структуро-формуючі елементи формування ВРП в ДЗОЗ.

Основна частина. Відкриті рекреаційні простори особливо важливі при дитячих лікарнях через їхній суттєвий вплив на фізичне та емоційне здоров'я маленьких пацієнтів. Діти по-іншому сприймають лікарняне середовище, тривале перебування може викликати підвищений рівень стресу, тривоги. Взаємодія з природою має терапевтичний ефект, що підтверджено багатьма

дослідженнями. Відкриті простори, такі як сади одужання або сенсорні сади, сприяють емоційному відновленню, створюють відчуття комфорту.

Спостерігаючи за досвідом формування ДЗОЗ в Європі, США, Азії бачимо що все частіше використовується поняття організації ВРП – спеціально облаштованих зовнішніх зон, що розташовані на території лікарень чи медичних центрів, створені для відпочинку, реабілітації та покращення самопочуття пацієнтів, їхніх родичів та медичного персоналу. Також часто використовують поняття *екотерапія* – комплексне використання натуральних, природних факторів і культурного середовища для створення терапевтичного, реабілітаційного та лікувального клімату, який гарно впливає на пацієнтів.

У багатьох сучасних лікарнях світу активно розвиваються такі простори. Аналіз закордонних прототипів ВРП у ДЗОЗ показав, як широко вони використовуються. Було виявлено сучасні типи відкритих просторів при лікарнях, що стають популярними у світі. Вони враховують як терапевтичний, так і рекреаційний аспекти, створюючи сприятливі умови для пацієнтів, персоналу та відвідувачів.

Сьогодні популярним є створення *цілющих садів (Healing Gardens)*, які спеціально спроектовані для реабілітації та оздоровлення пацієнтів. Цікавим прикладом організації такого цілющого саду є дитяча лікарня в Сан-Дієго (США). Rady Children’s Hospital є великим медичним комплексом, який має різноманітні відкриті простори для відпочинку, терапії та реабілітації дітей. Основними елементами відкритих зон є *сади одужання та прогулянкові алеї*, які розташовані в центральних дворах і навколо лікарняних корпусів. Відкриті дитячі ігрові майданчики знаходяться у внутрішніх дворах і прилеглих до лікарні територіях. Також застосовані *сенсорні зони*, які включають ландшафтні рішення з різними текстурами, кольорами та запахами рослин, що стимулюють сенсорне сприйняття у дітей (Рис.1) [7].



Рис.1. ВРП Дитячої лікарні Rady Children’s Hospital

Сади та ігрові майданчики органічно інтегровані в структуру лікарні, створюючи безперервний перехід між внутрішніми і зовнішніми просторами. Широке використання прозорих фасадів, забезпечує візуальний контакт із ВРП.

Лікарня використовує підняті тераси та внутрішні дворики для створення захищених від шуму зон, які мають мінімальну взаємодію з міськими транспортними потоками. Відкриті простори лікарні організовані таким чином, щоб забезпечити безперервний доступ для пацієнтів із різних частин медичного комплексу. Всі ВРП плануються з урахуванням інклюзивного дизайну.

Лікарня використовує чітке зонування для відокремлення зон активної гри (ігрові майданчики) від більш спокійних зон. Лікарня розташована в тихому районі, що дозволяє створити терапевтичне середовище для лікування дітей. Відкриті простори гармонійно інтегровані з лікарняними корпусами, забезпечуючи доступ до природи для всіх пацієнтів.

Ще один приклад сучасної концепції ВРП – *терапевтичний сад (Therapeutic Garden)* – це спеціально облаштований простір, який інтегрований в процеси лікування. Вони можуть включати простори для фізичної реабілітації пацієнтів, (спеціальні тренажери, реабілітаційні пристрої, спортивні зони тощо), зони психо-емоціонального відновлення.

Прикладом створення терапевтичних садів є дитяча лікарня Great Ormond Street в Лондоні. У ній створено сади, які призначені для дітей, що проходять реабілітацію. Простір наповнений різними рослинами, тактильними елементами та інтерактивними об’єктами, які стимулюють сенсорне сприйняття дітей (Рис.2).

Використання динамічних форм, природних матеріалів для стимуляції тактильних та зорових відчуттів. Також є інтерактивні елементи, що включають в себе ігрові зони та елементи для рухової терапії [8].



Рис.2. ВРП Дитячої лікарні Great Ormond Street

Ще одним актуальним концептом організації ВРП в дитячих ЗОЗ є *стійкі сади (Sustainability Gardens)* – це простори, що акцентують увагу на

екологічній стійкості та навчанні пацієнтів. Вони можуть містити зони: для навчання пацієнтів, екологічних практик, для роздумів, вирощування овочів і трав, для сонячних панелей, збору дощової води та ін.

Цікавим прикладом створення таких зон є лікарня Royal Children's в Мельбурні (Австралія). У цій лікарні інтегруються різні екологічні та стійкі елементи, такі як: місцеві рослини, системи збору та повторного використання дощової води, сонячні панелі та енергозберігаючі технології [9].

ВРП стійких садів розташовані по всьому периметру будівлі, а також у внутрішніх дворах, активно використовуються *зелені дахи* для створення додаткових зон відпочинку. Через великі вікна та тераси пацієнти мають можливість візуального контакту із природою для емоційного відновлення.

Стійкі сади інтегровані в планувальну структуру лікарні так, що вони є невід'ємною частиною як внутрішніх, так і зовнішніх рекреаційних зон. Планування простору дозволяє безперешкодно пересуватися між лікарняними корпусами та садами, що є зручним для пацієнтів і персоналу. Також створений *зелений коридор* навколо лікарні з'єднаний з прилеглими зеленими зонами Мельбурна, створюючи екологічний каркас, що сприяє збереженню місцевого біорізноманіття і підвищенню якості повітря в лікарні (Рис.3) .

Ландшафтний дизайн включає природні матеріали (дерево, камінь) і мінімізує використання штучних елементів, що сприяє екологічній сталій архітектурі. У лікарні створена **безперервність простору** – екологічні сади є доступними з усіх частин лікарні, забезпечуючи природний контакт пацієнтів із зеленими зонами без необхідності залишати будівлю.



Рис.3. ВРП Royal Children's Hospital

ВРП Royal Children's Hospital є прикладом інтегрованого підходу до створення сталого, екологічного середовища в межах медичного закладу. Використання екологічних та енергоефективних технологій, інтеграція з природним ландшафтом та забезпечення безперервного доступу до

рекреаційних зон роблять цей проєкт зразковим із точки зору сталого планування та архітектури.

Наступним цікавим типом сучасних ВРП є *сенсорні сади (Sensory Gardens)* - призначений для дітей з когнітивними або фізичними порушеннями, де рослини, вода, текстури та звуки грають важливу роль у розвитку сенсорного сприйняття.

В дитячій лікарні Бостона використані рослинність та водні елементів для створення різноманітних сенсорних стимулів, зона з тактильними елементами (наприклад, текстуровані стежки або інтерактивні арт-об'єкти). Адаптивний дизайн, що враховує потреби дітей з обмеженими можливостями (Рис.4) [10].



Рис.4. ВРП Бостонської дитячої лікарні

Ще цікаво тенденцією є створення ВРП у формі *прогулянкової алеї (Walking Paths)* – простори для активних прогулянок або дозованої фізичної активності. Вони можуть бути обладнані спеціальними стежками для реабілітації пацієнтів з серцево-судинними захворюваннями або тих, хто одужує після інсульту чи інших серйозних хвороб.

Лікарня Hannibal Regional має спеціальні прогулянкові алеї (Walking Trails), що використовуються для фізичної активності дітей під час реабілітації. Алеї пролягають через зелений парк, обладнаний місцями для відпочинку та фізичних вправ. Тут створені прості і зручні маршрути для реабілітації з зупинками для відпочинку. Включення природних елементів для заспокоєння та зменшення стресу під час фізичних вправ. Створення активного простору, який стимулює до руху і водночас не викликає перевантаження (Рис.5) [11].

Також зараз активно застосовують *мультимодальні простори* – інтеграція різних типів ВРП в один комплекс: *зелений дах з терасою, прогулянкові доріжки, спортивні майданчики* тощо. Такі простори орієнтовані на задоволення різних потреб пацієнтів і медичного персоналу.

Сучасні тенденції показують, що лікарні прагнуть створювати ВРП, які допомагають не лише фізичному, але й психічному відновленню пацієнтів, а також сприяють загальній екологічній стійкості.



Рис.5. ВРП Hannibal Regional Hospital

Ці приклади показують, як сучасні лікарні використовують різні типи відкритих просторів для створення комфортних умов для лікування і реабілітації дітей. Архітектурні прийоми орієнтовані на адаптацію простору до потреб дітей, інтеграцію природних елементів і створення багатофункціональних середовищ.

Аналіз аналогів дозолив зазначити, що ВРП ДЗОЗ в сучасних медичних закладах відіграють велику роль та виконують важливі функції, таку як: рекреаційна; екологічна; економічна; соціальна; естетична; оздоровча; розподільча. основі проведеного аналізу аналогів і сучасних тенденцій формування ВРП було розроблено *структурно-логічну модель,* яка включає в себе загальну схему організації та усі структуро-формуючі елементи (основні та допоміжні, різні типи та функції). (Рис.6).

ВРП ДЗОЗ включають в свою структуру такі *ключові елементи* як зелені насадження (дерева, кущі, трав'яні покриття) та водні елементи (фонтани, озера). Це підвищує естетику простору та сприяє релаксації пацієнтів. Геопластика та малі архітектурні форми (лави, альтанки, скульптури) забезпечують естетичність і функціональність простору.

Також не менш важливими є *інклюзивні елементи*, які враховують потреби дітей з різними можливостями. Пандуси, ліфти, тактильні та сенсорні елементи забезпечують безбар'єрний доступ. Інклюзивні ігрові зони мають враховувати різні текстури, кольори, звукові елементи для стимуляції відчуттів.

До *допоміжних елементів* слід віднести інтерактивні елементи, які залучають до взаємодії з простором. Сенсорні панелі та освітні елементи стимулюють пізнавальну діяльність і можуть бути використані як частина терапії. Також у ДЗОЗ є безперечно вагомим наявність навігаційних елементів. Орієнтація на території дитячих закладів важлива, тому встановлюються зрозумілі знаки, вивіски та інші маркери. Використання кольорів, логотипів та тактильних доріжок полегшує навігацію для маленьких пацієнтів та їхніх батьків.

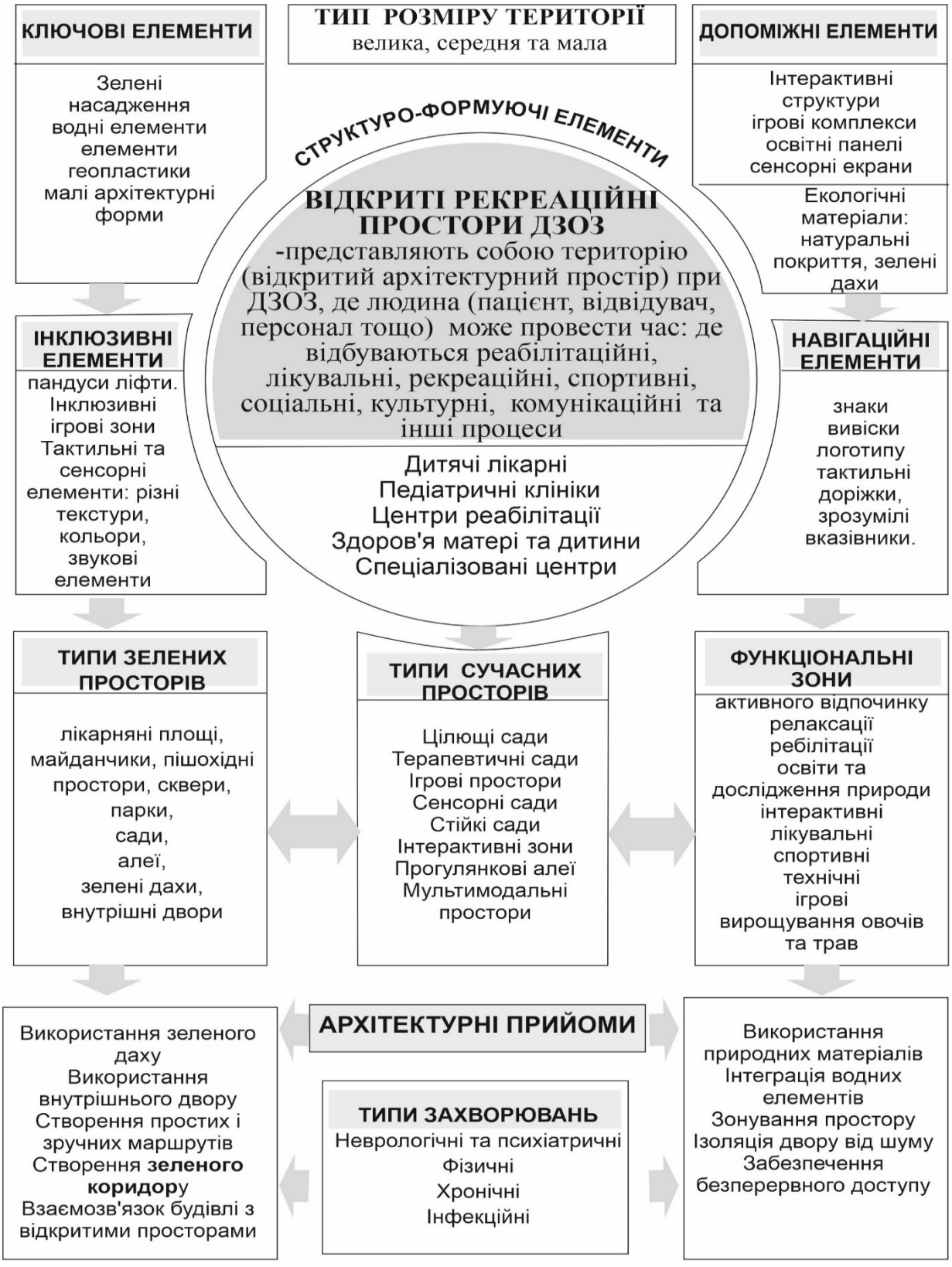


Рис.6.Сруктурно-логічна модель організації ВРП ДЗОЗ

Аналіз аналогів дозволив виявити сучасні типи ВРП, які залежно від функцій, типів та розмірів. Для вибору сучасного типу відкритих рекреаційних просторів в закладах охорони здоров'я слід враховувати різні фактори, як

Типи захворювань впливають на вибір типу простору, який залежить від специфіки лікувальних програм. Наприклад при неврологічних та психіатричних розладах можливо використовувати терапевтичні сади та сенсорні простори для стимуляції когнітивних функцій. При реабілітації після фізичних травм потрібні інтерактивні та спортивні зони для відновлення рухових навичок. При хронічних захворюваннях використовувати цілющі сади та тихі зони, які сприяють зниженню стресу. Цілющі сади та терапевтичні сади створюють умови для лікування та зменшення стресу. Ігрові простори та сенсорні сади забезпечують умови для гри та розвитку відчуттів, тоді як стійкі сади сприяють екологічній освіті. Інтерактивні зони пропонують сучасні ігрові елементи, які заохочують фізичну активність та соціальну взаємодію.

Такий фактор як розмір території формують також вибір типу зелених просторів (лікарняні площі, майданчики, пішохідні простори, сквери, парки, сади, алеї, зелені дахи, внутрішні двори). При малих територіях можливе використання стійких садів, зелених дахів та внутрішніх дворів для створення приватного і комфортного простору. При середні розмірах ВРП можна вміщати мультифункціональні зони, включаючи ігрові простори, сенсорні сади та простори для занять спортом. На великих територіях можна створювати цілісні рекреаційні комплекси з різними зонами для лікування, навчання, соціалізації та відпочинку, прогулянкові алеї.

Таким чином, адаптація простору залежить від лікувальних потреб пацієнтів та можливостей території, що забезпечує гнучкий підхід до організації простору та створює комфортні умови для всіх відвідувачів.

На основі типів ВРП можливо обрати функціональні зони: активного відпочинку, релаксації, реабілітації, навчання та дослідження природи. Спеціальні зони, такі як технічні: господарча, транспортна зона та додаткові зони, що додають даній території особливого значення (наприклад, ділянки для вирощування овочів) та для сонячних батарей тощо [12].

Уся ці структуро-логічна модель дозволяє обрати архітектурні прийоми, які були виявлені в ході аналізу. Ось наприклад використання зелених дахів та внутрішніх дворів допомагає оптимізувати простір, зберігаючи природний зв'язок з довкіллям. Використання природних матеріалів, інтеграція водних елементів та зонування простору підкреслюють архітектурну естетику та функціональність. Створення зручних маршрутів, сенсорних зон і зелений коридор сприяють комфортному використанню простору.

Ця схема і детальний опис допомагають зрозуміти, як можна організувати простір для дитячих медичних установ так, щоб він був комфортним, функціональним та сприятливим. Загалом, ці підходи можуть допомогти створити простори, що сприяють фізичному та психічному здоров'ю пацієнтів

та покращують якість обслуговування в українських ДЗОЗ. Тому ці питання потребують подальшого дослідження для покращення та переосмислення.

Висновки.

1. Були виявлені загальні тенденції формування ВРП ДЗОЗ: цілющі сади, терапевтичні садиб, сенсорні сади, стійкі сади, інтерактивні зони, прогулянкові алеї, мультимодальні простори.

2. На основі аналізу сучасних ВРП були визначені сучасні прийоми їх формування: використання зелених дахів, внутрішнього двору, природних матеріалів; створення простих і зручних маршрутів, зеленого коридору; взаємозв'язок будівлі з відкритими просторами; інтеграція водних елементів; зонування простору, ізоляція від шуму, забезпечення безперервного доступу.

3. Були визначені загальні структуро-формуючі елементи формування ВРП в ДЗОЗ: ключові елементи (зелені насадження, водні об'єкти, малі архітектурні форми, геопластика); інклюзивні елементи (пандуси, тактильні доріжки, ліфти, сенсорні та ігрові зони; допоміжні елементи (інтерактивні об'єкти, екологічні матеріали, освітні панелі, навігаційні знаки); навігаційні елементи (знаки, вказівки, логотипи, доріжки з тактильними елементами).

Список джерел

1. Piata M., Seidab K., Sabettic J., Padgettd D. Health & Place (Em) placing recovery: Sites of health and wellness for individuals with serious mental illness in supported housing. Health & Place, vol.47, 2017. Pp 71-79.

2. Chalquist C. A Look at the Ecotherapy Research Evidence. Ecopsychology, 2009. 1(2): 64-74.

3. Xuea F., Goub Z., Laua S. The green open space development model and associated use behaviors in dense urban settings: Lessons from Hong Kong and Singapore. Urban design International ,22(4), 2017. DOI:10.1057/s41289-017-0049-5

4. Целуйкіна О.В. Особливості формування архітектури медичних закладів (на прикладі міста Харкова): автореф. дис. ... к. арх. Харків, 2015. 28 с.

5. Підгірняк К.Ю. Архітектура будівель лікарських закладів / К.Ю. Підгірняк, В.П. Підгірняк; під ред. В.І. Єжова. – К.: Будівельник, 1990. С. 93.

6.Bulakh I., Kozakova O., Didichenko M. The Landscape Creation and Integration in Design and Urban Planning of Medical Institutions. Landscape Architecture and Regional Planning. New York, 2019. No. 4. Vol. 4. Pp. 61−71. DOI: 10.11648/j.larp.20190404.11. ISSN 2637-4358, e-ISSN 2637-4374.

7. Rady Children's Hospita lgarden. Режим доступу: https://land-lab.com/project/ucsd-rady-childrens-hospital/.

8. Great Ormond Street. Режим доступу: https://www.boughton.co.uk/case-studies/great-ormond-street-hospital-london/.

9.Royal Children’s Hospital. Режим доступу: https://streetfurniture.com/projects/royal-childrens-hospital/.

10. Boston Children’s Hospital Healing Garden. Режим доступу: https://myk-d.com/projects/boston-childrens-rooftop-healing-garden/.

11. Hannibal Regional Hospital Walking Trails. Режим доступу: https://www.klingner.com/project/hannibal-regional-hospital-walking-trails/.

12. Велігоцька, Ю., & Малік, Н. (2024). Особливості формування сучасних відкритих просторів дитячих закладів охорони здоров’я. Містобудування та територіальне планування, (85), 50–58. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.85.50-58.

PhD.**Veligotskaya Yuliia**, lecturer **Malik Naliya**,
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

STRUCTURAL AND FORMING ELEMENTS OF OPEN RECREATION SPACES OF CHILDREN'S HEALTHCARE FACILITIES

In this article analyzes modern examples of open recreational spaces in children's healthcare facilities. Modern trends in the formation of these elements were revealed, based on examples of foreign experience. Such types as healing gardens, therapeutic gardens, sensory gardens, sustainable gardens, interactive zones, promenades, multimodal spaces have been identified. Based on this definition, the general means and methods of their formation and the main structural and form-forming elements were determined.

Based on the analysis of modern open recreational spaces, modern methods of their formation were determined: the use of green roofs, courtyards, natural materials; creation of simple and convenient routes, a green corridor; relationship of the building with open spaces; integration of water elements; zoning of space, isolation from noise, provision of uninterrupted access.

The general structural and forming elements of the formation of the open recreational spaces in the children's healthcare facilities were determined: key elements (green spaces, water elements, small architectural forms, geoplastics); inclusive elements (ramps, tactile paths, elevators, sensory and play areas; auxiliary elements (interactive objects, ecological materials, educational panels, navigation signs); navigational elements (signs, directions, logos, paths with tactile elements).

Based on this, a structural and logical model of the organization of open recreational spaces of children's healthcare facilities was developed.

Keywords: open spaces; medical facilities; hospital; trends; landscaping.

REFERENCES

1. Piata M., Seidab K., Sabettik J., Padgett D. Health & Place (Em) placing recovery: Sites of health and wellness for individuals with serious mental illness in supported housing. Health & Place, vol. 47, 2017. Pp 71-79. {in English}

2. Chalquist C.A. Look at the Ecotherapy Research Evidence. Ecopsychology, 2009. 1(2): 64-74. {in English}

3. Xuea F., Goub Z., Laua S. The green open space development model and associated use behaviors in dense urban settings: Lessons from Hong Kong and Singapore. Urban design International, 22(4), 2017. DOI:10.1057/s41289-017-0049-5. {in English}

4. Tseluikina O.V. Peculiarities of the formation of the architecture of medical institutions (on the example of the city of Kharkiv): autoref. thesis ... k. arch. Kharkiv, 2015. 28 p. {in Ukrainian}

5. Pidhirnyak K.Yu. Architecture of buildings of medical institutions / K.Yu. Pidhirnyak, V.P. Pidhirnyak; under the editorship V.I. Yezhova. – K.: Budivelnyk, 1990. P.93. {in Ukrainian}

6. Bulakh I., Kozakova O., Didichenko M. The Landscape Creation and Integration in Design and Urban Planning of Medical Institutions. Landscape Architecture and Regional Planning. New York, 2019. No. 4. Vol. 4. Pp. 61−71. DOI: 10.11648/j.larp.20190404.11. ISSN 2637-4358, e-ISSN 2637-4374. {in English}

7. Rady Children's Hospital. Access mode: https://land-lab.com/project/ucsd-rady-childrens-hospital/. {in English}

8. Great Ormond Street. Access mode: https://www.boughton.co.uk/case-studies/great-ormond-street-hospital-london/. {in English}

9. Royal Children's Hospital. Access mode: https://streetfurniture.com/projects/royal-childrens-hospital/. {in English}

10. Boston Children's Hospital Healing Garden. Access mode: https://myk-d.com/projects/boston-childrens-rooftop-healing-garden/. {in English}

11. Hannibal Regional Hospital Walking Trails. Access mode: https://www.klingner.com/project/hannibal-regional-hospital-walking-trails/. {in English}

12. Veligotska, Yu., Malik, N. (2024). Features of the formation of modern open spaces of children's healthcare institutions. Urban planning and territorial planning, (85), 50–58. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.85.50-58. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.142-151
УДК 72.01

Митричко Р.С.,
robert.s.mytryrchko@lpnu.ua, ORCID: 0009-0007-0524-4468,
к. арх., доцент **Криворучко О.Ю.,**
ola_kryvoruchko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7643-4225,
НУ “Львівська політехніка”

АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ АРХІТЕКТУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Розглядаються актуальні питання процесів архітектурної діяльності в умовах сучасних викликів. Визначено необхідність оптимізації управлінських підходів та ідентифікації меж архітектурної діяльності, з урахуванням впливу технологій, ринкових вимог і викликів поствоєнного відновлення. Запропоновано методологічні основи систематизації процесів архітектурної діяльності, інтеграції сучасних інструментів управління, таких як BIM, та адаптації до змін, зокрема через залучення мультидисциплінарних команд. Стаття підкреслює важливість гармонійної взаємодії учасників процесу, що сприятиме ефективності проєктів і сталому розвитку архітектурної галузі.

Ключові слова: архітектурна діяльність, процеси архітектурної дільності, методи дослідження; порівняльний аналіз

Постановка проблеми

Від початку воєнних дій в Україні спостерігається масовий відтік професійних кадрів та скорочення кількості архітектурних бюро, що призводить до зростання навантаження на ті бюро, які залишаються. У зв'язку зі збільшенням обсягу роботи через це та масштабні руйнування внаслідок воєнних дій, неефективне управління процесами архітектурної діяльності може призвести до зниження якості архітектурних рішень, перевантаження працівників, демотивації, що негативно впливатиме на можливості відновлення та розвитку країни в цілому. Відповідно, правильна ідентифікація процесів архітектурної діяльності, окреслення їх меж, ролей та структури взаємозв’язків та ієрархії підпорядкувань повинна зменшувати строки виконання завдань і виділяти більше часу на формування якісних рішень та їх перевірку.

Актуальність та новизна

На сьогодні архітектори на практиці часто поєднують виконання архітектурних процесів з процесами, які не пов’язані з проектуванням, що часто позначається на професійній діяльності, відповідно, відбивається на якості архітектурних рішень. Архітектурна освіта не завжди забезпечує підготовку

фахівці які б мали навички, достатні для практичної діяльності, тобто охоплювали би одночасно як власне фахові навички, так і менеджерські. Окремим важливим фактором є вплив воєнних дій на сферу професійної діяльності архітекторів, зокрема відтік кадрів з країни, скорочення усталеного ринку архітектури, його переформатування згідно нових вимог та викликів, що передбачає набуття нових знань, залучення до співпраці нових суміжних спеціалістів, переймання інших видів відповідальності.

В умовах постійних змін в галузі архітектури, які зумовлені розвитком технологій, програм комп'ютерного проектування, зокрема появою штучного інтелекту, вимог ринкових відносин, важливо правильно ідентифікувати та оптимізувати процеси архітектурної діяльності. Сьогодні відсутній такий перелік архітектурної діяльності, що вказував би на чіткі межі фактичної роботи професійно практикуючого архітектора. Відповідно немає розуміння методів управління даними процесами та відмежування їх від суміжних, зокрема проектного менеджменту, маркетингу, управління персоналом. Наступний кроком після формування переліку та окреслення меж процесів архітектурної діяльності мало б стати вивчення ефективного управління ними та координації дій всіх дотичних учасників за даних обставин.

Аналіз досліджень і публікацій

Основним документом, що надає визначення архітектурної діяльності та окреслює її межі та визначає суб'єктів даної діяльності є Закон України про архітектурну діяльність [11].

Норми і стандарти, які регламентують управління проектами в галузі архітектури та будівництва, зокрема: ДБН А. 2.2-2-96 "Технічний захист інформації: загальні вимоги до організації проектування і проектної документації для будівництва"[4], ДБН А.3.1-5-2016 "Організація будівельного виробництва"[6], ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво [5], ДСТУ Б Ст. 2.2 – 39:2016 "Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель" [9], ДСТУ Б Д. 1.1 – 1:2013 "Правила визначення вартості будівництва" [8], ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів [7].

Тема проектного менеджменту в будівництві є достатньо опрацьованою, на відміну від проектного менеджменту архітектурної діяльності, зокрема Пинда Ю.В. [13] присвятив їй свої праці. Тема управління проектами в економіці та менеджменті досліджена авторами В. Галушка [3], Жигалкевич Ж.М, Чухліб В.Є [10], Боковець В.В, Заяц О.М [1].

Зокрема ряд статей присвячено сучасним та інноваційним методам управління проектами авторів Смолич Д.В [16], Вітковський В. [2].

У закордонній літературі серед праць, що присвячені вивченню процесів архітектурної діяльності є: The Architect's Handbook of Professional Practice від American Institute of Architects [17], автори: Resende-Andrade Natália, Aquere André, Lima Rui [18].

Виклад матеріалу

Закон України про архітектурну діяльність [11] визначає поняття таким чином: архітектурна діяльність - діяльність по створенню об'єктів архітектури, яка включає творчий процес пошуку архітектурного рішення та його втілення, координацію дій учасників розроблення всіх складових частин проектів з планування, забудови і благоустрою територій, будівництва (нового будівництва, реконструкції, реставрації, капітального ремонту) будівель і споруд, здійснення архітектурно-будівельного контролю і авторського нагляду за їх будівництвом, а також здійснення науково-дослідної та викладацької роботи у цій сфері. Таким чином даний закон також окреслює межі архітектурної діяльності та визначає суб'єктів даної діяльності.

Проте Закон України про архітектурну діяльність у розділі IV Здійснення архітектурної діяльності прописує лише професійну атестацію виконавців робіт (послуг), пов'язаних із створенням об'єктів архітектури (Стаття 17) [11] та проектні роботи, виконання яких не потребує наявності відповідного кваліфікаційного сертифіката (Стаття 19) [11], а також здійснення архітектурної діяльності іноземцями та особами без громадянства та здійснення архітектурної діяльності фізичними та юридичними особами України на території іноземних держав (Статті 20, 21) [11].

Найінформативнішими для нас є Стаття 22 [11] - про права архітектора і Стаття 26 [11] - обов'язки архітектора, інших проектувальників. Зокрема архітектори мають право: без попереднього дозволу розробляти проектні пропозиції щодо забудови будь-якої земельної ділянки для визначення можливості і умов здійснення на ній будівництва об'єкта архітектури; за дорученням замовника одержувати в установленому порядку містобудівні умови та обмеження забудови земельної ділянки і технічні умови щодо інженерного забезпечення об'єкта архітектури; вільно обирати засоби і способи реалізації архітектурного рішення; за погодженням із замовником вносити в межах містобудівних умов та обмежень забудови земельної ділянки зміни до затвердженого проекту; за дорученням замовника брати участь у підготовці договорів підряду, організації конкурсів (тендерів) з визначення підрядника на проектування та будівництво, бути представником замовника в інших випадках, визначених договором; залучати на договірній основі до розроблення проекту інших фахівців, здійснювати керівництво цими роботами або брати

участь у виконанні робочої документації; здійснювати експертизу проектної документації згідно із професійною спеціалізацією, зазначеною у кваліфікаційному сертифікаті архітектора; страхувати свою професійну відповідальність відповідно до закону.

Зокрема архітектори зобов'язані: додержуватися норм і правил, вимог вихідних даних на проектування; не порушувати під час проектування, організації і виконання будівельних робіт законні права та інтереси власників і користувачів будинків і споруд, прилеглих до ділянки забудови; не розголошувати без згоди замовника відомості, які становлять комерційну таємницю проекту. Проектна організація, яка розробляла проектну документацію, а також головний архітектор та головний інженер проекту несуть відповідальність за відповідність проектної документації вихідним даним на проектування, вимогам норм і правил.

Отже, закон визначає права, зобов'язання та відповідальність в архітектурній діяльності для архітекторів, замовників підрядників, громадян та громадських організацій, власників та користувачів об'єктів архітектури, але не описує процес архітектурної діяльності взаємодію між його учасниками та не визначає його процедурно.

З огляду літератури можемо зробити висновок про недостатність опрацювання теми процесів архітектурної діяльності та відставання знань у цій галузі від її розвитку в інших галузях, як скажімо у будівництві та підприємництві загалом. Так, у галузі управління будівельними процесами виділяються окремі спеціальності та спеціалізації, такі як керівник будівельного бізнесу (CEO), керівник будівельних проектів (CPM), керівник бізнес та IT проектів (BPM), адміністратор будівельних проектів (CPA, CPMA), бюджетування та управління економікою в будівництві, керівник будівельних об'єктів (CSM). В галузі управління архітектурними проектами можна зустріти лише дуже грубий поділ на: керівник проектів, менеджер проекту, головний архітектор проектів, виконавець проекту та дещо застаріле - нормоконтроль[1]. Часто ці функції суміщуються у одному-двох виконавцях.

Чому сучасність вимагає дослідження цього питання?

Сучасні архітектурні процеси стикаються з низкою викликів, які змушують переосмислювати їхню організацію, межі та взаємодію між учасниками. Одним із ключових факторів є стрімкий розвиток технологій, зокрема Building Information Modeling (BIM), автоматизація процесів проєктування та впровадження штучного інтелекту. Ці інструменти не тільки змінюють підходи

[1] Нормоконтроль - особа, призначена контролювати виконання технічної документації (конструкторської та технологічної) згідно з нормами, вимогами і правилами, установленими нормативними документами.

до проєктування, але й висувають вимоги до перебудови процесів управління архітектурною діяльністю. Praslova V.O. (2022) зазначає: «Інтеграція BIM дозволяє архітектурним проєктам стати більш точними, узгодженими між дисциплінами, що значно зменшує ризики і підвищує ефективність реалізації» [14].

Воєнні дії в Україні також створили унікальні обставини, коли велика частина існуючих будівельних об'єктів була пошкоджена або знищена. Відповідно, ефективна організація процесів архітектурної діяльності стає ключовою для швидкого відновлення. Як зазначає Musienko, N. (2010), у таких умовах необхідно впроваджувати інноваційні підходи, які дозволяють краще координувати учасників проєктів і прискорювати прийняття рішень [12].

Окрім технологічних і соціальних факторів, існує потреба у формуванні чітких меж і ролей процесів архітектурної діяльності. В українському законодавстві немає детального опису взаємодії учасників проєктного процесу, що часто призводить до хаосу в роботі архітектурних бюро. Це створює ризики перевантаження працівників, зниження якості рішень і втрати конкурентоспроможності на міжнародному ринку. Praslova V.O. (2022) підкреслює важливість створення процедурно описаних процесів, які дозволять чітко розподіляти функції між архітекторами, менеджерами і виконавцями [14].

Таким чином, дослідження процесів архітектурної діяльності є надзвичайно актуальним у контексті адаптації до технологічних змін, викликів відновлення після руйнувань та необхідності забезпечення сталого розвитку архітектурної галузі.

Які виклики чекають на професію у майбутньому?

З огляду на актуальні процеси та зміни в архітектурній сфері, професія архітектора стикається із низкою викликів, які вимагають адаптації, переосмислення ролі та інструментів роботи:

1. Інтеграція новітніх технологій

Технології Building Information Modeling (BIM), штучного інтелекту (ШІ) та автоматизації проєктування стають ключовими у професії. Архітектори повинні не лише освоїти ці інструменти, але й навчитися інтегрувати їх у всі етапи проєктного процесу. Як зазначає Praslova V.O. (2022), «використання BIM дозволяє підвищити ефективність проєктування і зменшити ризики, проте вимагає нових компетенцій та міждисциплінарної співпраці» [14]. Це викликає потребу у постійній освіті та адаптації до змін.

2. Зміна ролі архітектора

Роль архітектора розширюється від традиційного дизайнера до координатора складних проєктів, що включають різні дисципліни. Взаємодія з інженерами, економістами, екологами та іншими професіоналами стає критично важливою.

Без навичок управління проєктами архітектор ризикує втратити контроль над процесом.

3. Економічні та соціальні виклики

Економічна нестабільність, зокрема в поствоєнних країнах, потребує створення більш економічно обґрунтованих проєктів, здатних швидко відновлювати інфраструктуру. Архітектори зіштовхуються з завданням оптимізувати витрати, залишаючись при цьому в межах високих стандартів якості.

4. Екологічна відповідальність

Майбутнє архітектури неможливе без інтеграції принципів сталого розвитку. Це вимагає знань у сфері енергоефективного проектування, застосування відновлюваних матеріалів та зменшення впливу будівель на навколишнє середовище. Архітектор стає не лише творцем естетики, а й «менеджером» екологічного впливу проєктів.

5. Швидка адаптація до змін

Професія стикається із викликом швидких змін ринку, зумовлених технологічним розвитком, воєнними діями чи глобальними кризами. Як зазначає Musienko, N. (2010), для того, щоб залишатися конкурентоспроможними, архітектори повинні адаптуватися до нових реалій, що передбачає створення гнучких процесів управління та можливість швидкого реагування на виклики [12].

6. Демографічні зміни та відтік кадрів

Значна міграція кадрів через економічні або соціальні причини, зокрема в Україні, створює дефіцит кваліфікованих спеціалістів. Це вимагає оптимізації роботи з ресурсами, автоматизації рутинних завдань та залучення фахівців з інших галузей.

7. Міжнародна конкуренція

Глобалізація створює конкуренцію на міжнародному рівні, вимагаючи від архітекторів не лише високого рівня компетенцій, але й здатності працювати в умовах мультикультурного середовища та за різними стандартами.

Висновок

Майбутнє професії архітектора залежить від здатності адаптуватися до швидких змін і інтегрувати новітні технології у свою діяльність. Це вимагає не лише нових технічних і управлінських навичок, але й переосмислення традиційних ролей архітектора. Дане дослідження є важливим та запотребуваним з точки зору ідентифікації, аналізу та систематизації процесів сучасної практичної архітектурної діяльності, виявлення методів управління ними, визначення їхньої ефективності та впливу на якість архітектури та результативність професійної діяльності.

Бібліографічний список

1. Боковець В.В, Заяц О.М. Сучасні методи управління проєктами та їх особливості (DOI: https://doi.org/10.32843/infrastruct65-9)

2. Вітковські В. Майбутнє управління проєктами: як технології змінюють галузь. Доступ: https://nofluffjobs.com/uk/log/robota-v-it/majbutnie-upravlinnia-proektami/

3. Галушка В. Теоретико-методичні засади управління проєктами (DOI https://doi.org/10.32849/2663-5313/2020.7.72),

4. ДБН А. 2.2-2-96 "Технічний захист інформації: загальні вимоги до організації проектування і проектної документації для будівництва". Доступ: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/DBN-A.2.2-3-2014.pdf?fbclid=IwAR3Y4wb2WdmHTTSLHjvUlZxwlhYscH54j6thT5aQqTDHtTZgVMI5pGlvYlU

5. ДБН А.2.2-3:2014 "Склад та зміст проектної документації на будівництво". Доступ: https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/30220611655397558 05/2023-01-24/e1b8ce85-2a40-4095-a380-9e5d9c637912.pdf

6. ДБН А.3.1-5-2016 "Організація будівельного виробництва". Доступ: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2021/01/DBN_A31-5-2016_Organizatsiya-budivelnogo-virobnitstva.pdf

7. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів Доступ: https://ukrstone.org/files/DSTU/DSTU_B_A.3.1.22_2013.pdf.

8. ДСТУ Б Д. 1.1 – 1:2013 "Правила визначення вартості будівництва". Доступ: https://dbn.at.ua/_ld/11/1113___.1.1-1-2013.pdf

9. ДСТУ Б Ст. 2.2 – 39:2016 "Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель". Доступ: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_2_2_39_2016_metodi_ta_etapi_provedennja_energetichnogo_auditu_budivel/5-1-0-1754

10. Жигалкевич Ж.М, Чухліб В.Є, Управління проектами та їх ризиками: підходи та методи (DOI: https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-6-24)

11. Закон України про архітектурну діяльність. Доступ: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-14#Text

12. Мусієнко Н. Public art у просторі сучасного міста: Київська практика / Н. Мусієнко // Сучасні проблеми дослідження, реставрації та збереження культурної спадщини. - 2010. - Вип. 7. - С. 136-149. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spdr_2010_7_14

13. Пинда, Ю.В. (2018). Особливості застосування проектного менеджменту в будівництві. Scientific Notes of Lviv University of Business and Law, 19, 86-91. Доступ: https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/54

14. Праслова, В. (2022). Медіа-арт як напрям розвитку художнього проектування архітектурного середовища. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування, (62), 304–313. Доступ: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.304-313

15. Праслова, В. (2023) Паблікарт як художній шлях розвитку архітектурно-міського середовища. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування, (67), 72–80. Доступ: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.67.72-80

16. Смолич Д.В. Інноваційні методи управління проектами Доступ: https://www.researchgate.net/publication/337655111_INNOVACIJNI_METODI_UPRAVLINNA_PROEKTAMI

17. Demkin Joseph A. The Architect's Handbook of Professional Practice, The American Institute of Architects. John Wiley & Sons, 2001 - 987s.

18. Resende-Andrade Natália, Aquere André, Lima Rui Project management: Integrating architecture and structural engineering design processes. Доступ: https://www.researchgate.net/publication/270823407_Project_management_Integrating_architecture_and_structural_engineering_design_processes

PhD student, **Robert Mytrychko**,
Ph.d., Associate Professor **Olha Kryvoruchko**,
National University Lviv Polytechnic

RELEVANCE AND PROBLEMS OF RESEARCHING THE PROCESSES OF ARCHITECTURAL ACTIVITY

The article examines pressing issues related to architectural processes in the context of contemporary challenges. It highlights the necessity of optimizing management approaches and defining the boundaries of architectural activity, considering the impact of advanced technologies, market demands, and the challenges of post-war reconstruction. The study proposes methodological frameworks for systematizing architectural processes, integrating modern management tools such as Building Information Modeling (BIM), and adapting to change, particularly through the engagement of multidisciplinary teams.

The article identifies key challenges faced by the profession, including the integration of cutting-edge technologies like BIM and artificial intelligence, the shifting role of architects as coordinators of complex, interdisciplinary projects, and the economic and social demands of post-war recovery. Special attention is paid to rapid adaptation required to address global and regional crises.

The lack of detailed procedural frameworks in Ukrainian legislation governing architectural activities is highlighted as a significant limitation. This gap underscores the urgency of creating standardized guidelines to ensure effective management of architectural processes and clarify roles among project participants.

The findings emphasize the importance of harmonious interaction among all stakeholders, fostering efficiency in project delivery and supporting the sustainable development of the architectural sector. This research contributes to addressing the challenges posed by the technological evolution of architecture and offers solutions for the efficient management of architectural activities in a rapidly changing world.

Keywords: architectural activity; architectural processes; management methods; BIM; interdisciplinary cooperation.

REFERENCES

1. Bokovets V.V., Zaiats O.M. Suchasni metody upravlinnia proiektamy ta yikh osoblyvosti Dostup: https://doi.org/10.32843/infrastruct65-9. {in Ukrainian}

2. Vitkovskyi V. Maibutnie upravlinnia proiektamy: yak tekhnolohii zminiuiut haluz. Dostup: https://nofluffjobs.com/uk/log/robota-v-it/majbutnie-upravlinnia-proektami/. {in Ukrainian}

3. Halushka V. Teoretyko-metodychni zasady upravlinnia proiektamy Dostup: https://doi.org/10.32849/2663-5313/2020.7.72. {in Ukrainian}

4. DBN A.2.2-2-96 Tekhnichnyi zakhyst informatsii: zahalni vymohy do orhanizatsii proektuvannia i proektnoi dokumentatsii dlia budivnytstva. Dostup: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/DBN-A.2.2-3-2014.pdf?fbclid=IwAR3Y4wb2WdmHTTSLHjvUlZxwlhYscH54j6thT5aQqTDHtTZgVMI5pGlvYlU. {in Ukrainian}

5. DBN A.2.2-3:2014 Sklad ta zmist proektnoi dokumentatsii na budivnytstvo. Dostup: https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/30220611655397558O5/2023-01-24/e1b8ce85-2a40-4095-a380-9e5d9c637912.pdf. {in Ukrainian}

6. DBN A.3.1-5-2016 Orhanizatsiia budivelnoho vyrobnytstva. Dostup: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2021/01/DBN_A31-5-2016_Organizatsiya-budivelnogo-virobnitstva.pdf. {in Ukrainian}

7. DSTU B A.3.1-22:2013 Vyznachennia tryvalosti budivnytstva obiektiv. Dostup: https://ukrstone.org/files/DSTU/DSTU_B_A.3.1.22_2013.pdf. {in Ukrainian}

8. DSTU B D. 1.1–1:2013 Pravyla vyznachennia vartosti budivnytstva. Dostup: https://dbn.at.ua/_ld/11/1113___.1.1-1-2013.pdf. {in Ukrainian}

9. DSTU B St. 2.2–39:2016 Metody ta etapy provedennia enerhetychnoho audytu budivel. Dostup:

https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_2_2_39_2016_metodi_ta_etapi_provedennja_energetichnogo_auditu_budivel/5-1-0-1754. {in Ukrainian}

10. Zhihalkevych Zh.M., Chukhlib V.Ye. Upravlinnia proiektamy ta yikh ryzykamy: pidkhody ta metody Dostup: https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-6-24. {in Ukrainian}

11. Zakon Ukrainy pro arkhitekturnu diialnist. Dostup: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-14#Text. {in Ukrainian}

12. Musienko N. Public Art u prostori suchasnoho mista: Kyivska praktyka. Suchasni problemy doslidzhennia, restavratsii ta zberezhennia kulturnoi spadshchyny. 2010. Vyp. 7. S. 136-149. Dostup: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spdr_2010_7_14. {in Ukrainian}

13. Pynda, Yu.V. Osoblyvosti zastosuvannia proektnoho menedzhmentu v budivnytstvi. Scientific Notes of Lviv University of Business and Law, 19, 86-91. Dostup: https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/54 {in Ukrainian}

14. Praslova V. Media-art yak napriam rozvytku khudozhnoho proektuvannia arkhitekturnoho seredovyshcha. Suchasni problemy Arkhitektury ta Mistobuduvannia. 2022. (62), 304–313. Dostup: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.304-313. {in Ukrainian}

15. Praslova V. Pablikart yak khudozhnii shliakh rozvytku arkhitekturno-miskoho seredovyshcha. Suchasni problemy Arkhitektury ta Mistobuduvannia. 2023. (67), 72–80. Dostup: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.67.72-80. {in Ukrainian}

16. Smolych D.V. Innovatsiini metody upravlinnia proiektamy. Dostup: https://www.researchgate.net/publication/337655111_INNOVACIJNI_METODI_UPRAVLINNA_PROEKTAMI. {in Ukrainian}

17. Demkin, J.A. The Architect's Handbook of Professional Practice. The American Institute of Architects. John Wiley & Sons, 2001. 987 p. {in English}

18. Resende-Andrade, N., Aquere, A., Lima, R. Project management: Integrating architecture and structural engineering design processes. Dostup: https://www.researchgate.net/publication/270823407_Project_management_Integrating_architecture_and_structural_engineering_design_processes. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.152-160
УДК 725.2

аспірант **Окасса Муеле С.,**
archi.okassa@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5091-9846,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ТА УМОВИ РОЗТАШУВАННЯ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ В МЕЖАХ МІСТ

Розглянуто умови розміщення торгово-розважальних центрів в межах міст а саме: в центральних районах, в ділових районах та на периферії. На основі літературних джерел в статті досліджено умови транспортної доступності до місць розміщення торговельно-розважальних центрів та умови відведення земельних ділянок під їх будівництво.

Виявлено, що в разі розміщення торгово-розважальних центрів в межах центральних частин міст, необхідно враховувати існуючі містобудівні пішохідні та транспортні маршрути. Тобто необхідно забезпечити взаємозв'язок зовнішніх, уже сформованих, пішохідних шляхів із запроектованими внутрішніми транзитними зв'язками нового об'єкту.

Для торгово-розважальних центрів розміщених поза містом важливою складовою на рівні генерального плану буде розміщення основних магістралей, зручні автомобільні розв'язки поруч та організація паркувальних майданчиків, що дозволить комфортний під'їзд до торгово-розважального центру та завантаження покупок клієнтами.

Проведені дослідження планується використати при створенні рекомендацій проектування торгово-розважальних центрів специфічних кліматичних та соціально-економічних умовах Республіки Конго.

Ключові слова: торгово-розважальні центри; торгово-розважальні комплекси, регіональна структура; міська мережа, генеральний план.

Постановка проблеми.

Сучасні ТРЦ це багатоповерхові будівлі в яких окрім магазинів можуть знаходитись також кафе, кінотеатри, ресторани, боулінги, дитячі кімнати та інші розважальні заклади.

Для Республіки Конго будівництво торгово-розважальних центрів є достатньо новим (рис. 1.) і ще науково необґрунтованим, тому дослідження особливостей та умов розташування торговельно-розважальних центрів в межах міст є актуальною темою для створення подальших рекомендацій відповідно до містобудівних та регіональних умов розміщення ТРЦ.

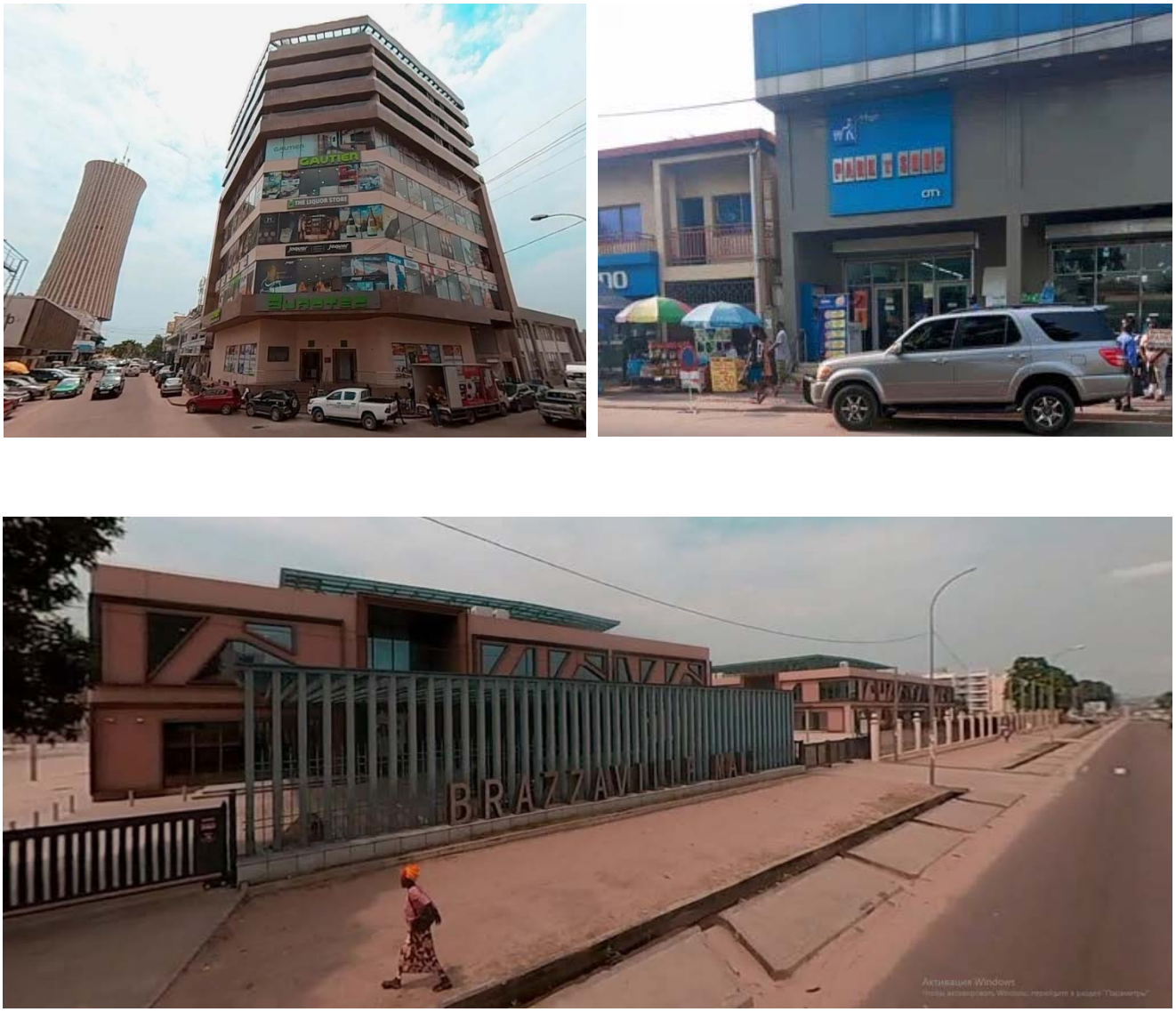


Рис. 1 Досвід будівництва ТРЦ в умовах Республіки Конго

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Для дослідження проблеми розміщення торгівельно-розважальних центрів в межах міста автором проаналізовано ряд наукових робіт що стосуються формування архітектури торговельних та торговельно-розважальних підприємств. Формування архітектури торгівельно-громадських комплексів присвячені роботи Єжова С. [1]. Адріанова Г. розглядала питання сучасного розвитку архітектури підприємств торгівлі, харчування та побутового обслуговування[2]. Роботи Кузьміної Г. та Рябець Ю. присвячені принципам комплексного формування підприємств дрібно-роздрібної торгівлі [3,4]. Формуванню підземних торгівельно-розважальних комплексів присвячені роботи Праслової В. [5,6].

Приклади розміщення торгово-розважальних центрів в межах транспортно-пересадочних вузлів розглянуті в роботах Дорохіної Г., Юнакова С., Кедровського П. та інших [7, 8].

Структуру формування функціональних зв'язків між основними приміщеннями ТРЦ розглянуто автором у попередніх роботах [9, 10]. Об'ємно-просторові та функціональні зв'язки окремих функцій таких, як заклади громадського харчування, кінотеатри тощо розглянуто в роботах багатьох авторів [11, 12].

Мета та актуальність.

Метою роботи є аналіз умов розміщення торгово-розважальних центрів в межах міст за для адаптації нормативної бази різних країн світу для специфічних умов розміщення подібного типу закладів в Республіці Конго.

Основна частина.

На розміщення та архітектурно-планувальну структуру ТРЦ в межах міст будуть впливати конкретні містобудівні умови.

Відповідно до класифікації за місцем розташування виділяють ТРЦ розміщені в житловому районі, промисловому районі, в передмісті, поза містом, на околиці та в центрі міста.

Розміщення ТРЦ в серединній частині міст пов'язане з багатофункціональним використанням міських територій, формуванням нових ділових районів. Для таких зон характерна змішана забудова, що включає житло, соціальну інфраструктуру, торгово-розважальні об'єкти і висококласні офісні будівлі середньої і підвищеної поверховості (до 14 поверхів) з розвиненими громадськими зонами, орієнтованими на обслуговування офісів і прилеглої забудови (ресторани, магазини, відділення банків, туристичних агентств).

З практики проєктування та експлуатації в торгово-розважальних об'єктах, розташованих на периферії міст, передбачається найбільша кількість обслуговуючих та допоміжних об'єктів: харчування, торгівлі, житла, відпочинку та оздоровлення, соціального обслуговування, культури. При цьому частина інфраструктури обслуговує прилеглі зони, враховуючи потреби в соціальних об'єктах. Ключовими питаннями при організації ТРЦ на периферії є доступність та відкритість. Основними перевагами, що визначають характер будівництва ТРЦ на периферії міст, є:

- можливість комплексного освоєння великих територій;
- нижча вартість землі і рівень орендних ставок;
- реалізація єдиної стратегії управління та експлуатації комплексів з можливістю профільної орієнтації (біотехнології, високі технології, комунікації та ін.);

- створення забудови середньої і низької поверховості;

Розміщення торгово-розважальних об'єктів у функціональній структурі міста пов'язане зі стратегіями містобудівного розвитку, в т.ч. - регенерацією територій промзон, підвищенням соціальної активності за межами громадських центрів, організацією торгово-розважальних та бізнес центрів на територіях виведених з експлуатації, шкідливих і застарілих промислових і складських зонах. Це пов'язано переважно з освоєнням серединної частини міста.

Залежно від ступеня реорганізації виробничих територій здійснюється фрагментарна реновація або комплексна реорганізація. При цьому забезпечується можливість зниження щільності і поверховості забудови торгово-ділових комплексів, а також умови для створення нових центрів соціальної активності (локального, районного значення).

При розміщенні ТРЦ в ділових районах основними перевагами є: імідж території і сталий статус; можливість використання існуючої соціальної інфраструктури; розвинена система ділових зв'язків; естетична і екологічна привабливість сформованих міських морфотипів. До недоліків будівництва ТРЦ в ділових зонах відносяться: дефіцит території; висока щільність і поверховість забудови; складність облаштування парковок; жорсткі рамки при розробці об'єктів (обмеження, що накладаються умовами використанням незручних ділянок, містобудівним законодавством тощо); щільність людських потоків і пов'язані з цим екологічні та епідеміологічні ризики, високе транспортне навантаження.

Одним із перспективних підходів до організації ТРЦ в серединній частині міста є їх розміщення на територіях з багатофункціональною забудовою. Перевагами таких рішень є:

• відсутність ефекту «загасання життя» по закінченню робочого дня;

• зниження пікових навантажень на транспорт і масової міграції населення;

• використання вже розвиненої соціальної інфраструктури забудови;

• поліпшення умов транспортної доступності за рахунок використання міського (в т.ч. підземного) і залізничного транспорту, існуючі зелені насадження.

Однією з обов'язкових умов будівництва ТРЦ є забезпечення їх транспортною доступністю. Сучасні зони ділової активності тяжіють до основних автомобільних магістралей, станції швидкісного залізничного транспорту, аеропортів тощо.

Особливістю розміщення ТРЦ в транспортній структурі є визначення їх комунікативності. При цьому варто приділити увагу таким питанням як:

- уникненню острівного розміщення в міській забудові, тобто можливості доступу з декількох магістралей;
- забезпечення візуальної доступності з основних транспортних магістралей, історичних і культурних місць;
- близькість до зупинок громадського транспорту: монорельс, метро, швидкісного трамваю, автобусу тощо.

Залежно від загальної площі будівель і розмірів території, яку може займати торгово-розважальний центр, виділено декілька характерних варіантів розмірів майданчиків для будівництва. Найменші, які складають менше півтора гектари; середніх розмірів - майданчик від півтора до 4 га; великі майданчики від 4 до 9 га і більше.

Нову земельну ділянку для будівництва ТРЦ бажано обирати за умов її розміщення на підвищених відмітках ландшафту і легкої доступності зі сторони основних обслуговуючих доріг. Незалежно від місця розміщення комплексу він повинен гармонійно вписуватись в міській пейзаж і бути з соціальної та естетичної точки зору невід'ємною частиною міста. ТРЦ зазвичай розміщується в загальноміських громадських центрах у громадських центрах планувальних та житлових районів, мікрорайонів а також поза містом поблизу основних транспортних магістралей.

При створенні ТРЦ В центральних частинах міста частіше за все відбувається процес реконструкції. В цьому випадку одним з головних завдань, що висувається до проекту є створення пішохідних шляхів переміщення відвідувачів та відділення їх від руху транспорту. Також важливим буде розміщення завантажувальних майданчиків торгово-розважальних центрів та організація достатньої кількості автостоянок. В об'ємно-планувальному рішенні часто при цьому виникають додаткові переходи між окремими будівлями, а також можуть бути створені внутрішні двори перекриті скляними покриттями, які перетворюються на атріуми або пасажі. В центральних частинах міста для завантаження продукції повинні використовуватися дебаркадери. А також можливе використання підземного простору для завантаження магазинів та розміщення паркінгів.

При розміщенні ТРЦ за межами міста або на периферії важливими для комерційного успіху будуть зручні транспортні розв'язки та організація паркувальних майданчиків з благоустроєм та озелененням що буде сприяти зниженню перегріву транспортних засобів.

Незалежно від якості благоустрою паркувальні майданчики та зупинки громадського транспорту мають знаходитися на відстані що не перевищує 200 м від основних “якірних” магазинів ТРЦ.

Висновки. Рекомендації подальшого дослідження. Особистий вклад автора.

В статті проведені дослідження, що можуть стати основою для подальшої розробки рекомендацій для вибору місць розміщення торгово-розважальних центрів в межах міст та поза територією населених пунктів в специфічних умовах республіки Конго. Основними параметрами визначена зручна транспортна доступність та наявність достатніх площ для облаштування зручних паркінгів в межах території забудови.

Список використаної літератури

1. Ежов С.В. Архитектура общественно-торговых комплексов: (формирование информ.-распределит. Пространств) Київ. Будівельник, 1988. – 104 с.: іл.

2. Андріанова Г.А. Розвиток архітектури підприємств торгівлі, харчування та побутового обслуговування на сучасному етапі. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. Збірник Київ, КНУБА, 2008. Вип.19. с.274 – 280. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/01/200819.pdf

3. Кузьміна Г.В. Принципи комплексного формування підприємств дрібно роздрібної торгівлі: дис. к.арх.: 18.00.02 / Кузьміна Ганна Володимирівна Київ, 2005. 172 с.

4. Рябець Ю.С. Принципи функціонально-просторової організації мобільних об'єктів експрес-обслуговування: дис. к. арх.: 18.00.02 / Рябець Юлія Степанівна. Київ: КНУБА, 2009. – 171 с.

5. Праслова В.О. Класифікація підземних торговельно-розважальних комплексів Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. – Київ: КНУБА, 2008. Вип. 19. с. 232–237. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/01/200819.pdf

6. Праслова В.О. Архітектурно-планувальна організація підземних торговельно-розважальних комплексів: Дис... канд. наук: 18.00.02 - 2010. URL: http://www.disslib.org/arkhitekturno-planuvalna-orhanizatsia-pidzemnykh-torhovelno-rozvazhalnykh.html

7. Дорохіна Г.І. Організація регіональної структури аеротрополісів на базі існуючої мережі аеропортів України / Г.І. Дорохіна, П.П. Кедровський, А.С. Коновал // Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects. Proceedings of the XIII International scientific and practical conference. Berlin, Germany. 2022. Pp. 299-305. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/06/MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-ACHIEVEMENTS-INNOVATIONS...-19-21.06.22.pdf

8. Дорохіна Г.І. Тенденції формування транспортно-пересадочних вузлів в українських містах / Г.І. Дорохіна, С.Ф. Юнаков, О.О. Авраменко // Modern research in science and education. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2023. Pp. 382-394. URL: https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modern-research-in-science-and-education-9-11-11-2023-chikago-ssha-arhiv/.

9. Муеле Седел О., Хараборська Ю. О. Фактори, що впливають на появу та розвиток торгово-розважальних центрів в Республіці Конго… Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник . – Київ: КНУБА, 2022. Вип. 62. с.314–321.

10. Муеле Седел О. Класифікація функцій торгово-розважальних центрів з врахуванням специфіки їх будівництва в Республіці Конго Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. – Київ: КНУБА, 2024. Вип. 68. с.304–314.

11. Уренев В.П. Принципы комплексного архитектурно- планировочного формирования предприятий общественного питания: Дис... д-ра архитектуры: 18.00.02. Одесса., 1996. 302л.+ прил.96л. http://www.disslib.org/pryntsypy-kompleksnoho-arkhytekturno-planyrovochnoho-formyrovanyja-predpryjatyi.html

12. Дорохіна Г.І. Підвищення ефективності архітектурних рішень сучасних багатозальних кінотеатрів. Fundamental and applied research in the modern world. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Boston, USA. 2021. Pp. 365-369. URL: https://sci-conf.com.ua/xi-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-fundamental-and-applied-research-in-the-modern-world-9-11-iyunya-2021-goda-boston-ssha-arhiv/

postgraduate student **Okassa Mouele Sedel**
Kyiv National University of Construction and Architecture

FEATURES AND CONDITIONS FOR THE LOCATION OF SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTRES WITHIN CITIES

The article analyses the conditions of location of shopping and entertainment centres within cities, such as: in central areas, business districts and on the periphery. Based on the literature, the article examines the conditions of transport accessibility to the locations of shopping and entertainment centres and the conditions of land allocation for their construction.

It is found that in the case of locating shopping and entertainment centres within the central parts of cities, it is necessary to take into account the existing urban planning pedestrian and transport routes. In other words, it is necessary to ensure the interconnection of external, already formed, pedestrian routes with the designed internal transit routes of the new facility.

For shopping malls located outside the city, an important component at the master plan level will be the location of major highways, convenient nearby car interchanges and the organisation of car parks, which will allow for comfortable access to the shopping mall and loading of purchases by customers.

The research will be used to create recommendations for the design of shopping malls in the specific climatic and socio-economic conditions of the Republic of Congo.

Keywords: shopping and entertainment centres; shopping and entertainment complexes; malls; regional structure; urban network; master plan.

REFERENCES

1. Ezhov, S.V. (1988) Arkhytektura obshchestvenno-torhovukh kompleksov: (formyrovanye ynform.-raspredelyt. Prostranstv) [Architecture of public and

shopping complexes: (formation of information distribution spaces)] 104 {in Russian}.

2. Andrianova, H.A. (2008) Rozvytok arkhitektury pidpryiemstv torhivli, kharchuvannia ta pobutovoho obsluhovuvannia na suchasnomu etapi. [Development of the architecture of trade, food and household service enterprises at the modern stage] Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.-tekhn. Zbirnyk (19) 274 – 280. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/01/200819.pdf{in Ukrainian}

3. Kuzmina, H.V. (2005) Pryntsypy kompleksnoho formuvannia pidpryiemstv dribno rozdribnoi torhivli: [Principles of complex formation of small retail trade enterprises] Dys. … k. arkh.: 18.00.02. 172 s. {in Russian}

4. Riabets, Yu.S. (2009) Pryntsypy funktsionalno-prostorovoi orhanizatsii mobilnykh obiektiv ekspres-obsluhovuvannia: dys. …k. arkh.: 18.00.02 [Principles of functional and spatial organization of mobile express service facilities] Kiev KNUBA, 171 p. {in Ukrainian}.

5. Praslova, V.O. (2008) Klasyfikatsiia pidzemnykh torhovelno-rozvazhalnykh kompleksiv [Classification of underground shopping and entertainment complexes] Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.-tekhn. zbirnyk (19). 232 – 237. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/01/200819.pdf {in Ukrainian}

6. Praslova, Valentyna Oleksandrivna. (2010) Arkhitekturno-planuvalna orhanizatsiia pidzemnykh torhovelno-rozvazhalnykh kompleksiv [Architectural and planning organization of underground shopping and entertainment complexes]: Dys... kand. nauk: 18.00.02 - 2010. URL: http://www.disslib.org/arkhitekturno-planuvalna-orhanizatsia-pidzemnykh-torhovelno-rozvazhalnykh.html{in Ukrainian}

7. Organization of the regional structure of aerotropolises based on the main network of airports in Ukraine / H.I. Dorokhina, P.P. Kedrovskyi, A.S. Konoval // Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects. Proceedings of the XIII International scientific and practical conference. Berlin, Germany. 2022. Pp. 299-305. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/06/ MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-ACHIEVEMENTS-INNOVATIONS...-19-21.06.22.pdf {in Ukrainian}.

8. Dorokhina, H.I. (2023) Trends in the formation of transport and interchange hubs in Ukrainian cities / H.I. Dorokhina, S.F. Yunakov, O.O. Avramenko // Modern research in science and education. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2023. Pp. 382-394. URL: https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modern-research-in-science-and-education-9-11-11-2023-chikago-ssha-arhiv/{in Ukrainian}.

9. Mouele Sedel, O., Kharaborska, Y.O. (2022) Faktory, shcho vplyvaiut na poiavu ta rozvytok torovo-rozvazhalnykh tsentriv v Respublitsi Konho [FACTORS INFLUENCING THE EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTERS IN THE REPUBLIC OF CONGO] Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.-tekhn. zbirnyk (62) 314 – 321. {in Ukrainian}.

10. Mouele Sedel, O., (2024) Klasifikatsiya funktsii torgovo-rozvazhalnikh tsentriv z vrakhuvannyam spetsifiki їkh budivnitstva v Respublitsi Kongo [Classification of the Functions of Shopping and Entertainment Centers Taken into Account the Specifics of Their Construction in the Republic of the Congo] Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.-tekhn. zbirnyk (68) 304 – 314. {in Ukrainian}.

11. Urenev, V.P. (1996) Printsipi kompleksnogo arkhitekturno-planirovochnogo formirovaniya predpriyatii obshchestvennogo pitaniya [Principles of integrated architectural and planning formation of public catering enterprises: Doctoral thesis in architecture: 18.00.02]. Odessa 302 sheets + adj. 96 sheets. URL: http://www.disslib.org/pryntsypy-kompleksnoho-arkhytekturno-planyrovochnoho-formyrovanyja-predpryjatyi.html {in Russian}.

12. Dorokhina, H.I. (2021) Pidvyshchennia efektyvnosti arkhitekturnykh rishen suchasnykh bahatozalnykh kinoteatriv. [Increasing the efficiency of architectural solutions of modern multi-screen cinemas] Fundamental and applied research in the modern world. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Boston, USA. 2021. Pp. 365-369. URL: https://sci-conf.com.ua/xi-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-fundamental-and-applied-research-in-the-modern-world-9-11-iyunya-2021-goda-boston-ssha-arhiv/{in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.161-173
УДК: 747:725:7.011.26
к.т.н., доцент **Сафронов В.К.,**
safronov_v@kdidpmid.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-7300-9861,
к. н. держ.упр. **Глеба В.Ю.**,
victor.gleba@gmail.com, ORCID ID: 0009-0002-5713-9815,
Плахута М.О.,
margaret_29@ukr.net, ORCID ID: 0009-0007-7914-5008,
Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва
і дизайну ім. М. Бойчука

ІНВЕРСІЙНІ АНАЛОГІЇ ПРИ ФОРМУВАННІ ПОДВІЙНИХ ФУНКЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ РЕСТ-РЕЛАКСУ ЕТНО-ДЕБАРКАДЕРУ

Пропонується створити новий неймінг і використати методи асоціативного формоутворення для розробки концепції креативного ресторану на платформі дебаркадеру з функцією довготривалого відпочинку (релаксації) який містить приміщення посиленого захисту (укриття) і виконаний в поєднанні японського стилю (джапан) з українською орнаментикою. Запропонована конструкція дебаркадеру може виконувати функцію первинного укриття і бути комфортною «капсулою життя» - прототипом застосування особливих засобів дизайну для облаштування причальної групи (пірсу). У вигляді експерименту з новими конструкціями ресторану-дебаркадеру застосовано спеціальну конструкцію «ферму-дзимбаорі» для японського стильового напрямку (джапанді) або її можна назвати «ферма-вишиванка», оскільки захисні екрани на фасаді мають орнаментику українських етнічних мотивів. Фасадна несуча конструкція рамного типу запроектована так, що нагадує український орнамент на самурайській накидці. Для виготовлення жалюзів-екранів захисного типу, зі стилізованими орнаментами на конструкціях, передбачено використання полімерних (типу ролети) панелей для відбиття ударної хвилі та осколків пружним каркасом на пневмо-подушках.

Поєднання етностилю з архітектурою «шьоджі» створює гармонійний баланс між традицією та інновацією. Етнічні елементи додають проекту глибини та культурного сенсу, в той час як капсульна архітектура забезпечує сучасну функціональність і комфорт. Така синергія дозволяє створити унікальний об'єкт, який відображає як культурну спадщину, так і інноваційний підхід до архітектури, роблячи дебаркадер місцем, де поєднуються традиції минулого і технології майбутнього. Для запропонованого об'єкту проектування, що являє собою модульну споруду подвійного призначення з міні рестораном та захисною функцією (пункту незламності), обгрунтовано

впровадження нових термінів, як результат словосполучення існуючих понять у новому контексті: для стилістики об'єкту – «джапан-укр», його функціонального призначення – «рест-релакс».

Ключові слова: дизайн; стилі; традиції; етно; дебаркадер; рест-релакс; укриття.

Постановка проблеми та її актуальність. Актуальним для бізнесу в умовах війни є креативне формулювання нових дефініцій громадського відпочинку в захищеному просторі, особливих функціональних зон психічного релаксу в новому дизайні етнічних кодів історичної ідентичності. Для зазначених функцій були підібрані співзвучні однокореневі слова, якими виражаються особливості функціонального зонування та інновації проекту. Запропоноване в статті поєднання естетики ресторану і техно-дизайну вітрогенераторів з етнодизайном кают-капсул, за японським принципом архітектури «шьоджі», вирішує проблеми енергетичної автономності дебаркадеру та стилістичної цільності художнього образу комбінованої споруди плавзасобу з рестораном.

Предмет прикладних досліджень спрямований на практичний результат і ефект, а формування бренду базується на асоціаційних аналогіях та неологіях, в яких інверсія є засобом отримання нової концепції функціонального, технологічного і естетичного [5]. Підвищення рівня соціально-культурної ідентичності сучасного архітектурного середовища з відповідною гармонізацією використання різноманітних етнічних мотивів, форм, матеріалів, допомагає не втрачати самоідентифікацію та своє місце у життєвому й культурному просторі сьогодення [1]. Проблеми війни та цивільного захисту населення в межах короткочасної доступності (у разі загрози ракетних обстрілів) можна вирішувати спеціальними спорудами подвійного призначення (укриття і ресторан) на дебаркадерах з обладнаними пунктами незламності.

Мета статті: обгрунтування нових дефініцій та основних характеристик створення сучасного етнодизайну спеціалізованих дебаркадерів подвійного призначення (укриття-відпочинок) з виокремленням характерних рис етнічних особливостей дизайну інтер'єрів на основі інверсійних аналогій підбору неймінгів для сформованого простору нової функції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед літературних джерел, присвячених особливостям етнодизайну важливими є праці Л. Обуховської «Сучасний український етнодизайн інтер'єру: стрімка динаміка і світове визнання» [9], Т. Булгакової, А. Окончук, Н. Бутукової «Сучасні тенденції в дизайні інтер'єру ресторану» [4]. Визначення сталих дефініцій висвітлено

В.А. Абизовим в працях «Засади соціальнокультурної ідентичності сучасного архітектурного середовища» [2].

Запропонована в 1952-59 роках американським винахідником і дослідником В.Дж. Гордоном, синектика чотирьох видів аналогій при пошуку нових ідей дала поштовх розвитку творчих методів наукових досліджень на основі комбінації нових словосполучень [3]. Саме за таким методом сформована наша пропозиція нових дефініцій «етно-дебаркадер» і «рест-релакс простір».

Питання захисних функцій приміщень подвійного призначення в об'єктах громадського і житлового призначення висвітлювали Т.В. Жидкова, В.Ю. Глеба, А.О. Насібович, А.В. Жлобніцький в Програмі заходів, щодо сучасних засобів захисту цивільного населення [10].

Основна частина. Україна має велику кількість водних артерій, які можна використати для розміщення плавучих громадських об'єктів і тому спорудження будівель на воді дає можливості створення екологічно життєздатних споруд видозміненої функції під реальні потреби ринку. Пропонуються альтернативні рішення, існуючим на річці Дніпро дебаркадерам-ресторанам, які залишаються типовими плавзасобами, пристосованими під заклади громадського харчування (без можливості усамітнення в індивідуальному просторі довготривалого відпочинку і роботи).

За узагальненим визначенням з різних джерел, дебарка́дер – плавуча споруда (найчастіше ресторан на воді). Це місце, де відвідувачі можуть насолоджуватися смачними стравами і дизайн-тематикою закладу. Як правило, це корабельний дизайн або навпаки імітація житлового будинку. Візуальне мистецтво дозволяє ілюструвати креативні ідеї створення громадських закладів та визначає домінування стилістичних мотивів.

Запроектований простір «рест-релаксу» – це не про ресторан-дебаркадер, а про сформований інноваційний простір індивідуального і сімейного відпочинку, роботу, гру, вживання їжі та напоїв з виглядом на річку Дніпро та набережну. Поєднання різних функцій, матеріалів, конструкцій об'єктів водного транспорту і стилістичних елементів розважальних закладів не є новим, але нами запропоновано принципово інший підхід у формуванні енергонезалежного автономного об'єкту з біофілійними солярними трубами-вітрогенераторaторами і спеціальними захисними конструкціями-жалюзі на фасаді.

У вигляді експерименту з новими конструкціями ресторану-дебаркадеру застосовано спеціальну конструкцію «ферму-дзимбаорі» для японського стильового напрямку (джапанді) або її можна назвати «ферма-вишиванка», оскільки захисні екрани на фасаді мають орнаментику українських етнічних

мотивів. Фасадна несуча конструкція рамного типу запроектована так, що нагадує український орнамент на самурайській накидці. Жалюзі-екрани захисного типу, зі стилізованими орнаментами на конструкціях, передбачаються з полімерних (типу ролети) панелей для відбиття ударної хвилі та осколків пружним каркасом на пневмо-подушках.

Поєднання україно-японського культурного коду на фасаді — це діалог між двома різними, але в певному сенсі спорідненими культурами, які цінують природу, символіку і ритуали. Етнодизайн розглядається як важлива і невід'ємна складова парадигм, що відзеркалюють ідентичність етносу, культурних і мистецьких традицій, художніх уподобань, розвитку матеріальної і художньої культури [13]. Тому сукупність конструкцій традиційної форми, матеріалу і декору можна назвати «етнофасад» – архітектурний елемент, що відображає культурні, традиційні або етнічні особливості архітектурного сучасного об'єкту. Він може включати декоративні елементи, кольори, матеріали та форми, характерні для конкретної культури, створюючи таким чином унікальний візуальний образ будівлі.

Використання українського етнічного орнаменту в сучасному дизайні дебаркадерів є цікавим та оригінальним підходом, який допомагає відобразити культурну спадщину України і створити унікальний простір. Якщо звернутись до рис українського дизайну, то можна побачити, що принципом національної ідентичності у дизайнерській сфері стало усвідомлення суб'єктами творчої діяльності необхідності поєднання національного декоративного з глобальним.

Фольклорна стилізація (етнодизайн) – це не відмова від сучасності, а потреба в ототожненні з національними кодами для взаємозв'язку поколінь. Аналогії допомагають досліднику поєднати різні типологічні ознаки об'єктів, з новими предметами, дотичними до теми [8]. Наприклад: дебаркадер, вишиванка, капсула, вода. Складання списків ознак обраних об'єктів (наприклад, бетонний дебаркадер: важкий, прямокутний, плавучий, сірий т.д.) відбувається шляхом генерування ідей основного об'єкта (дебаркадеру) та ознак додаткових предметів дизайну. Так наприклад, етнічні орнаменти конструкцій, капсули-кають релаксу, інтер'єри бонсай-укриття і т.д. є сполученням слів з метою вільних асоціацій.

Метод пошуку нових ідей шляхом «приєднання» до об'єкта, який вдосконалюють, властивостей або ознак інших обраних об'єктів і предметів середовища (метод фокальних об'єктів) у 1923 р. запропонував Еміль Кунце - професор Берлінського університету. Таке приєднання стає джерелом евристичних рішень, як результату асоціативного пошуку. [7].

Часто, за аналогією із механізмами живої природи, дизайнер створює об'єкти з асоціативними ознаками флори і фауни, тому це вимагає від

спеціаліста знання біології, фізіології та анатомії. Етнодизайн потребує знання історії певного народу (етносу). Перший вид аналогії – пряма аналогія, коли порівнюють об’єкт або процес, що розглядається, із аналогічним об’єктом або процесом в іншій галузі техніки. Другий вид аналогії – особиста або емпатична. Третій вид аналогії – фантастична, адже пошук нових ідей за допомогою уяви дає різноманітні асоціації. Четвертий вид аналогії – символічна, яка вимагає, буквально в двох словах, відобразити суть явища і яскраво розкрити суперечливу суть об’єкту [7].

Застосовуючи цей метод ми додаємо інверсійні аналогії слів: «етно-дебаркадер», «капсула релаксу», «фасад вишиванка», «ресторан-сад», «світлова труба». Наприклад, «рест-релакс» для закладу громадського харчування бажано доповнити застосовуванням «неології» – пошуку форми на основі якогось прототипу. Набір слів-синонімів для слова «етно»: — декоративний — народний — ужитковий — своєрідний. Поєднуючи набори з ключових слів назви проекту, наприклад: дебаркадер — релакс — ресторан — водний об’єкт (інший набір слів). Утворення комбінацій з елементів гірлянд синонімів і фокального слова: «декоративний дебаркадер» надихає на словосполучення «ужитковий релакс».

Своєрідність цього методу генерування ідей шляхом почергового приєднання випадково обраних слів, об'єктів дотичних до теми, дозволяє створити креативний неймінг для маркетингової концепції. Наприклад вже стало звичним чути ЕкоМаркет, Еко-Режим тощо. Тому поєднання іменників та прикметників (скляний, круглий, вишиванка, чашка, труба, капсула, сходи, вода тощо) можна утворити нові сполучення для вираження функціональної ідеї закладу. Аналогічно, продовжуючи пошук елементів асоціацій, можна збільшити словами: скло — циліндр — тканина — фасад —дерево — труба — рамка —повітря — дзеркало — генератор, з ключовим словом «круглий»: «циліндричний релакс», «трубчастий ресторан», «дебаркадер-генератор». Такі словосполучення дають поштовх до побудови моделей фокальних аналогій та сприйняття об’єкту за морфологічними ознаками. Ілюстративні зображення цих слів, що дають уявлення про синергію предметів показані на Рис 1.

Одним з аспектів соціокультурного розвитку, який може відобразити та вплинути на багато сфер життя, є поєднання етнічних мотивів з елементами архітектури і дизайну. Погоджуємось з науковим поглядом Алли Руденченко, що етнодизайн – це багатогранне поняття, формотворення і декор з урахуванням національних традицій, інтегрованих духовних, культурних, художніх, проектно-технічних особливостей певного чітко вираженого стилю зовнішнього простору [11]. В наш час спостерігаються спроби до повернення етнічних традицій у вишиванні одягу, але вже самі малюнки орнаментів

втратили свої етнічно-знакові риси, перестaвши виконувати функцію етнічного коду.



Рис. 1. В. Глеба, М. Плахута. Рест-релакс дебаркадер з укриттям, вітрогенераторами комбінованими з солярними трубами інсоляції. 2024 р.

Тобто, нині функцію етнічного коду в орнаментиці вишивок почасти виконують мотиви, що набули вторинної знаковості під впливом етнічних чинників [12]. Візуальні особливості україно-японського культурного коду — це поєднання естетики та символіки двох різних культурних традицій, які, попри віддаленість, мають певні схожі риси і можуть доповнювати одна одну. Обидві культури віддають велику увагу природі як джерелу натхнення.

Традиційне українське мистецтво та архітектура багаті на декор і деталі — прикраси, рельєфи, але японська колористика більш стримана і використовує природні, пастельні відтінки. Червоний і білий — важливі кольори в японській культурі, але вони мають символічне значення свята і чистоти, а нейтральні тони, як-от бежевий, сіро-зелений та блідо-рожевий, часто використовуються для створення спокійних інтер'єрів [12].

Наприклад самурайський код японського соціокультурного минулого на контрасті з традиційною українською вишиванкою можна скорочено назвати «джапан-укр» (див. Рис. 2, 3).

Стиль джапан + юкрейн (japan + ukraine = japanukr). За аналогією неймінгу «джапанді» який визначають як стиль, що увібрав у себе характерні ознаки японського та скандинавського дизайну: japan + scandi = japandi. Японський стиль в поєднанні з українською UA-етникою сучасного

переосмислення форм в контексті біокліматичних змін, дозволяє створити середовище мультифункціонального простору.

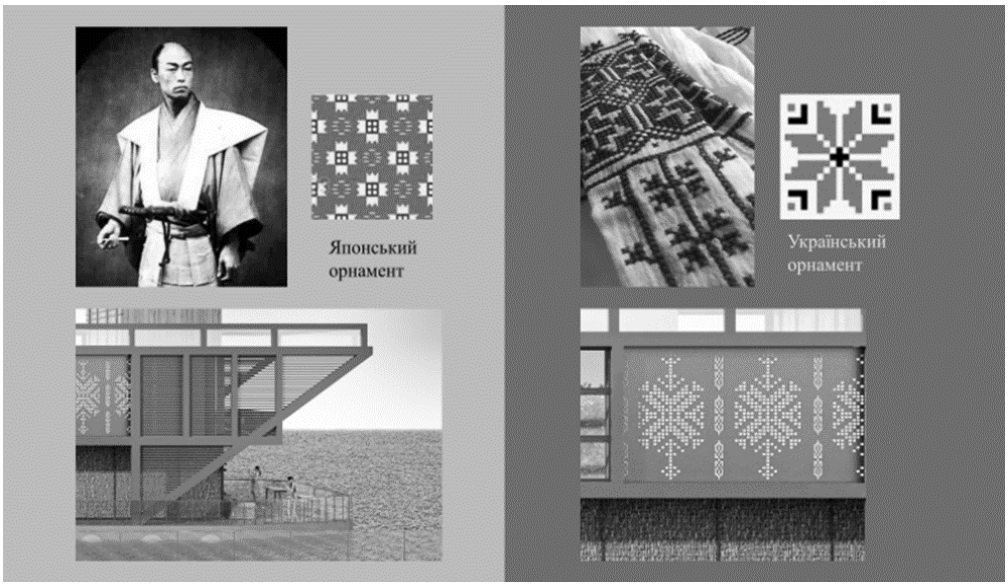


Рис. 2. М. Плахута. Український та японський орнамент на фасаді етнодебаркадеру.2024.



Рис. 3. В. Глеба.. М. Плахута. Етнодебаркадер з джапан-укриттям і захисними екранами-вишиванками на фасаді. 2024 р.

Стиль джапан + юкрейн (japan + ukraine = japanukr). За аналогією неймінгу «джапанді» який визначають як стиль, що увібрав в себе характерні ознаки японського та скандинавського дизайну: japan + scandi = japandi. Японський стиль в поєднанні з українською UA-етникою сучасного переосмислення форм в контексті біокліматичних змін, дозволяє створити середовище мультифункціонального простору.

Зв'язок з мистецтвом українського модерну та народною вишиванкою пропонується поєднати з японським стилем капсульної архітектури. Використання українських орнаментів та природних матеріалів у поєднанні з сучасними капсульними рішеннями надає об'єкту соціокультурного призначення сенсу і функціональності. Загальна ідея проєкту дебаркадера

полягає в створенні унікальної споруди, яка поєднує сучасні технології, енергоефективність та соціокультурні мотиви.

Проектні розробки особливого дизайнерського прототипу ресторану-дебаркадеру з етнічною автентикою просторових рішень базуються на способах і пошуках форми і функції у вигляді архітектурної будівлі на воді. За основу опорядження стіни запропоновано кам'яні вишиванки міста Нова Каховка, створені бойчукістами (художників-монументалістів, учнів і послідовників Михайла Бойчука). Застосування простого й схематичного орнаменту з переплетенням візерунків птахів і рослин яка полягає в поєднанні краси і буденності, на наш погляд, дотична до новацій словесних експериментів, які були притаманні дизайну 100 років тому. [12].

Етнічні мотиви у вигляді експерименту з новими конструкціями ресторану-дебаркадеру візуально сприйматимуться як гігантська декоративна інсталяція, а не звичайний «будиночок» або «кораблик» для відпочинку, як більшість дебаркадерів на Дніпрі. Контраст у незвичних формах та аналогії нюансів по силуету (наприклад труби-вітрогенератори і загострені аеродинамічні форми силуету) підкреслюють громадську і розважальну функцію плавучих об’єктів. Конструкція базується на модульній системі, що дозволяє легко відновлювати окремі частини після пошкоджень, забезпечуючи економічну ефективність та безпеку. Нове об’ємно-планувальне рішення модульного типу та дизайн капсул відпочинку передбачає споруду потрійної функції – громадське харчування, укриття і відпочинок у закритому приміщенні.

За основу взято принцип формування купе в поїзді або каюти на кораблі, але людина «подорожує» на дебаркадері, не відпливаючи від причалу. Капсули релаксу на дебаркадері — це багатофункціональні простори, призначені для створення приватної атмосфери відпочинку та роботи. У кожній з капсул поєднується зручність для прийому їжі, ділових зустрічей та усамітненої роботи.

Концепція капсул дозволяє поєднувати різні активності — від сімейного відпочинку до індивідуальної праці — з максимальним комфортом і можливістю насолоджуватися оточенням. В проектному рішенні визначені основні технологічні інновації вітрогенераторів сучасного автономного енергоефективного функціонування закладів соціокультурного призначення.

Креативною особливістю є створення нестандартних конструктивних рішень силуетної форми екзотичного корабля в японсько-українському стилі. Додавши "етнічний" український колорит та національні характерні елементи, можна капсулами створити різноманітні простори відпочинку на другому рівні дебаркадеру, а саме в зоні «релаксу». Сучасні матеріали у поєднанні з

яскравими фолькльорними мотивами в темний час доби підкреслюються світлотехнічним дизайном художньої підсвітки.

Поєднання стилістики капсульного будинку з традиційними техніками побудови кораблів та етнічніми мотивами конструкцій, дає неповторний унікальний дизайн організації простору, а саме:

- надійність, міцність, користь, застосування сучасних інноваційних технологій та патентних досліджень новітніх матеріалів та джерел енергоресурсів майбутньої економіки 6-го технологічного укладу;

- здатність досягати максимального різноманіття за умов суворого самообмеження у доборі засобів формування простору інтер'єру та монтажі фасадних матеріалів, які не матимуть функцій «декору» та лише відповідатимуть художньому образу, вимогам безпеки, енергоефективності, якості, надійності та довготривалому життєвому циклу;

- уніфікація капсульних приміщень, типізація інженерно-технічних модулів, технологічність і професійне техобслуговування приміщень за типологічними ознаками;

- дотримання гіпотези метаболізму: «Зміна клімату і довкілля потребує зміни форми, принципів і особливостей дизайну»;

- безпечні ділянки в межах громадських приміщень, з підсиленням захисних властивостей конструкцій стін і перекриття та влаштування розсувних броньованих перегородок, які захищають від уламків та вибухової хвилі.

Зокрема в нашому проекті застосовуються спеціальні захисні ролети з орнаментом вишиванки, а також традиційні матеріали (солом'яні касети із конопляного волокна та очерету, панелі з костробетону — суміші глини та конопель).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Етно-дизайн визнається як важлива складова сучасного дизайну в Україні. Використання українського етнічного орнаменту у сучасному дизайні, зокрема в проектах ресторанів-дебаркадерів, допомагає відобразити культурну спадщину України та створити унікальне просторове середовище.

Поєднати національну ідентичність з глобальними тенденціями, створюючи інноваційні концепції, дозволяють дизайнерські рішення, які базуються на етнічних мотивах та додають плавучим об'єктам, таким як дебаркадери, ексклюзивний вигляд. Об'єднання української та японської культури створює нову стилістику, яку можна назвати "джапанукр", що поєднує прагматизм японського дизайну з традиціоналізмом та символікою української культури.

Таким чином, використання нових дефініцій та проектування поліфункціональних просторів у сучасному дизайні в Україні відкривають нові можливості для розвитку національної ідентичності через дизайн та мистецтво:

1. Комплексне інтегрування усіх засад і художньо-образних засобів етнодизайну у ресторанне та готельне середовище з наданням їм при цьому актуальності ринкових потреб індивідуального довготривалого відпочинку в захищеному просторі.

2. Інноваційність та енергонезалежність сміливих творчих етнодизайнерських рішень допомагає більш виразно виділити територіальну та етнічну локацію.

Проведені дослідження можуть бути корисними для розуміння перспективи подальшого вивчення засад та глибинних рис соціально-культурної ідентичності у дизайні інтер'єрів. Ми пропонуємо практичне застосування методу для нових дефініцій «етно-дебаркадеру» та «рест-релаксу», дослідивши методологію підбору асоціацій та аналогій.

Список джерел.

1. Абизов В.А., Сьомкін С.О. Етнодизайн ресторанів: сучасний досвід та основні характеристики. *Art and Design*. 2023. №4(24). С. 80–89. https://doi.org/10.30857/2617-0272.2023.4.7

2. Абизов В.А. Засади соціально-культурної ідентичності сучасного архітектурного середовища. *Art and Design*. 2018. № 1. С. 26–34.

3. Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. Основи творення машин / [За редакцією О.В. Горика, доктора технічних наук, професора, заслуженого працівника народної освіти України]. Харків: Вид-во «НТМТ», 2017. 448 с. 52 іл.

4. Булгакова Т., Окончук А., Бутукова Н. Сучасні тенденції в дизайні інтер'єру ресторану. Актуальні проблеми сучасного дизайну: матеріали Міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 22 квіт. 2021 р. Київ: КНУТД. 2021. С. 209–211.

5. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень: Навч. посібник. Х.: НТУ "ХПІ", 2009. 142 с.

6. Програма заходів, щодо сучасних засобів захисту цивільного населення // Т.В. Жидкова, В.Ю. Глеба, А.О. Насібович, А.В. Жлобніцький// Український журнал будівництва та архітектури: Наук.-техн. збірник – ДВНЗ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, 2022. – №3 (009). – С. 52-58 URL: http://uajcea.pgasa.dp.ua/article/view/264065

7. Креативні практики в рекламі та PR: прогр. та навч.- метод. матеріали до курсу для студентів першого (бакалавр.) рівня спеціальності 061

«Журналістика» / Харків. держ. акад. культури, Каф. журналістики ; [уклад. Т.Д. Булах]. — Харків: ХДАК, 2022. 38 с.

8. Оршанський Л.В. Дизайн як соціокультурний феномен. Л.В. Оршанський. Актуальні проблеми формування естетичної культури майбутніх дизайнерів: Матеріали ІІ всеукр. наук.-практ. конф., м. Кривий Ріг, 26-27 листопада 2020 року. Кривий Ріг, 2020. С. 13–15.] (дата звернення: 13.10.2023).

9. Обуховська Л. Сучасний український етнодизайн інтер'єру: стрімка динаміка і світове визнання. *Деміург: ідеї, технології, перспективи дизайну*. 2020. № 3(2). С. 202–220. DOI: https:// doi.org/10.31866/2617-7951.3.2.2020.220080.

10. Програма заходів, щодо сучасних засобів захисту цивільного населення // Т.В. Жидкова, В. Ю. Глеба, А.О. Насібович, А.В. Жлобніцький. *Український журнал будівництва та архітектури*. ДВНЗ: Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, 2022. №3 (009). С. 52-58 URL: http://uajcea.pgasa.dp.ua/article/view/264065.

11. Руденченко А.А. Етнодизайн як міждисциплінарний феномен створення творчого освітнього простору *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2014. 3 (10). с. 140-146. ISSN 2307-4914.

12. Сиваш І.О. Етнодизайн – важливий чинник консолідації українського суспільства в умовах війни. Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв : наук. журнал. 2022. № 3. С. 120–123.

13. Сьомкін В.В. Етнодизайн як важлива ланка парадигми сучасної технології освіти щодо спеціальності "Дизайн". Етнодизайн у контексті українського національного відродження та європейської інтеграції. Кн. 2: зб. наук. праць / редкол.: гол. ред. М.І. Степаненко, упоряд. і відп. ред. Є.А. Антонович, В.П. Титаренко та ін. Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2019. С. 31-35.]

candidate of technical sciences, associate professor **Valeriy Safronov,**
h.D. Sciences of State Management **Victor Gleba,**
Master's student **Marharyta Plakhuta,**
Kyiv State Academy decorative and applied arts and
design named after M. Boychuk

INVERSION ANALOGIES IN FORMING DUAL-FUNCTON SPACES FOR REST-RELAX ETHNO-DEBARCADER

This project proposes a new naming and associated visual concept for a creative restaurant located on a floating platform (debarcader), designed for extended

relaxation and leisure. The restaurant features reinforced protection areas (shelters) and combines Japanese style (Japan) with Ukrainian ornamental motifs. We have named this project "Japan-Ukr" with the concept of "Rest-Relax"—a modular structure with dual functionality as a mini-restaurant and protective shelter (a resilience hub). As an experiment with new restaurant-landing platform designs, a special design "ferma-zymbaori" for the Japanese style direction (japandi) was used. It can be also called "ferma-vyshyvanka", since the protective screens on the facade have ornamentation of Ukrainian ethnic motifs. The facade supporting structure of the frame type is designed in such a way that it resembles the Ukrainian ornament on a samurai cape. Protective type blinds-screens, with stylized ornaments on the structures, are provided from polymer (like roller shutters) panels to reflect the shock wave and fragments with an elastic frame on pneumatic cushions.

The proposed debarcader design can serve as a primary shelter and provide a comfortable "life capsule"—a prototype for using unique design techniques to create a mooring area (pier). The blend of ethnic style with "shōji" architecture achieves a harmonious balance between tradition and innovation. Ethnic elements bring cultural depth and meaning to the project, while the capsule-like architecture ensures modern functionality and comfort. This synergy creates a unique space that reflects both cultural heritage and an innovative approach to architecture, making the debarcader a place where the traditions of the past and technologies of the future converge.

Keywords: design; styles; traditions; ethnic group; landing stage; rest-relaxation; shelter.

REFERENCES

1. Abyzov V.A. Syomkin S.O. Ethnographic Design of Restaurants: Contemporary Experience and Key Characteristics. *Art and Design.* 2023. No. 4 (24). pp. 80-89. https://doi.org/10.30857/2617-0272.2023.4.7 {in Ukranian}

2. Abyzov V.A. Foundations of Socio-Cultural Identity in Modern Architectural Spaces. *Art and Design*. 2018. No. 1. pp. 26–34. {in Ukranian}

3. Buchynsky M.Y., Goryk O.V., Chernyavsky A.M., Yakhin S.V. Foundations of Machine Creation / [Ed. by O. V. Goryk, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of National Education of Ukraine]. Kharkiv: Publishing House "NTMT", 2017. 448 pp.: 52 ill. {in Ukranian}

4. Bulgakova T., Okonchuk A., Butukova N. Current Trends in Restaurant Interior Design. Actual Problems of Modern Design: Materials of the Intern. Scientific-Practical Conf., Kyiv, Apr 22, 2021. Kyiv: KNUTD. 2021. pp. 209–211. {in Ukranian}

5. Creative Practices in Advertising and PR: Program and Educational-Material for Course for First-Year (Bachelor) Students, Specialty 061 "Journalism" / Kharkiv

State Academy of Culture, Department of Journalism; [comp. T. D. Bulakh]. Kharkiv: KhDAK, 2022. 38 pp. {in Ukranian}

6. Hrabchenko A.I., Fedorovych V.O., Garashchenko Y.M. Methods of Scientific Research: Textbook. Kharkiv: NTU "KhPI", 2009. 142 pp. {in Ukranian}

7. Obukhovska L. Modern Ukrainian Ethno-Interior Design: Rapid Dynamics and Global Recognition. *Demiurge: Ideas, Technologies, Design Perspectives*. 2020. No. 3(2). pp. 202–220. DOI: https://doi.org/10.31866/2617-7951.3.2.2020.220080. {in Ukranian}

8. Orshansky L.V. Design as a Socio-Cultural Phenomenon. L.V. Orshansky. Actual Problems of Forming Aesthetic Culture in Future Designers: Materials of the II All-Ukrainian Scientific-Practical Conference, Kryvyi Rih, Nov 26-27, 2020. Kryvyi Rih, 2020. pp. 13–15. (accessed: 13.10.2023). {in Ukranian}

9. Zhydkova T.V., Gleba V. Yu., Nasibovych A. O., Zhlobnitsky A. V. Program of Events for Modern Means of Civilian Protection. *Ukrainian Journal of Construction and Architecture: Scientific-Technical Collection*. PGASA, 2022. No. 3 (009). pp. 52-58 URL: http://uajcea.pgasa.dp.ua/article/view/264065. {in Ukranian}

10. Rudnichenko, Alla Andriivna (2014) Ethnographic Design as an Interdisciplinary Phenomenon for Creating a Creative Educational Space. Problems of Modern Teacher Preparation, 3 (10). pp. 140-146. ISSN 2307-4914. {in Ukranian}

11. Syomkin V.V. Ethnographic Design as an Essential Link in the Paradigm of Modern Educational Technology in the Specialty "Design" / Editorial Board: Chief Editor M. I. Stepanenko, Compiled and ed. by E. A. Antonovych, V. P. Tytyrenko, et al. Poltava: PNTU named after V.G. Korolenko, 2019. pp. 31-35. (accessed: 16.10.2023). {in Ukranian}

12. Syvash I. (2022). Ethno-Design as an Important Factor of Consolidation of Ukrainian Society under Conditions of War. *National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts Herald*. 3, 120–123. {in Ukranian}

13. Zhydkova T.V., Gleba V.Yu., Nasibovych A.O., Zhlobnitsky A.V. Program of Events for Modern Means of Civilian Protection. *Ukrainian Journal of Construction and Architecture: Scientific-Technical Collection*. PGASA, 2022. No. 3 (009). pp. 52-58 URL: http://uajcea.pgasa.dp.ua/article/view/264065. {in Ukranian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.174-179
УДК 725.56

д.арх., професор **Товбич В.В.,**
tovbych@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4794-4944,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРОЕКТУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ БУДІВЕЛЬ ТА СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ЛЮДЕЙ ЛІТНЬОГО ВІКУ

Розглянуто основні принципи та підходи до проектування рекреаційних будівель та середовища для людей похилого віку. Оскільки старіння населення є актуальною проблемою в багатьох країнах, включаючи Україну, важливим аспектом є створення комфортних, безпечних та доступних умов для життя, відпочинку та соціалізації цієї категорії населення. Визначено ключові потреби людей похилого віку, такі як фізична доступність, безпека, комфорт, медичне обслуговування та можливості для соціальної активності. Окремо розглянуто архітектурні та конструктивні рішення, що забезпечують безбар'єрність і функціональність, а також екологічні та енергоефективні підходи у проектуванні. В той же час звертається увага на універсальність будівель і середовища і для людей нормального фізичного стану. По аналогії з поняттям універсальний дизайн запропоновано поняття і терміни універсальна архітектура і універсальне архітектурне середовище. У висновку підкреслюється важливість створення таких об'єктів для поліпшення якості життя людей похилого віку та забезпечення їхнього благополуччя в умовах старіння населення.

Ключові слова: архітектурне проектування; люди літнього віку; старіння населення; рекреаційні будівлі; соціалізація; заклади соціального захисту; універсальна архітектура.

Постановка проблеми. Старіння населення є глобальною тенденцією, що вимагає нових підходів у різних сферах життя, зокрема в архітектурі. Згідно з прогнозами, до 2050 року частка людей старше 60 років становитиме понад 22% населення світу. Це ставить перед суспільством завдання створення середовища, яке б сприяло комфортному і активному життю літніх людей. Потреби цієї групи населення часто ігноруються або не акцентується, що призводить до проблем з доступом до житлових, медичних і соціальних послуг.

Аналіз останії досліджень і публікацій. Останні дослідження в сфері архітектури для людей похилого віку підкреслюють важливість адаптації середовища до потреб літніх людей. У публікаціях фахівців з архітектури часто згадуються успішні приклади проектів, які включають зелені зони та соціальні

простори, що сприяють активному способу життя літніх людей. Крім того, важливими є питання планування та проектування міських житлових районів, зокрема в контексті використання українських нормативних актів з проектування закладів соціального захисту населення, планування та забудови територій, інклюзивності будівель і споруд, закладів охорони здоров'я, фізкультури і спорту, культури і дозвілля, а також харчування. Дисертації (Красножон Т.Ю., Малашенкова В.О., Прокопенко О.В., Творонович І.О.), наукові публікації Куцевича В.В., Чалої О.А.,Чжао Хунцзюаня та інших дослідників.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є вивчення архітектурних принципів, які забезпечують комфорт і безпеку людей похилого віку, а також аналіз існуючих моделей і проектів, що сприяють їхньому соціальному включенню та психоемоційному благополуччю. Дослідження також має на меті виявити первинні рекомендації для архітекторів і міських планувальників щодо створення адаптованих і дружніх до літніх людей середовищ.

Основна частина. Доступність є ключовим аспектом у проектуванні будівель для людей похилого віку. Системи безбар'єрного доступу, включаючи пандуси, ліфти та зручні сходи, є обов'язковими. Також важливо враховувати навігаційні елементи, такі як інформаційні знаки, що полегшують орієнтацію в просторі.

Безпека в будівлях для літніх людей включає не лише фізичні аспекти, такі як протипожежні системи, але й психологічні, які забезпечують відчуття комфорту. Наявність охорони, відеоспостереження та системи тривоги можуть значно підвищити відчуття безпеки у мешканців.

В той же час важливим психологічним елементом мають стати універсальність рішень по відношенню як до літніх людей із різним рівнем інкюзивності життя так і звичайних, інклюзивно не обмежених людей. Тобто всі додаткові можливості і функції мають бути збережені, але вони не мають бути показово акцентовані в архітектурних рішеннях. Це має виглядати «як звичайно». Починаючи від назви будівлі чи комплексу, зазвичай якась романтична або літературна назва, де не мають бути присутніми слова: - літній вік, старість, обмежені можливості та інше. А мають бути звичаї, функції, зони, благоустрій до яких звикли люди «в іншому житті», Якщо поряд, а це рекомендується, проживають родичі або люди іншого покоління вони не мають відчувати, бачити, чути ці елементи інклюзивності, які характерні для будівель і середовища для людей літнього віку. В дизайні цей рівень має назву універсальний дизайн, тоб то дизайн для різних груп населення. Не певні, що пропонуємо це перші, але по аналогії з універсальним дизайном, пропонуємо

поняття і терміни – універсальна архітектута та універсальне архітектурне середовище.

Трохи про середовище (універсальне архітектурне середовище). Якщо інклюзивність будівель, в певній мірі, у нас уже ввійшла в нормативні документи і стала обов'язковим елементом архітектурних проєктів, то з універсальним архітектурним середовищем в Україні ще не все впорядковано. Є окремі публікації, започатковані наукові роботи, але закінчений нормативний документ відсутній. І це «вільне поле» для дослідників.

Соціальна інтеграція є важливою для підтримання активного способу життя літніх людей. Архітектурні рішення, що включають спільні зони для відпочинку, заняття мистецтвом і фізичною активністю, стимулюють соціальні зв'язки. Організація культурних заходів сприяє залученню літніх людей до активного життя.

Природне освітлення і хороша вентиляція позитивно впливають на психоемоційний стан. Проектування вікон, що виходять на сонячну сторону, та зелені зони на території будівлі допомагають літнім людям зберігати енергію і хороше самопочуття.

Багато країн реалізують успішні проекти, що демонструють, як архітектура може позитивно вплинути на життя літніх людей. Наприклад, у Швеції реалізовано концепцію "життя в спільноті", яка передбачає спільне проживання літніх людей і молоді. У Норвегії збудували комплекс, що поєднує медичні установи, житло та зони для відпочинку, що сприяє інтеграції літніх людей у соціальне життя.

Висновок. Проектування архітектури для людей похилого віку є важливим кроком у створенні суспільства, що цінує своїх старших громадян. Врахування фізичних, соціальних та психологічних потреб літніх людей у процесі проектування дозволить створити комфортне і безпечне середовище. Спільні зусилля архітекторів, урядів і громад можуть забезпечити високу якість життя для всіх поколінь, сприяючи розвитку більш гармонійного суспільства. Тільки через активну участь літніх людей у житті громади можна досягти справжньої соціальної інтеграції та добробуту.

Список джерел

1. ДБН В.2.2-18:2007. Будинки і споруди соціального захисту населення, Київ: Мінбуд України, 2007. 38 с.

2. ДБН Б.2-2-12:2019. Планування та забудова територій. Київ: Мінрегіон України, 2019, 177 с.

3. ДБН В.2.2-15-2019 "Житлові будинки. Основні положення".

4. ДБН В. 2.2. – 25: 2009. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства). Київ, Мінрегіон України. 2010. 55 с.

5. ДБН В. 2.2 –ІІ – 2002. Підприємтва побутового обслуговування. Київ: Держкомбудівн., архітектура житлової політики України. 2002. 38 с.

6. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Київ. Мінгеріон України. 2018. 64 с.

7. ДБН В.2.2-10:2022. Заклади охорони здоров'я. Основні положення. Київ: Мінрозвитку громад та територій України, 2022. 67 с.

8. Куцевич В.В. Проєктування і нормативне забезпечення будинків і споруд закладів соціального захисту населення. Будівництво України. Київ, 2007. №9 с.10.

9. Малашенкова В.О. Принципи архітектурно-планувальної організації реабілітаційних центрів для дітей з обмеженими можливостями. Автореф. дис. к. арх. 18.00.02. КНУБА. Київ, 2007. 21 с.

10. Омар Мустафа Ахмат Каламарі Особливості проектування житла для людей похилого віку та інвалідів (на прикладі країн Альшама), Автореф. дис. к. арх. 18.00.02. НУЛП, Львів, 2008. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.292-303

11. Прокопенко О.В. Принципи формування професійно-трудової реабілітації інвалідів та інших маломобільних груп населення. Автореф. дис. к. арх. 18.00.02. Київ: КНУБА, 2007. 20 с.

12. Красножон Т.Ю. Принципи архітектурно-планувальної організації медично-реабілітаційних центрів полі травми. Дисертаційна робота на здобуття наук. ст. доктора філ. (PhD) зі спеціальності 191 – Архітектура та містобудування галузь знань 19 – Архітектура та будівництво.

13. Куцевич В.В. Альбом технічних рішень обладнання елементами безперешкодного доступу людей з обмеженими фізичними можливостями до об'єктів житлово-комунального призначення. Посібник з проєктування. 2-ге вид. Київ: КИЇВЗНДІЕП, 2012. - 111с.

14. Куцевич В.В. Архітектура громадських будівель і споруд в Україні на початку XXI ст. Дослідницькі та науково-методичні праці: Українська академія мистецтва. Київ: НАОМА, 2010. Вип.17. С.259-260.

15. Куцевич В.В. Архітектурна типологія громадських будинків і споруд. Сучасні тенденції розвитку. Сучасні проблеми архітектури і містобудування. Наук.-тех. зб. КНУБА. Вип. 35. Київ, 2014. С. 376-384.

16. Куцевич В.В. Брідня Л.Ю. та ін. Нормативно-методична основа архітектурного проєктування громадських будівель і споруд: навч. посібник для студентів. Київ, 2016. 112 с.

17. Куцевич В.В. Проєктування архітектурного безбар'єрного середовища маломобільних груп населення. Будівництво України. Київ, 2011. №2. С. 6-18.

18. Куцевич В.В. Проєктування і нормативне забезпечення будинків і споруд закладів соціального захисту населення. – Будівництво України. Київ, 2007. № 9. С. 10-13.

19. Куцевич В.В. Реформування архітектурно-методичної бази проєктування об'єктів соціокультурного призначення в сучасних умовах України: автореф. дис. док. архітектури: 18.00.02. Київ. 2004.

20. Куцевич Вадим. Універсальний дизайн як основа організації архітектурного безбар'єрного середовища. Київ: Українська академія мистецтва. Дослідн.та наук. – метод. Праці. Київ: НАОМА, 2017. Вип. 26. С. 105.

21. Куцевич В.В., Брідня Л.Ю., Рогожнікова О.Є. Нормативно-методичні основи архітектурного проектування громадських будівель і споруд: навч. посібник для студ. спеціальності 7.06010201 «Архітектура будівель і споруд». Київ. 2016. Вип. 28/1-15. 110 с.

22. Чжао Хунцзюань, Куцевич В.В. Вплив соціальних передумов на формування середовища життєдіяльності людей літнього віку Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Наук. – техн. зб. Київ: КНУБА, 2024, Вип.68 С-367-379. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.367-379.

23. Чжао Хунцзюань. Питання організації функціональних зон реабілітаційних центрів для людей літнього віку. Архітектурнии віснік кнуба: зб. наук. праць. 2024. Вип. 29. С. 110-114. DOI:10.32347/2519-8661.202429.110-114.

24. Творонович І.О. Методичні засади формування універсального дизайну громадського простору. Дисертаційна робота на здобуття наук. ст. доктора філ. (PhD) зі спеціальності 022 «Дизайн» – *галузі знань 02 «*Культура і мистецтво» https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/thesis-tvoronovych.pdf.

Doctor of Architecture, Professor **Tovbych Valeriy,**
Kyiv National University of Construction and Architecture.

DESIGNING RECREATIONAL BUILDINGS AND ENVIRONMENT FOR THE ELDERLY

The article discusses the basic principles and approaches to the design of recreational buildings for the elderly. Since population aging is an urgent problem in many countries, including Ukraine, an important aspect is the creation of comfortable, safe and affordable conditions for living, recreation and socialization of this category of the population. The key needs of the elderly are identified, such as physical accessibility, safety, comfort, medical care, and opportunities for social activity. Architectural and constructive solutions that ensure barrier-free accessibility and functionality, as well as environmental and energy-efficient design approaches are also considered. The article emphasizes the importance of creating such facilities to improve the quality of life of the elderly and ensure their well-being in the context of an aging population.

Key words: architectural design; elderly people; population aging; recreational buildings; socialization; social protection institutions

REFERENCES

1. DBN V.2.2-18:2007. Buildings and structures for social protection of the population, Kyiv: Ministry of Construction of Ukraine, 2007. 38 c. {in Ukrainian}

2. DBN B.2-2-12:2019. Planning and development of territories. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2019, 177 p. {in Ukrainian}

3. DBN B.2.2-15-2019 "Residential buildings. Main provisions".

4. DBN V.2.2.- 25: 2009. Food service enterprises (restaurant establishments). Kyiv, Ministry of Regional Development of Ukraine. 2010. 55 c. {in Ukrainian}

5. DBN V. 2.2 -II - 2002. Enterprises of consumer services. Kyiv: State Committee for Construction, Architecture and Housing Policy of Ukraine. 2002. 38 c. {in Ukrainian}

6. DBN V.2.2-40: 2018. Inclusiveness of buildings and structures. Main provisions. Kyiv. Mingerion Ukraine. 2018. 64 c. {in Ukrainian}

7. DBN V.2.2-10:2022. Health care facilities. Main provisions. Kyiv: Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine, 2022. 67 c. {in Ukrainian}

8. Kutsevych V.V. Design and regulatory support of buildings and structures of social protection institutions. Construction of Ukraine. Kyiv, 2007. №9 c.10. {in Ukrainian}

9. Malashenkova V.O. Principles of architectural and planning organization of rehabilitation centers for children with disabilities. PhD in Architecture 18.00.02. KNUBA. Kyiv, 2007. 21 c. {in Ukrainian}

10. Omar Mustafa Ahmat Kalamari Features of designing housing for the elderly and disabled (on the example of the Alsham countries), PhD thesis in architecture 18.00.02. NULP, Lviv, 2008. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.292-303. {in Ukrainian}

11. Prokopenko O.V. Principles of formation of vocational and labor rehabilitation of disabled persons and other low-mobility groups. PhD thesis. 18.00.02. Kyiv: KNUBA, 2007. 20 c. {in Ukrainian}

12. Krasnozhon T.Y. Principles of architectural and planning organization of medical rehabilitation centers in the field of trauma. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty 191 - Architecture and Urban Planning, branch of knowledge 19 - Architecture and Construction. {in Ukrainian}

13. Kutsevich V.V. Album of technical solutions for equipping elements of unimpeded access of people with disabilities to housing and communal facilities. Design manual. 2nd edition. Kyiv: KIEVZNDIEP, 2012. 111 pp. {in Ukrainian}

14. Kutsevych V.V. Architecture of public buildings and structures in Ukraine at the beginning of the XXI century: Ukrainian Academy of Arts. Kyiv: NAOMA, 2010. Issue 17. pp. 259-260. {in Ukrainian}

15. Kutsevych V.V. Architectural typology of public buildings and structures. Modern trends in development. Modern problems of architecture and urban planning. Scientific and technical collection of KNUBA. Issue 35. Kyiv, 2014. C. 376-384. {in Ukrainian}

16. Kutsevych V.V., Bridnia L.Y. et al. Regulatory and methodological basis for the architectural design of public buildings and structures: a textbook for students. Kyiv, 2016. 112 c. {in Ukrainian}

17. Designing an architectural barrier-free environment for low-mobility groups of the population. Construction of Ukraine. Kyiv, 2011. №2. C. 6-18. {in Ukrainian}

18. Kutsevych V.V. Design and regulatory support of buildings and structures of social protection institutions - Construction of Ukraine. Kyiv, 2007. № 9. C. 10-13. {in Ukrainian}

19. Kutsevych V.V. Reforming the architectural and methodological basis for the design of socio-cultural facilities in modern conditions of Ukraine: PhD thesis: 18.00.02. Kyiv. 2004.

20. Kutsevych Vadym. Universal design as a basis for the organisation of an architectural barrier-free environment. Kyiv: Ukrainian Academy of Arts. Research and method. Works. Kyiv: NAOMA, 2017. Issue 26. C. 105. {in Ukrainian}

21. Kutsevych V.V., Bridnia L.Y., Rogozhnikova O.E. Regulatory and methodological foundations of architectural design of public buildings and structures: a textbook for students of speciality 7.06010201 ‘Architecture of buildings and structures’. Kyiv. 2016. Issue 28/1-15. 110 c. {in Ukrainian}

22. Zhao Hongjuan, Kutsevych V.V. Influence of social prerequisites on the formation of the living environment of the elderly Modern problems of architecture and urban planning. Scientific and technical collection. Kyiv: KNUBA, 2024, Issue 68 P-367-379. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.367-379. {in Ukrainian}

23. Zhao Hongjuan. Issues of organisation of functional zones of rehabilitation centres for the elderly. Architectural Bulletin of the Knuba: a collection of scientific papers. 2024. Issue 29. C. 110-114. DOI:10.32347/2519-8661.202429.110-114. {in Ukrainian}

24. I. Tvoronovych «Methodological principles of formation of universal design of public space» Qualification research paper (manuscript). Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. Speciality 022 – «Design». - Kyiv National University of Construction and Architecture, Ministry of Education and Science of Ukraine. Kyiv, 2024. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.180-195
УДК 711.01/.09

Трач Р.М.,
Roman.M.Trach@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-8743-9838,
Національний університет “Львівська політехніка”

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ АНСАМБЛЕВОІ ЗАБУДОВИ У СЕЛИЩНИХ ГРОМАДСЬКИХ ЦЕНТРАХ

Аналізуються сучасні підходи до формування ансамблевої забудови громадських центрів сіл, з акцентом на інтеграцію історичних структур та перспективи їх реконструкції. Автори досліджують важливість гармонізації життєвого середовища, підкреслюючи роль ансамблевої забудови у підвищенні комфорту та естетичної привабливості населених пунктів. Розглядаються основні принципи ансамблевої забудови як сучасні засади комплексного формування громадських просторів, а також визначаються напрямки реконструкції існуючих об'єктів. Стаття пропонує правила для створення нового будівництва та реконструкції, спрямовані на формування гармонійного та естетично привабливого середовища проживання. Крім того, проведено аналіз історичної ситуації, що вплинула на принципи архітектурно-планувальної організації ансамблевої забудови, що дозволяє глибше зрозуміти контекст сучасних змін у сільському середовищі. Ця робота є цінним внеском у дослідження архітектури та містобудування, сприяючи розвитку нових ідей для покращення сільських територій.

Ключові слова: громадські центри ОТГ; ансамблева забудова; стихійний розвиток; ефективне містобудівельне планування; просторова організація; блакитні лінії;

Постановка проблеми. На сучасному етапі свого розвитку села та селища потребують фундаментальних змін. Зміни у сфері адміністративно-територіального поділу країни: розширення переліку функцій соціального обслуговування, наданих селищам, центрам ОТГ, та стихійний розвиток комерційного будівництва, що призвели до втрат єдності планувальної структури забудови громадського центру селища спричинило нагальну потребу у створенні нових принципів та правил для комплексного підходу до формування, реконструкції, та регенерації забудови за принципами ансамблевої єдності і архітектурної виразності, для створення гармонійного середовища громадських центрів.

Значне зростання кількості учасників містобудівної діяльності та розширення спектру професійних завдань ускладнюють управління процесами

містобудівного розвитку, що призводить до вирішення окремих проблем без урахування загальної картини. На даний момент нове будівництво чи реконструкція затверджуються як окремі комплекси, яких об'єднує лише функція. Архітектурний образ таких споруд диктується виключно можливостями інвесторів та обмежується планом зонування території за критеріями максимальної поверховості та функціонального використання території.

Необхідно більш детально та комплексно підійти не тільки до створення плану зонування території а також до принципів створення ансамблевого образу центральних частин сіл [1], створити привила, затвердити «блакитні лінії» для кожного центрального селища, що є центром ОТГ.

Впровадження цих принципів ансамблевої забудови у процес проектування громадських центрів може стати основою для сталого розвитку сільських територій, де архітектура служить не лише для функціональних потреб, а й для формування цікавого архітектурного образу, ідентичності та єдності громади.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На формування естетичних і функціонально-типологічних аспектів архітектури значний вплив мали роботи виключно українських науковців, таких як Г. Осиченко [1], І. Коротун [2] та інші. Дослідження просторового формоутворення і сприйняття представлені працями В. Яценко [4], А. Степанюк [6], та інших.

Важливими джерелами для розуміння містобудівного розвитку є роботи Ю. Білоконя [16], М. Дьоміна [7], М. Габреля [3], та інших. Щодо історичного розвитку міст, слід відзначити праці Shebek N [15].

Питання модернізації, реконструкції та адаптації забудови висвітлені в працях В. Ковальський [5], В. Огоньок [8] .

Особливості розпланування сільських поселень вивчали Л. Гнесь [10]., О. Сільник [9]., Л. Чижевська [14] та багато інших авторів. Проте особливості формування архітектурно-композиційної структури українських поселень на сьогодні не достатньо розкриті.

Питання відсутності у містобудівній документації та діяльності України креслень і розділів, що були б присвячені композиції міст, порушували неодноразово містобудівники Ю. Білоконь [16], М. Дьомін [7], В. Тимохін [18], В. Яценко [17].

Містобудівні проблеми міських громадських центрів розглядалися роботах Н .Савчак [11], І. Коротун [12], І. Ілляш [13].

Питання недосконалості містобудівної документації та діяльності порушували неодноразово містобудівники Ю. Білоконь, М. Дьомін, М. Кушніренко, В. Товбич, В. Тимохін, Г. Фільваров, І. Фомін.

Метою публікації є окреслення основних проблем та тенденцій формування ансамблевої забудови громадських центрів сіл, з акцентом на інтеграцію історичних структур та перспективи їх реконструкції. Розглянути принципи ансамблевої забудови, як сучасні принципи комплексного формування середовища громадських центрів села для створення гармонійного та естетично привабливого середовища проживання.

Провести аналіз історичної ситуації, та її вплив на принципи архітектурно-планувальної організації ансамблевої забудови.

Виклад основного матеріалу.

Ансамблевий підхід – це ключове досягнення європейського містобудування [1], яке забезпечує сучасним європейським містам та селам високі естетичні властивості та дозволяє їм займати провідні позиції у світових рейтингах.

Зміни у сфері адміністративно-територіального поділу країни: розширення переліку функцій соціального обслуговування, наданих селищам, центрам ОТГ [2], та стихійний розвиток комерційного будівництва, що призвели до втрат єдності планувальної структури забудови громадського центру селища спричинило нагальну потребу у створенні нових принципів та правил для комплексного підходу до формування, реконструкції, та регенерації забудови за принципами ансамблевої єдності і архітектурної виразності, для створення гармонійного середовища громадських центрів.

Значне зростання кількості учасників містобудівної діяльності та розширення спектру професійних завдань ускладнюють управління процесами містобудівного розвитку, що призводить до вирішення окремих проблем без урахування загальної картини [3]. Це в практиці супроводжується виникненням ізольованих, дипресійних ділянок забудови та композиційним хаосом у міському середовищі. У сфері державного регулювання залишаються питання, пов'язані з реконструкцією та реорганізацією територій, а також забезпеченням безпечних умов експлуатації вже існуючого будівельного фонду [4]. Встановленні містобудуванні обмеження мають бути переглянуті в процесі створення комфортного простору для роботи, відпочинку та проживання у селищі, центрі територіальної громади [5].

Нерівномірність розселення та фінансування, що склалась у першій половині минулого століття, в період СРСР, призвела до деградації багатьох сіл і селищ, стала наслідком централізованого управління, та невдалого підходу [6]. Бажання реорганізації українського села, спрямоване на знищення культурних та побутових розбіжностей між містом і селом за допомогою механічного імпорту міських планувальних рішень. Така реорганізація була спрямована на «перспективні» населені пункти, де нарощувалася діяльність

колективних господарств, в той час як інші поселення залишалися без належної уваги та ресурсів. Це призвело до ситуації, коли існували райони з населенням до 5 тисяч людей, поряд із районами, де проживало близько 80 тисяч людей [6]. Як результат, багато з цих сіл були приречені на зникнення, а їх мешканці змушені були переселятися до більш розвинутих та зручно розташованих населених пунктів. Така нерівномірність не лише ускладнювала управління територіями, але й обмежувала можливості для розвитку менших сіл, позбавляючи їх необхідних інвестицій, інфраструктури та соціальних послуг.

Так, в рамках експериментально-показового сільського будівництва, виникли показові села, які відображали радянські ідеологічні принципи, спрямовані на «стирання» меж між містом і селом [7]. Ці тогочасні архітектурні ансамблі підкреслювали соціальну орієнтацію внутрішньої державної політики. Основною метою було перенесення міських форм та масштабів в село. Розробки для експериментально-показових господарств в різних регіонах Радянської України виконувались в інституті «УкрНДІПроцивільсільбуд» у Києві. Зокрема, в Рівненській області були реалізовані проекти, які формували цілісні просторові та архітектурно-містобудівні комплекси, такі як забудова сіл Горбаків у Гощанському районі та Зоря в Рівненському районі (Рис. 1). Ці проекти стали яскравим прикладом реалізації радянської політики в сільському будівництві. У 1990-х роках архітектурно-містобудівний розвиток громадських центрів більшості сіл, що входили до цієї групи, поступово втратив свою динаміку. З початку 2000-х років розпочалася подальша деградація їх первинних функцій та зміна образу забудови.



Рис. 1. Громадський центр с.Зоря. Будинок культури. 1970-1975 рр. Арх. Г. Зенькович, Т. Костюк, В. Скуратовський, В. Тихомиров та ін. З архіву автора.

У сьогоденні Україна є помірно урбанізованою країною. Майже 31% населення живе у сільських територіях. Понад 80% усіх поселень – це поселення з числом жителів менше однієї тисячі осіб [8]. Децентралізація, що розпочалася в Україні (2014 - 2020 роки), замість 490 районів було утворено 129 районів , було передано значну частину повноважень, ресурсів та відповідальності органам місцевого самоврядування – територіальним громадам, до сіл та селищ що стали центрами ОТГ [2]. Отже будуть перенесені з районних центрів місця надання низки важливих послуг – адміністративних, соціальної допомоги через територіальні центри, пожежні, правоохоронні, санітарно-епідеміологічної служби тощо [4]. Це відкриває нові можливості для сіл, адже надає їм більше автономії у прийнятті рішень та управлінні ресурсами, та створило основу для розвитку соціальної та адміністративної функції громадських центрів таких сіл.

Але нажаль, за даних умов, розвиток громадських центрів відбувається хаотично, фрагментарно та непослідовно, здебільшого «господарським методом». Немає загальної концепції та плану поетапного розвитку таких центрів. Часто проводяться нефахові реконструкції чи добудови, порушуючи благоустрій, знищуючи зелені насадження, звужуючи пішохідні зони, чи створюються агресивні архітектурні домінанти, що негативним чином відбивається на якості архітектурного середовища.

Через це інвестори намагаються “витиснути максимум” при будівництві чи реконструкції власного об’єкту, який є одним з елементів забудови громадського центру. Відсутність єдиного дизайну МАФів, невизначені можливі місця для торгових точок призвели до появи стихійних базарів з неохайним зовнішнім опорядженням. Така ж ситуація з інфраструктурними об’єктами, пішохідні шляхи на центральних вулицях, подекуди, взагалі відсутні, зупинки громадського транспорту не відповідають принципам безбар’єрності, і т. д.

Такий стан справ призвів до значних пошкоджень та руйнації історичної забудови та пам’яток архітектури центральних частин сіл, також до зміни силуету центральної частини села, домінантою в якій завжди була сакральна споруда, а всі інші споруди підпорядковувались їй.

На сучасному етапі свого розвитку села та селища потребують фундаментальних змін. Важливо переосмислити підходи до розвитку сіл і селищ [9]. Необхідно впроваджувати стратегії, які б враховували специфіку кожного поселення, його потенціал та потреби. Це може включати розвиток місцевого бізнесу, залучення інвестицій у соціальну інфраструктуру, підтримку аграрного сектору та розвиток туризму.

Не менш важливими є художні аспекти, що впливають на формування поселення. У цьому контексті особливу увагу слід приділити силуету населеного пункту — візуальним характеристикам його сприйняття [10], а також окремим елементам, таким як вулиці, площі, квартали, будівлі та складові природного середовища. Просторове вирішення структури громадських центрів грає важливу роль у створенні художнього образу селища, а також у відображенні національної культурної спадщини та ідентичності. Всі ці фактори взаємодіють, створюючи унікальний образ поселення та забезпечуючи гармонійне поєднання архітектури з навколишнім середовищем.

Архітектурно-планувальна композиція громадського центру сільського поселення є складним і багатогранним явищем, що охоплює різноманітні компоненти, які взаємодіють між собою, формуючи унікальний просторовий образ. Основними елементами цієї композиції є вулиці, площі, сквери, громадські, суспільні, торгові та, культурно-побутові будівлі, які разом створюють структуру громадського центру.

Природні умови, такі як рельєф, рослинність і водойми, мають вирішальне значення для формування структури поселення. Ці компоненти не лише впливають на естетичний вигляд населеного пункту, але й визначають його функціональність, зручність і стійкість. Вони взаємодіють між собою, створюючи унікальні умови для розвитку поселення [11]. Рельєф території є одним із ключових факторів, що впливають на планування села та формуванні громадського центру зокрема.. Високі ділянки можуть слугувати природними оглядовими пунктами, які стають композиційними акцентами, тоді як низини можуть бути використані для розташування громадських просторів та зон рекреації. Рослинність також відіграє важливу роль у формуванні образу поселення. Ліси, парки та сади не лише забезпечують естетичну привабливість. Під час планування громадського центру села важливо враховувати природні зелені зони, які можуть слугувати місцями відпочинку для мешканців та сприяти покращенню якості життя.

Під час планування сільських громадських центрів важливо враховувати композиційні акценти, зокрема роль сакральних будівель, які слугують не лише архітектурними елементами, але й культурними та соціальними осередками, що об'єднують громаду. Візуально церква, з її характерною архітектурною формою та висотою, стає орієнтиром для мешканців і гостей села, підкреслюючи важливість духовного життя громади. Крім того, розташування церкви на головній вулиці сприяє формуванню публічного простору навколо неї. Це може включати площі, парки або інші елементи, що запрошують людей до спілкування та взаємодії. Такі простори стають місцями проведення святкових заходів, ярмарків та інших соціальних активностей, що сприяють зміцненню

громади. Також площі, як правило, виконують роль соціальних центрів, де відбуваються місцеві події, ярмарки та зустрічі. Ці простори є важливими для зміцнення спільноти, адже вони забезпечують місце для взаємодії, обміну ідеями та культурними традиціями. Прецептивне сприйняття площі може варіюватися залежно від її дизайну, може бути позитивним, коли вони створюють комфортну атмосферу для пересування, або негативним, якщо вулиці є занедбаними чи небезпечними, доступності та активності, що там відбувається. Наприклад, добре освітлені, відкриті і доступні площі зазвичай сприймаються позитивно, адже вони запрошують людей до спілкування і участі в житті громади. Такі площі локалізуються біля центрів тяжіння селища, якими частіше всього є громадський центр або церква.

Таким ж важливим структурним елементом у формуванні художнього сприйняття архітектурного образу є вулиця. Таким чином, дизайн вулиць має безпосередній вплив на якість життя мешканців і їхнє відчуття приналежності до громади. Така вулиця є основною композиційною віссю, що невід’ємно працюватиме на візуалізацію композиційного акценту, яким зазвичай є церква. Ця центральна вісь не лише забезпечує зручний доступ до основних функціональних зон, але й формує просторову ієрархію, де сакральна будівля виступає як домінантна точка, що притягує увагу.

Важливо також враховувати, що композиційні акценти можуть варіюватися в залежності від культурних та історичних контекстів. Наприклад, у деяких регіонах сільські поселення можуть мати кілька сакральних будівель, які формують своєрідну «сакральну вісь» і створюють багатошарову композицію, що відображає різноманітність місцевих традицій. Таким чином, розуміння ролі композиційних акцентів у плануванні сільських поселень є ключовим для створення гармонійного та функціонального середовища. Це не лише підвищує естетичну цінність простору, але й сприяє соціальному взаємозв'язку, збереженню культурної спадщини та розвитку громади в цілому.

Впровадження цих принципів у процес проектування може стати основою для сталого розвитку сільських територій, де архітектура служить не лише для функціональних потреб, а й для формування цікавого архітектурного образу, ідентичності та єдності громади.

Впродовж останній десятиліть Правила забудови територій виконувались лише проектними інститутами для міських територій та територій обласних центрів переважно на замовлення державних органів [12]. В сучасних умовах стрімкого розвитку та великого вибору проектних фірм та організацій, які здебільшого мають малий досвід у просторовій містобудівній діяльності, говорить про необхідність встановлення загальних «правил гри» на територіях малих населених пунктів, які з одного боку, були б прозорими та зрозумілими

для громадян та інвесторів, а з іншого боку враховували спільні інтереси територіальних громад. Необхідно більш детально та комплексно підійти не тільки до створення плану зонування території а також до принципів створення ансамблевого образу центральних частин сіл, створити привила, затвердити «блакитні лінії» для кожного центрального селища, що є центром ОТГ. Оскільки правила забудови є основним документом, за допомогою якого організовуються механізми управління землекористуванням та забезпечується узгодження інтересів держави [13], територіальних громад, та потреб суспільства, і окремих громадян. Саме в місцевих правилах забудови має бути переглянуто та встановлено порядок вирішення питань здійснення контролю за містобудівною діяльністю з врахуванням особливостей місцевості, розташування окремих об'єктів, та контексту у якому живе даний об'єкт.

Основним завданням, є створенні гармонійного та безпечного середовища громадських центрів шляхом переформатуванням посіченої та роздрібненої структури, що поділена на окремі об'єкти та комплекси [14], та не має загального гармонійного архітектурного образу. Цілісній містобудівний комплекс не можливий за обставин, коли окрема споруда чи комплекс, чи громадський простір розглядається незалежно , просто як архітектурний витвір, що вирішує локальні потреби, незалежно від того чи це реконструкція чи добудова, чи цілком нове будівництво. Цінність кожного об'єкту має розкриватись в загальному композиційному задумі, та відповідати критеріям загальної концепції.

На даний момент нове будівництво чи реконструкція затверджуються як окремі комплекси, яких об'єднує лише функція. Архітектурний образ таких споруд диктується виключно можливостями інвесторів та обмежується планом зонування території (зонінгом) за критеріями максимальної поверховості та функціонального використання території [15].

Але й зараз система містобудівної документації України не передбачає креслень і розділів, що були б присвячені композиції міст та сіл [16]. Адже саме вітчизняна теорія містобудування має багатий арсенал засобів удосконалення містобудівної композиції і славиться ансамблевим підходом до забудови міст [17]. Але нам необхідно з обережністю використовувати принципи які застосовувались та розроблялись для ансамблевої забудови міст, потрібно врахувати відмінності та особливості таких поселень у порівнянні з міською структурою.

Концепція створення сучасного адміністративного та соціально - побутового центру села, з архітектурно – композиційної точки зору, вимагає щоб кожна споруда розглядалась в контексті цілісного містобудівного комплексу, вписувалась в силует історичної забудови. Такі обмеження були

введені порівняно недавно, з появою нового ДБН “Планування і забудова територій”. Тобто йдеться за «блакитні лінії» [18], обмеження висотності та силуету забудови що спрямовані на регулювання естетичних та історико-містобудівних якостей забудови. Важливо створити передумови, щоб такі обмеження були розроблені та затверджені для центрів сіл і сільських громадських центрів на рівні з міськими територіями , на яких вони є частково розроблені. Не менш важливою нормою для формування цілісного архітектурного ансамблю, що недавно з’явилась у нормативних документах, – це «зелені лінії», обмеження щодо меж озеленених територій, що мають певну цінність (культурну, історичну, ландшафтно–рекреаційну). Ми часто спостерігаєм, що такі озеленені території, як правило, швидко забудовуються не в інтересах громади. На даному етапі розвитку селищ важливо встановити обмеження що до таких територій, та включити їх в загальний громадський простір для рекреації та зонування несумісних територій за функціональними призначеннями [19]. Це як важливий інструмент в руках фахівця на шляху до створення комфортного та гармонійного архітектурного образу громадського центру.

В закордонній практиці використовують принцип змішаних функціональних зон, що дає змогу поєднати на невеликій території місця роботи, відпочинку, та дозвілля. Такий принцип урізноманітнює силует вулиці чи площі, дає можливість самим власникам враховувати інтереси громади. При цьому важливим є збереження архітектурного образу об’єктів, що формують громадський центр. Коректне поводження з існуючими будівлями [20], модернізація і адаптація середовища стимулює посилення соціальної взаємодії між мешканцями, послабленої наприкінці ХХ – поч. ХХІ ст., для загального покращення середовища проживания, розвитку насаленного пункту як такого.

Перетворення площ громадських центрів в пішохідні зони є водночас чинником та наслідком реалізації іншого важливого принципу – організації громадського простору як соціального магніту, місця національної ідентичності населення. Функціональне зонування, яке було основою проектної діяльності ХХ ст., створило монофункціональні громадські зони, використання яких обмежувалося певними годинами доби або сезонами. Це призвело до того, що ці простори в певні періоди були безлюдними, непривабливими та небезпечними. Хорошим показником для вдалого громадського простору є [20] неодмінна присутність людей. Основним прийомом для вдалого громадського простору є впровадження додаткових функцій з метою утворення поліфункціонального простору. Причому, ці функції обираються з врахуванням інтересів громади, щоб подовжити використання простору протягом доби або року.

Рівні сприйняття мають значний вплив на вибір певного типу просторової композиції та планувальної організації, з урахуванням динамічного (вулиці) та статичного (площі, сквери, парки, зупинки транспорту тощо) сприйняття. Враховуючи принципи формування ансамблевої забудови виділяють такі рівні сприйняття: екзо рівень, глибинно-просторовий: силует, панорама. Другий рівень сприйняття: мега, перспективні ракурси забудови. До наступного рівня сприйняття відносять: макро рівень, площинний – фасади споруд, локальні об’єкти. Та четвертий рівень сприйняття: мезо, фрагментарний, контактний, елементи площин фасадів, малі архітектурні форми.

Серед основних засобів формування архітектурного простору можна виділити кілька ключових аспектів. По-перше, важливо створювати перспективні ракурси за допомогою візуально-просторових орієнтирів, висотних домінант та комбінування планувальних типів. По-друге, необхідно формувати просторові зв'язки між спорудами і людьми, встановлюючи візуальні осі, що підсилюють виразність вулиць. По-третє, "замкнений" простір обмежує перспективи вулиць і створює відчуття захищеності. Використання перцептивної перспективи, а також маси, висоти та площини архітектурних об'єктів також має велике значення, оскільки це впливає на сприйняття простору. Застосування масштабності та кольору може змінювати враження від об'єктів, а конфігурації завершень споруд формують силуети забудови. Важливими є також фактори колористики, символіки та текстури, які впливають на загальне сприйняття середовища. Усі ці елементи разом забезпечують художню виразність і інформативність просторової композиції.

Основними принципами формування архітектурного простору є єдність планувальної структури, інтеграція функціональних об'єктів та цілісність композиції. Важливо створювати однорідну планувальну структуру, яка охоплює центр і периферію, а також організовувати буферні зони. Інтеграція передбачає наповнення територій закладами обслуговування, освіти, охорони здоров'я та адміністративними приміщеннями. Цілісність композиції забезпечує сприйняття об'єктів як частини єдиного цілого.

Формування системи візуальних зв'язків ґрунтується на узгодженні просторової композиції та створенні домінантних і субдомінантних об'єктів, що покращує орієнтацію в просторі та ідентифікацію елементів. У реконструкції архітектурних ансамблів важливо зберігати історичні будівлі, мінімізуючи зміни у їх зовнішньому вигляді.

Для територій масової забудови 50-80 років ключовими є структуризація, сегрегація потоків людей і транспорту, створення унікального просторового вигляду та функціональна насиченість [11]. Ці напрямки взаємопов'язані, що дозволяє реалізувати загальну стратегію, наприклад, об'єднуючи групи

будинків для формування цікавої просторової композиції з визначенням меж вулиць і розміщенням закладів обслуговування.

Планувальна організація архітектурних ансамблів може бути класифікована за конфігурацією та характером організованого простору. Основні типи планувальної організації включають архітектурно-ландшафтні схеми з довільною планувальною організацією [11], які можуть бути розрідженими, згрупованими або систематизованими, прості геометричні типи, серед яких виділяються центрально-симетричні, центрально-осьові та центрично-осьові схеми; лінійні планувальні схеми, які можуть бути безмодульними, структурованими модульними або відкритими; а також складні типи, що охоплюють векторно-осьові площини, квартали та перехресно-закриті осі. Можливі також комбінації цих планувальних схем, що дозволяє створювати унікальні архітектурні рішення, адаптовані до специфіки території та її функціонального призначення.

За належного підходу до архітектурної виразності, зокрема через принципи ансамблевої забудови центральних частин сіл та громадських центрів, зросте значення місцевих громад і їхнього самоуправління [20]. Таким чином, інтеграція традиційних елементів у сучасну архітектуру може стати ключовим чинником у формуванні гармонійного та привабливого сільського середовища. Аналіз загальних принципів формування відомих архітектурних ансамблів демонструє метод просторової організації, що проходить шляхом від меншого до більшого, від малої спільноти до загальної єдності, від згрупованих споруд до архітектурного ансамблю та ансамблевої забудови.

Висновки

Ажіотажний будівельний бум, що охопив наші території після розпаду СРСР та трудової міграції українців на Захід, призвів до безладної забудови сіл, де з'являлися непродумані та архітектурно не обґрунтовані будівлі, які позбавляли села естетичної привабливості та національного колориту. Сьогодні відродження українського села вимагає не лише інвестицій в його інфраструктуру, але й впровадження чіткої містобудівної політики, спрямованої на відновлення національної архітектури. Окремі цікаві проекти, які вдало поєднують національні традиції з сучасними тенденціями в архітектурних рішеннях, що з'являються на теренах України, вселяють надію на те, що сучасна архітектура українського села має перспективи. Вона лише потребує популяризації та підтримки з боку місцевої влади.

Досліджуючи проблеми збереження традиційного архітектурного середовища та стан сучасного сільського будівництва у країнах Європи та Канаді в умовах глобальної урбанізації, можна дійти висновку, що подібні

виклики є актуальними і для України. Від успішного вирішення цих проблем залежить відродження національної культури та ідентичності.

Відновлення національної архітектури, яке поєднує в своїх художніх і просторових рішеннях традиції народного зодчества із сучасними технологіями та будівельними матеріалами, може суттєво підвищити інвестиційну та туристичну привабливість регіону. Це, в свою чергу, спонукатиме до активізації товарообігу та економічного збагачення краю.

При належному підході до архітектурної виразності, зокрема через принципи ансамблевої забудови центральних частин сіл і громадських центрів, зросте значення місцевих громад і їхнього самоуправління. Контроль за розвитком національної архітектури не лише сприятиме збереженню культурної спадщини, але й підвищить рівень свідомості населення щодо важливості культурних цінностей, що в свою чергу матиме позитивний вплив на розвиток місцевої культури та соціальної згуртованості. Таким чином, інтеграція традиційних елементів в сучасну архітектуру може стати ключовим фактором у формуванні гармонійного та привабливого сільського середовища.

Аналіз загальних принципів формування відомих архітектурних ансамблів показує метод просторової організації. шляхом від меншого до більшого, від малої спільності до загальної єдності, від згрупованих споруд до архітектурного ансамблю, ансамблевої забудови.

Список джерел

1. Осиченко Г.О. Врахування естетичного аспекту забудови при прийнятті містобудівних рішень / Г.О. Осиченко // Проблемні напрями: науково-технічний збірник. – Вип. 24 – К.:КНУБА, 2012. – С. 152-163.

2. Про добровільне об’єднання територіальних громад. Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 13, ст. 91. Київ.

3. Габрель, М.М. (2004). Просторова організація містобудівних систем / Інститут регіональних досліджень НАН України. – К.: Видавничий дім А.С.С., 2004. – 395 с. ISBN 966-8613-00-7

4. Яценко В.О. Містобудівні основи розвитку локальних систем розселення об’єднаних територіальних громад. Автореф. дис. *на здобуття наук. ступ. доктора арх. К.: КНУБА*, 2021. 37 с.

5. Ковальський, В.М. Лях, А. Ю. Дмитренко та ін., 2018. Архітектурна типологія громадських будинків і споруд: підручник. В.: Л. М. Ковальського та А. Ю. Дмитренка, заг. ред. Київ.

6. Степанюк А.В. Архітектурно-планувальна реконструкція центральних сіл первинної системи розселення (на прикладі Львівської

області). Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. арх. - Львів: Львівська Політехніка, 2011. - 26 с.

7. Демин Н.М. Градостроительная наука в Украине / Н.М. Демин // Досвід та перспективи розвитку міст України. Наукові дослідження в містобудуванні: зб. наук. праць. – Вип. 9. – К.: Ін-т

8. Огоньок В.О. Архітектурно-планувальна реорганізація та розвиток соціальної інфраструктури сільських поселень в умовах інтенсивних трансформацій: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. арх. - Львів: Львівська Політехніка, 2013. - 26 с.

9. Сільник О., Сільник Р. Особливості розвитку сільських поселень Західної України під впливом урбанізованих просторів [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1171371.pdfhttps://doi.org/10.31734/architecture2020.21.084. (Дата звернення 11.10.2024).

10. Гнесь Л.Б. Проблеми розпланування сельбищних територій сільських поселень у сучасних ринкових умовах. Досвід та перспективи розвитку міст України теорія і практика прийняття містобудівних рішень: наук.-техн. збірник. 2012. Діпромісто. No 22. С. 222–232

11. Савчак Н.П. Сучасні проблеми формування дизайну архітектурного середовища сільських поселень. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". 2014. No 793. С. 107–110.

12. Коротун І.В. Теорія та практика гармонізації забудови // Перспективні напрямки проектування житлових і цивільних будинків. Архітектура та будівництво України в нових соціально-економічних умовах. К.: КиївЗНДІЕП, 2004. С. 135 – 137.

13. Ілляш І.Д., Ткач Д.В. Соціально-економічний розвиток поселень агропромислового регіону в умовах трансформації суспільства. Тернопіль: Астон, 2013. 204 с.

14. Чижевська Л.О. Принципи архітектурно-планувальної організації сільських територій і поселень з туристично-рекреаційними функціями. Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. Канд. арх. К.: КНУБА, 2021. 27 с.

15. Shebek N., Timokhin V., Tretiak Y., Kolmakov I., Olkhovets O. (2020). Sustainable development and harmonization of the architectural environment of cities. E3S Web of Conferences, 166, 09001 DOI: 10.1051/e3sconf/202016609001

16. Білоконь Ю.М. Регіональне планування. Теорія та практика. Логос. Київ, 2003.243 с.

17. Яценко В.О. Містобудівні основи розвитку локальних систем роз селення об’єднаних територіальних громад. Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. доктора арх. К.: КНУБА, 2021. 40 с.

18. Тімохін В.О. Архітектура міського розвитку. 7 книг з теорії містобудування. Київ: КНУБА, 2008. 629 с.

19. ДБН Б.2.2.-12:2019 Планування і забудова територій. Видання офіційне. Мінрегіон України. 177 с/

20. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. К. : Мінрегіонбуд України, 1992. – 8 с..

21. Коротун І.В. Проблеми реконструкції в умовах історичної забудови, що склалася // Перспективні напрямки проектування житлових і цивільних будинків. К.: КиївЗНДІЕП, 2005. С. 219 - 220.

Postgraduate **Trach Roman,**
Lviv Polytechnic National University

PRINCIPLES OF FORMATION OF ASSEMBLY DEVELOPMENT IN VILLAGE COMMUNITY CENTERS

This article analyzes modern approaches to the formation of ensemble development in public centers of villages, with a focus on the integration of historical structures and the prospects for their reconstruction. The authors explore the importance of harmonizing the living environment, emphasizing the role of ensemble development in enhancing the comfort and aesthetic appeal of settlements. The article discusses the main principles of ensemble development as contemporary foundations for the comprehensive formation of public spaces and identifies directions for the reconstruction of existing objects. It proposes guidelines for new construction and reconstruction aimed at creating a harmonious and aesthetically pleasing living environment. Furthermore, an analysis of the historical context that has influenced the principles of architectural and planning organization of ensemble development is conducted, allowing for a deeper understanding of the context of contemporary changes in rural environments. This work is a valuable contribution to the study of architecture and urban planning, promoting the development of new ideas for improving rural areas.

At the current stage of their development, villages and settlements require fundamental changes. The changes in the administrative-territorial division of the country, the expansion of the range of social services provided to villages and community centers, as well as the spontaneous development of commercial construction, have led to a loss of unity in the planning structure of the settlement's public center. This has created an urgent need for the establishment of new principles and rules for a comprehensive approach to the formation, reconstruction, and regeneration of development based on the principles of ensemble unity and

architectural expressiveness, aimed at creating a harmonious environment for public centers.

Keywords: Community centers of Hromadas (OTG); Ensemble development; spontaneous development; effective urban planning; spatial organization; blue lines;

REFERENCES

1. Osichenko H.O. Consideration of the aesthetic aspect of development in urban planning decisions / H.O. Osichenko // Problem Directions: Scientific and Technical Collection. – Issue 24 – Kyiv: KNUCA, 2012. – Pp. 152-163. {in Ukrainian}

2. On the voluntary association of territorial communities. Law of Ukraine. Bulletin of the Verkhovna Rada (BVR), 2015, No. 13, p. 91. Kyiv. {in Ukrainian}

3. Hablet, M.M. (2004). Spatial organization of urban planning systems / Institute of Regional Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine. – Kyiv: A.S.S. Publishing House, 2004. – 395 p. ISBN 966-8613-00-7 {in Ukrainian}

4. Yatsenko V.O. Urban planning foundations for the development of local settlement systems of united territorial communities. Author's abstract of the dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Architecture. Kyiv: KNUCA, 2021. 37 p. {in Ukrainian}

5. Koval'skyi, V.M., Liakh, A.Yu., Dmytrenko et al., 2018. Architectural typology of public buildings and structures: textbook. V.: L.M. Koval'skyi and A.Yu. Dmytrenko, eds. Kyiv. {in Ukrainian}

6. Stepaniuk A.V. Architectural and planning reconstruction of central villages of the primary settlement system (on the example of Lviv region). Author's abstract of the dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Architecture. - Lviv: Lviv Polytechnic, 2011. - 26 p. {in Ukrainian}

7. Demin N.M. Urban planning science in Ukraine / N.M. Demin // Experience and prospects of urban development in Ukraine. Scientific research in urban planning: collection of scientific works. – Issue 9. – Kyiv: Institute. {in Ukrainian}

8. Ohoniok V.O. Architectural and planning reorganization and development of social infrastructure in rural settlements under conditions of intensive transformations: author's abstract of the dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Architecture. - Lviv: Lviv Polytechnic, 2013. - 26 p. {in Ukrainian}

9. Silnyk O., Silnyk R. Features of the development of rural settlements in Western Ukraine under the influence of urbanized spaces [Electronic resource]. Access mode: https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1171371.pdfhttps://doi.org/10.31734/architecture2020.21.084. (Date of access 11.10.2024). {in Ukrainian}

10. Hness L.B. Problems of planning residential areas of rural settlements in modern market conditions. Experience and prospects of urban development in Ukraine: theory and practice of urban planning decisions: scientific and technical collection. 2012. Dipromisto. No. 22. Pp. 222–232. {in Ukrainian}

11. Savchak N.P. Current problems of designing the architectural environment of rural settlements. Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic". 2014. No. 793. Pp. 107–110. {in Ukrainian}

12. Korotun I.V. Theory and practice of harmonizing development // Prospective directions for designing residential and civil buildings. Architecture and construction of Ukraine in new socio-economic conditions. Kyiv: Kyiv ZNDIEP, 2004. Pp. 135 – 137. {in Ukrainian}

13. Illyash I.D., Tkach D.V. Socio-economic development of settlements in the agro-industrial region in the context of societal transformation. Ternopil: Aston, 2013. 204 p. {in Ukrainian}

14. Chyzhevska L.O. Principles of architectural and planning organization of rural territories and settlements with tourist-recreational functions. Author's abstract of the dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Architecture. Kyiv: KNUCA, 2021. 27 p. {in Ukrainian}

15. Shebek N., Timokhin V., Tretiak Y., Kolmakov I., Olkhovets O. (2020). Sustainable development and harmonization of the architectural environment of cities. E3S Web of Conferences, 166, 09001 DOI: 10.1051/e3sconf/202016609001. {in English}

16. Bilokon Y.M. Regional planning. Theory and practice. Logos. Kyiv, 2003. 243 p. {in Ukrainian}

17. Yatsenko V.O. Urban planning foundations for the development of local settlement systems of united territorial communities. Author's abstract of the dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Architecture. Kyiv: KNUCA, 2021. 40 p. {in Ukrainian}

18. Timokhin V.O. Architecture of urban development. 7 books on urban planning theory. Kyiv: KNUCA, 2008. 629 p. {in Ukrainian}

19. DBN B.2.2.-12:2019 Planning and development of territories. Official publication. Ministry of Regional Development of Ukraine. 177 p. {in Ukrainian}

20. DBN V.2.2-9:2018. Public buildings and structures. Main provisions. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 1992. – 8 p. {in Ukrainian}

21. Korotun I.V. Problems of reconstruction in the context of existing historical development // Prospective directions for designing residential and civil buildings. Kyiv: KyivZNDIEP, 2005. Pp. 219 - 220. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.196-204
УДК 712.4.017:7.045(510)

У Юелінь
675691245qq.com, ORCID: 0009-0009-2450-6421,
Київський національний університет будівництва і архітектури

СПЕЦИФІКА ПОЛІХРОМІЇ ДАВНЬОГО ФРЕСКОВОГО СТІНОПИСУ КИТАЮ

Тема дослідження пов'язана з особливостями колористики китайських стінописів в давніх гробницях. Проаналізовано специфічну роль кольорів в сюжетах фресок давніх поховань і їх символічне значення. На прикладі древнього поховального стінопису простежено зміни колористики, символічну роль кольорів в зображенні священних фігур, міфічних істот і світських сюжетів. Таким чином, аргументовано, що у ритуальному фресковому стінописі застосовували специфічну колористику поряд зі специфічними образними засобами і композицією.

Ключові слова: поліхромія; специфіка; давній фресковий стінопис; Китай.

Вступ.

Колір в китайській культурі відігравав значно вагомішу роль, ніж в європейській культурі, де він був передусім носієм естетичних властивостей. Протягом тисячоліть формувались певні канони зображень, що видно починаючи від найдавніших фрескових стінописів в гробницях із зображенням міфічних володарів Фусі і Нюйва (Рис.1). Як приклад можна назвати гробниці Бу Цяньцю в місті Лоян та Хелінгер-Хан.

Перший приклад особливо важливий, оскільки він свідчить, як в часи династії Хань за допомогою умовних узагальнених зображень великого масштабу в поєднанні з великими акцентними кольоровими плямами передавали візуально даоські вірування про структуру Всесвіту і пантеон божеств. Поширення таких ритуальних стінописів в гробницях свідчило про бажання задобрити божества, аби вони були приязними до небіжчика в потойбічному світі. Такі сюжети є нереалістичними, фактично, вони містять набір складових релігійної доктрини даосизму.

Втім, якщо на ранньому етапі гробниці прикращають переважно ритуальні стінописи, то поступово до них долучаються і світські сюжети, що видно у фресці «Танцівники і музиканти» в гробниці Хелінгер Хан.

Для проведення дослідження опрацьовувалась джерельна база, пов'язана саме з дослідженням давнього китайського стінопису різних періодів;

- статті, присвячені ритуальним стінописам і специфіці реставрації [1-5];

- статті, присвячені фресковим стінописам комплексу Дуньхуана [6,7].

Приклади традиційної китайської фрески



Фрагмент стінопису гробниці Бу Цяньцю в місті Лоян в провінції Хенань (86-49 рр. до н.е.).



Авторська реконструкція композиції фрескового зображення Фусі і Нюйва в гробниці Бу Цянцю.



Стінопис «Танцівники та музиканти» в гробниці Хелингер Хан (період правління династії Східна Хань, округ Хелігер, Хух-Хото).



Авторська реконструкція фрески «Танцівники і музиканти».



Авторська реконструкція зображення Фетянь в печері Дуньхуан



Авторська реконструкція зображення Фетянь в печері Дуньхуан

Рис. 1. Графічна реконструкція давнього поховального стінопису. Автор Дін Ян, 2024.

Основна частина.

Ми вже згадували приклад давнього поховального стінопису в гробниці Бу Цяньцю, де є характерні зображення даоського пантеону божеств – міфічного володаря Фусі і його сестри Нюйва з людською головою і тілом змії. Графічні дослідження цього сюжету і іншого сюжету – стінопису «Танцівники і музиканти» в гробниці Хелінгер Хан провів в своєму дослідження китайський науковець Дін Ян (Рис.1). Саме графічна реконструкція з чітким окресленням контурів елементу стінопису дозволяє визначити його характерні особливості.

Насамперед охарактеризуємо зміст таких ритуальних сюжетів, оскільки вони мали місце навіть серед суто буддійських стінописів гротів комплексу Дуньхуана. Розуміння зображених істот в давній китайській культурі допомагає зрозуміти, чому саме вони так зображувались із застосуванням певних кольорів.

Фусі і Нюйва – це древній даоський пантеон божеств, які жили в горах Куньлун. Розташування їх поряд в одній кольоровій гамі, з головами людей і зміїними хвостами відповідає давній легенді про те, що вони стали першою божественною шлюбною парою. Згідно із зображеннями на фресках, давні китайці вірили, що Фусі був сином божества і жінки з райської країни, тому він мав екзотичну зовнішність з поєднанням тіла змії і голови чоловіка.

Оскільки ніхто не бачив Фусі, риси обличчя майже не промальовувалися, але детально прописувалися атрибути – обриси голови людини і хвіст змії. Зображення мало символізувати божественну велич, оскільки за легендою Фусі навчив перших людей музиці, придумав перше ієрогліфічне письмо, дав людям вогонь і навчив їх ловити рибу.

Важливою персоною була і сестра Фусі богиня Нюйва, теж з головою людини і тілом змії. Нюйва теж була видатною істотою: за міфом, вона могла перевтілюватись кожного дня до семи десяти разів і саме вона створила перших людей з глини, виліпивши безліч фігурок, і потім розділивши їх на соціальні групи.

Вважалося, що саме Нюйва започаткувала шлюб для народження дітей, втомившися виліплювати людей з глини і вдихаючи в них життя. Це вкупі піднесло Нюйва до рангу однієї з головних богинь даоського пантеону.

Відчуття незаповненості простору фрески і зображення великого сонячного диску червоного кольору символізувало пов’язано з Нюйва ідею круговерті явищ в природі, оскільки вважалося, що цим змінам природних явищ якраз і сприяє безкінечні трансформації Нюйва.

В легендах про Нюйва також є згадка про колір, причому в символічному сакральному значенні. Так, фігурки, які Нюйва виліпила руками із жовтого лесу, з часом створили правлячі імператорські династії, а жовтий і золотий

колір стали суто імператорськими кольорами. З фігурок, які Нюйва ліпила з глини і бруду утворились низькі соціальні прошарки людей.

Таким чином, на прикладах поліхромії давніх поховань можна визначити, що особливе символічне значення надавали червоному і жовтому кольорам.

У випадку стінопису іх зображеннями Фусі і Нюйва підкреслена неврівноважена асиметрія розпису підсилена кольоровою плямою червоно-помаранчевого сонця майже по всій висоті стінопису.

Таким чином, через домінування елементу насиченого кольору (а яскравий червоний колір належить до наближаючих кольорів) саме диск червоного сонця з абстрактним чорним птахом в центрі мимоволі перебирає на себе домінуючої теми стінопису.

Поліхромія розпису досить обмежена, домінує червоно-помаранчевий колір основних плям на блакитному світлому тлі, а деякі елементи, як-то риси обличчя Фусі ледь підкреслено чорним.

На відміну від ритуального сюжету з Фусі і Нюйва, яке є крупно масштабним з обмеженою кількістю елементів, сюжет «Танцівники і музиканти» хоча і розміщений в поховальній камері, проте є світським, що вплинуло як на зміну композиції, так і на колористику і деталізацію.

Порівняно із зображеннями міфічних істот Фусі і Нюйва, які намальовані досить умовно і абстрактно, без зайвої деталізації, у випадку світського сюжету площину стінопису заповнено великою кількістю змаштабованих фігур людей з дрібною деталізацією, що перетворює композицію на дрібномасштабну.

Хоча засоби передачі просторовості залишаються ще досить примітивними, проте художник досить вдало передав пози людей і співвідношення фігур і предметів.

Але варто звернути увагу на принципово інший характер залиття кольорових плям. Якщо в ритуальному стінописи переважають великі цілісні кольорові плями, які перебирають на себе роль домінант сюжету, то в світському стінописі спостерігається велика кількість подрібнених кольорових плям, навіть тло розбивається багатьма фігурами.

Так само в кожній фігурі одночасно застосовано і деталізацію, і велику кількість дрібних кольорових плям. При цьому кольорова палітра як і в першому випадку залишається досить обмеженою: коричневе тло, червоні, чорні і білі деталі, елементи окреслено коричневими і чорними лініями.

Тут варто провести порівняння з масштабними стінописами унікального буддійського комплексу Дуньхуан. Ми виділили саме цей комплекс з декількох причин.

По-перше, стінопис Дуньхуана втілив найкращі мистецькі техніки і прийоми, як місцеві, так і запозичені, і по суті є енциклопедією буддійського

мистецтва від IV до XIV століть, де, до речі, знайшлося місце і даоському пантеону божеств.

По-друге, в стінописі Дуньхуана спостерігаються від періоду до періоду ті ж тенденції, що і в стінописах древніх гробниць: спочатку це стінописи ритуального умовного характеру, але згодом він доповнюється суто світськими сюжетами, в яких поступово проробляються навички реалістичного живопису.

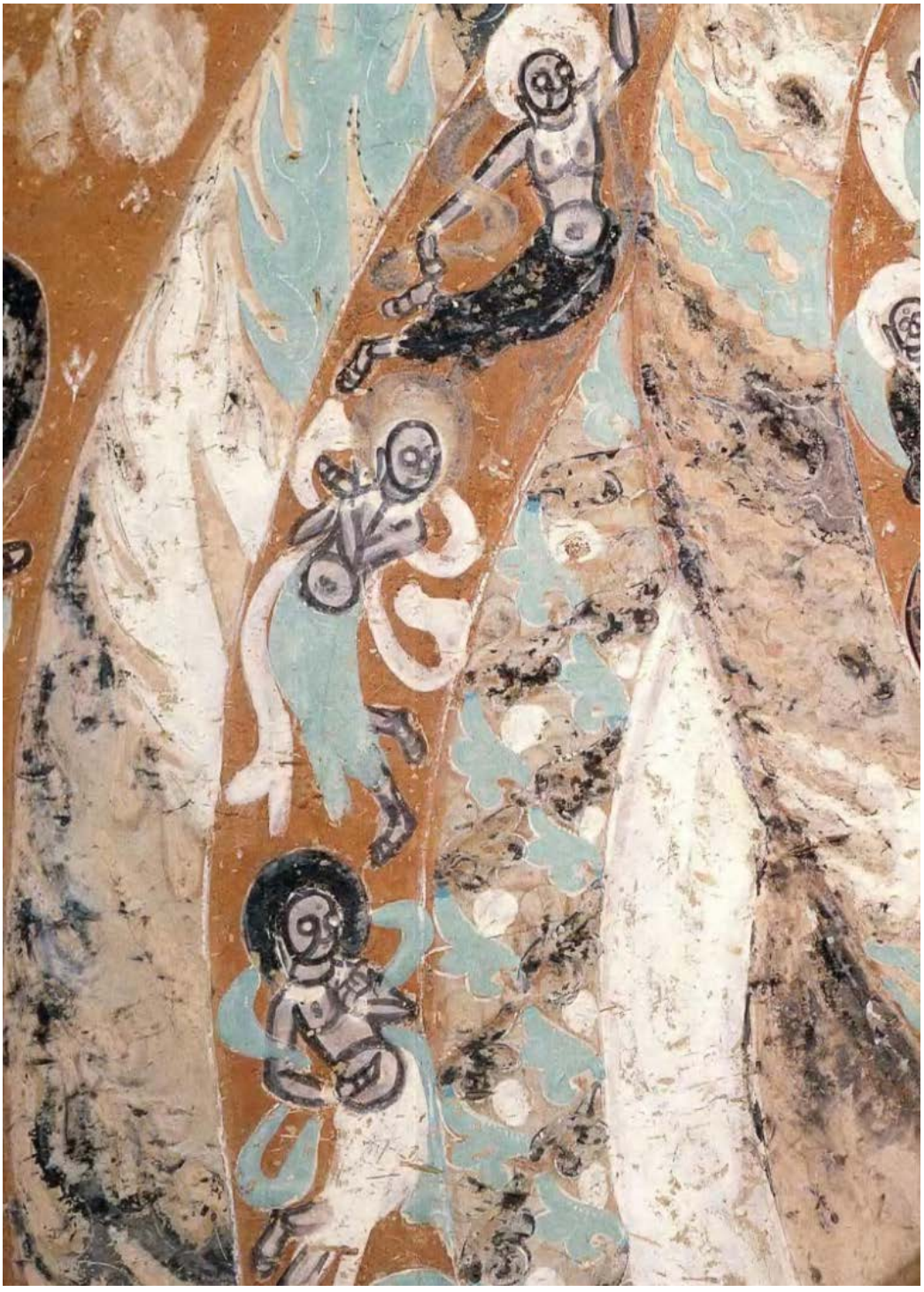


Рис. 2. Фреска ритуального характеру сюжет з Буддою Династія Північна Лян (401-439 рр.).

Порівнюючи стінописи Дуньхуана раннього періоду і періоду розквіту з давніми поховальними стінописами, спостерігаємо ті ж самі тенденції. На ранньому періоді сюжет ритуального характеру характеризується умовністю, заливкою одним тоном великих площин, відсутністю деталізації і обмеженою поліхромією.

На етапі розвитку тривають паралельно процеси ускладнення і удосконалення композиційної побудови, насиченості площини елементами, відтак на місце великих кольорових плям приходить велика кількість різноманітних кольорових плям різного розміру.



Рис. 3. Фреска ритуального характеру сюжет з Буддою. Династія Суй (581-618рр.)

Поряд з суто ритуальними сюжетами зявляються світські сюжети, а ритуальні сюжети стають більш деталізованими, з включенням зображень предметів і пейзажів.

Висновки.

Аналіз ритуальних і світських стінописів в давніх гробницях Китаю і в святилищах буддійського комплексу Дуньхуан, досліджених науковицею Ван Шижу [6,7], засвідчив спільність явищ, які можна охарактеризувати наступним чином.

1. Спостерігається відхід від умовної обмеженої поліхромії з домінуванням кольорових плям відкритих кольорів великого розміру до деталізованого зображення з великою кількістю складних кольорів і дрібних кольорових плям. Таким чином відбувається відхід від крупного масштабу, вираженого через елементи і кольорові плями, до дрібного масштабу з великою кількістю з деталізованих кольорових зображень.

2. В процесі розвитку мистецьких технік розширюється і ускладнюється кольорова палітра і способи нанесення кольорів.

3. Відбувається деталізація фігур і рис облич.

4. Поряд з суто ритуальними з'являються світські сюжети.

5. Після поширення запозиченого з Індії буддизму внаслідок релігійного синкретизму буддизму з даосизмом і конфуціанством даоські зображення є і в буддійських стінописах.

Список джерел

1. Krupa M., Ding Y., Tovbych V., Gnatiuk L. (2020) Sakralność, mitologizm i realizm. Malarstwo ścienne dynastii Han i jej wpływ na dalszy rozwój chińskiej sztuki i architektury, "Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation", no 63, pp.116-124.

2. Sandu I., Deak Gy., Ding Y., Ivashko Y., Sandu A.V., Moncea A., Sandu I.G. (2021) Materials for Finishing of Ancient Monuments and Process of Obtaining and Applying. International Journal of Conservation Science, vol. 12, is.4, pp. 1249-1258.

3. Ding Y., Sandu I.G. (2021*)* Genesis of Images and Technique of Ancient Chinese Wall Painting, International Journal of Conservation Science, vol. 12, is. 4, pp. 1309-1326.

4. Gryglewski P., Ivashko Y., Chernyshev D., Chang P., Dmytrenko A. (2020) Art as a message realized through various means of artistic expression. Art Inquiry. Recherches sur les arts, vol. XXII, pp. 57-88.

5. Orlenko M., Dyomin M., Ivashko Y., Dmytrenko A., Chang P. (2020) Rational and aesthetic principles of form-making in traditional Chinese architecture as the basis of restoration activities. International Journal of Conservation Science, vol. 11, is. 2, pp. 499-512.

6. Wang S. The influence of Dunghuang's frescos on the creation of the modern painting "gunbi-zhuntsai" (2023). Modern engineering and innovative technologies, is. 27, part 2, June, pp.14-18.

7. Wang S., Sandu I. (2023). The influence of Political Events and Ideology on The Formation of the Picture Concept of Dunhuang Caves Frescos. International Journal of Conservation Science. vol.14, is. 4, December, pp.1443-1462.

Post-Doctoral student **Wu Yueling,**
Kyiv National University of Construction and Architecture.

SPECIFICITY OF POLYCHROMY OF ANCIENT FRESCO WALL PAINTING OF CHINA

The topic of the research is related to the peculiarities of the coloring of Chinese wall paintings in ancient tombs. The specific role of colors in the scenes of frescoes of ancient burials and their symbolic meaning are analyzed. On the example of an ancient funerary wall painting, changes in colors, the symbolic role of colors in the depiction of sacred figures, mythical creatures, and secular subjects are traced.

Thus, it is argued that in the ritual fresco wall painting, specific coloristics were used along with specific figurative means and composition.

The analysis of ritual and secular wall paintings in ancient Chinese tombs and in the sanctuaries of the Dunhuang Buddhist complex testified to the commonality of phenomena that can be characterized as follows.

1. There is a departure from conventional limited polychromy with the dominance of color spots of bright colors of large size to a detailed image with a large number of complex colors and small color spots. In this way, there is a departure from a large scale, expressed through elements and color spots, to a small scale with a large number of detailed color images.

2. In the process of development of artistic techniques, the color palette and methods of applying colors expand and become more complicated.

3. There is detailing of figures and facial features.

4. Secular plots appear along with purely ritual ones.

5. After the spread of Buddhism borrowed from India as a result of the religious syncretism of Buddhism with Taoism and Confucianism, Taoist images are also found in Buddhist murals.

Key words: polychromy; specificity; ancient fresco wall painting; China.

REFERENCES

1. Krupa M., Ding Y., Tovbych V., Gnatiuk L. (2020) Sakralność, mitologizm i realizm. Malarstwo ścienne dynastii Han i jej wpływ na dalszy rozwój chińskiej sztuki i architektury, "Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation", no 63, pp.116-124. {In Polish and in English}

2. Sandu I., Deak Gy., Ding Y., Ivashko Y., Sandu A.V., Moncea A., Sandu I.G. (2021) Materials for Finishing of Ancient Monuments and Process of Obtaining and Applying. International Journal of Conservation Science, vol. 12, is.4, pp. 1249-1258. {In English}

3. Ding Y., Sandu I.G. (2021*)* Genesis of Images and Technique of Ancient Chinese Wall Painting, International Journal of Conservation Science, vol. 12, is. 4, pp. 1309-1326. {In English}

4. Gryglewski P., Ivashko Y., Chernyshev D., Chang P., Dmytrenko A. (2020) Art as a message realized through various means of artistic expression. Art Inquiry. Recherches sur les arts, vol. XXII, pp. 57-88. {In English}

5. Orlenko M., Dyomin M., Ivashko Y., Dmytrenko A., Chang P. (2020) Rational and aesthetic principles of form-making in traditional Chinese architecture as the basis of restoration activities. International Journal of Conservation Science, vol. 11, is. 2, pp. 499-512. {In English}

6. Wang S. The influence of Dunghuang's frescos on the creation of the modern painting "gunbi-zhuntsai" (2023). Modern engineering and innovative technologies, is. 27, part 2, June, pp.14-18. {In English}

7. Wang S., Sandu I. (2023). The influence of Political Events and Ideology on The Formation of the Picture Concept of Dunhuang Caves Frescos. International Journal of Conservation Science. vol.14, is. 4, December, pp.1443-1462. {In English}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.205-220
УДК 728

Хоменко У.-М. В.,
uliana-mahdalyna.v.khomenko@lpnu.ua, ORCID: 0000-0001-9352-9269,
Національний університет «Львівська політехніка»

ФЕНОМЕН ГЕОМЕТРІЇ В ІСТОРІЇ АРХІТЕКТУРИ ТА МІСТОБУДУВАННЯ

Розглянуто поняття геометрії як невід'ємної складової збудованого середовища. Досліджено ступінь впливу геометрії на розвиток архітектури та містобудування. Визначено ключові геометричні принципи, які формували архітектуру впродовж історії людства. Досліджено множину геометричних характеристики які формують геометричний вимір архітектури. Досліджено геометрію архітектури в контексті естетики та функції. Виявлено семантичний код геометрії архітектури, досліджено її роль у задоволенні практичних та духовних потреб людини.

Ключові слова: геометрія архітектури; пропорції; формотворення; культові споруди

Постановка проблеми. Від початку свого існування до сьогодні людина прагне раціонально та ефективно організувати простір навколо себе. Початково цей процес був пов'язаний з задоволенням базових життєвих потреб, таких як безпека та виживання, та водночас, набував глибших, сакральних сенсів. Спільним знаменником у задоволенні практичних та духовних потреб людини стало використання геометрія у формуванні архітектури та міського простору. Це засвідчує як геометрія архітектури неолітичного Стоунхенжу так і параметрична архітектура сучасності. У множині характеристик середовища, геометричні – відповідають за його візуальну складову. Тому зміна та динаміка простору найкраще відображається в геометрії, значущість якої тяжко переоцінити. Аналіз геометричних характеристик архітектури, методів їх використання та впливу на людину відкриє нові можливості для гармонізації міського планування та архітектурних рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізуючи феномен геометрії в архітектурі, слід відзначити ряд науковців, які досліджували різні аспекти цього явища. Так, питання використання геометричних принципів у проектуванні досліджували L. Van Der Waerden [15], та E.-E. Viollet-le-Duc [13]. Сакральні аспекти геометрії та її застосування в давньоєгипетських пірамідах детально розглядали G.B. Meisner [10] і T. Bellone [2]. Фрактальна геометрія в

контексті готичної архітектури є предметом досліджень N.S. Ramzy [11], яка підкреслює її символічний зміст.

Серед українських дослідників слід відзначити роботи М. Габреля [1], який досліджує геометричні задачі в урбаністиці, а також І. Маслікова [8] та А. Федак [12], роботи яких дотичні до вивчення геометричних аспектів планування міського простору.

Метою дослідження є виявлення ключових геометричних принципів, що впливали на формування архітектури та містобудування в різні історичні періоди. Дослідження спрямоване на аналіз геометричних характеристик архітектурних форм та їх ролі у створенні гармонійного, функціонального і естетичного простору, зокрема у контексті їх семантичного значення та впливу на задоволення практичних та духовних потреб людини.

Виклад основного матеріалу. Давній Єгипет. Прагнення людства навести лад у хаосі реальності відображаються у пошуку законів всесвіту та світобудови, які в значній мірі пов’язані з геометрією. Прийнято вважати, що перші відкриття у галузі геометрії належали древнім Єгиптянам, хоча є докази, що витоки геометрії ведуть ще до цивілізації Межиріччя.

Знання Єгиптян у галузі математики та зокрема геометрії зафіксовані у давньому тексті «Райнда» названому на честь науковця який купив даний сувій в м. Луксор та передав його Британському музею. Папірус датується другим тисячоліттям до н. е та починається обіцянкою навчити «Досконалому та ґрунтовному пізнанню всіх речей, розумінні їх суті, пізнанню всіх таємниць...». Цей текст, та інші збережені тексти того часу засвідчують володіння єгиптянами дробами і що найважливіше «землемірством» – геометричними задачами, які були обумовлені практичною необхідністю у будівництві та землекористуванні. Геометрія тих часів була міцно зв’язана з сільським господарством, а саме з розподілом родючих земельних ділянок, які утворювали в наслідок розливу річки Ніл а також у будівництві. Саме під час розливу Нілу, яке фактично було щорічним поверненням хаосу геометрія набувала сакральних властивостей для відновлення порядку та рівноваги [2]. Для пропорційного розподілу ділянок, щороку, до роботи приступали так звані «Harpedonaten» (грец. «натягувач мотузки») – землеміри, основним інструментом яких був прямокутний трикутник та натягнута мотузка. Єгиптяни уміли знаходити площу трикутника, чотирикутника і кола, визначати об’єми та вирішувати багато інших геометричних задач [15]. Саме ці знання допомогли створити складні іригаційні системи та одне з семи чудес світу – піраміди. Найбільш впізнаваним є комплекс пірамід в Гізі, а саме піраміда Хеопса, Хефрена та Мікерина.

Використання єгиптянами співвідношення цілих чисел отримало відображення безпосередньо і в архітектурі великих усипальниць. Досконало правильна форма пірамід – квадрат в основі та трикутники-сторони які сходяться в одній точці була забезпечена бездоганними геометричними розрахунками і вимірюваннями.

Звісно, архетипом серед геометричних фігур, що використовувались в давньоєгипетській архітектурі, зокрема в архітектурі пірамід був трикутник. А саме, такі його види:

1. Прямокутний трикутник з співвідношенням сторін 3,4,5 — це прямокутний трикутник, який належить до групи прямокутних, у яких усі три сторони відповідають цілим числам. Згодом, числа 3,4,5, названо трійкою Піфагора.
2. Рівносторонній — трикутник із трьома рівними сторонами,
3. Рівнобедренний —дві сторони рівні й основа відрізняється, у якому співвідношення між основою та висотою приблизно 8:5.

У 1863 році Віолле-ле-Дюк, французький архітектор, мистецтвознавець та історик архітектури, аналізуючи архітектуру пірамід припустив, що *три трикутники* є основою дизайну будь-якого гармонійного стилю архітектури: трикутник 3-4-5, рівносторонній трикутник і той, що він назвав «єгипетським» трикутником. За його словами рівносторонній трикутник повністю задовольняє око. Він представляє три рівні кути, три рівні сторони, поділ кола на три частини, перпендикуляр, опущений з вершини, що ділить основу на дві рівні частини, і утворення шестикутника, вписаного в коло і ділить його на шість рівних частин. Регулярність і стабільність геометричної фігури приносить найбільше задоволення розуму, і відповідає умовам, які радують око.

Рівнобедренний, трикутник тісно пов'язаний з рівностороннім і, по суті, походить від нього. У піраміді, в якій вертикальний переріз, паралельний довжині сторони основи, відповідає рівносторонньому трикутнику, переріз уздовж діагоналі основи є трикутником, який Віолле-ле-Дюк назвав «єгипетським» (рис.1).

У «єгипетському» трикутнику Віолле-ле-Дюка співвідношення між основою та висотою (що було б ірраціональним числом) можна наближено визначити за допомогою співвідношення 4:2,5 або 8:5. Що стосується рівностороннього трикутника, Віолле-ле-Дюк зауважив, що відношення 5 у висоту та 8 у ширину задовольняє око. Зараз, хоча важко довести, чому візуальне відчуття приємне чи неприємне, але можна окреслити це відчуття. «Розміри стають пропорціями, сприйнятими оком, тобто порівняльними відношеннями довжини, ширини та поверхонь, лише тоді, коли між цими вимірами існують відмінності. Відношення 1 до 2 або 2 до 4 не є

відмінностями, а рівними поділами подібних, що відтворюють подібні. Коли метод пропорцій зобов'язує дизайнера, так би мовити, поділяти від 8 до 5, наприклад, 5 не є ні половиною, ні третьою, ні четвертою з 8, підтримуючи відношення до 8, яке око не може визначити, ви вже маєте на самому початку засіб отримання контрастів, необхідних для задоволення основного закону пропорцій» [13].

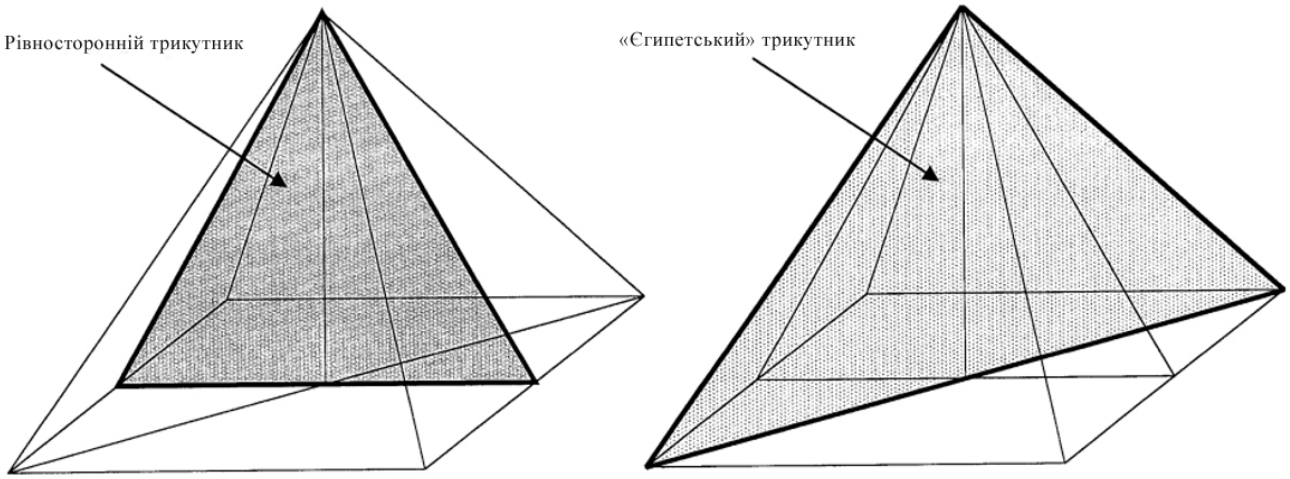


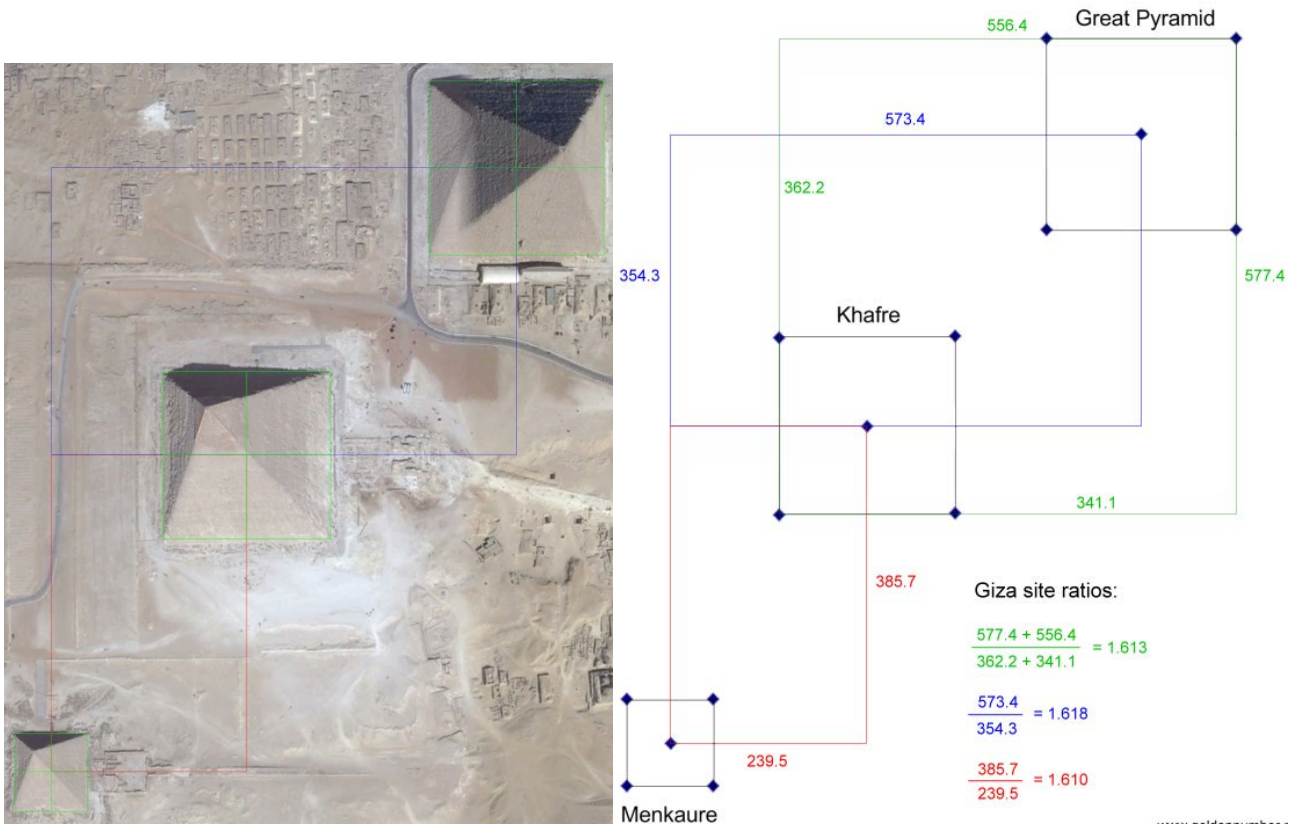
Рис.1. Рівносторонній та «Єгипетський» трикутники за Віолле-ле-Дюком [13]

Співвідношення висоти та основи «єгипетського» трикутника 8/5 (піраміда Мікерина, є максимально наближеним до числового значення золотого січення = 1,618…

Співвідношення сторін великої піраміди Хеопса теж прийняті згідно таких пропорцій. Розміри піраміди визначені різними експедиціями з точністю до десятих метра. Висота – 146,515 м, довжина основи – 230,363 м, гіпотенуза – 186,36, половина основи – 230,363 ÷ 2 = 115,182 м, поділ гіпотенузи на половину основи = 186,369 ÷ 115,182 = 1,61804. Це значення відрізняється від золотого перетину (1,61803) лише на одну одиницю в п'ятому знаку після коми.

Сучасні дослідники на основі попередніх досліджень розташування пірамід та за допомогою сучасного програмного забезпечення [10] визначили, що топографія пірамід Гізи теж відповідає золотому перетину (рис.2)

Розташування великих пірамід, їх центрів, габаритів та вершин одна відносно одної ілюструє застосування кількох основних концепцій золотого перетину (рис.3) Цей випадок засвідчує ще одну унікальну особливість золотого перетину. При використанні його у проектуванні будівель та споруд виникає низка взаємозв'язків, які пов'язують різні ієрархічні рівні споруди (як взаємозв'язок інтер'єру з екстер'єром та генеральним планом) , на основі на золотого перетину.



A. B.

Рис. 2. Золотий перетин в топографії Гізи. А – аерофотозйомка трьох великих пірамід Гізи з накладенням ліній, що відображають золотий перетин. В – Графічне зображення пірамід та ліній, що відображають золотий перетин.



A B C

Рис. 3. А – основи пірамід Хеопса та Хефрена, В – вершини пірамід Хефрена та Мікерина, С – трикутник піраміди Хеопса

Незважаючи на те, що досі точаться дискусії на тему, як саме древні Єгиптяни зводили ці колосальні споруди, беззаперечним залишається факт, що в основі ідеї було закладено певну «сакральну геометрію». Як було зазначено на початку, архетипом пірамід є трикутник. Розглядаючи цю геометричну фігуру крізь призму семіотики бачимо, що вона є певним знаком з колосальним смисловим навантаженням. Окрім унікальних структурних властивостей –

стійкості та жорсткості трикутник символізує силу, статичність та прагнення до божественного, низ – основа землі а вершина шлях до небес.

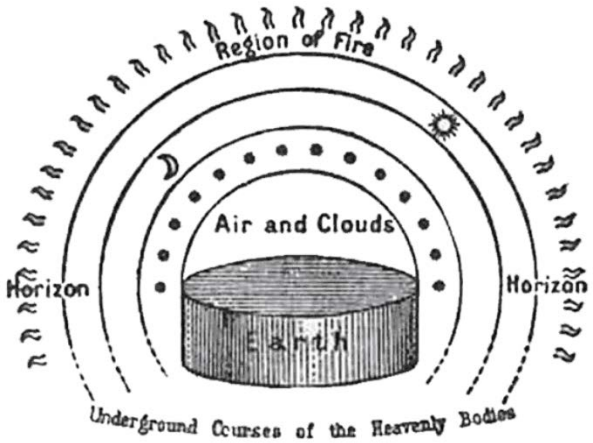
Факти наведені вище, свідчать, що геометричні принципи активно використовувались древніми Єгиптянами у формуванні та організації середовища та створенні архітектурних форм. Інструменти створення візуальної гармонії та естетики які базуються на знаннях геометрії. Пропорціонування, зокрема використання золотого перетину та співвідношення цілих чисел визначали форму і розташування в просторі практично кожної художньої та структурної форми. Отже, геометричні принципи відігравали важливу роль у організації монументальних комплексів, зокрема комплексу в Гізі.

Античність. У основі уявлень філософів античності про Землю, територію та простір прослідковується бажання зрозуміти її геометричні характеристики – форму, величину, структуру та межі. Тобто моделювання всесвіту та його складових за допомогою геометрії робило світ більш зрозумілим та впорядкованим. Слід відзначити що саме в елліністичні часи в геометрії відбувається абстаргування від властивостей тіл, крім взаємного положення і величини та з'являється доведення. Тобто геометрія «відривається» від практичного землемірства Єгиптян та стає більш теоретичною. Спадок знань древнього Єгипту став міцним фундаментом для розвитку геометрії та будівництва у античні часи.

Прагнення зрозуміти геометрію простору засвідчують праці багатьох філософів того часу. Леонардіс Р. виокремлює три рівні розвитку та використання геометрії греками [7]. На першому етапі (у першій половині VI ст. до н. е.) греки використовували геометрію для побудови геометричних моделей які відображали їх космологічні концепції. Фалес Мілетський припускав, що Земля це диск, який плаває у величезному океані, укладений у сферу, що містить усі зірки. Ще один представник Мілетської школи натурфілософії Анаксімандр стверджував, що Земля – циліндр, у центрі світу висота якого становить 1/3 діаметра рис. 4). Космологічна теорія Платона говорить про те, що будь-яка матерія складається з геометричних тіл (рис 5).

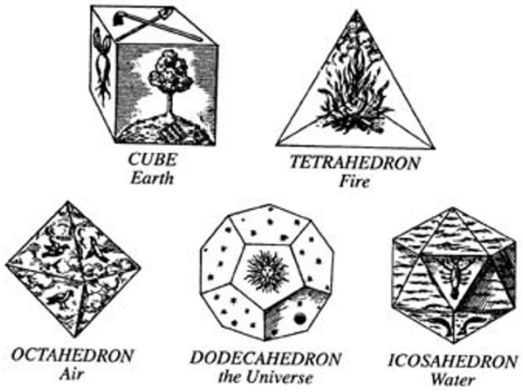
Другий етап розвитку геометрії (III ст. до н.е.)відбувався у елліністичній Александрії, де жив та творив видатний математик Евклід, автор перших теоретичних трактатів з математики та геометрії, які і сьогодні залишаються зразком аксіоматичного методу.

Третій етап припадає на період пізнього еллінізму ,коли Архімед з Сіракуз та Апполоній з Перги вносили свій вклад у розвиток геометрії. Також зростали знання у сфері механіки та інженерії, що засвідчує видатна праця римського інженера Вітрувія.



А

Рис. 4. Форма Землі за Анаксімандром,



В

Рис. 5. «Платонівські тіла» з яких складалась будь-яка матерія

Греки активно застосовували геометрію в будівництві і від неї залежали усі етапи проектування. Спершу визначалась та фіксувалась «пляма» храму – крепідіома. Ширину визначали кількість та розташування культових об'єктів, і уже відносно отриманого розміру розраховували довжину. за допомогою формули, яка допомагає подвоїти площу квадрата (рис. 6) та золотого січення (рис.7). Ця формула була зафіксована ще на глиняних табличках Вавилонян, а через декілька століть описана Платоном та Вітрувієм.

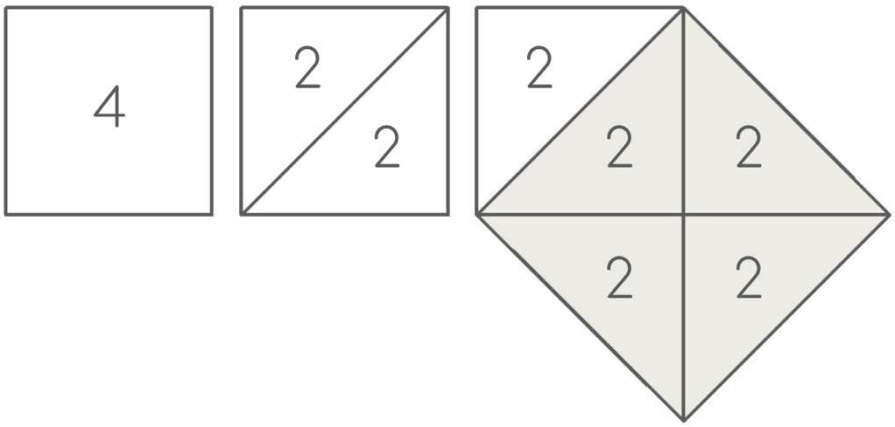


Рис. 6. Формула подвоєння квадрату

Після визначення ширини та довжини храму, застосовуючи ті ж інструменти визначалась висота храму та структура, і тільки після цього – інші архітектурні деталі. Користуючись знаннями у галузі геометрії, греки перетворили проектування храму у геометричну формулу, яка була вирішальною у створенні «божественних» пропорцій античних храмів, та створити канон краси, яким надихались усі майбутні покоління.



Рис. 7. Парфенон та золоте січення

Різноманітні формули, правила та закономірності проектування викладені у трактаті про архітектуру тих часів – «Десять книг про архітектуру» римського інженера Марка Вітрувія Полліона. Незважаючи на те, що вплив Вітрувія на античність був дуже обмеженим, його трактат відіграв важливу роль у працях діячів епохи Відродження. Цей трактат, узагальнений Клодом Перро у XVII ст. до так званої «Вітрувіанської тріади», вказував яким критеріям повинна відповідати архітектура: firmitas (міцність), utilitas (функція, призначення) та venustas (краса).

Більшість тез у творі не є придумані автором, чи римськими архітекторами, це швидше підсумок знань людства, зокрема грецьких мислителів, у сфері архітектури, геометрії мистецтва та технологій. Тут можна зустріти ті ж самі інструменти якими користувались давні єгиптяни та греки – золоте січення, формула збільшення площі квадрата та інші. Яскравим прикладом цього є те, як Вітрувій рекомендує використовувати діагональ квадрата для пошуку довжини атріума. Важливим є той факт, що у III книзі, де автор розглядає проектування храмів часто звертається до пропорцій людського тіла, як певного канону. У трактаті зазначалось, що будівлі, особливо храми, повинні бути складені так само, як природа складає тіла красивих людей [14]. Усім відоме зображення «Вітрувіанської людини» Леонардо да Вінчі описане саме в десятикнижжі. Аналізуючи ідеальне людське тіло, вписане одночасно в коло і квадрат, можна звернути увагу на його символізм, що втілює єдність земного і божественного.

Вітрувій акцентує увагу також на симетричних співвідношеннях, говорячи про співвідношення пропорцій, а не дзеркальну симетрію. Така система використовує повторення кількох ключових пропорцій, щоб забезпечити

гармонію та єдність. У Вітрувія симетрія є естетичним і космічним началом, через яке художній твір пронизується космічною гармонією і бере участь у ній [6]. Це закони всесвіту яким підпорядковується природа і повинна підпорядковуватись архітектура. Співвідношення різних частин одна до одної, їх правильний порядок та структура створюють певну гармонійну систему яка працює як на прикладі людського тіла так і на прикладі всесвіту, яку можна проектувати на архітектуру та середовище. Концепція Вітрувія накладається і на організацію просторів міст. Він розглядав місто в контекстні навколишніх умов, які слід враховувати. Це місцевість, рельєф, орієнтація згідно сторін світу, ключовим у морфології нового міста лежала його відповідність розі вітрів. Згідно тексту, для вдалого розташування потрібно було врахувати 8 вітрів що диктувало восьмикутну форму міста (рис.8). На основі геометричного поділу ділянки він виділяє певну ієрархію чинників які покращать планування міста. Врахування вітрів у плануванні сітки вулиць (які розташовувалась між вершинами восьмикутника) забезпечує захист від сильних вітрів сприяє комфортному та безпечному проживанні мешканців (рис. 9). Наступним етапом було зонування та парцеляція території, спершу виділялось місце для громадських зон, сакральних споруд та форуму як центральної частини, а також порту та їх взаємозв'язки. На рівній відстані від центру розташовувалась приватна забудова.

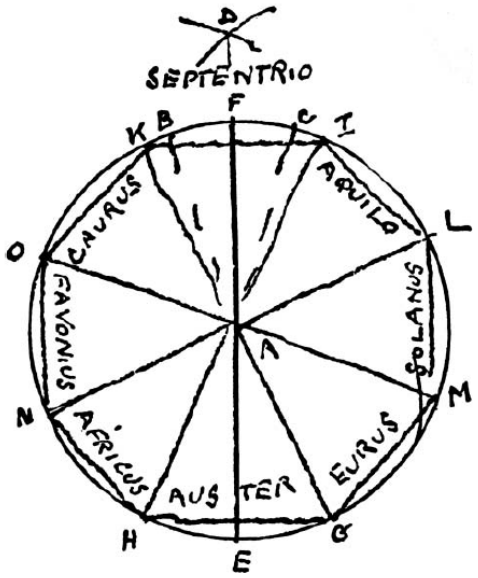


Рис. 8. Восьмигранна роза вітрів Вітрувія

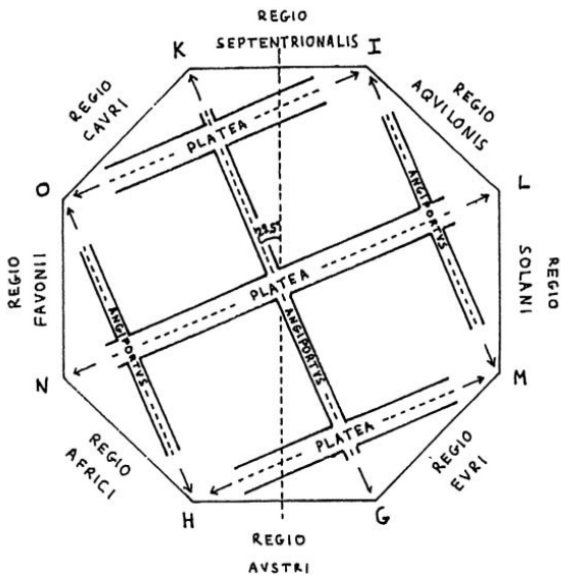


Рис. 9. Модель розпланування головних вулиць згідно моделі Вітрувія

Базуючись у своїх книгах на знаннях греків, Вітрувій в певній мірі посилається на радіальну модель міста створену Платоном [12]. Не зважаючи на те, що у греків ніколи не було новостворених міст радіального плану, така модель відображала устрій тогочасного суспільства. У греків такий радіальнй

план забезпечував однакову відстань усіх громадян від агори, що символізувало рівність політичних прав. У свою чергу форум відрізнявся від агори тим, що у ньому додавалась ще й мілітарна функція [14], це відображало різницю систем цінностей у греків та римлян. Ця модель міста набула великої популярності в епоху Відродження і надихнула архітекторів на створення так званих «ідеальних міст». Модель Вітрувія була більш теоретичною аніж практичною. На практиці, найчастіше зустрічались міста розпланованої наближено до Гіпподамової сітки. Розпланування Гіпподама певною мірою відображало геометричну модель римського міста [6] (213ст) Спершу, визначали дві перпендикулярні осі: the decumanus (схід-захід) та the cardo (північ-південь) на перетині яких утворювався центр міста. Осі ділили простір на чотири квадрати, утворюючи чотири зони кожна з яких мала свою назву. Після того трасувались вулиці, паралельні обом осям, і кожна ділянка що утворювалась, позначалась відповідно до квадрата, в якому вона розташована (рис. 10).

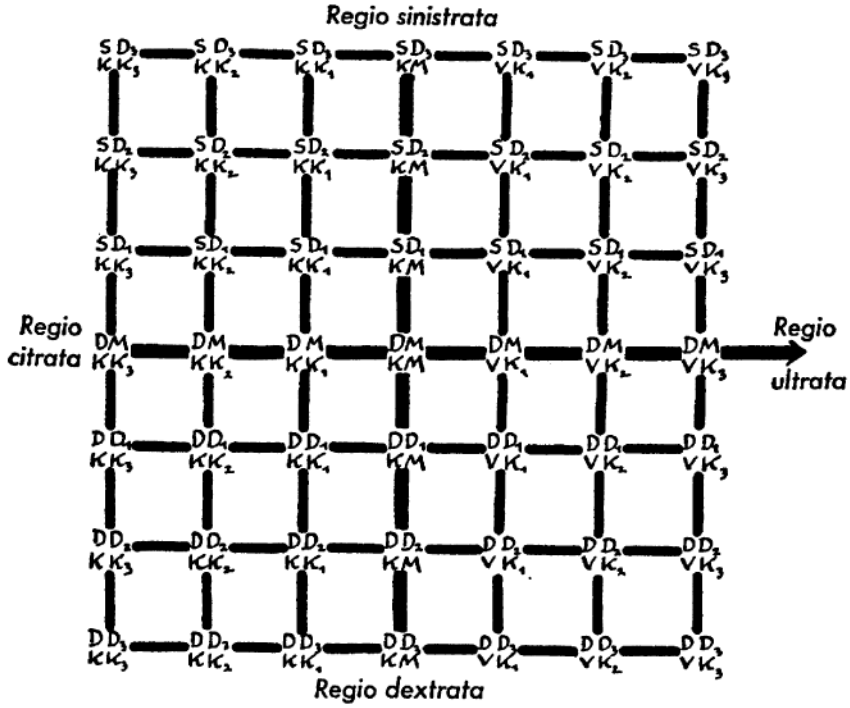


Рис. 10. Шаблон геометричної системи римських землемірів для трасування вуличної мережі та кварталів поселення (за Мюллером 1961)

Даною геометричною системою розпланування користувалось більшість римських геодезистів, вона була певним шаблоном. В певній мірі, теоретична восьмикутна модель Вітрувія накладається на типове, регулярне, містопланувальне рішення яке було звичним для Римської імперії. Геометрія такої моделі теж була наповнена символізмом та сакральним змістом. У випадку з чотирма осями, можна провести паралелі з чотирма елементами (вогонь, вода, земля, повітря), з яких, на думку Вітрувія та греків, утворюється

все живе, зокрема людина. У своїй праці, Вітрувій вважає, що як людина так і місце містять ці чотири елементи, і саме правильна їх пропорція (концентрація) забезпечує здоров'я та рівновагу .

Отже, у єдиній збереженій античній роботі про архітектуру та містобудування чітко відображений зв'язок між геометрією, божественним порядком та архітектурною організацією простору. Природа всіх речей уособлює певну геометричну модель яка забезпечує міцність функцію та красу архітектури та містобудування.

Середньовіччя. У Середньовіччі поняття простору було надзвичайно важливе, тоді коли для людини сьогодення вирішальним є час. Сприйняття простору в Середні віки відбувалось за принципом звідане – незвідане. Звідане було чітко зонованим, зрозумілим та безпечним, незвідане - зловіщим та небезпечним, а простір сприймався з позицій «святе – грішне» (рис. 11).

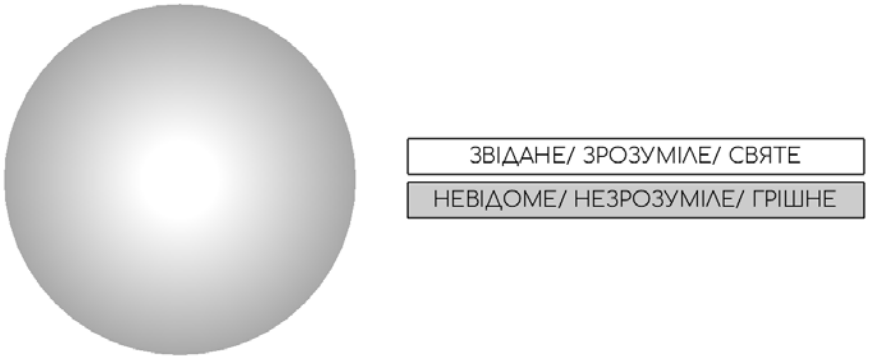


Рис. 11. Модель сприйняття простору у часи Середньовіччя

Центром святості на землі було місто Єрусалим. Зазвичай воно зображувалось в центрі географічних карт тієї добии. Найчастіше зображення світу ми можемо зустріти у Mappe mundi (в перекладі з латині означає «атлас» або «аркуш світу») - тогочасних картах виконаних в традиціях європейської картографії. Зазвичай світ зображувався у формі кола, яке є символом нескінченності та досконалості Ці карти відображають певну геометричну модель бачення світу у часи Середньовіччя [5].

Ця модель також знаходить відображення у плануванні тогочасних міст, які зазвичай були оточені міцним муром (межа безпечного) а також мали чітку структуру та різні функціональні зони, у кожній з яких діяв свій порядок. Архиважливою частиною середньовічного міста був храм. У часи Середньовіччя, архітектори активно користувались напрацюваннями попередників у галузі геометрії. Це яскраво проявляється в готичній архітектурі. Геометрія була інструментом, який використовувався для структурування ідей та створення естетики і особливо, для включення в цей твір системи символів. Це логіка будівлі, яка мала більше значення, ніж

досягнення краси або дотримання правильних канонічних моделей, як це стало в епоху Відродження. Враховуючи теоцентричність тогочасного світу, архітектори, особливо у проектуванні сакральних споруд прагнули відобразити релігійні та філософські категорії на рівні форми. Неймовірні монументальні будівлі створювались, перш за все, для споглядання Богом, а не людиною. Правильна геометрія та симетрія відображала прагнення створити дім Божий за правилами математичної природи створеного ним Всесвіту.

Проектування будівлі часто супроводжувалось поєднанням кола (божественного) та квадрату (людського). Найвидатніші геометричні візерунки, створені згідно з постулатами Евкліда розвиваються з квадрата в колі, (ad quadratum)і трикутника у колі (ad triangulum) і саме їх активно застосовували у готичній архітектурі. Також в готичній архітектурі знайшли відображення ірраціональні числа, виражені у геометричних фігурах (рис. 12) Прикладом цього є√2, створений діагоналлю квадрата. На відміну від будівель античності (наприклад рис. 7 – Парфенон) ,де легко розпізнати золоте січення, у готичних соборах більшість «божественних» ліній та співвідношень були тільки допоміжними та ховались від погляду звичайного парафіянина. Окрім золотого січення у готичній архітектурі активно застосовуються геометрична прогресія та пропорції людського тіла [9]

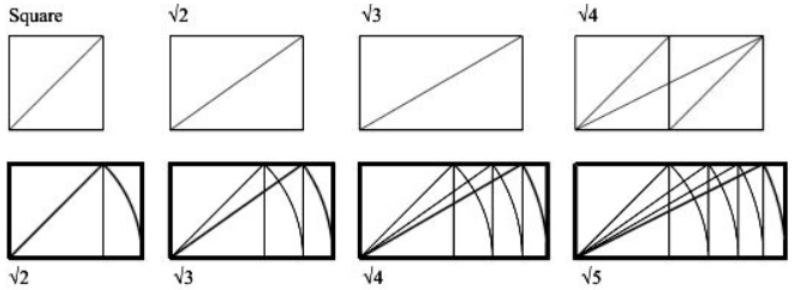


Рис. 12. геометрія пропорційних коренів на основі кола та квадрату за Н. Рамзі [11]

Згідно твердження дослідниці Н. Рамзі, у готичній архітектурі заховані прийоми не лише Евклідової геометрії, а й фрактальної [11]. Важливим пунктом на шляху до розуміння фрактальної геометрії у готичній архітектурі є модуль, який часто застосовували архітектори як базовий організаційний елемент. Обраний модуль може змінювати свій масштаб та певною мірою трансформуватись і повторювались у різних елементах будівлі. Такий модуль став відображенням фракталу у готичній архітектурі. Цей термін запровадив Б. Мандельброт і у найбільш загальному значенні фрактал це структура, що складається з частин, які в певному сенсі подібні до цілого. У архітектурі готичних споруд основний образ будівлі насичений каскадом менших копій [4] (рис13).

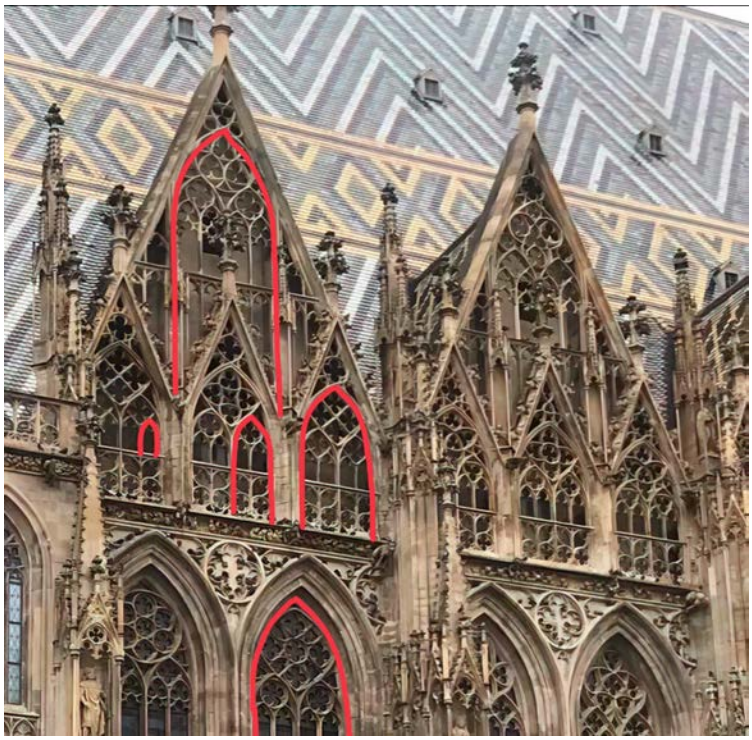


Рис. 13, Каскад копій на фасаді собору Святого Стефана у Відні, Австрія.

Висновок

У всі часи людство прагнуло збагнути закони геометрії та «божественний» порядок який вона відображає. Як і у Платонівському діалозі «Мено» так і у формулах Бенуа Мандельброта прослідковується прагнення осмислити красу природи виявивши її «геометричний код».

Аналізуючи відображення геометрії в архітектурі на протязі окресленого періоду, можна відзначити їх тісний взаємозв'язок. Ключовим чинником формування архітектурних рішень проаналізованих об'єктів було гармонійне застосування геометричних інструментів, а саме: відповідних *пропорцій, масштабу, величини(розміру) структури та меж*. Важливим геометричним прийомом було *використання модуля* – елементу чи пропорції яка повторюється, у різних елементах будівлі.

Залучення геометрії для впорядкування простору допомагало архітекторам досягнути гармонії та естетики, закладати в свої твори глибокі та сакральні сенси, відображати філософські погляди. Окрім візуальної складової геометрія була і залишається інструментом для створення раціонального та ефективного простору.

Бібліографічний список:

1. Габрель М.М. Геометричні задачі в урбаністиці. 2021. Т. 1, № 161. С. 58–68. URL: https://eprints.kname.edu.ua/60142/1/5713-Текст%20статті-12102-2-10-20210805.pdf.

2. Bellone T., Fiermonte F., Mussio L. The common evolution of geometry and architecture from a geodetic point of view. *ISPRS - international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences*. 2017. XLII-5/W1. P. 623–630. URL: https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xlii-5-w1-623-2017.

3. De Risi V. Introduction. *Mathematizing space*. Cham, 2015. P. 1–13. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-12102-4_1.

4. Goldberger A. Fractals and the birth of Gothic: reflections on the biologic basis of creativity - PubMed. *PubMed*. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9118332/ (date of access: 29.10.2024).

5. Kohl H., Dinzelbacher P. Rezension von: Dinzelbacher, Peter (Hrsg.), Europäische Mentalitätsgeschichte. *Württembergisch Franken*. 2023. Vol. 79. P. 511–512. URL: https://doi.org/10.53458/wfr.v79i.7305.

6. Lagopoulos A.P. The semiotics of the Vitruvian city. *Semiotica*. 2009. Vol. 2009, no. 175. URL: https://doi.org/10.1515/semi.2009.047.

7. Leonardis R. The use of geometry by ancient greek architects. *A companion to greek architecture*. Hoboken, NJ, USA, 2016. P. 92–104. URL: https://doi.org/10.1002/9781118327586.ch7.

8. Maslikova I.I. Polyfunctionality and cultural value of public space: historical and cultural study of an urban square. *Ukrainian cultural studies*. 2019. No. 2 (5). P. 88–92. URL: https://doi.org/10.17721/ucs.2019.2(5).16.

9. McMahon A.P., Fletcher B. A history of architecture on the comparative method. *Parnassus*. 1938. Vol. 10, no. 5. P. 31. URL: https://doi.org/10.2307/771691.

10. Meisner G. Golden ratios in Great Pyramid of Giza site topography. *The Golden Ratio: Phi, 1.618*. URL: https://www.goldennumber.net/great-pyramid-giza-complex-golden-ratio/.

11. Ramzy N.S. The dual language of geometry in gothic architecture: the symbolic message of euclidian geometry versus the visual dialogue of fractal geometry. *Digital Kenyon: Research, Scholarship, and Creative Exchange*. URL: https://digital.kenyon.edu/perejournal/vol5/iss2/7/.

12. S L., A F. In search of the perfect form: the geometry of the city in the treatises by plato, t. more, t. campanella. *Architectural studies*. 2019. Vol. 5, no. 1. P. 35–44. URL: https://doi.org/10.23939/as2019.01.035.

13. Viollet-le-Duc E.-E. Lectures on architecture. London : Sampson Low, Marston, Searle and Rivington, 1877.

14. Vitruvius. Ten books on architecture. BiblioLife, 2009. 412 p.

15. Waerden B.L. v. d. Science awakening. New York : Science Editions, 1963. 306 p.

Uliana-Magdalyna Khomenko,
Lviv Polytechnic National University

THE PHENOMENON OF GEOMETRY IN THE HISTORY OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

The The article examines the concept of geometry as an indispensable component of the built environment. It analyzes the extent to which geometry has influenced the development of architecture and urban planning throughout different historical periods, starting from Ancient Egypt. The study identifies key geometric principles, which have shaped architectural forms across human history.

The research also delves into the role of geometric characteristics in architectural design, both in terms of aesthetics and function. The article discusses how geometry has been applied not only to define the visual aspects of buildings but also to optimize spatial organization, enhancing the practical and spiritual dimensions of architectural objects. Special attention is given to the application of modular systems and proportional relationships, which were crucial in shaping not only individual architectural elements but also the overall structure of urban environments, ensuring spatial coherence and functionality.

The article highlights the enduring importance of geometry in architectural theory and practice, demonstrating its role in achieving balance, functionality, and symbolic meaning in various architectural styles throughout history. Geometry is not merely a technical tool for form-making but a foundational principle that guides the visual and structural composition of architectural works. The study also emphasizes the use of geometric proportions and patterns to create buildings that resonate with cultural and philosophical ideals. Through the analysis of historical applications, the article illustrates how geometry plays a vital role in shaping architectural environments.

Keywords: architectural geometry; proportions; form-making; sacred buildings; symmetry; modularity; fractal geometry.

REFERENCES

1. Habrel M.M. Heometrychni zadachi v urbanistytsi. 2021. T. 1, № 161. S. 58–68. URL: https://eprints.kname.edu.ua/60142/1/5713-Текст%20статті-12102-2-10-20210805.pdf. {in Ukrainian}

2. Bellone T., Fiermonte F., Mussio L. The common evolution of geometry and architecture from a geodetic point of view. *ISPRS - international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences*. 2017. XLII-5/W1.

P. 623–630. URL: https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xlii-5-w1-623-2017. {in English}

3. De Risi V. Introduction. *Mathematizing space*. Cham, 2015. P. 1–13. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-12102-4_1. {in English}

4. Goldberger A. Fractals and the birth of Gothic: reflections on the biologic basis of creativity - PubMed. *PubMed*. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9118332/ (date of access: 29.10.2024). {in English}

5. Kohl H., Dinzelbacher P. Rezension von: Dinzelbacher, Peter (Hrsg.), Europäische Mentalitätsgeschichte. *Württembergisch Franken*. 2023. Vol. 79. URL: https://doi.org/10.53458/wfr.v79i.7305. {in German}

6. Lagopoulos A.P. The semiotics of the Vitruvian city. *Semiotica*. 2009. Vol. 2009, no. 175. URL: https://doi.org/10.1515/semi.2009.047. {in English}

7. Leonardis R. The use of geometry by ancient greek architects. *A companion to greek architecture*. Hoboken, NJ, USA, 2016. P. 92–104. URL: https://doi.org/10.1002/9781118327586.ch7. {in English}

8. Maslikova I.I. Polyfunctionality and cultural value of public space: historical and cultural study of an urban square. *Ukrainian cultural studies*. 2019. № 2 (5). S. 88–92. URL: https://doi.org/10.17721/ucs.2019.2(5).16. {in English}

9. McMahon A.P., Fletcher B. A history of architecture on the comparative method. *Parnassus*. 1938. Vol. 10, no. 5. P. 31. URL: https://doi.org/10.2307/771691. {in English}

10. Meisner G. Golden ratios in Great Pyramid of Giza site topography. *The Golden Ratio: Phi, 1.618*. URL: https://www.goldennumber.net/great-pyramid-giza-complex-golden-ratio/. {in English}

11. Ramzy N. S. The dual language of geometry in gothic architecture: the symbolic message of euclidian geometry versus the visual dialogue of fractal geometry. *Digital Kenyon: Research, Scholarship, and Creative Exchange*. URL: https://digital.kenyon.edu/perejournal/vol5/iss2/7/. {in English}

12. S L., A F. In search of the perfect form: the geometry of the city in the treatises by plato, t. more, t. campanella. *Architectural studies*. 2019. Vol. 5, no. 1. P. 35–44. URL: https://doi.org/10.23939/as2019.01.035. {in English}

13. Viollet-le-Duc E.-E. Lectures on architecture. London : Sampson Low, Marston, Searle and Rivington, 1877. {in English}

14. Vitruvius. Ten books on architecture. BiblioLife, 2009. 412 p. {in English}

15. Waerden B.L. v. d. Science awakening. New York : Science Editions, 1963. 306 p. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.221-231
УДК 725.381.3(477)

Шелудько А.В.,
andrii.sheludko@igb-parkings.com, ORCID: 0009-0000-5460-0077,
к.тех.н. **Татаренко В.М**.,
volodymyr.tatarenko@igb-parkings.com, ORCID: 0009-0002-2006-3504,
Данилко Л.А.,
danylko.l@igb-parkings.com, ORCID: 0009-0004-4483-2068,
ТОВ «НВО «Інститут Гаражного Будівництва»,
д. арх., професор **Куцевич В.В.**,
vadym.kutsevych@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6128-7410,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПИТАННЯ ПРОЄКТУВАННЯ ГАРАЖІВ ДЛЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ РІЗНОГО КЛАСУ

Розглядаються питання визначення розмірів машиномісць при проєктуванні гаражів для легкових автомобілів різних класів від особливо малого до великого. Проаналізовано вплив розташування машиномісця відносно інших автомобілів та елементів будівельних конструкцій гаража на розміри машиномісця. Виходячи з цього запропонована класифікація типів машиномісць в гаражах в залежності від їх розташування відносно інших автомобілів та елементів будівельних конструкцій з урахуванням відповідних захисних зон. Сформульовано висновок про необхідність внесення змін до ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів» в частині нормування розмірів машиномісць в гаражах для паркування легкових автомобілів.

Ключові слова: автостоянки; гаражі; архітектурно-планувальні рішення; розміри паркомісць для легкових автомобілів різних класів; типи машиномісць; державні будівельні норми; комфортність обслуговування.

Постановка проблеми. Останніми роками значно зросло будівництво вбудованих та прибудованих паркінгів (гаражів) рампового типу при будівництві нових житлових комплексів та об’єктів громадського призначення, або при реконструкції існуючих. Не зважаючи на те, що при проєктуванні цих гаражів проєктувальники спирались на чинні нормативні акти, нормативні документи, посібники [1-5], а експертиза оцінювала проєктні рішення, при експлуатації таких гаражів водії автомобілів середнього та великого класів нерідко зазнають труднощів при заїзді в гараж та виїзді круговими рампами, а також при паркуванні на вільні машиномісця. У Зміні № 3 до ДБН В.2.3-15:2007 [2] були збільшені нормативні параметри ширини проїзної частини та

радіусів криволінійних рамп, але вимоги до розмірів машиномісць залишились без змін.

Важливим фактором при проєктуванні гаражів є орієнтація проєктувальника і замовника на мінімальні нормативні значення розмірів машиномісць без врахування всього різноманіття габаритних параметрів сучасних легкових автомобілів. Це призводить до появи паркінгів, які формально відповідають нормативним вимогам, але на практиці мало придатні для комфортного і безпечного паркування значної частини автомобілів середнього, а особливо великого класу.

Аналіз останніх досліджень. В даний час в інститутах КИЇВЗНДІЕП та ТОВ «НВО «Інститут Гаражного Будівництва.» здійснюються наукові дослідження із вдосконалення положень ДБН щодо проєктування гаражів та нормативних параметрів машиномісць. За цими напрямками видані нормативні акти, нідерландські стандарти і сінгапурський кодекс, посібники (В.Татаренко), монографія (В.Куцевич, С.Кисіль), наукові публікації (В.Куцевич, С.Кисіль) та ін.

Мета дослідження: Виявити і проаналізувати напрямки розрахунків параметрів машиномісць у гаражах.

Методи дослідження. Особливими методами застосованими у дослідженні є: загально наукові методи, які включають огляд вітчизняного та зарубіжної літератури з питань проєктування, будівництва і експлуатації гаражів; теоретичні методи: узагальнення практики проєктування і будівництва гаражів, ознайомлення з нормативною базою їх проєктування; емпіричні методи: опис, спостереження, визначення рівня комфортності обслуговування.

Основна частина. Основоположним елементом вихідних даних при проєктуванні автомобільних стоянок та гаражів є розмір машиномісця, від якого залежать подальші планувальні та об'ємно-планувальні рішення.

В той же час у положеннях ДБН В.2.3-15:2007 визначені розміри машиномісць. Так у п. 5.2 ДБН В.2.3-15:2007 говориться, що при проєктуванні автостоянок необхідно виходити з нормативних параметрів розміру одного машиномісця на автостоянках зберігання автомобілів середнього класу (з врахуванням мінімально припустимих зазорів безпеки 0,5 м) – 2,5 м ×5,3 м. Для тимчасових автостоянок допускаються розміри стоянки – 2,3 м × 5,0 м. Зазори безпеки допускається збільшувати до 0,7 м.

У п. 6.4 зазначених ДБН найбільш економним по площі на один автомобіль вважається гараж манежного типу з перпендикулярним розташуванням автомобілів до осі проїзду. У гаражах відкритого типу допускається двобічне під кутом 45-60º до поздовжньої осі проїзду розміщення автомобілів при дотриманні розмірів місць зберігання і внутрішніх проїздів не

менш наведених у таблицях Є.1 і Є.2 додатка Є ДБН В.2.3-15:2007.

Крім того, у п. 9.11 мінімальні розміри машиномісць зберігання автомобілів у гаражах потрібно приймати: довжина місця стоянки − 5,0 м, ширина − 2,5 м (для осіб з інвалідністю, які користуються кріслом колісним − 3,5 м) [2].

Ознайомившись з п. 9.11, проєктувальник приймає мінімально допустимі розміри 5,0 м × 2,5 м для всіх машиномісць гаража, не задумуючись над тим, якого класу автомобілі будуть паркуватись у запроєктованому гаражі, проігнорувавши при цьому посилання в п. 6.4 на обов'язковий додаток Є, який зобов'язує при визначенні розмірів машиномісця в гаражі враховувати відповідні захисні зони.

У додатку Б ДБН В.2.3-15:2007 надається наступне визначення терміну машиномісце: «**Машиномісце (на автостоянці або в гаражі)** – площа, необхідна для встановлення одного транспортного засобу, що складається із площі його горизонтальної проєкції з додаванням габаритів наближення (захисних зон) до сусідніх транспортних засобів або будь-яких перешкод».

Виходячи з розглянутих положень ДБН В.2.3-15:2007, для визначення коректного розміру машиномісця в гаражі потрібно виконати наступне:

- визначити габарити автомобіля (довжина, ширина та висота), для зберігання якого проєктується машиномісце;
- виявити захисні зони по довжині та ширині машиномісця і додати їх до габаритів автомобіля. Захисна зона по висоті становить 0.2 м згідно з п. 6.5 ДБН.2.3-15:2007;
- порівняти отримані значення розміру машиномісця з мінімально допустимими (довжина – 5,0 м, ширина – 2,5 м згідно з п. 9.11, висота – 2,0 м) та прийняти розраховані розміри, якщо вони не менші від мінімальних. В іншому випадку прийняти мінімально допустимі значення довжини та ширини машиномісця згідно з положеннями ДБН В.2.3-15:2007.

Оперування розмірами автомобіля виправдано при проєктуванні гаража для конкретного автомобіля. При проєктуванні громадських гаражів потрібно оперувати розмірами класів автомобілів згідно з додатком Г ДБН В.2.3-15:2007.

На основі проведеного аналізу пропонується виділити 6 типів машиномісць в залежності від розташування відносно інших автомобілів та елементів будівельних конструкцій гаража (табл. 1). В таблиці наводяться характеристики типів машиномісць та формули розрахунків їх розмірів. На рис. 1 та 2 наведені схеми типів машиномісць та типи машиномісць з розташуванням відносно перешкод.

Таблиця 1

Тип машиномісця	Характеристики машиномісця	Формула розрахунку машиномісця	
		довжини	ширини
Тип 1	Рядове положення в середині ряду суміжних машиномісць.	Д+а	Ш+д
Тип 2	Кінцеве положеня в ряду біля стіни	Д+а	Ш+д/2+б
Тип 3	Кінцеве положеня в ряду біля колони	Д+а	Ш+д/2+г
Тип 4	Одиночне положення між стінами	Д+а	Ш+2б
Тип 5	Одиночне положення між колонами	Д+а	Ш+2г
Тип 6	Одиночне положення між стіною та колоною	Д+а	Ш+г+б
Примітки: Д – довжина автомобіля; Ш – ширина автомобіля; а, б, г, д - захисні зони			

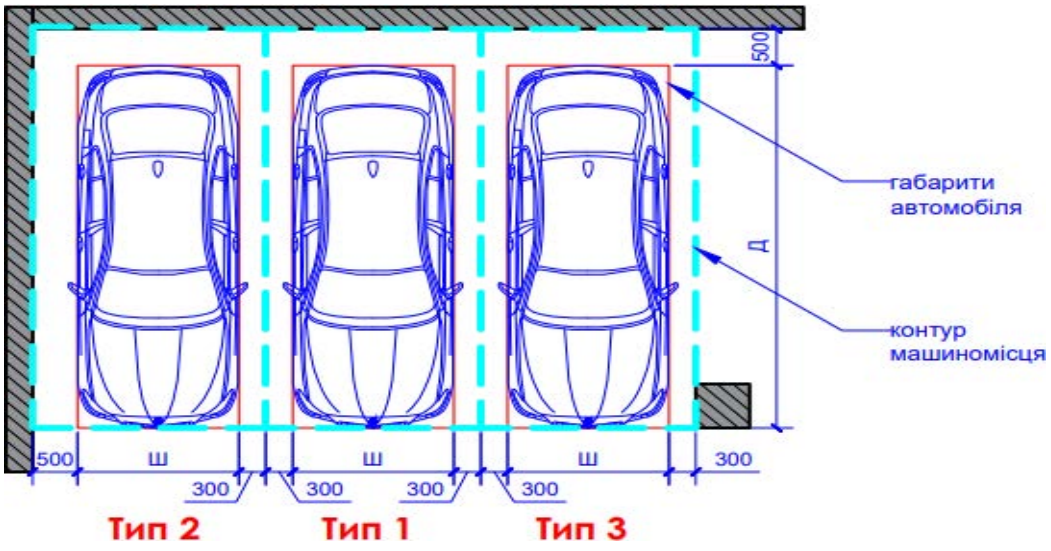


Рис 1. Схеми типів машиномісць

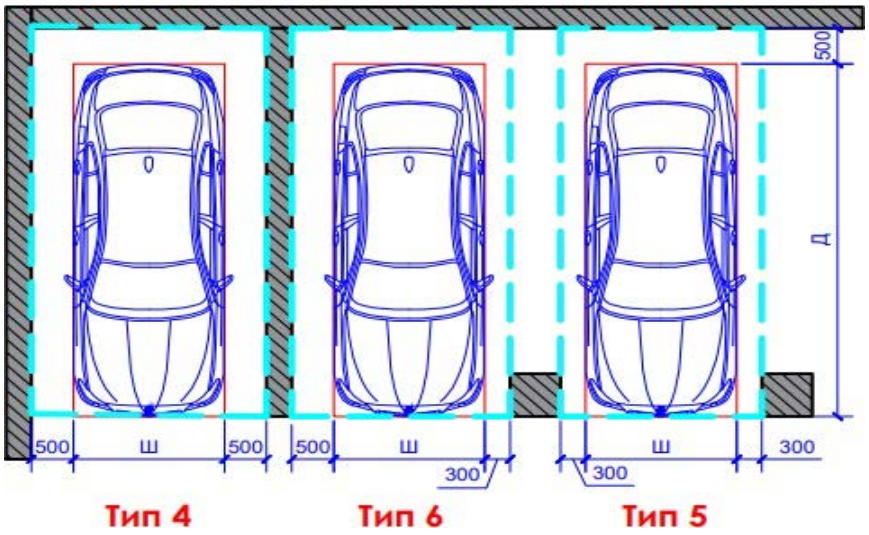


Рис 2. Схеми типів машиномісць з перешкодами

Розроблені схеми дають змогу визначити розміри машиномісць для автомобілів різних класів на прикладі рядового місця типу 1, для чого потрібно врахувати захисні зони а = 0,5 м (від торцевого боку автомобіля до стіни) та зону д = 0,6 м (між поздовжніми боками автомобілів) висоту збільшуємо на 0,2 м згідно з п. 6.5 ДБН В.2.3-15:2007. На основі приведених розрахунків формуємо таблицю 2.

Таблиця 2

Клас автомобілів	Габарити автомобілів (м)			Розміри машиномісця (м)		
	довжина	ширина	висота	довжина	ширина	висота
Особливо малий клас	3,8	1,4	1,5	4,3*	2,0*	1,7*
Малий клас	4,4	1,5	1,5	4,9*	2,1*	1,7*
Середній клас	4,95	1,8	1,5	5,45	2,4*	1,7*
Великий клас	5,3	2,0	1,9	5,8	2,6	2,1
Мікроавтобуси	6,0	2,0	2,45	6,5	2,6	2,65

Відмічені зірками розрахункові значення розмірів машиномісць виявились нижчими за мінімально допустимі, тому повинні бути замінені на мінімальні згідно з п. 9.11 ДБН В.2.3-15:2007.*

Пропозиції з розрахункового значення розмірів всіх типів машиномісць для віх класів автомобілів зведені в табл.3.

Таблиця 3

Тип машиномісця		Особливо малий клас	Малий клас	Середній клас	Великий клас	Мікроавтобуси
Тип 1	довж.	4300*	4900*	5450	5800	6500
	шир.	2000*	2100*	2400*	2600	2600
Тип 2	довж.	4300*	4900*	5450	5800	6500
	шир.	2200*	2300*	2600	2800	2800
Тип 3	довж.	4300*	4900*	5450	5800	6500
	шир.	2000*	2100*	2400*	2600	2600
Тип 4	довж.	4300*	4900*	5450	5800	6500
	шир.	2400*	2500	2800	3000	3000
Тип 5	довж.	4300*	4900*	5450	5800	6500
	шир.	2000*	2100*	2400*	2600	2600
Тип 6	довж.	4300*	4900*	5450	5800	6500
	шир.	2200*	2300*	2600	2800	2800

Розрахункові значення розмірів машино-місць, які позначені зірками *, виявились нижчими за мінімально допустимі, тому повинні бути замінені на мінімальні згідно з положеннями п. 9.11 ДБН В.2.3-15:2007.

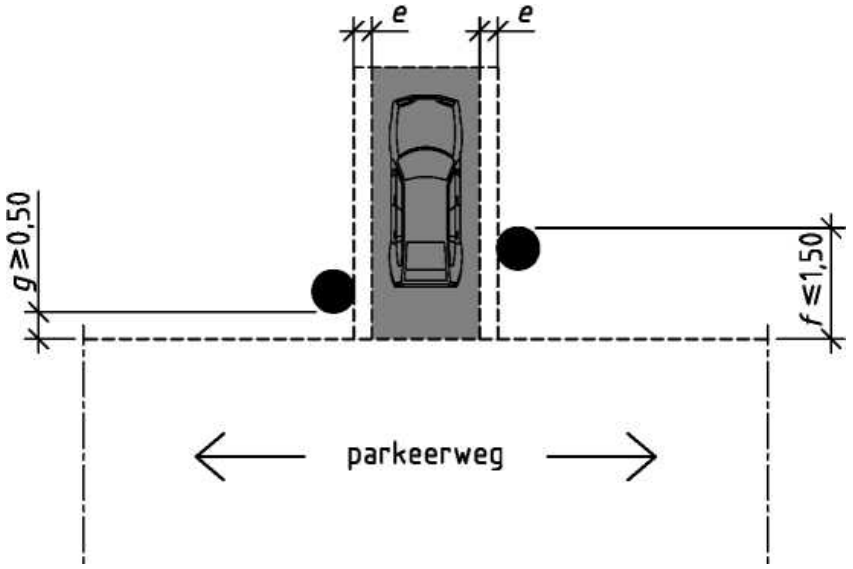
Отже, коли проєктувальник приймає мінімальні розміри машиномісць (5,0 м × 2,5 м) при проєктуванні гаража, потрібно усвідомлювати, що цей гараж буде придатним для паркування лише автомобілів малого та особливо малого класів.

Очевидно, що мінімальні розміри машиномісць, які визначені п. 9.11, стосуються лише рядового положення в середині ряду суміжних машиномісць, тобто машиномісця типу 1 (див. табл 1). Для інших варіантів розташування машиномісць, зокрема кінцеве положення в ряду біля стіни (тип 2), одиночне положення між стінами (тип 4) чи одиночне положення між стіною та колоною (тип 6), при визначенні розмірів машиномісць потрібно враховувати відповідні захисні зони згідно з додатком Є ДБН В.2.3-15:2007.

На основі вивчення вітчизняного і зарубіжного досвіду проєктування автомобільних стоянок та гаражів [6-10], виявлено, що значна увага приділяється впливу таких перешкод як колони та торцеві стіни на розміри машиномісць.

Так, у нідерландському стандарті NEN 2443:2013 «Паркування та зберігання легкових автомобілів на майданчиках та в гаражах. Норми та рекомендації щодо проектування засобів паркування легкових автомобілів» [6] передбачається у кінці тупикових доріг для паркування, завдовжки 8 м і більше, враховувати захисну зону на ширину місць для паркування в 1 м.

У цьому стандарті також регламентується застосування захисної зони на ширину паркомісця в залежності від розташування колон: «Якщо f перевищує 1,50 м, до ширини місця для паркування слід додати 0,15 м. Якщо g менше 0,50 м, то до ширини паркувального місця слід додати 0,15 м. Якщо ліворуч і праворуч від паркувального місця є колони, до ширини паркувального місця додається 0,35 м» (рис. 3).



e - додатковий простір під час розміщення колон;
f - відстань від тилу колони до проїзду;
g - відстань від передньої частини колони до проїзду
Рис. 3. Розміщення колон між паркувальними місцями

Вивчаючи зарубіжний досвід, виявлено, що у сінгапурському кодексі

практики щодо надання місць для паркування транспортних засобів [7] у вимогах до проєктування місць паркування виділяються окремі вимоги до врахування перешкод при паркомісцях. Так, машиномісця, які розташовані біля бокової стіни, повинні бути збільшені по ширині на 300 мм (рис. 4).

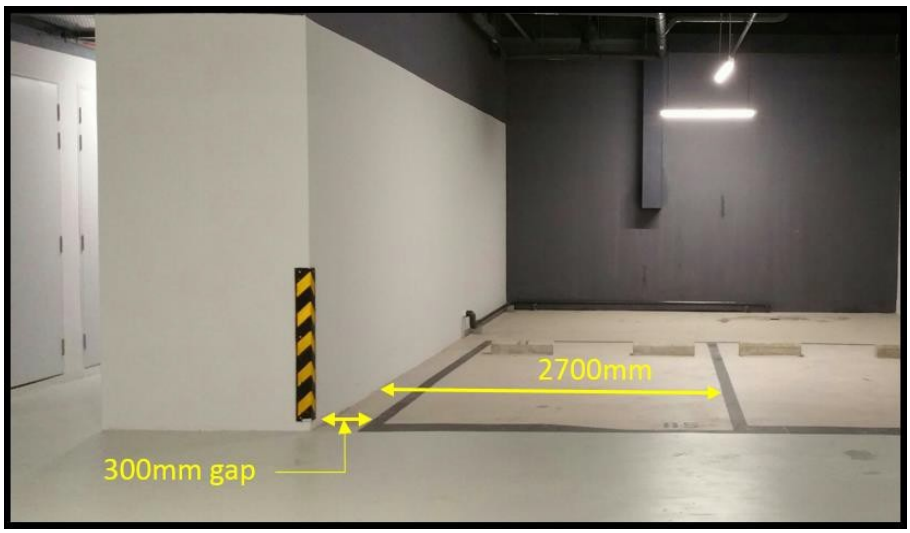


Рис. 4. Збільшення ширини паркомісця біля поперечної стіни

Суміжні машиномісця, які розташовані в плані під кутом 90^0 і примикають до стіни, повинні бути розширеними на 300 мм кожне (рис.5).

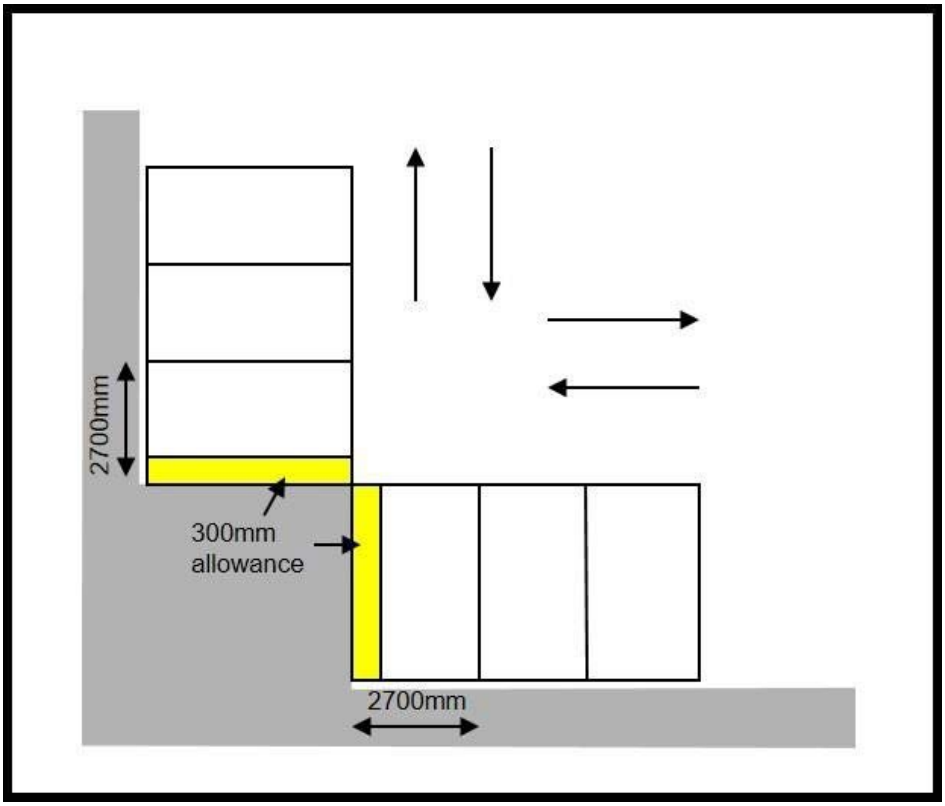


Рис. 5. Схема фрагменту планування гаража план із збільшенням перпендикулярних паркомісць біля стіни

Суміжні машиномісця, які розташовані в плані під кутом 90° і примикають до колони, також повинні бути розширеними на 300 мм кожне (рис.6).

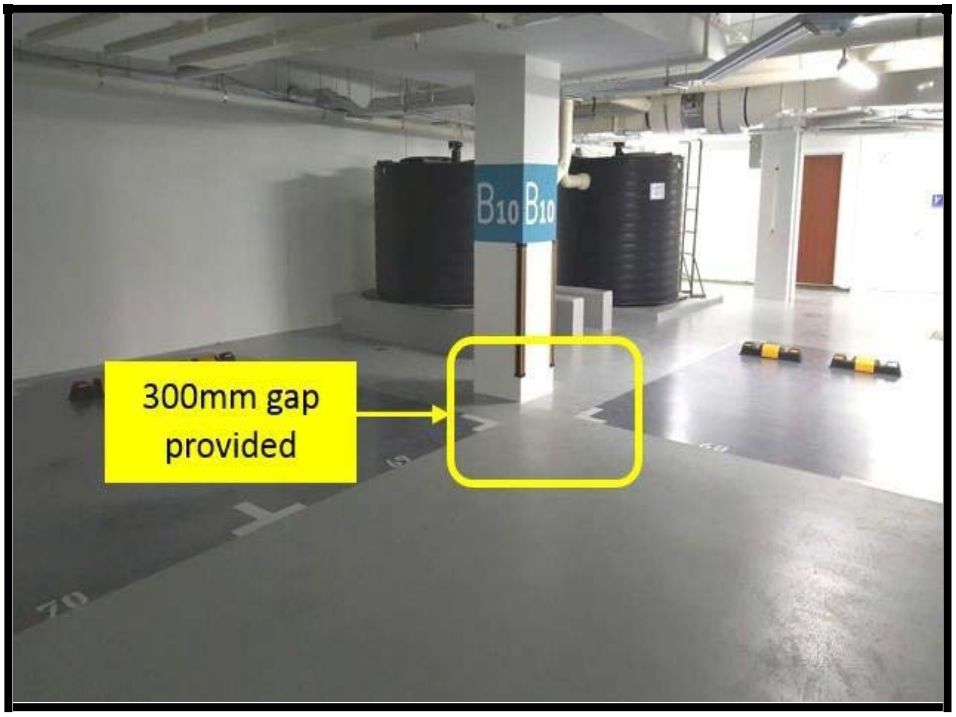


Рис. 6. Приклад збільшення ширини перпендикулярних паркомісць біля колони у гаражах (Сінгапур)

Вивчення зарубіжного досвіду проєктування для положень ДБН України дав змогу передбачити диференційований підхід до визначення розмірів машиномісць, в залежності від наявності таких перешкод, як стіни і колону гаражах. Виходячи з цього, на визначення розмірів машиномісць у гаражах впливають:

- габаритні розміри автомобілів, які паркуються (клас автомобілів);
- конфігурація машиномісця в залежності від положення відносно перешкод (тип машиномісця).

При цьому, перед початком проєктування потрібно визначити для автомобілів якого класу призначається даний гараж. Так, у Завданні на проєктування гаража необхідно вказати не тільки місткість гаража, а також і клас автомобілів, для зберігання яких потрібно розраховувати гараж. Якщо гараж призначається для зберігання легкових автомобілів різних класів, то у Завданні на проєктування потрібно вказувати співвідношення цих класів у відсотках.

Виходячи з положень додатку Є ДБН В .2.3-15:2007, потрібно визначити розміри машиномісць з урахуванням розташування відносно стін і колон гаража.

Не дивлячись на те, що додаток Є надає вичерпний інструментарій для визначення розмірів машиномісць відмінних від типу 1, в практиці проєктування і експертизи такий підхід використовується не часто. Через це пропонується внести до ДБН В.2.3-15:2007 унормування розмірів машиномісць різних типів. Для цього скористаємось таблицею З даної статті і, замінивши в ній розміри, менші мінімальних, на мінімально допустимі, отримаємо остаточні нормативні розміри машиномісць (табл. 4).

Таблиця 4.

Тип машиномісця		Особливо малий клас	Малий клас	Середній клас	Великий клас	Мікроавтобуси
Тип 1	довж.	5000	5000	5450	5800	6500
	шир.	2500	2500	2500	2600	2600
Тип 2	довж.	5000	5000	5450	5800	6500
	шир.	2500	2500	2600	2800	2800
Тип 3	довж.	5000	5000	5450	5800	6500
	шир.	2500	2500	2500	2600	2600
Тип 4	довж.	5000	5000	5450	5800	6500
	шир.	2500	2500	2800	3000	3000
Тип 5	довж.	5000	5000	5450	5800	6500
	шир.	2500	2500	2500	2600	2600
Тип 6	довж.	5000	5000	5450	5800	6500
	шир.	2500	2500	2600	2800	2800

Висновки. В статті вперше запропоновано розроблення класифікацію машиномісць в гаражах в залежності від їх розташування відносно інших автомобілів та елементів будівельних конструкцій гаража, що сприятиме врахуванню відповідних захисних зон автомобілів при проєктуванні та експертизі проєктів гаражів для легкових автомобілів. Це, в свою чергу, підвищить комфорт та функціональність гаражів громадського призначення для автомобілів як середнього так і великого класів.

На основі викладених у статті результатів проведених досліджень з проєктування гаражів для легкових автомобілів можуть бути розроблені Зміни для нової редакції ДБН В.2.3-15 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів», які сприятимуть підвищенню комфортності обслуговування гаражів для різних типів автомобілів.

Список джерел

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. Київ: 2019. Мінрегіон України. 2019. 177с.

2. ДБН В.2.3-15:2007 Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. Актуалізована редакція зі Змінами №1, №2 і №3. [Чинні від 2022-09-01]. Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2022. 53 с.

3. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будівлі і споруди. Основні положення. Київ.

Мінрегіон України. 43 с. 2019.

4. ДБН В. 2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. Київ. Мінрегіон України. 44 с. 2019.

5. Механізовані та автоматичні паркувальні системи. Посібник для архітекторів. Гол. конструктор Татаренко В.М. Київ: інститут гаражного будівництва. 2010.

6. NEN 2443:2013 (nl) Parkeren en stallen van personenauto's op terreinen en in garages. Nederlandse norm. ICS 91.040.99 Normcommissie 351 041 "Parkeergarages". Maart 2013.

7. Code of Practice for Vehicle Parking Provision in Development Proposals- Revised Edition. Singapore. 2019.

8. Куцевич Вадим. Автостоянки, вбудовані в нижні наземні поверхи громадських будівель і споруд. Архітектурно-планувальні та функціонально-технологічні вимоги. Українська Академія мистецтв. Дослідницькі науково-методичні праці. Київ.: НАОМА, 2020. Вип. 29. С. 5-11.

9. Куцевич Вадим, Кисіль Світлана та ін. Принципи архітектурно-планувальної організації багатоповерхових автостоянок: колективна монографія. Київ: КНУТД, УЦСБ, КНУБА, 2019. 183 с.

10. Кисіль С.С. Нормативна база проектування та будівництва багатоповерхових автостоянок. Сучасні проблеми аріітектури і містобудування. Науково-технічний збірник. Київ: КНУБА, 2013. Випуск № 33. С. 411-416.

Sheludko Andrii,
Candidate of Engineering Sciences **Tatarenko Volodymyr, Danylko Leonid,**
Limited Liability Company "Scientific and Production Association "Institution of Garage Construction",
Doctor of Architecture, Professor **Kutsevych Vadim,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

DESIGN ISSUES OF GARAGES FOR PASSENGER CARS OF VARIOUS CLASSES

The article addresses the issue of determining parking space dimensions in the design of garages for passenger cars of different classes, from extra-small to large. The influence of the parking space's location relative to other vehicles and the structural elements of the garage on the size of the parking space is analyzed.

In recent years, the construction of built-in and attached ramp-type parking garages has significantly increased with the construction of new residential complexes and public buildings or during the reconstruction of existing ones. Although designers rely on existing regulatory acts, documents, and guidelines when designing these garages, and experts evaluate the design solutions, drivers of medium and large cars often experience difficulties when entering and exiting garages via circular ramps and parking in available spaces. Amendment No. 3 to DBN B.2.3-15:2007 expanded the regulatory parameters for the width of the driving lanes and the radius of curved ramps, but the requirements for the dimensions of parking spaces

remained unchanged.

Based on this, a classification of parking space types in garages is proposed, depending on their location relative to other vehicles and structural elements, taking into account appropriate protective zones. A conclusion is drawn about the need to amend DBN B.2.3-15:2007 “Transportation Facilities. Parking Lots and Garages for Passenger Cars” regarding the regulation of parking space dimensions in garages for passenger cars.

Keywords: parking lots; garages; architectural and planning solutions; parking space dimensions for passenger cars of various classes; types of parking spaces; State Building Codes; service comfort.

REFERENCES

1. DBN V.2.2-12:2019. Planuvannya ta zabudova terytoriy. Kyiv: Minrehion Ukrayiny, [Planning and development of territories]. 2019. 4 s. {in Ukrainian}.

2. DBN V.2.3-15:2007 Sporudy transportu. Avtostoyanky i garazhi dlya legkovykh avtomobiliv. Aktualizovana redaktsiya zi Zminamy №1, №2 i №3. [Chynni vid 2022-09-01]. [Transport facilities. Parking lots and garages for cars. Updated edition with Changes #1, #2 and #3. [Effective from 2022-09-01]. Kyiv: DP «Ukrarkhbudinform», 2022. 53 s. {in Ukrainian}.

3. DBN V.2.2-9:2018. Hromads′ki budivli i sporudy. Osnovni polozhennya. [Public buildings and structures. Basic provisions]. Kyiv: Minrehion Ukrayiny, 2019. 43 s. {in Ukrainian}.

4. DBN V.2.2-15:2019 Zhytlovi budynky. Osnovni polozhennia [RESIDENTIAL BUILDINGS. Substantive provisions]. 47 p. {in Ukrainian}.

5. Mekhanizovani ta avtomatychni parkuval′ni systemy. Posibnyk dlya arkhitektoriv. Hol. konstruktor Tatarenko V.M. [Mechanized and automatic parking systems. A guide for architects. Goal. designer V.M. Tatarenko]. Kyiv: Instytut harazhnoho budivnytstva, [garage construction institute]. 2010. {in Ukrainian}.

6. NEN 2443:2013 (nl) Parkeren en stallen van personenauto’s op terreinen en in garages. Nederlandse norm. ICS 91.040.99 Normcommissie 351 041
"Parkeergarages". Maart 2013. {in Nederland}

7. Code of Practice for Vehicle Parking Provision in Development Proposals- Revised Edition. Singapore. 2019. {in English}.

8. Kutsevych Vadym. Avtostoyanky, vbudovani v nyzhni nazemni poverkhy hromads′kykh budivel′ i sporud. Arkhitekturno-planuval′ni ta funktsional′no-tekhnolohichni vymohy. Ukrayins′ka Akademiya mystetstv. Doslidnyts′ki naukovo-metodychni pratsi. [Parking lots are built into the lower ground floors of public buildings and structures. Architectural and planning and functional and technological requirements. Ukrainian Academy of Arts. Research scientific and methodical works]. Kyiv: NAOMA, 2020. Vyp. 29. S. 5-11. {in Ukrainian}.

9. Kutsevych Vadym, Kysil Svitlana ta in. Pryntsypy arkhitekturno-planuval′noyi orhanizatsiyi bahatopoverkhovykh avtostoyanok: kolektyvna monohrafiya. [Principles of architectural and planning organization of multi-story parking lots: collective monograph]. Kyiv: KNUTD, UTSB, KNUBA, 2019. 183 s. {in Ukrainian}.

10. Kysil S.S. Normatyvna baza proektuvannya ta budivnytstva bahatopoverkhovykh avtostoyanok. Suchasni problemy arkhitektury i mistobuduvannya. Naukovo-tekhnichnyy zbirnyk. [Normative basis for the design and construction of multi-story parking lots. Modern problems of architecture and urban planning. Scientific and technical collection]. Kyiv: KNUBA, 2013. Vypusk № 33. S. 411-416. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.232-247
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 КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ БЕЗПЕКОВОГО СЕРЕДОВИЩА ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Наводиться короткий аналіз існуючих методів та надаються окремі рекомендації щодо оцінки ефективності мережі центрів громадської безпеки об'єднаних територіальних громад.

Ключові слова: надзвичайна ситуація; мережа центрів громадської безпеки; критерій ефективності безпекового середовища.

Постановка проблеми.

Як вже було сказано в попередніх роботах авторів, в умовах децентралізації, найбільш доцільним засобом забезпечення безпеки на територіях об'єднаних територіальних громад (ОТГ) є організація мереж Центрів громадської безпеки (ЦГБ).

Центр громадської безпеки (центр безпеки громадян) є кооперованою будівлею, що включає в себе приміщення одразу декількох служб, які працюють у сфері забезпечення безпеки життєдіяльності населення (місцева пожежна команда та/або комунальна аварійно-рятувальна служба, підрозділи служби екстреної медичної допомоги, робоче приміщення для дільничного офіцера поліції). За потреби, та у разі доцільності, до складу ЦГБ можуть бути включені приміщення, для ведення діяльності іншими муніципальними службами, та приміщення для проведення різного роду громадських заходів [1].

Для розуміння сутності проблем, пов'язаних із організацією мережі ЦГБ необхідне більш детальне опрацювання питання «оцінки ефективності ЦГБ».

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

В роботі [2] описано методи оцінки ефективності пожежогасіння (на прикладі стацій метрополітену). Так, для оцінки ефективності використовується апарат Е-мереж, в основі якого лежить поява маркерів у часі відповідно до зміщеного розподілу Ерланга. Суть методу полягає в побудові імітаційної моделі надзвичайної ситуації (НС) на станції метрополітену, де основними

складовими є події та умови, за яких ці події відбуваються, таким чином модель включає в собі всі можливі сценарії подій, що можуть відбуватись під час НС і таким чином, маючи середній час, що витрачається на ту чи іншу подію можливо вирахувати загальний час НС або її окремого відрізку. В інших дослідженнях також розглядаються питання економічної та екологічної безпеки, енергоефективності архітектурних рішень тощо, які більш детально представлено далі.

Метою публікації є дослідження існуючих методів оцінки ефективності архітектурних об'єктів та виділення методу, який може бути застосований для оцінки ефективності та оптимізації ЦГБ.

Виклад основного матеріалу.

Головною задачею ЦГБ являється забезпечення безпеки на території ОТГ, тож можна сказати, що рівень ефективності ЦГБ рівноцінний рівню безпеки на території ОТГ. В роботі [3] одними з елементів забезпечення безпеки ОТГ є Економічна безпека та Екологічна безпека. Енергоефективність, важливість якої було підкреслено в попередніх роботах [4], є одним з параметрів ЦГБ, що стосується обох вищевказаних елементів забезпечення безпеки ОТГ, адже енергоефективність будівлі дозволяє скоротити витрати на її утримання, що покращує економічну ситуацію ОТГ, та за рахунок зменшення споживання і як наслідок виробництва енергоресурсів, зменшити негативний вплив на екологічну ситуацію ОТГ.

В роботі [5] писано метод критеріальної оцінки енергоефективності та екологічності архітектурних об'єктів за допомогою функції бажаності (корисності) Харрінгтона. Дана методика оцінки енергоефективності та екологічності будівель на основі оцінок впливу будівель за допомогою узагальненої функції бажаності Харрінгтона дає можливість універсалізації загального підходу до проблеми оцінки ефективності різних за призначенням існуючих об'єктів і об'єктів, що знаходяться на стадії проєктування, а також дає можливість дослідження оптимізації як самих методів порівняння, так і процесу розробки нових будівель. Замість звичайного порівняння, параметри систем переводяться в числові значення, потім обробляються і на основі оброблених даних отримується загальний коефіцієнт системи.

Побудова даної узагальненої функції базується на ідеї перетворення натуральних значень часткових відгуків у безрозмірну шкалу бажаності. Значення часткового відгуку, переводиться в безрозмірну шкалу бажаності та позначається через d_i (i = 1, 2, ..., n) і називається частковою бажаністю. За основу береться одна з логістичних функцій Є. К. Харрінгтона – так звана «крива бажаності».

$$d_i = e^{-e^{(-y)}}, \quad (1)$$

Таким чином, авторами роботи [5] запропоновано формування системи критеріальної оцінки екологічності архітектурних рішень на основі узагальненого показника бажаності S, який враховує вплив n факторів, що розраховується за допомогою вагової функції оцінок за категоріями, із урахуванням коефіцієнтів вагомості кожної категорії.

При врахуванні коефіцієнтів вагомості в функції постає питання шляху їх визначання. Авторами роботи [5] зазначено, що на сучасному етапі доцільним є застосування експертного методу визначення вагових коефіцієнтів, що базується на досвіді та інтуїції фахівців-експертів.

В роботі [6] описано спосіб визначення ефективності архітектурно-планувального рішення архітектурного об'єкта методом MAI за допомогою програми Visual Basic 2010 на прикладі проєктів реконструкції планувальної структури дворового простору.

Першочергово, автором роботи [6] було побудовано ієрархічну структуру задачі визначення ефективності проектів з реконструкції дворового простору, що складається з трьох ієрархічних рівнів - мети, мір організації і критеріїв оцінки та альтернативних проєктів.

На I рівні ієрархії знаходиться головна мета системи - виявлення найбільш ефективного проєкту. У якості цільової функції розглядається безрозмірна величина, отримана шляхом лінійної згортки оцінок по кожній складовій критеріїв другого рівня (мір організації).

На II рівні ієрархії складовими є критерії оцінки. Для визначення ваги тієї чи іншої функції в проекті вводяться підрівні, тобто функції включають в собі міри організації дворового простору і критерії всередині них. У кожному з трьох ступенів розглядаються свої критерії і знаходяться їхні пріоритети щодо глобальної мети. Проводяться оцінки розглянутих альтернатив по кожному з критеріїв. Далі в запропонованій декомпозиції розглядаються ваги критеріїв всередині мір організації та вираховуються оцінки цих мір організації для кожної з альтернатив.

Складовими III рівня ієрархії є варіанти досягнення мети - проекти, які запропоновано до порівняння.

Для прискорення обчилень, автором роботи [6] було використано програму Visual Basic 2010 і розроблено функції для подальших обчислень і визначення найбільш ефективного архітектурно-планувального рішення. Також там було зазначено, що оцінка ефективності архітектурно-планувальних рішень може відбуватись із врахуванням вартості реалізації проєктів, що розглядаються.

Вищенаведену методику можна вважати ефективною, але її використання є доцільним лише під час практичної діяльності за наявності декількох варіантів проєктних рішень того чи іншого окремо взятого архітектурного об'єкта.

В роботі [7] розглядається метод вирахування часу прибуття рятувальних підрозділів з місця їхньої дислокації до місця надзвичайної події, з подальшою оцінкою ефективності підрозділів, виходячи з результатів обчислення. Так, авторами було виділено параметри, що впливають на час прибування рятувальних підрозділів на місце події. Час же прибуття рятувальних підрозділів на місце події пропонується за допомогою цільової функції

$$T = f(p_1, p_2) \rightarrow \min, \tag{2}$$

де p_1 – відстань від рятувального депо до найвіддаленішого населеного пункту зони обслуговування; p_2 – швидкість руху рятувальної техніки, яка, в свою чергу, описується функціональною залежністю обмежень:

$$p_2 = f(k_1, k_2, k_3, k_4), \tag{3}$$

де k_1 – обмеження швидкості технічними характеристиками автомобіля; k_2 – обмеження швидкості залежно від періоду доби; k_3 – обмеження швидкості залежно від погодних умов; k_4 – обмеження швидкості умовами транспортно-дорожньої мережі.

Враховуючи той факт, що час прибуття пожежної команди на місце виникнення НС є нормованим відповідно до ДБН Б.2.2-12 2019 «Планування і забудова територій» [8] та має враховуватись під час проєктування ЦГБ, оцінка ефективності мережі ЦГБ за даною методикою не є доцільною.

Окремо слід розглянути можливості використання системного підходу до питань оцінки ефективності проектних рішень при побудові мереж ЦГБ. Так, у попередніх роботах авторами було вказано, що безпекове середовище може розглядатися як підсистема загальної демоекосистеми [9,10,11,12], невід'ємною складовою якої є ЦГБ.

У роботі [9], поряд з іншими, було визначено один із принципів системного підходу в архітектурі – принцип «цілісності і компактності». Даний принцип визначає, що просторова форма об'єкта, яка найбільш повно відповідає функції цього об'єкта, має найбільшу компактність зв'язків між її елементами.

Саме на основі вказаного підходу в роботі [13], на прикладі рекреаційних систем, було сформовано критерій якісної функціональної організації системи, який дозволяє оптимізувати функціональну, та як наслідок і планувальну, структуру системи. В його основу покладено розподіл всіх видів діяльності

рекреаційної системи на дві групи - нормовані (прагнуть до оптимуму) і комунікаційні (прагнуть до мінімуму).

Виходячи із принципу інваріантності структури, можна припустити що критерій, що базується на принципі компактності на прикладі безпекових систем матиме вигляд:

$$\Phi = \frac{C}{R} \to \min, \tag{4}$$

або

$$\Phi = \frac{\sum_j^m C_j \gamma_j}{\sum_i^n R_i \varphi_i} \to \min, \tag{5}$$

де

j=1,2, ... ,m; i=1,2, ... , n;

R - фактичні (проектні) параметри і-го виду безпекової діяльності;

C - кількісна характеристика j-го виду комунікаційних процесів;

γ - коефіцієнт співрозмірності j-го виду комунікаційних процесів;

φ - коефіцієнт співрозмірності і-го виду безпекової діяльності.

Якщо нормовані ***R*** і комунікаційні ***C*** види діяльності системи виразити через одиницю виміру та співрозмірності – «людину», то вираження критерію оптимальності (***Ф***) матиме вигляд:

$$\Phi = \frac{1}{\sum_{i=1}^n N_i k_i} \times \sum_{j=1}^m N_j k_j, \tag{6}$$

де N_i, N_j - показники зайнятості населення в *i*-му виді безпекової діяльності, *j*-му виді комунікацій;

k_i, k_j - коефіцієнти (безрозмірні множники), які відображають вагомість однієї людини, зайнятої в *i*-му виді безпекової діяльності, *j*-му виді комунікацій;

$\sum_{i=1}^n N_i k_i$ - сумарний приведений кількісний показник по всіх видах безпекової діяльності безпекової системи;

$\sum_{j=1}^m N_j k_j$ - те ж саме по всіх видах комунікацій.

Перевірити дієвість вищевказаних формул є можливим завдяки моделюванню умовних надзвичайних ситуацій в середовищі громади. В попередніх роботах авторами було розроблено схему локальної мережі ЦГБ на прикладі Пісочинської ОТГ, Харківського району, Харківської області (рис. 1). Уводимо певні обмеження задачі, а саме за різновид надзвичайної ситуації беремо – пожежну безпеку. Також уводимо поняття – «імовірне місце виникнення пожежі». Виходячи із містобудівної ситуації припускаємо, що одним із найбільш ймовірних місць виникнення пожежі в Пісочинській ОТГ

може бути складська будівля, що знаходиться в мікрорайоні «Мобіль» селища Пісочин (рис. 2).

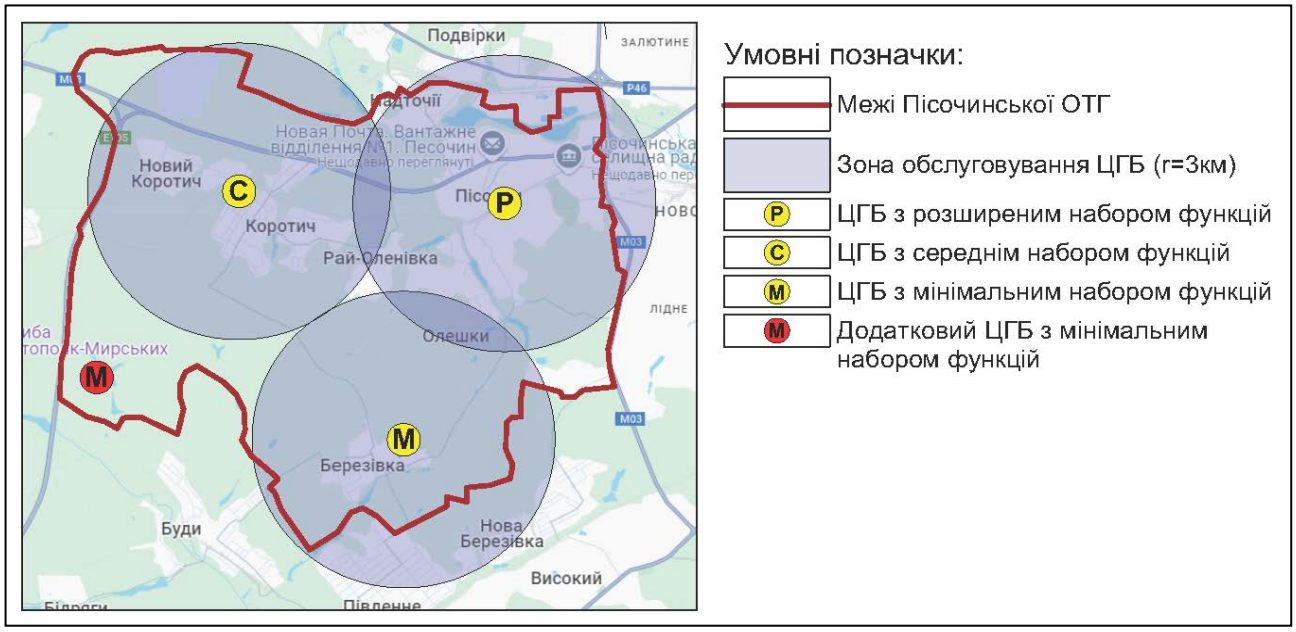


Рис. 1. Схема локальної мережі ЦГБ на прикладі Пісочинської ОТГ, Харківського району Харківської області.

При виникненні НС для її ліквідації буде задіяний пожежний загін ЦГБ, що знаходиться в селищі Пісочин. Шляхів слідування пожежної команди до місця виникнення НС може бути три, довжина яких становить: 2,3км, 2,7 км та 3,6 км. Значення $N_i k_i$ по цих варіантах приймаємо умовно однаковим, тобто $N_i k_i = const$. Однією з стандартних пожежних машин є ЗІЛ-130 (АНР-40), яка може вмістити команду до 9 людей, тож ця кількість може бути прийнята за кількість людей в пожежній команді $N_{j(1)} = N_{j(2)} = N_{j(3)} = 9$ чол. [14].



Рис. 2. Мапа маршрутів слідування пожежної команди до місця виникнення надзвичайної ситуації

Витрата палива машини становить 39,0 літрів бензину А-92 на 100 км пробігу[15], тобто 0,39 л/км. Враховуючи ціну бензину А-92 на момент написання статті - 53,67 грн/л, вартість 1 км дороги буде становити 53,67х0,39=20,93 грн/км (без врахування витрат на обслуговування транспортного засобу).

Тепер можна визначити приведені затрати на доставку 1 людини пожежної команди до місця виникнення НС, по варіантах:

$K_{N_i}^{(1)}$ = (20,93х2,3):9=5,35;

$K_{N_i}^{(2)}$ = (20,93х2,7):9=6,28;

$K_{N_i}^{(3)}$ =(20,93х3,6):9=8,37;

За еталон K_{em} приймаємо найменше значення KN_j , тобто $KN_{i(1)}$. Виконуємо процедуру вираховування і ранжування поправочних коефіцієнтів вагомості по варіантах:

$K_{j(1)}$=5,35:5,35=1, $K_{j(2)}$=6,28:5,35=1,17, $K_{j(3)}$=8,37:5,35=1,56

Далі за формулою (6) визначаємо значення критерію оптимальності по кожному варіанту:

$\Phi_{(1)}$ =9х1=9; $\Phi_{(2)}$ =9х1,17=10,53; $\Phi_{(3)}$ =9х1,56=14,04.

Відносна ефективність кожного варіанту складатиме:

$\Phi_{в(1)}$ =100%; $\Phi_{в(2)}$ =117%; $\Phi_{в(3)}$ =156%.

Таким чином, спираючись на наведені вище розрахунки, можна стверджувати, що перший маршрут слідування пожежної команди буде найбільш ефективний.

При розрахунках другої ситуації також вводяться обмеження задачі, тут різновидом надзвичайної ситуації беремо – безпеку прав і свобод громадян. Також уводимо поняття – «імовірне місце виникнення правопорушення». Виходячи із містобудівної ситуації припускаємо, що одним із найбільш ймовірних місць виникнення правопорушення в Пісочинській ОТГ може бути на території санаторію «Роща», що знаходиться на вулиці Санаторній селища Пісочин (рис.3).

При виникненні правопорушення буде задіяний оперативний підрозділ поліції з ЦГБ, що знаходиться в селищі Пісочин. Шляхів слідування підрозділу до місця правопорушення може бути три, довжина яких становить: 1,7км, 1,9

км та 2,1 км. Значення $N_i k_i$ по цих варіантах приймаємо умовно однаковим, тобто $N_i k_i = const$.



Рис. 3. Мапа маршрутів слідування підрозділу поліції до місця правопорушення

Однією з стандартних поліцейських машин, що використовуються для комплектування ЦГБ є Renault Duster (версія 4x2 1.6, MT) [16]. Оперативний підрозділ поліції зазвичай складається з двох людей, тому $N_{j(1)} = N_{j(2)} = N_{j(3)} = 2$ чол. Витрата палива машини становить 7,5 літрів бензину на 100 км пробігу[16], тобто 0,075 л/км. Враховуючи ціну бензину А-92 на момент написання статті - 53,67 грн/л, вартість 1 км дороги буде становити 53,67x0,075=4,03 грн/км (без врахування витрат на обслуговування транспортного засобу).

Тепер можна визначити приведені затрати на доставку 1 людини поліцейського загону до місця правопорушення, по варіантах:

$$K_{N_i}^{(1)} = (4{,}03 \times 1{,}7):2=3{,}42;$$

$$K_{N_i}^{(2)} = (4{,}03 \times 1{,}9):2=3{,}83;$$

$$K_{N_i}^{(3)} = (4{,}03 \times 2{,}1):2=4{,}23;$$

За еталон K_{em} приймаємо найменше значення KN_j, тобто $KN_{i(1)}$. Виконуємо процедуру вираховування і ранжування поправочних коефіцієнтів вагомості по варіантах:

$$K_{j(1)}=3{,}42:3{,}42=1,\ K_{j(2)}=3{,}83:3{,}42=1{,}12,\ K_{j(3)}=4{,}23:3{,}42=1{,}24$$

Далі за формулою (6) визначаємо значення критерію оптимальності по кожному варіанту:

$$\boldsymbol{\Phi_{(1)}} = 2x1 = 2;\ \boldsymbol{\Phi_{(2)}} = 2x1{,}12 = 2{,}24;\ \boldsymbol{\Phi_{(3)}} = 2x1{,}24 = 2{,}48.$$

Відносна ефективність кожного варіанту складатиме:

$$\boldsymbol{\Phi_{в(1)}} = 100\%;\ \boldsymbol{\Phi_{в(2)}} = 112\%;\ \boldsymbol{\Phi_{в(3)}} = 124\%.$$

Таким чином, спираючись вказані вище розрахунки, можна стверджувати, що перший маршрут слідування поліцейського загону до місця правопорушення буде найбільш ефективний.

При розрахунках наступної ситуації також вводяться обмеження задачі, тут різновидом надзвичайної ситуації обираємо – безпеку життя та здоров'я громадян. Також уводимо поняття – «імовірне місце виникнення потреби у першій медичній допомозі». Виходячи із містобудівної ситуації припускаємо, що одним із найбільш ймовірних місць виникнення пожежі в Пісочинській ОТГ може бути один з будинків житлового мікрорайону селища Пісочин (рис. 4). При виникненні НС для її ліквідації буде задіяний медичний персонал ЦГБ, що знаходиться в селищі Пісочин. Шляхів слідування автомобіля медичної допомоги до місця виникнення НС може бути три, довжина яких становить: 2,0 км, 2,2 км та 2,3 км. Значення $\boldsymbol{N_i k_i}$ по цих варіантах приймаємо умовно однаковим, тобто $\boldsymbol{N_i k_i = const}$. Однією з стандартних машин швидкої медичної допомоги є Ford Transit ACDD-02[17], яка може вмістити команду до 3 людей, тож ця кількість може бути прийнята за кількість людей в групі медичної допомоги $\boldsymbol{N_{j(1)} = N_{j(2)} = N_{j(3)}}$ = 3 чол. Однією з стандартних машин швидкої медичної допомоги є Ford Transit ACDD-02[17], яка може вмістити команду до 3 людей, тож ця кількість може бути прийнята за кількість людей в групі медичної допомоги $\boldsymbol{N_{j(1)} = N_{j(2)} = N_{j(3)}}$ = 3 чол. Витрата палива машини становить 10,5 літрів бензину на 100 км пробігу, тобто 0,105 л/км. Враховуючи ціну бензину А-92 на момент написання статті - 53,67 грн/л, вартість 1 км дороги буде становити 53,67х0,105=5,63 грн/км (без врахування витрат на обслуговування транспортного засобу).

Далі можна визначити приведені затрати на доставку 1 людини групи швидкої медичної допомоги до місця виникнення НС, по варіантах:

$$\boldsymbol{K}_{\boldsymbol{N}_i}^{(1)} = (5{,}63x2{,}0):3 = 3{,}75;$$
$$\boldsymbol{K}_{\boldsymbol{N}_i}^{(2)} = (5{,}63x2{,}2):3 = 4{,}13;$$

$$K_{N_i}{}^{(3)} = (5{,}63 \times 2{,}3) : 3 = 4{,}32/$$

За еталон K_{em} приймаємо найменше значення KN_j , тобто $KN_{i(1)}$. Виконуємо процедуру вираховування і ранжування поправочних коефіцієнтів вагомості по варіантах:

$$K_{j(1)} = 3{,}75 : 3{,}75 = 1,\ K_{j(2)} = 4{,}13 : 3{,}75 = 1{,}10,\ K_{j(3)} = 4{,}32 : 3{,}75 = 1{,}15$$



Рис. 4. Мапа маршрутів слідування групи швидкої медичної допомоги на місце виклику.

Далі за формулою (6) визначаємо значення критерію оптимальності по кожному варіанту:

$$\Phi_{(1)} = 3 \times 1 = 3;\ \Phi_{(2)} = 3 \times 1{,}10 = 3{,}30;\ \Phi_{(3)} = 3 \times 1{,}15 = 3{,}45.$$

Відносна ефективність кожного варіанту складатиме:

$$\Phi_{в(1)} = 100\%;\ \Phi_{в(2)} = 110\%;\ \Phi_{в(3)} = 115\%.$$

Таким чином, спираючись на розрахунки, можна стверджувати, що перший маршрут слідування групи швидкої медичної допомоги буде найбільш ефективний.

Наведені вище розрахунки вказують на те, що організація системи пожежної безпеки населення може піддаватися оптимізації з використанням принципу компактності, із залученням комунікаційних критеріїв ефективності. За допомогою даного методу, можуть бути попередньо напрацьовані карти оптимальних маршрутів слідування служб ЦГБ до тієї чи іншої частини зони

обслуговування ЦГБ задля скорочення часу прибуття та зменшення витрат на доставку персоналу служб ЦГБ на місце події.

При цьому, тут доцільно також нагадати, що в попередніх роботах авторами, на основі аналізу нормативно-правової документації [8,18,19,20], було виділено оптимальні радіуси обслуговування ЦГБ – 3 км (або 2 км за умови відсутності поблизу підприємств з виробництвами категорій А, Б, В, що займають більше 50% всієї площі забудови) та оптимальний час прибуття представників служб ЦГБ до місця події: 7 хв для міста та 10 хв для сільської місцевості. Але відкритим залишилось питання, яких саме норм дотримуватись, відстані чи часу прибуття служб ЦГБ на місце події. При дотриманні норм часу, враховуючи обмеження швидкості руху автомобіля в межах населеного пункту 50 км/год, зона обслуговування ЦГБ буде становити 5,83 км для міста та 8,3 км для сільської місцевості відповідно, а враховуючи що рух в сільській місцевості може відбуватись і поза межами населеного пункту з обмеженням швидкості 90 км/год, дистанція може бути суттєво збільшена.

Таким чином можна дійти висновку, що при формуванні мережі ЦГБ більш ефективним буде дотримання до норм радіусів обслуговування ЦГБ аніж часу прибуття команди на місце події, адже вони мають менший показник, що в свою чергу скорочує час прибуття служб ЦГБ до місця події і час розвитку пожежі, хвороби, того чи іншого правопорушення, зменшуючи збитки завдані внаслідок події.

Висновки. Загалом можна зробити висновок, що існує значна кількість різних методів з оцінки ефективності архітектурних об’єктів, які можуть бути використані під час проведення оцінки якості безпекового середовища. В роботі було розглянуто декілька із них, а саме: оцінка енергоефективності архітектурних об’єктів за допомогою узагальненої функції бажаності Харрінгтона, багатокритеріальна оцінка ефективності архітектурно-планувального рішення архітектурних об’єктів за допомогою обчислень в програмі Visual Basic 2010, метод обчислення часу прибуття пожежної команди на місце виникнення надзвичайної ситуації та метод оптимізації архітектурних систем за допомогою критерію, що базується на системному принципі компактності.

Останній з перелічених методів було використано для проведення розрахунків ефективності мереж ЦГБ на прикладі їх локальної мережі в межах Пісочинської ОТГ Харківської області з метою їх подальшої оптимізації. За допомогою даного підходу пропонується метод порівняльного аналізу варіантів комунікаційних мереж, побудований на загальносистемному принципі компактності. Окрім цього запропоновано розробляти карти оптимальних маршрутів слідування служб ЦГБ в ту чи іншу частину зони їх обслуговування,

що дозволить забезпечити скорочення часу прибуття та зменшення витрат на доставку персоналу служб ЦГБ на місце події.

Також, було актуалізовано додатково питання нормативних обмежень, що мають базуються на двох типах їх кількісного вираження: радіус обслуговування та час прибуття служб ЦГБ на місце події. Було визначено, що більш ефективним має буде дотримання кількісних параметрів саме радіусів обслуговування ЦГБ, аніж часу прибуття команди на місце події, адже вони мають менший показник, що в свою чергу скорочує час прибуття служб ЦГБ до місця події і час розвитку події, зменшуючи збитки завдані внаслідок її виникнення.

Список бібліографічних посилань:

1. Інформаційний посібник «Рекомендації щодо створення центрів безпеки громадян» 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 6.09.2024).

2. Стрілець В.М. Імітаційна оцінка ефективності пожежегасіння на станціях метрополітену / В.М. Стрілець, П.Ю. Бородич, В.Г. Іванов // Комунальне господарство міст / Харків, ХНУМГ, 2013. – Вип. 55. – с. 229–239. URL: https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/3729 (Дата звернення 11.09.2024).

3. Бакурова А.В. Формування системи безпеки об'єднаних територіальних громад / А.В. Бакурова, А.В. Діденко // Наукові перспективи / Наукові перспективи – Київ, 2022. – № 6(24). – с. 203-214. URL: https://doi.org/10.52058/2708-7530-2022-6(24)-203-214

4. Кошель В.А., Дудка О.М. Енергоефективність громадських будівель державної власності. Collection of Scientific Papers «ΛΌГОΣ», (Червень 23, 2023; Оксфорд, Велика Британія), с. 291–293. URL: https://doi.org/10.36074/logos-23.06.2023.81

5. Сергейчук О, Розробка критеріальної оцінки енергоефективності та екологічності будівельних об'єктів / О. Сергейчук, С. Кожедуб // Енергоефективність в будівництві та архітектурі/ Київ, КНУБА, 2018. – Вип. 11. – с. 61–68. URL: https://doi.org/10.32347/2310-0516.2018.11.61-68 (Дата звернення 13.09.2024).

6. Бадюл М.Г., Визначення ефективності архітектурно-планувального рішення методом МАІ за допомогою програми Visual Basic 2010 / М.Г. Бадюл // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Компьютерные системы и информационные технологии в образовании, науке и управлении/ Дніпро, ПДАБА, 2014. – Вип. 78. – с. 20–27. 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/smmcs_2014_78_5.pdf (Дата звернення 17.09.2024).

7. Придатко, В.В. Аналітичний огляд методів та параметрів оптимізації зон обслуговування рятувальних підрозділів / В.В. Придатко, Д.О. Чалий, О.В. Придатко, В.А. Кобко // Пожежна безпека / Львів, ЛДУ БЖД, 2023. – вип. 43. – с. 123-136. URL: https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.14 (Дата звернення 13.09.2024).

8. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій. [на заміну ДБН В.2.2-12-2018; чинний з 01.10.2019]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2018. - 177 с. (Інформація та документація). (дата звернення: 15. 10. 2024)

9. Лаврик Г.И. Методологические проблемы исследования архитектурных систем: дисс... д-ра архитектуры: 18.00.01/ Лаврик Геннадий Иванович – К., 1979. – 251 с.;

10. Лаврик Г.И. Кардинальный вопрос архитектурного творчества/ Г.И. Лаврик // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Вип. 9. /Головний редактор М.М.Дьомін. – К.: КНУБА, 2001. – С.46-57.;

11. Лаврик Г.И. Обьект и предмет архитектурной науки с позиций системного подхода и анализа / Г.И.Лаврик//Новини науки Придніпров'я: Науково-практичний журнал. Серія: «Архітектура і містобудування». №1. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2005. – С.9-13.

12. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем /Н.М. Демин – Київ: Будівельник, 1991. – 184с.: ил.

13. Шулик В.В. Методологічні основи формування рекреаційних систем в Україні: дис... докт.архітектури 18.00.01/ В.В Шулик; Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, - Полтава, 2008 рік. – 394 с.

14. І. Жуков АНР-40(130) моделі 127А та 127Б: опис, призначення та ТТХ [Електронний ресурс] URL: https://fireman.club/statyi-polzovateley/anr-40130-modeli-127a-i-127b-opisanie-naznachenie-i-tth/ (дата звернення: 14.10.2024)

15. Інструкція «Норми витрат пального і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті», Міністерство транспорту України, інструкція N 179 від 03.05.95 Київ, чинний від 03.05.1995. URL: https:// zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0179361-95#Text (дата звернення: 14.10.2024)

16. Автомобілі Renault Duster для Національної Поліції України [Електронний ресурс] URL: https://www.renault.ua/news/renault-duster-for-national-police.html (дата звернення: 15.10.2024)

17. Спеціалізований санітарний автомобіль - швидка медична допомога на базі FORD TRANSIT ACDD-02 [Електронний ресурс] URL: https://avtosnab.com.ua/ambulance-ford-tranzit-shvidka-dopomoga-acdd-02/ (дата звернення: 15.10.2024)

18. ДСТУ 8767:2018 «Пожежно-рятувальні частини. Вимоги до дислокації та району виїзду, комплектування пожежними автомобілями та проектування» [чинний з 01.01.2019]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. (Інформація та документація). (дата звернення: 17.10.2024)

19. Про норматив прибуття бригад екстреної (швидкої) медичної допомоги на місце події. Кабінет Міністрів України, постанова від 16 грудня 2020 р. № 1271, Київ, чинний від 16.12.2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1271-2020-%D0%BF#n15 (дата звернення: 17.10.2024)

20. Про затвердження Інструкції з організації реагування на заяви і повідомлення про кримінальні, адміністративні правопорушення або події та оперативного інформування в органах (підрозділах) Національної поліції України. Міністерство Внутрішніх Справ України, наказ від 27.04.2020 №357, Київ, чинний від 27.04.2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0443-20#Text (дата звернення: 17.10.2024)

Doctor of Architecture, Professor **Shulyk Vasyl**,
Postgraduate student **Koshel Vladislav,**
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

ABOUT THE CRITERIA OF EVALUATING THE EFFICIENCY OF THE SAFETY ENVIRONMENT OF TERRITORIAL COMMUNITIES

This scientific article concludes that there are a significant number of different methods for evaluating the efficiency of architectural objects, which can be used during the evaluation of the quality of the safety environment. Several of them were

considered in the work, namely: evaluation of energy efficiency of architectural objects using the generalized Harrington desirability function, multi-criteria evaluation of the effectiveness of the architectural and planning solution of architectural objects using calculations in the Visual Basic 2010 program, a method of calculating the time of arrival of the fire brigade to the scene of an emergency and a method of optimizing architectural systems using a criterion based on the system principle of compactness.

The last of the listed methods was used to calculate the efficiency of public safety centers (PSC) networks on the example of their local network within the Pisochyn united territorial community (UTC) of the Kharkiv region for the purpose of their further optimization. With the help of this approach, a method of comparative analysis of communication network options built on the system-wide principle of compactness is proposed. In addition, it is proposed to develop maps of the optimal routes for following by the services of the PSC in one or another part of their service area, which will allow to reduce the time of arrival and reduce costs for the delivery of personnel of the PSC to the scene of the incident.

Also, the issue of regulatory restrictions was additionally updated, which should be based on two types of their quantitative expression: radius of service and time of arrival of PSC services at the scene of the incident. It was determined that it would be more effective to observe the quantitative parameters of the service radius of the PSC, rather than the time of the team's arrival to the scene of the incident, because they have a lower indicator, which, in turn, reduces the arrival time of the PSC services to the scene of the incident and the time of the development of the incident, reducing the damage caused as a result of its occurrence.

Keywords: emergency situation; network of public safety centers; criterion of safety environment efficiency.

REFERENCES

1. Informatsiinyi posibnyk «Rekomendatsii shchodo stvorennia tsentriv bezpeky hromadian» 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 6.09.2024). {in Ukrainian}

2. Strilets V.M. Imitatsiina otsinka efektyvnosti pozhezhehasinnia na stantsiiakh metropolitenu / V.M. Strilets, P.Yu. Borodych, V.H. Ivanov // Komunalne hospodarstvo mist / Kharkiv, KhNUMH, 2013. – Vyp. 55. – s. 229–239. URL: https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/3729 (Data zvernennia 11.09.2024). {in Ukrainian}

3. Bakurova A.V. Formuvannia systemy bezpeky obiednanykh terytorialnykh hromad / A.V. Bakurova, A.V. Didenko // Naukovi perspektyvy / Naukovi

perspektyvy – Kyiv, 2022. – № 6(24). – s. 203-214. URL: https://doi.org/10.52058/2708-7530-2022-6(24)-203-214. {in Ukrainian}

4. Koshel V.A., Dudka O.M. Enerhoefektyvnist hromadskykh budivel derzhavnoi vlasnosti. Collection of Scientific Papers «ΛΌΗΟΣ», (Cherven 23, 2023; Oksford, Velyka Brytaniia), s. 291–293. URL: https://doi.org/10.36074/logos-23.06.2023.81. {in Ukrainian}

5. Serheichuk O, Rozrobka kryterialnoi otsinky enerhoefektyvnosti ta ekolohichnosti budivelnykh obiektiv / O. Serheichuk, S. Kozhedub // Enerhoefektyvnist v budivnytstvi ta arkhitekturi/ Kyiv, KNUBA, 2018. – Vyp. 11. – s. 61–68. URL: https://doi.org/10.32347/2310-0516.2018.11.61-68 (Data zvernennia 13.09.2024). {in Ukrainian}

6. Badiul M.H., Vyznachennia efektyvnosti arkhitekturno-planuvalnoho rishennia metodom MAI za dopomohoiu prohramy Visual Basic 2010 / M.H. Badiul // Stroytelstvo. Materyalovedenye. Mashynostroenye. Seryia: Kompiuternыe systemы y ynformatsyonnыe tekhnolohyy v obrazovanyy, nauke y upravlenyy/ Dnipro, PDABA, 2014. – Vyp. 78. – s. 20–27. 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 /smmcs_2014_78_5.pdf (Data zvernennia 17.09.2024). {in Ukrainian}

7. Prydatko, V.V. Analitychnyi ohliad metodiv ta parametriv optymizatsii zon obsluhovuvannia riatuvalnykh pidrozdiliv / V.V. Prydatko, D.O. Chalyi, O.V. Prydatko, V.A. Kobko // Pozhezhna bezpeka / Lviv, LDU BZhD, 2023. – vyp. 43. – s. 123-136. URL: https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.14 (Data zvernennia 13.09.2024). {in Ukrainian}

8. DBN B.2.2-12:2019 Planuvannia i zabudova terytorii. [na zaminu DBN V.2.2-12-2018; chynnyi z 01.10.2019]. Vyd. ofits. Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2018. - 177 s. (Informatsiia ta dokumentatsiia). (data zvernennia: 15.10.2024). {in Ukrainian}

9. Lavryk H.Y. Metodolohycheskye problemы yssledovanyia arkhytekturnыkh system: dyss... d-ra arkhytekturы: 18.00.01/ Lavryk Hennadyi Yvanovych – K., 1979. – 251 s. {in Russian}

10. Lavryk H.Y. Kardynalnыi vopros arkhytekturnoho tvorchestva/ H.Y. Lavryk // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. Vyp. 9. /Holovnyi redaktor M.M.Domin. – K.: KNUBA, 2001. – S.46-57. {in Russian}

11. Lavryk H.Y. Obekt y predmet arkhytekturnoi nauky s pozytsyi systemnoho podkhoda y analyza / H.Y.Lavryk//Novyny nauky Prydniprovia: Naukovo-praktychnyi zhurnal. Seriia: «Arkhitektura i mistobuduvannia». №1. – Dnipropetrovsk: PDABA, 2005. – S.9-13. {in Russian}

12. Demyn N.M. Upravlenye razvytyem hradostroytelnыkh system /N.M.

Demyn – Kyiv: Budivelnyk, 1991. – 184s.: yl. {in Russian}

13. Shulyk V.V. Metodolohichni osnovy formuvannia rekreatsiinykh system v Ukraini: dys... dokt.arkhitektury 18.00.01/ V.V Shulyk; Poltavskyi derzhavnyi tekhnichnyi universytet imeni Yuriia Kondratiuka, - Poltava, 2008 rik. – 394 s.: rys. – ukr. {in Ukrainian}

14. I. Zhukov ANR-40(130) modeli 127A ta 127B: opys, pryznachennia ta TTKh [Elektronnyi resurs] URL: https://fireman.club/statyi-polzovateley/anr-40130-modeli-127a-i-127b-opisanie-naznachenie-i-tth/ (data zvernennia: 14.10.2024). {in Ukrainian}

15. Instruktsiia «Normy vytrat palnoho i mastylnykh materialiv na avtomobilnomu transporti», Ministerstvo transportu Ukrainy, instruktsiia N 179 vid 03.05.95 Kyiv, chynnyi vid 03.05.1995. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0179361-95#Text (data zvernennia: 14.10.2024). {in Ukrainian}

16. Avtomobili Renault Duster dlia Natsionalnoi Politsii Ukrainy [Elektronnyi resurs] URL: https://www.renault.ua/news/renault-duster-for-national-police.html (data zvernennia: 15.10.2024). {in Ukrainian}

17. Spetsializovanyi sanitarnyi avtomobil - shvydka medychna dopomoha na bazi FORD TRANSIT ACDD-02 [Elektronnyi resurs] URL: https://avtosnab.com.ua/ambulance-ford-tranzit-shvidka-dopomoga-acdd-02/ (data zvernennia: 15.10.2024). {in Ukrainian}

18. DSTU 8767:2018 «Pozhezhno-riatuvalni chastyny. Vymohy do dyslokatsii ta raionu vyizdu, komplektuvannia pozhezhnymy avtomobiliamy ta proektuvannia» [chynnyi z 01.01.2019]. Vyd. ofits. Kyiv: DP «UkrNDNTs», 2019. (Informatsiia ta dokumentatsiia). (data zvernennia: 17.10.2024). {in Ukrainian}

19. Pro normatyv prybuttia bryhad ekstrenoi (shvydkoi) medychnoi dopomohy na mistse podii. Kabinet Ministriv Ukrainy, postanova vid 16 hrudnia 2020 r. № 1271, Kyiv, chynnyi vid 16.12.2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1271-2020-%D0%BF#n15 (data zvernennia: 17.10.2024). {in Ukrainian}

20. Pro zatverdzhennia Instruktsii z orhanizatsii reahuvannia na zaiavy i povidomlennia pro kryminalni, administratyvni pravoporushennia abo podii ta operatyvnoho informuvannia v orhanakh (pidrozdilakh) Natsionalnoi politsii Ukrainy. Ministerstvo Vnutrishnikh Sprav Ukrainy, nakaz vid 27.04.2020 №357, Kyiv, chynnyi vid 27.04.2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0443-20#Text (data zvernennia: 17.10.2024). {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.248-256
УДК 719

к.т.н., доцент **Апостолова-Сосса Л.О.**,
lasossa@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4273-8885,
Київський національний університет будівництва і архітектури

АСПЕКТ МІСЬКОЇ СТІЙКОСТІ ПРИ ПЛАНУВАННІ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКИХ МІСТ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ

Планування розвитку українських міст потребує застосування підходів, які будуть відповідати викликам воєнного часу. В таких умовах особливого значення набувають підходи, спрямовані на підвищення міської стійкості. В статті висунуто припущення щодо можливих шляхів посилення міської стійкості в умовах воєнного часу і окреслено рамки майбутніх досліджень

Ключові слова: міська стійкість; міське планування; міський розвиток; просторове планування.

Постановка проблеми. До початку повномасштабного російського вторгнення виклики у сфері містобудування для України були здебільшого подібними до викликів інших європейських крупних міст [3], як то зміни клімату, пандемії, забруднення і знищення природного середовища, загрози збереженню біорізноманіття, до яких додавалися специфічні українські, пов’язані з війною та втратою зв'язків з тимчасово окупованими територіями, внутрішньою міграцією з тимчасово окупованих територій, триваючим процесом інтеграції в Європейський Союз, депопуляцією та старінням населення, зношеністю житлового фонду та інфраструктури.

Після початку вторгнення перелік викликів доповнився масовим руйнуванням будівель та урбіцидом, посилення міграції та депопуляцією, браком людських ресурсів, різким збільшенням кількості переміщених осіб та житловою кризою, потребами в удосконаленні заходів цивільної оборони і захисті критичної інфраструктури та виробництва, подоланні наслідків техногенних катастроф, втратою об'єктів культурної спадщини, мінуванням і забрудненням територій, обмеженістю ресурсів [6] тощо. З початком повномасштабного вторгнення стало зрозумілим, наскільки вразливими є міста для сучасних видів озброєння. Населені пункти сходу і півдня України щодня зазнають руйнівного впливу: незворотні людські втрати, міграція, руйнування і масштабні пошкодження забудови та інфраструктури, тривалі відключення електропостачання. Сотні населених пунктів потрібно буде повністю відновлювати, і, ймовірно, для деяких з них відновлення може бути відсунуте в невідоме майбутнє через економічні і демографічні причини.

Викладені вище непереборні обставини призводять до перешкод у процесі міського планування. В першу чергу це пов'язано з тим, що горизонт подій значно звузився через постійні зміни ситуації, і це робить недоцільним планування на тривалий термін через значну невизначеність. Обмеження воєнного часу, зокрема, на доступ і дослідження до окремих зон, використання певних ділянок для військових потреб, а також триваючі руйнування і бойові дії виключають певні території з планувального процесу. Відсутність достовірних даних та закриті реєстри унеможливлюють прогнозування демографічних та інших показників або прийняття обґрунтованих рішень. Також ускладнюється процес залучення до процесів планування і прийняття рішень мешканців громади, зокрема, внутрішньо переміщених осіб і тих, що виїхали за кордон.

На подолання наслідків військової агресії потрібно не один десяток років, але навіть в умовах воєнного стану необхідно продовжувати працювати над плануванням розвитку територій, підвищенням безпеки мешканців і поступовим відновленням пошкодженої інфраструктури. Це потребує переосмислення усталених підходів до планування міського розвитку. Одним з таких шляхів може стати застосування заходів посилення міської стійкості. Концепція міської стійкості вважається однією з основних цілей міського планування [1]. В її основі лежить здатність міста переносити значні труднощі економічного, фізичного, соціального або іншого характеру і в подальшому мати здатність до відновлення. Посилення міської стійкості відбувається за рахунок поступового зміцнення окремих складових міської системи. Запровадження концепту міської стійкості до підходів планування розвитку міст набуло особливого значення під час пандемії COVID-19, зокрема, в Німеччині були розроблені відповідні рекомендації, викладені у Memorandum Urbane Resilienz [3]. В умовах воєнного часу не всі загально прийняті заходи, спрямовані на розбудову стійкості, будуть дієвими або придатними до використання, тож необхідно виявити і застосовувати особливі підходи до посилення міської стійкості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичним аспектам визначення поняття міської стійкості та питанням визначення шляхів посилення міської стійкості і формування відповідних стратегій присвячені роботи зарубіжних і вітчизняних науковців та фахівців Campanella T., Godschalk D. [1], Kurth D. [2, 3], Meerow S., Newell J. & Stults M. [4], Pickett S., Cadenasso M., Grove J. [5], Abhas K. Jha, Todd W. Miner, and Stanton-Geddes Z. [14], Larsson A., Hatzigeorgiou A. [15], Alibašić, H. [16], Eraydin A., Taşan-Kok T. [16], Дронової О. і Кононенко О. [6], Hamstead Z., Iwaniec D., McPhearson T., Berbés-Blázquez M., Cook E., Muñoz-Erickson T. [19] та інших.

Метою публікації є висунення припущень щодо шляхів посилення міської стійкості в умовах воєнного часу і окреслення рамок майбутніх досліджень.

Основна частина.

Однією з основних проблем міського планування в умовах воєнного часу є невизначеність, яка зводить нанівець зусилля, спрямовані на побудову довгострокових стратегій розвитку територій. З іншого боку, необхідність здійснення поточної діяльності, забезпечення основних потреб життєдіяльності мешканців населених пунктів і дотримання вимог чинного законодавства щодо здійснення будь-яких містобудівних перетворень свідчить про необхідність мати оновлені і адаптовані до умов воєнного часу плани розвитку. В цьому випадку ефективним видається одночасне розроблення як довгострокових стратегічних, так і короткострокових оперативних планів з широким застосуванням сценарного підходу. Розробка декількох альтернативних сценаріїв забезпечить в подальшому гнучкість управлінських рішень і дозволить бути готовим до різного розгортання подій.

Стійкість міста напряму залежить від стійкості його мешканців [1], тому всі людиноцентричні планувальні рішення, спрямовані на покращення цивільного захисту городян, покращення їх фізичного і психологічного стану, а також посилення ролі громади і збільшення участі громадськості в житті міста і прийнятті рішень матимуть позитивний вплив. Усі планувальні рішення, спрямовані на зміцнення згуртованості громади, є надзвичайно важливими. Створення місцевої мережі громадських центрів може допомогти об'єднати сусідства. Такі осередки можуть бути ефективними просторами комунікації і налагодження міжособистісних зв’язків, які формуватимуть атмосферу довіри і взаємодопомоги в громадах. Громадські центри та публічні бібліотеки можуть стати точками комунікації або пунктами надання послуг і допомоги під час відключень електроенергії. Створення якісних публічних просторів, таких як ігрові і спортивні майданчики, парки, площі, як місць для дозвілля та спілкування дозволить зменшити рівень стресу мешканців, сприятиме їх психологічному розвантаженню і відпочинку. Ще одним аспектом посилення згуртованості можуть бути рішення, спрямовані на посилення національної і локальної ідентичності, одним з важливих чинників якої є збереження культурної спадщини [7]. Ключовим в даному випадку є підхід до культурної спадщини, зокрема, нерухомої, на рівні планування не як до джерела додаткових витрат, а як до ресурсу розвитку територій. Підвищення обізнаності про історичні і культурні пам’ятки сприятиме більшій відповідальності громади за їх збереження та гуртуватиме її довкола їх захисту. Важливим також є підтримання комунікації між мешканцями міста або громади, особливо тими,

хто вимушено виїхав за їх межі. Більшість таких рішень використовує цифрові платформи як основу для спілкування, опитувань, голосувань та інших форм участі містян в прийнятті рішень щодо планування розвитку населеного пункту. Широке застосування цифрових і геоінформаційних технологій дозволятиме тримати контакт і напряму отримувати актуалізовану інформацію від мешканців, а також забезпечить прозорість прийняття рішень через доступність до інформації.

Реформа децентралізації, яка вважається однією з найуспішніших в Україні [13], є також одним з ключових аспектів зміцнення стійкості [13]. Зміцнення місцевих громад відіграло дуже позитивну роль під час повномасштабного вторгнення, оскільки дало їм можливість самостійно приймати рішення, не чекаючи вказівок з центру. Децентралізація і самостійність в питаннях використання коштів місцевих бюджетів також надала місцевим громадам відповідні ресурси для розвитку і оперативного вирішення своїх проблем.

Втім, принцип децентралізації може бути застосований не лише для управління територіями, а і в контексті створення поліцентричних міських структур і систем. Розподіл поставок, створення місцевих сервісних центрів, розосередження об'єктів критичної інфраструктури - все це перешкоджає концентрації великих натовпів і накопиченню техніки та обладнання. Таке розподілення особливо важливе для об’єктів критичної інфраструктури, яке, хоч і призводить до певного утворення надлишкових потужностей, але дозволяє забезпечити більшу стійкість системи до пошкоджень і руйнувань. Великі потужні центральні об’єкти можуть ставати легкою мішенню для ураження, тож система, що складається з багатьох невеликих об’єктів матиме більшу стійкість зокрема і через невиправдано великі ресурси, які ворог може спрямувати на її руйнацію.

Такі підходи також перегукуються з принципом мікрорайонування [10] і концепцією 15-хвилинного міста [9] та дозволяють наблизити центри надання послуг до мешканців. Розвиток громадського транспорту робить місто доступним для всіх соціальних груп населення. Широкий доступ до публічних послуг у межах пішохідної доступності, що передбачено концепцією міста коротких відстаней, підвищує стійкість, адже можна отримати всі послуги близько до місця проживання і не залежати від транспорту. Пріоритет пішохідного руху та безбар'єрне середовище робить мешканців менш залежними від транспорту, який може не працювати. Інклюзивність та ґендерно-чутливі підходи до планування та дизайну сприятимуть більшій соціалізації і залученню мешканців.

Диверсифікація та наявність альтернатив завжди сприяють більш сталому розвитку міст [11]. В контексті стабільного економічного розвитку міста це забезпечується за рахунок підвищення рівня різноманітності (диверсифікації) видів економічної діяльності (галузей). Багатогалузева структура економіки міста дозволяє маневрувати як в умовах економічних криз і змін попиту, так і в умовах обмежень воєнного часу. Мономіста є більш вразливими і чутливими до економічних коливань, ніж міста з розвиненою галузевою структурою і більшою кількістю галузей базового сектору економіки, які виробляють продукцію, що користується попитом на зовнішніх ринках [11]. Інший бік диверсифікації полягає в можливості використання альтернативних джерел енергії, водопостачання чи видів громадського транспорту. Активне використання альтернативних просторових ресурсів також може стати компонентом міської стійкості. Використання дахів для розміщення альтернативних джерел енергії або підвищення рівня озеленення, розміщення вразливих об’єктів, таких як школи, лікарні і промислові підприємства для міст, розташованих поблизу лінії фронту, у підземному просторі також є прикладом такого підходу.

Стійкість також можна підвищити завдяки багатофункціональності. Багатофункціональне використання будівель дозволяє використовувати їх по-різному в мирний і воєнний час. Наприклад, будівництво споруд подвійного призначення з захисними властивостями укриття, використання як найпростіших укриттів спеціальних захисних конструкцій зупинкових комплексів тощо. Гнучкий дизайн громадських об'єктів дає більше простору для маневру, особливо коли потрібно терміново пристосувати будівлю під лікарню або школу замість зруйнованої. Взаємозамінність дозволяє швидко відновити постачання після обстрілів або перебоїв з електрикою. Ще одним підходом може стати повторне використання або адаптація вже існуючих об’єктів до нових потреб замість будівництва нових, або використання (переробка) матеріалів і конструкцій, зокрема, зруйнованих об’єктів, для спорудження нових. Цей підхід має спільні риси з принципом Adaptive reuse [12], що вже широко застосовується в світовій практиці. Такий підхід дозволяє заощадити цінні матеріальні ресурси і кошти, а також є більш екологічним з точки зору відсутності необхідності утилізації.

У майбутньому варто зосередити дослідження на аналізі впливу вищезазначених аспектів на рівень стійкості міст.

Висновки. Поки триває війна, складно оцінити наслідки та втрати, однак, можна з упевненістю сказати, що країна потребуватиме оновлення підходів до планування міського розвитку. Основою такої модернізації є міське

планування з фокусом на посилення міської стійкості, що має базуватися на принципах сталого розвитку.

Література.

1. Campanella, Thomas J., and David R. Godschalk, ' Resilience', in Randall Crane, and Rachel Weber (eds), The Oxford Handbook of Urban Planning, Oxford Handbooks (2012; online edn, Oxford Academic, 18 Sept. 2012), https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195374995.013.0012

2. Kurth, D. (2020). Urban Development Strategies for Resilient and Sustainable European Cities: Concluding Remarks to the Special Issue. disP - The Planning Review, 56(4), 122–124. https://doi.org/10.1080/02513625.2020.1906065

3. Kurth, D. (2022). City Models and Preventive Planning Strategies for Resilient Cities in Germany. Urban Planning, 7(4), 90-95. https://doi.org/10.17645/up.v7i4.5803

4. Meerow S., Newell J P. & Stults M. (2016). Defining urban resilience: A review. Landscape and urban planning, 147, 38-49.

5. Pickett S.T.A., Cadenasso M.L., Grove J.M. (2004) Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms, Landscape and Urban Planning, Volume 69, Issue 4, 2004, 369-384.

6. Мартин А.Г. (2023) Просторове планування в Україні: виклики воєнного часу та післявоєнного відновлення. Planning and use of territories within the context of inclusive development: international scienticic and practical conference, may 17-18, 2023. Kharkiv, 2023, 199-201.

7. Тарангул, Л.М., Чернікова, І.В., & Дрогомирецька, Л.Р. (2024). Збереження історико-культурної спадщини України як чинник національної ідентичності. Культурологічний альманах, (1), 147–159. https://doi.org/10.31392/cult.alm.2024.1.18.

8. Дронова О.Л., Кононенко О.Ю. (2019). Славутич: формування потенціалу стійкості міста в умовах сучасних викликів та загроз. Ukrainian Geographical Journal, 2019, 3(107), 22–36. https://doi.org/10.15407/ugz2019.03.022.

9. Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. Smart Cities, 4(1), 93-111. https://doi.org/10.3390/smartcities4010006.

10. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. – К.: Будивэльнык, 1991. – 184 с.

11. Осітнянко А.П. Планування розвитку міста: Монографія – Київ: КНУБА, 2001, 460 с.

12. Bullen, P. and Love, P. (2011), A new future for the past: a model for adaptive reuse decision-making, Built Environment Project and Asset Management, Vol. 1 No. 1, pp. 32-44. https://doi.org/10.1108/20441241111143768.

13. Солонтай О. (2024) Децентралізація як базовий підхід до ефективної відбудови України. Збірка есеїв RISE Ukraine. https://ard-ukraine.org.ua/articles/decentralizaciya-yak-bazoviy-pidhid-do-efektivnoyi-vidbudovi-ukrayini.

14. Miner, Todd W.; Jha, Abhas K.; Stanton-Geddes, Zuzana. (2013) Building Urban Resilience : Principles, Tools, and Practice. Directions in development : environment and sustainable development;. © Washington, DC: World Bank. http://hdl.handle.net/10986/13109.

15. Larsson A., Hatzigeorgiou A. (2023) Designing Smart and Resilient Cities for a Post-Pandemic World. Metropandemic Revolution. 2023, Routledge, P. 394

16. Alibašić, H. (2018). Defining, Initiating, and Reviewing Sustainability and Resilience Planning. In: Sustainability and Resilience Planning for Local Governments. Sustainable Development Goals Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72568-0_1.

17. Місцеве самоврядування як чинник стійкості тилу : аналіт. доп. / [В.Г. Потапенко, В.О. Баранник, Н.В. Бахур та ін.] ; за ред. В.Г. Потапенка. – Київ : НІСД, 2023. – 54 с. – https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2023.02

18. Eraydin A., Taşan-Kok T. (2013) Resilience Thinking in Urban Planning. Dordrecht: Springer, P. 250.

19. Hamstead Z., Iwaniec D., McPhearson T., Berbés-Blázquez M., Cook E., Muñoz-Erickson T. (2021) Resilient Urban Futures: Springer Cham, P. 190 https://doi.org/10.1007/978-3-030-63131-4.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **Liubov Apostolova-Sossa,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

THE ASPECT OF URBAN RESILIENCE IN WARTIME URBAN PLANNING IN UKRAINIAN CITIES

Prior to the full-scale Russian invasion, Ukraine's urban development challenges were largely similar to those of other major European cities, such as climate change, pandemics, pollution and destruction of the natural environment, and threats to biodiversity, to which were added specific Ukrainian ones related to the war and the loss of ties with the temporarily occupied territories, internal migration from the temporarily occupied territories, the ongoing process of integration into the European Union, depopulation and ageing of the population, and deterioration of the housing stock and infrastructure. But modern times give new challenges to Ukrainian urban planning. The military operation on its territory has significantly changed aims and goals of Ukrainian city planning tasks. Urban planning for Ukrainian cities requires approaches that will meet the challenges of wartime. It will take many decades to overcome the consequences of military aggression, but even under martial law, it is necessary to continue working on planning the development of territories,

improving the safety of residents and gradually restoring damaged infrastructure. In such conditions, approaches aimed at increasing urban resilience are of special importance. Considering that diversification and the availability of alternatives always contribute to more sustainable urban development, such as ways could be a decentralization and further dispersion of supplies, utilities and other infrastructure, building multifunctionality and flexibility as well as social cohesion and accessibility of public infrastructure. Also, the diversified structure of the city's economy allows it to manoeuvre in the face of economic crises and changes in demand, as well as wartime restrictions. This study suggests possible ways of strengthening urban resilience in wartime and outlines the scope for future research.

Keywords: urban resilience; urban planning; urban development; spatial planning.

REFERENCES.

1. Campanella, Thomas J., and David R. Godschalk, ' Resilience', in Randall Crane, and Rachel Weber (eds), The Oxford Handbook of Urban Planning, Oxford Handbooks (2012; online edn, Oxford Academic, 18 Sept. 2012), https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195374995.013.0012. {in English}

2. Kurth, D. (2020). Urban Development Strategies for Resilient and Sustainable European Cities: Concluding Remarks to the Special Issue. disP - The Planning Review, 56(4), 122–124. https://doi.org/10.1080/02513625.2020.1906065

3. Kurth, D. (2022). City Models and Preventive Planning Strategies for Resilient Cities in Germany. Urban Planning, 7(4), 90-95. https://doi.org/10.17645/up.v7i4.5803. {in English}

4. Meerow S., Newell J. P. & Stults M. (2016). Defining urban resilience: A review. Landscape and urban planning, 147, 38-49. {in English}

5. Pickett S.T.A., Cadenasso M.L., Grove J.M. (2004) Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms, Landscape and Urban Planning, Volume 69, Issue 4, 2004, 369-384. {in English}

6. Martyn A.H. (2023) Prostorove planuvannia v Ukraini: vyklyky voiennoho chasu ta pisliavoiennoho vidnovlennia. Planning and use of territories within the context of inclusive development: international scienticic and practical conference, may 17-18, 2023. Kharkiv, 2023, 199-201. {in Ukrainian}

7. Taranhul, L.M., Chernikova, I.V., & Drohomyretska, L.R. (2024). Zberezhennia istoryko-kulturnoi spadshchyny Ukrainy yak chynnyk natsionalnoi identychnosti. Kulturolohichnyi almanakh, (1), 147–159. https://doi.org/10.31392/cult.alm.2024.1.18 {in Ukrainian}

8. Dronova O.L., Kononenko O.Yu. (2019). Slavutych: formuvannia potentsialu stiikosti mista v umovakh suchasnykh vyklykiv ta zahroz. Ukrainian Geographical Journal, 2019, 3(107), 22–36. https://doi.org/10.15407/ugz2019.03.022 {in Ukrainian}

9. Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the "15-Minute City": Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. Smart Cities, 4(1), 93-111. https://doi.org/10.3390/smartcities4010006. {in English}

10. Demin N.M. Upravlenye razvytyem hradostroytelnykh system. – K.: Budyvelnyk, 1991. – 184 p. {in Russian}

11. Ositnianko A.P. Planuvannia rozvytku mista: Monohrafiia – Kyiv: KNUBA, 2001, 460 p. {in Ukrainian}

12. Bullen, P. and Love, P. (2011), A new future for the past: a model for adaptive reuse decision-making, Built Environment Project and Asset Management, Vol. 1 No. 1, pp. 32-44. https://doi.org/10.1108/20441241111143768. {in English}

13. Solontai O. (2024) Detsentralizatsiia yak bazovyi pidkhid do efektyvnoi vidbudovy Ukrainy. Zbirka eseiv RISE Ukraine. https://ard-ukraine.org.ua/articles/decentralizaciya-yak-bazoviy-pidhid-do-efektivnoyi-vidbudovi-ukrayini {in Ukrainian}

14. Miner, Todd W.; Jha, Abhas K.; Stanton-Geddes, Zuzana. (2013) Building Urban Resilience: Principles, Tools, and Practice. Directions in development : environment and sustainable development;. © Washington, DC: World Bank. http://hdl.handle.net/10986/13109. {in English}

15. Larsson A., Hatzigeorgiou A. (2023) Designing Smart and Resilient Cities for a Post-Pandemic World. Metropandemic Revolution. 2023, Routledge, P. 394. {in English}

16. Alibašić, H. (2018). Defining, Initiating, and Reviewing Sustainability and Resilience Planning. In: Sustainability and Resilience Planning for Local Governments. Sustainable Development Goals Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72568-0_1. {in English}

17. Mistseve samovriaduvannia yak chynnyk stiikosti tylu : analit. dop. / [V.H. Potapenko, V.O. Barannyk, N.V. Bakhur ta in.] ; za red. V.H. Potapenka. – Kyiv : NISD, 2023. – 54 p. – https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2023.02 {in Ukrainian}

18. Eraydin A., Taşan-Kok T. (2013) Resilience Thinking in Urban Planning. Dordrecht: Springer, P. 250. {in English}

19. Hamstead Z., Iwaniec D., McPhearson T., Berbés-Blázquez M., Cook E., Muñoz-Erickson T. (2021) Resilient Urban Futures: Springer Cham, P. 190 https://doi.org/10.1007/978-3-030-63131-4. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.257-275
УДК 365.4

к.т.н., доцент **Білошицька Н.І.,**
beloshitska@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8840-2885,
д.т.н., професор **Татарченко Г.О.,**
tatarchenkogalina@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4685-0337,
к.т.н., доцент **Білошицький М.В.,**
beloshitskiynik@ukr.net, ORCID: 0000-0002-9935-4161,
к.т.н., доцент **Уваров П.Є.,**
uvarov_p@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5660-6859,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ І РУЙНУВАНЬ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ НА ПРИКЛАДІ М. СЄВЄРОДОНЕЦЬК

Житло є головною складовою добробуту та важливою умовою для розвитку сучасного суспільства і його втрата внаслідок бойових дій є серйозним викликом для суспільства. Визначення ступеня пошкодження житлових будівель і подальше відновлення територій житлових районів міст, зруйнованих у результаті бойових дій є важливим містобудівним завданням Процес відновлення та реконструкції житлових територій розпочнеться після завершення бойових дій, оскільки тільки тоді можливо отримати реальну картину пошкоджень та руйнувань житлової забудови та інфраструктури міст. На основі статистичних даних зроблено аналіз існуючої житлової забудови м. Сєвєродонецьк на початок 2022 р.: 72% житлового фонду знаходилося у задовільному стані і потребувало лише планового поточного ремонту. Інші 28% житлових будинків – це забудова, яка побудована переважно понад 50 років, тобто І та частково ІІ планувальних районів міста.

На прикладі м. Сєвєродонецьк сформовано комплекс факторів, що впливають на пошкодження та руйнування будівель під час бойових дій, а саме: стан будівлі безпосередньо до пошкодження; конструктивна схема та матеріали несучих та огороджувальних конструкцій будівлі; вид боєприпасів; місце влучання; наявність пожежі після влучання боєприпасів.

Оцінено, з використанням методів – описово-аналітичного, статистичних даних та аналізу літературних джерел, обсягів пошкоджень на територіях, де тривають активні бойові дії або є тимчасово окупованими і фізичний огляд яких є обмеженим або неможливим через небезпеку, ступінь пошкоджень житлових будівель та класифіковано їх за категоріями відповідно до діючих нормативних документів.

Дослідження пошкоджень та руйнувань житлової забудови м. Сєвєродонецьк під час бойових дій у 2022 році виконувалися з метою організації невідкладних робіт з ліквідації їх небезпечних наслідків, обстеження пошкоджених житлових будинків та об'єктів інфраструктури, визначення шкоди та збитків, а також щодо подальшої організації стратегічного планування повоєнного відновлення та розвитку міста.

Ключові слова: будівельні конструкції; пошкодження; руйнування; житловий будинок; житлова забудова; інфраструктура; місто.

Актуальність теми і постановка проблеми. Житло є головною складовою добробуту та важливою умовою для розвитку сучасного суспільства. Тому втрата житла внаслідок збройних конфліктів та стихійних лих є серйозним викликом людині та суспільству в цілому.

У зв'язку з цим, визначення ступеня пошкодження житлових будівель і відновлення територій житлових районів міст, зруйнованих у результаті бойових дій є важливим містобудівним завданням. В нашій країні вже більше двох років ведуться активні бойові дії, тривають обстріли, частина територій знаходиться в окупації. Процес відновлення та реконструкції житлових територій розпочнеться після завершення бойових дій, оскільки тільки тоді ми зможемо отримати реальну картину пошкоджень та руйнувань житлової забудови та інфраструктури міст. Важливим аспектом у складному процесі відновлення житлових територій є значна довготривала підготовка. Тому для скорочення часу, необхідного для початку даного процесу, варто провести попередній економічний, соціальний, архітектурно-планувальний та просторово-організаційний аналізи, зробити першочергові розробки відновлювальних заходів. Завдання відновлення зруйнованих територій характеризується особливими умовами пошкоджень будівель та споруд, що залежать від району та інтенсивності бойових дій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пошкодження і руйнування житлових будівель через бойові дії, їх особливості, майже не розглядалися у літературних джерелах. Авторським колективом [1] досліджено особливості поведінки будівельних конструкцій при впливі пожежі, вибухів та сейсмічних коливань. В доволі стислій формі висвітлена поведінка будівельних конструкцій при вибухах та ступені пошкодження будівель, але не описана комбінована дія вибуху та наступної пожежі, що часто відбувається внаслідок обстрілів.

Автор [2, 3] розглядає досвід реконструкції житла після стихійних лих і озброєних конфліктів. У звіті-довіднику сформульовані першочергові етапи процесу відновлення: підготовка, планування та оцінка проведення відбудови житла з наступною реалізацією проєкту. Наведені критерії для оцінки ступеню

руйнувань на прикладі Косово, які розроблялись Управлінням Верховного комісара ООН у справах біженців (UNHCR) та International Management Group (IMG) за різними методологіями.

У роботі [4] розроблено порядок обстеження багатоквартирних, комунальних та адміністративних будівель у смт. Бородянка Київської області та за результатами обстежень пошкодження і руйнування систематизовано залежно від їх причини.

За результатами реалізації проєкту «Створення інтерактивної онлайн-платформи для картографування збитків, пов'язаних із війною, із класифікацією зруйнованих об'єктів за типом і ступенем пошкодження у 20 пілотних громадах із використанням геоінформаційних систем» було розроблено Практичні рекомендації з визначення руйнувань, в яких сформовані класифікатори ступенів руйнування за типами об'єктів [5].

Під час бойових дій відбуваються масштабні руйнування промислових підприємств, транспортної та інженерної інфраструктури, медичних, освітніх, культурних та інших закладів. Проте найбільших руйнувань зазнає система житлово-комунального господарства та зокрема житлові будівлі.

За даними досліджень Інституту Київської школи економіки (KSE Institute) [6], сума прямих задокументованих збитків інфраструктурі України через повномасштабне вторгнення Росії за підсумками на 1 квітня 2024 р. оцінюється в $157 млрд.

Станом на квітень 2024 року, у загальному обсязі прямих збитків найбільшими залишаються втрати житлового фонду – $58,9 млрд. (37,5%). Внаслідок бойових дій пошкоджено або зруйновано 167,2 тис. об'єктів житлового фонду, з них: багатоквартирні – 19,1 тис., приватні будинки – 147,8 тис. та гуртожитки – 0,35 тис. Найбільших руйнувань житлового фонду зазнали Донецька, Київська, Луганська, Харківська, Миколаївська, Чернігівська, Херсонська та Запорізька області. Серед міст найбільше постраждали: Мар'їнка, Маріуполь, Ірпінь, Харків, Чернігів, Сєвєродонецьк, Лисичанськ, Вугледар, Суми, Рубіжне, Ізюм, Миколаїв, Бахмут і Волноваха. За попередніми даними, у Бахмуті та Мар'їнці практично немає не пошкоджених будівель. За [6] у Донецькій області повністю зруйновано більше 91,64 тис. житлових будинків, у Київській – 23,74 тис., у Луганській – понад 11,33 тис.

Друге місце за сумою збитків посідає сфера інфраструктури (транспортна, дорожнє господарство, залізнична, а також авіаційна та портова галузі) – $36,8 млрд. (23,4%). На третьому місці за сумою збитків залишаються промисловість і втрати підприємств – $13,1 млрд. Втрати аграрного сектору та земельних ресурсів складають 10,3 млрд., енергетичного сектору – 9,0 млрд., об'єктів громадського сектору – складають близько $13,7 млрд.

Метою дослідження є часткові попереднє та основне обстеження пошкоджень та руйнувань житлової забудови під час бойових дій, оцінка ступеню пошкоджень житлових будівель та класифікація їх за категоріями відповідно до діючих нормативних документів на прикладі м. Сєвєродонецьк.

Виклад основного матеріалу. Для оцінки ступеня пошкоджень і можливості подальшого відновлення житлових будівель, спочатку необхідно з'ясувати їх попередній стан і роки забудови та доцільність відновлення [7, 8]. Дослідження пошкоджень та руйнувань житлової забудови від бойових дій було проведено на прикладі м. Сєвєродонецьк Луганської області. Так, на початок 2022 р. у м. Сєвєродонецьк 72% житлового фонду знаходилося у задовільному стані і потребувало лише планового поточного ремонту. Інші 28% житлових будинків – це забудова, яка побудована переважно понад 50 років і потребувала капітального ремонту або реконструкції залежно від морального і фізичного зносу конструкцій та інженерного обладнання.

Упродовж всього періоду з 24 лютого і до вересня 2022 року, поки велися активні бойові дії, м. Сєвєродонецьк знаходилось під постійними обстрілами армії рф і руйнувалися будівлі частково або повністю. На платформі Google Maps О. Задєсєнцевим було створено інтерактивну карту «Наслідки війни в Сєвєродонецьку 2022 р.» (рис. 1), на якій позначено хід та наслідки російської збройної окупації міської територіальної громади. Карта постійно доопрацьовується новими даними [9]. Створено також «Карту Відновлення та Руйнувань», де накопичується інформація про всі пошкоджені або зруйновані внаслідок російської агресії об'єкти цивільної інфраструктури та дані щодо їх відновлення [10] за регіонами України, але в ній немає даних щодо пошкоджень і руйнувань на території Луганської області, оскільки майже вся територія знаходиться в окупації.

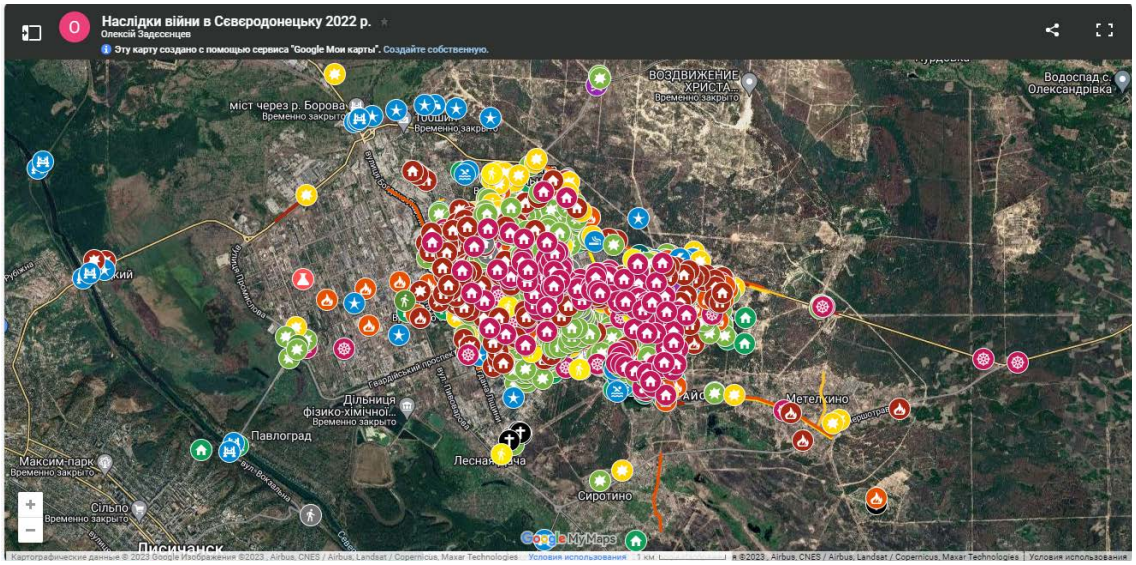


Рис. 1. Інтерактивна карта «Наслідки війни в Сєвєродонецьку 2022 р.» [9]

Оскільки м. Сєвєродонецьк з літа 2024 року і по теперішній час знаходиться в окупації, то ні попереднє, ні основне (детальне) обстеження у повному обсязі провести не можливо. На даний період достеменно сказати не можливо, яка кількість будівель зруйнована вщент, а яку можливо відновити – посилити або зробити лише капітальний ремонт. Чим більше часу проходить з моменту пошкодження до початку відновлення, тим більше руйнується будівля під впливом зовнішніх факторів: перш за все це час, протягом якого йде руйнація конструкцій під дією власної ваги, та несприятливі кліматичні умови (потрапляння вологи у внутрішні шари конструкцій та її позмінне замерзання та відтавання). Всі ці процеси можливо спостерігати через світлини, які періодично з'являються у мережі інтернету (рис. 2-4).

У Сєвєродонецьку з 809 багатоквартирних житлових будинків (2691,4 тис. м^2, загальна кількість квартир складає 46148 одиниць) пошкоджені 764, тобто 94% житлового фонду міста. Окупаційною владою міста було проведено технічне обстеження пошкоджених будівель і за його результатами 420-460 багатоповерхівок не підлягають відновленню, тобто понад 50% житлового фонду міста. Окупаційна влада міста у січні 2023 р. надрукувала попередній список з 67 будинків, які не підлягають відновленню і будуть демонтовані (рис. 5).



Рис. 2. Будинок по вул. Енергетиків, 3: а – липень 2022 р.; б – лютий 2023 р. [19]



Рис. 3. Будинок по вул. Вілесова, 43: а – серпень 2022 р.; б – березень 2023 р. [19]



Рис. 4. Будинок по просп. Гвардійський, 45: а – червень 2022 р.; б – березень 2023 р. [19]

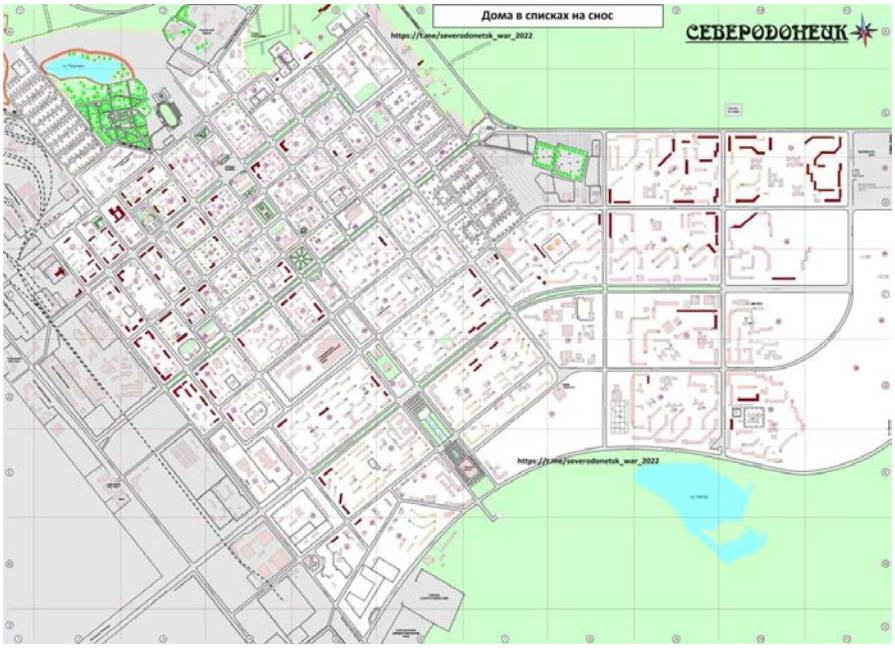


Рис. 7. Житлові будинки (148 штук) у м. Сєвєродонецьк, які не підлягають відновленню [19]

На руйнування будівлі під час бойових дій впливають наступні чинники:

– стан будівлі безпосередньо до пошкодження;

– конструктивна схема, матеріали несучих та огороджувальних конструкцій будівлі;

– вид боєприпасів;

– місце влучання;

– наявність пожежі після влучання боєприпасів;

– вплив комбінованих чинників.

Аналіз етапів розвитку житлового будівництва та планувальної структури м. Сєвєродонецьк [7] свідчить про те, що забудова I та частково II планувальних районів ще до вторгнення знаходилась в неналежному стані: застарілий та зношений житловий фонд забудови 1950-1970-х років XX століття потребував реновації, оскільки не відповідав вимогам з енергоефективності. Так,

відповідно до «Міської цільової програми капітального ремонту житлового фонду м. Сєвєродонецьк на 2022 рік» [11] планувались наступні заходи:

– забезпечення задовільного технічного стану конструктивних елементів житлових будинків: капітальний ремонт покрівель;

– забезпечення задовільного технічного стану інженерних мереж житлових будинків: капітальний ремонт внутрішньобудинкових систем централізованого опалення, холодного водопостачання, водовідведення та електричних мереж житлових будинків із встановленням приладів обліку електроенергії у місцях загального користування.

Житлова забудова 1950-1970-х років XX століття зазнала найбільших руйнувань та за даними окупаційної влади міста переважна кількість зруйнованих будинків знаходиться у I та II планувальних районах (рис. 6).

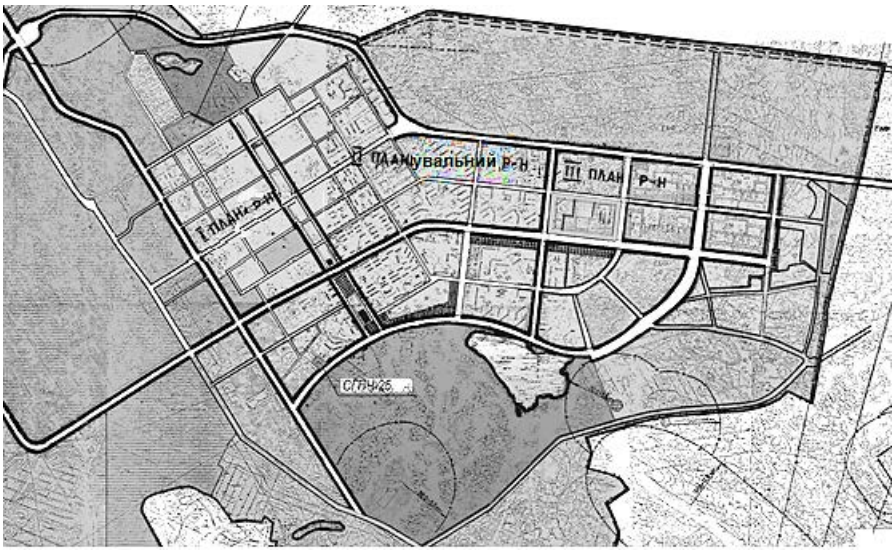


Рис. 6. Планувальна структура м. Сєвєродонецьк

Параметри міцності житлового будинку за конструктивними розрахунками орієнтовані на захист від прогресуючого руйнування: руйнування на поверсі стіни або колони не повинно впливати на міцність і стійкість всіх інших поверхів. Але це не означає, якщо пошкоджена будівля внаслідок удару встояла, то її можливо використовувати для життя без ризику руйнування. На відміну від будинків з безкаркасною конструктивною системою, каркасні монолітні найбільш міцні та стійкі. Монолітні каркасні житлові будинки мають «ядра жорсткості» з монолітного залізобетону – ліфтові та сходові вузли. У Сєвєродонецьку немає монолітних каркасних житлових будинків.

Складність класифікації за категоріями пошкоджень будівель у м. Сєвєродонецьк полягає в тому, що неможливо зробити первинні натурні обстеження, оскільки територія знаходиться в окупації. Тому у дослідженні для оцінки ступеню руйнування житлових будівель та інфраструктури міста

використовувалися: описово-аналітичний метод та його прийоми (спостереження, інтерпретація); метод статистичних даних та певних припущень, зокрема щодо обсягів пошкоджень на територіях, де тривають активні бойові дії або є тимчасово окупованими, фізичний огляд яких є обмеженим або неможливим через небезпеку; метод аналізу літературних джерел.

Враховуючі результати досліджень [12], вироблених відповідно до «Методики обстеження будівель та споруд, пошкоджених внаслідок надзвичайних ситуацій, бойових дій та терористичних актів» [13, дод. 3] (втратила чинності 06.08.2022 р.) та [14], було зроблено аналіз ушкоджень будівель і споруд м. Сєвєродонецьк внаслідок бойових дій безпосередньо після часткового первинного та основного обстеження. Так, було проведено ознайомлення з наявною технічною документацією та інформацією щодо будівництва та експлуатації об’єктів. На основі наявної документації зроблено аналіз архітектурно-планувальних і конструктивних рішень, їх відповідності діючим нормам та умовам використання житлових будинків. Візуальне обстеження з фіксацією наявних пошкоджень та дефектів в несучих та огороджувальних конструкціях житлових будинків; огляди прилеглої території, забудови, елементів благоустрою та інші обстеження були не можливі через небезпеку перебування на окупованій території.

Технічний стан об’єкта (будівлі або споруди) в цілому оцінюють залежно від технічного стану конструкцій шляхом віднесення його до наступних категорій технічного стану [14, 15]:

1 – технічний стан об’єкта нормальний – всі конструкції об’єкта віднесено до категорії технічного стану «1».

2 – технічний стан об’єкта задовільний – є незначні пошкодження несучих та огороджувальних конструкцій, але без порушення вимог щодо механічного опору та стійкості за граничним станом першої та другої групи.

3 – технічний стан об’єкта не придатний до нормальної експлуатації, якщо є пошкодження несучих та огороджувальних конструкцій, ступінь та характер яких свідчить про необхідність виконання робіт щодо часткового демонтажу частин об'єкта або його окремих конструкцій, підсилення об'єкта або його окремих несучих та огороджувальних конструкцій.

4 – технічний стан об’єкта аварійний – об'єкт непридатний для використання за цільовим призначенням, є пошкодження несучих та огороджувальних конструкцій, ступінь та характер яких свідчить про небезпеку аварійного обвалення об'єкта.

Таким чином, всі житлові будинки в м. Сєвєродонецьк за технічним станом можливо розділити на наступні категорії:

До першої категорії було віднесено будинки, технічний стан яких вважається нормальним. За результатами технічного обстеження наявних у місті житлових будинків до даної категорії віднесено лише 6%.

До другої категорії належать будинки, у яких пошкодження незначні та їх можливо усунути поточним ремонтом (рис. 7): пошкоджені, або взагалі відсутні рами та склопакети, пошкоджено цілісність фасадних облицювань, балконних огорож та дверей. Можуть бути руйнування огороджувальних конструкцій даху, виконаних з азбестоцементних листів (шифер), металочерепиця та керамічна черепиця та ін. Ступінь руйнування цих конструкцій не перевищує 20%.

Світлини, зображені на рис. 7 свідчать про те, що більшість житлових будинків міста мають пошкодження від вибухової хвилі потужних боєприпасів, більших за калібр 122 мм, фугасної дії та ракет від РСЗВ: віконних рам і склопакетів, балконних огороджувальних конструкцій, дверних рам та дверей, порушення цілісності фасадних систем та невеликі отвори в стінах, при закладенні яких не потрібно додаткове підсилення. Від вибухової хвилі отримують пошкодження покрівлі житлових будинків, перш за все 50-60-х років забудови і раніше.

До третьої категорії належать будинки зі ступенем руйнування конструкцій від 20% до 40%, але які можливо відновити, посилити шляхом капітального ремонту або реконструкцією об’єкта (рис. 8). Але, якщо немає відповідного своєчасного капітального ремонту, то будинки під дією природно-кліматичних факторів та власних деформацій конструкцій руйнуються і єдиним можливим заходом тут стає демонтаж. Прикладом може слугувати дев’ятиповерховий житловий будинок по просп. Гвардійський, 45 (рис. 4). При своєчасному відновленні несучої стінової конструкції достатньо було виконати капітальний ремонт, але протягом майже року будинок знаходився під дією негативних природно-кліматичних впливів, що призвело до повної руйнації стінового огородження і «складання» всіх панелей перекриття під дією власної ваги.

Руйнівний вплив третьої категорії спостерігається від безпосереднього потрапляння боєприпасів по конструкціях житлового будинку з утворенням пробоїн в простінках та плитах перекриття. При пошкодженні збірних круглопустотних плит перекриття з утворенням пробоїн, повздовжніх та поперечних тріщин через перевантаження від ударної дії, необхідна повна заміна на монолітні ділянки.

У безкаркасних будинках з цегляними несучими стінами та залізобетонними плитами перекриття при потраплянні снарядів від гармат 30…125 мм, авіаційних ракет С-8 калібром 80 мм, мінометних мін калібром до 122 мм відбувається руйнування зовнішніх стін та перекриття. Пошкодження набувають контур вирви і дія вибухової хвилі така сама, як коли б цей снаряд

потрапив у ґрунт: епіцентр з найбільшим ураженням і далі на поверх вище (рис. 8в).



а



б



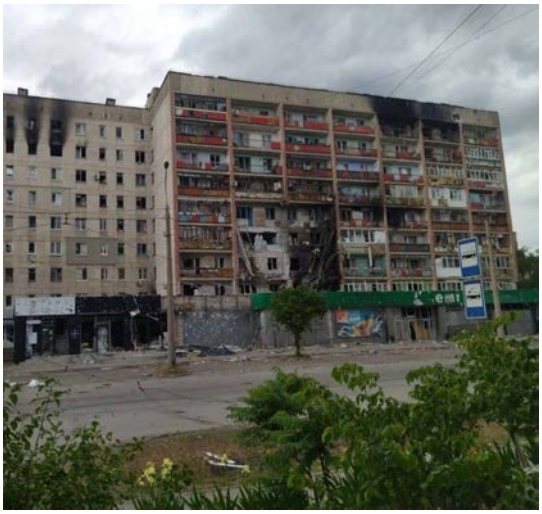
в



г



д



е

Рис. 7. Пошкодження житлових будинків другої категорії [19]



а



б



в



г



д



е

Рис. 8. Пошкодження житлових будинків третьої категорії [19]

Якщо у такий будинок потрапить більш потужний снаряд або ракета, то перекриття і стіни зруйнуються до першого поверху [16, 17] і його необхідно буде зносити.

До четвертої категорії належать житлові будинки, ступінь руйнування конструкцій яких перевищує 40%. Відновлення таких будинків є економічно недоцільним, їх необхідно якнайшвидше демонтувати, тому що є загроза подальшого руйнування. За статистичними даними окупаційної влади таких будинків у місті на 1 січня 2023 р. налічувалося 148 штук (18% від загальної кількості житлового фонду) (рис. 9).



а



б



в



г



д



е

Рис. 9. Пошкодження житлових будинків четвертої категорії [19]

Результатами потрапляння боєприпасів по конструкціях житлових будинків, крім перелічених у другій та третій категоріях, є руйнування простінків, яке може визвати обрушення по всьому стояку перекриттів, які спираються на нього (рис. 9д). Ці руйнування супроводжуються зменшенням

розрахункової площі стін та розшаруванням кладки з утворенням повздовжніх тріщин (рис. 9е).

Пошкодження стінових несучих конструкцій від влучання снаряду та «складання» плит перекриття від дії високої температури при наступній пожежі призводять до руйнування будівлі (рис. 9б).

Застаріла та зношена забудова 1950-1970-х років ХХ століття – це переважно цегляні, крупноблочні та панельні конструкції, які не розраховані на запобігання лавиноподібному руйнуванню. У панельних житлових будинках снаряд руйнує лише один-два верхніх поверхи. Зруйновані панелі перекриття починають падати одна на одну і спричиняти руйнування всієї секції (рис. 9г).

Відсутність однієї панелі може спричинити руйнування всієї секції будинку, перш за все через особливості конструкції, не залежно від джерела руйнування – це вибух авіабомби, ракети або побутового газу. Панельні та цегляні будинки, де плити перекриття панельні (круглопустотні панелі перекриття) схожі між собою: зруйнована плита перекриття «складається» на нижчий поверх і тим самим спричиняє руйнування секції в цілому. Крім того, цегла гірше тримає навантаження від вибухової хвилі, ніж залізобетон.

Аналогічно відбувається процес руйнування при влучанні снаряду у крайню секцію панельного будинку: плита перекриття руйнує плиту, яка нижче, і таким чином секція складається (рис. 9в). Варіант руйнування безкаркасного будинку з цегли наведено на рис. 9а.

Окремою групою можливо виділити пошкодження та руйнування від пожежі. При потраплянні кумулятивного заряду, уламків ракет та БПЛА виникають пожежі. У випадку Сєвєродонецька їх ніхто не гасив і будинки горіли до того, поки були горючі матеріали (рис. 10). Відповідно до [18] ознакою втрати теплоізолювальної здатності є перевищення середньої температури на поверхні конструкції, що не обігрівається, над початковою середньою температурою цієї поверхні на 140ºС або перевищення температури в будь-якій точці поверхні конструкції, що не обігрівається, над початковою температурою в цій точці на 180ºС.

Наслідки пожеж для конструкцій різняться залежно від конструктивної схеми житлової будівлі, характеру, інтенсивності, масштабності та тривалості пожежі.

Середня температура пожежі сягає температур 400…800°С, згідно [1]. У випадку, коли стіни будинків оштукатурені, тому зазвичай не зазнають сильних руйнівних впливів, лише виникають тріщини від нерівномірного лінійного розширення окремих частин будинку під час пожежі. Особливо це проявляється під час пожеж верхніх та мансардних поверхів, горищ, у цьому випадку відбувається температурне розширення диска перекриття в цілому.



а



б



в



г



д



е

Рис. 10. Пошкодження житлових будинків від масштабних пожеж [19]

Не залежно від категорії пошкоджень, відновлювальні роботи необхідно проводити одразу після обстеження будинку, інакше з часом відбувається руйнування будівлі (рис. 2-4).

Висновки. На основі статистичних даних зроблено аналіз існуючої житлової забудови на початок 2022 р.: 72% житлового фонду знаходилося у задовільному стані і потребувало лише планового поточного ремонту. Інші 28% житлових будинків – це забудова, яка побудована переважно понад 50 років, тобто І та частково ІІ планувальних районів міста.

На прикладі м. Сєвєродонецьк сформовано комплекс факторів, що впливають на пошкодження та руйнування будівель під час бойових дій, а саме: стан будівлі безпосередньо до пошкодження; конструктивна схема та матеріали несучих та огороджувальних конструкцій будівлі; вид боєприпасів; місце влучання; наявність пожежі після влучання боєприпасів.

Оцінено, з використанням методів – описово-аналітичного, статистичних даних та аналізу літературних джерел, обсягів пошкоджень на територіях, де тривають активні бойові дії або є тимчасово окупованими і фізичний огляд яких є обмеженим або неможливим через небезпеку, ступінь пошкоджень житлових будівель та класифіковано їх за категоріями відповідно до діючих нормативних документів.

Список використаних джерел

1. Васильченко О.В. 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.

2. Sultan Barakat «Housing reconstruction after con ict and disaster» // Network Paper. – Number 43. – December 2003. – 42 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/33041200_Housing_Reconstruction_After_Conflict_and_Disaster

3. Баракат С. Звіт-довідник «Housing reconstruction after con ict and disaster»: переклад В. Висоцького. – 56 с.

4. Molodid O.S., Kovalchuk O.Yu., Skochko V.I., Plokhuta R.O., Molodid O.O., Musiiaka I.V. Inspection of war-damaged buildings and structures by the example of urban settlement Borodianka / Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific-and-technical collected articles. – K.: KNUBA, 2023. – Issue 110. – P. 328-343.

5. Практичні рекомендації з визначення руйнувань. – 68 с. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-10/practical_recommendations_on_determining_the_destruction_of_buildings.pdf

6. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf

7. Білошицька, Н., Татарченко, Г., Білошицький, М., Уваров, П. Аналіз стану житлового фонду м. Сєвєродонецьк на початок 2022 року // Містобудування та територіальне планування, 2024. – Вип. 85. – С. 31–49. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.85.31-49

8. Білошицька Н.І., Уваров П.Є., Білошицький М.В., Лобко Д.І. Еволюція архітектурних рішень масової житлової забудови України // Збірник наук. праць Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки, 2023. – Вип. 2 (102). – С. 182-200.

9. Ентузіаст створив інтерактивну карту, на якій позначені хід та наслідки окупації Сєвєродонецька російськими загарбниками. URL: https://sed-rada.gov.ua/novini-mista/entuziast-stvoriv-interaktivnu-kartu-na-yakiy-poznacheni-hid-ta-naslidki-okupaciyi-sievierodonecka-rosiyskimi-zagarbnikami_21-09-2022

10. Карта відновлення та руйнувань. URL: https://reukraine.shtab.net

11. Розпорядження керівника Сєвєродонецької міської військово-цивільної адміністрації №2571 від 10.12.2021 р. Про затвердження «Міської цільової програми капітального ремонту житлового фонду м. Сєвєродонецьк на 2022 рік». URL: https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiJpcG5k8GDAxW1RvEDHfjnDWsQFnoECBgQAQ&url=https%3A%2F%2Fsed-rada.gov.ua%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Farchive-rozporyad-vca%2F2021%2Frozporyadzhennya_kerivnika_vca_no2571-2571-id45636.doc&usg=AOvVaw1L9uVnUiB4hrDOd7BKdtTV&opi=89978449

12. Нужний В.В. Перші дослідження ушкоджень будівель і споруд внаслідок бойових дій // Зб. наук. праць Будівельні конструкції. Теорія і практика, 2022. С. 104-114.

13. Методика обстеження будівель та споруд, пошкоджених внаслідок надзвичайних ситуацій, бойових дій та терористичних актів //Затверджено наказом Міністерства розвитку громад та територій України 28.04.2022 року № 65. (скасовано 06.08.22 р.). URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0065914-22#Text

14. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. [Чинний від 01.04.2017] Київ: ДП УкрНДНЦ, 2017. – 47 с. (Національний стандарт України).

15. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. Київ, Мінрегіон України, 2018. – 36 с. – (Державні будівельні норми) URL: http://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/12/DBN-V1214-2018.pdf

16. Як російські удари руйнують багатоповерхівки. Вісім прикладів з коментарями інженера-конструктора. URL: https://texty.org.ua/projects/107604/yak-ros-udary-ruinuiut-budynky/

17. Які типи будинків можуть витримати обстріли: пояснення експерта. URL: https://acc.cv.ua/news/storystorynka/tsikavo/yaki-tipi-budinkiv-mozhut-vitrimati-obstrili-poyasnennya-eksperta-88659

18. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги: – [Чинні від 2017-06-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2017. – 47 с. – (Державні будівельні норми)

19. Фото взяті з інтернет джерел, які є вільному доступі, https://t.me/severodonetsk/11670 та https://photobuildings.com/list.php?cid=1783&sort=built&st=120.

Ph.D., Associate Professor **Biloshytska Nataliia,**
Doctor of Science, Professor **Tatarchenko Halyna,**
Ph.D., Associate Professor **Biloshytskyi Mykola,**
Ph.D., Associate Professor **Uvarov Pavlo,**
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University

ANALYSIS OF DAMAGE AND DESTRUCTION OF RESIDENTIAL BUILDING AS A CONSEQUENCE OF COMBAT ACTIONS ON THE EXAMPLE OF SEVERODONETSK

Housing is the main component of well-being and an important condition for the development of modern society, and its loss as a result of hostilities is a serious

challenge for society. Determining the degree of damage to residential buildings and the subsequent restoration of the territories of residential areas of cities destroyed as a result of hostilities is an important urban planning task. The process of restoration and reconstruction of residential areas will begin after the end of hostilities, because only then is it possible to get a real picture of the damage and destruction of residential buildings and city infrastructure. On the basis of statistical data, an analysis of the existing housing development in the city of Severodonetsk was made at the beginning of 2022: 72% of the housing stock was in a satisfactory condition and needed only planned ongoing repairs. The other 28% of residential buildings are buildings that have been built mostly over 50 years, i.e. I and partly II planning districts of the city.

Using the example of the city of Severodonetsk, a set of factors affecting the damage and destruction of buildings during hostilities was formed, namely: the condition of the building immediately before the damage; structural scheme and materials of the supporting and enclosing structures of the building; type of ammunition; place of impact; presence of fire after hitting ammunition.

Using descriptive and analytical methods, statistical data and analysis of literary sources, the amount of damage in territories where active hostilities are ongoing or temporarily occupied and physical inspection of which is limited or impossible due to danger, the extent of damage to residential buildings was assessed and classified according to categories in accordance with current regulatory documents.

Research on the damage and destruction of residential buildings in the city of Severodonetsk during hostilities in 2022 was carried out with the aim of organizing urgent work to eliminate their dangerous consequences, surveying damaged residential buildings and infrastructure facilities, determining damage and losses, as well as regarding the further organization of strategic planning post-war reconstruction and development of the city.

Key words: building structures; damage; destruction; residential building; residential development; infrastructure; city.

REFERENCES

1. Vasylchenko O.V. 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}

2. Sultan Barakat «Housing reconstruction after con ict and disaster» // Network Paper. – Number 43. – December 2003. – 42 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/33041200_Housing_Reconstruction_After_Conflict_and_Disaster {in English}

3. Barakat S. Zvit-dovidnyk «Housing reconstruction after con ict and disaster»: pereklad V. Vysotskoho. – 56 s. {in Ukrainian}

4. Molodid O.S., Kovalchuk O.Yu., Skochko V.I., Plokhuta R.O., Molodid O.O., Musiiaka I.V. Inspection of war-damaged buildings and structures by the example of urban settlement Borodianka / Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific-and-technical collected articles. – K.: KNUBA, 2023. – Issue 110. – P. 328-343. {in English}

5. Praktychni rekomendatsii z vyznachennia ruinuvan. – 68 s. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-10/practical_recommendations_on_determining_the_destruction_of_buildings.pdf {in Ukrainian}

6. Zvit pro priami zbytky infrastruktury vid ruinuvan vnaslidok viiskovoi ahresii Rosii proty Ukrainy stanom na pochatok 2024 roku URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf {in Ukrainian}

7. Biloshytska, N., Tatarchenko, H., Biloshytskyi, M., Uvarov, P. Analiz stanu zhytlovoho fondu m. Sievierodonetsk na pochatok 2022 roku // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, 2024. – Vyp. 85. – S. 31–49. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.85.31-49 {in Ukrainian}

8. Biloshytska N.I., Uvarov P.Ye., Biloshytskyi M.V., Lobko D.I. Evoliutsiia arkhitekturnykh rishen masovoi zhytlovoi zabudovy Ukrainy // Zbirnyk nauk. prats Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Tekhnichni nauky, 2023. – Vyp. 2 (102). – S. 182-200. {in Ukrainian}

9. Entuziast stvoryv interaktyvnu kartu, na yakii poznacheni khid ta naslidky okupatsii Sievierodonetska rosiiskymy zaharbnykamy. URL: https://sed-rada.gov.ua/novini-mista/entuziast-stvoriv-interaktivnu-kartu-na-yakiy-poznacheni-hid-ta-naslidki-okupaciyi-sievierodonecka-rosiyskimi-zagarbnikami_21-09-2022 {in Ukrainian}

10. Karta vidnovlennia ta ruinuvan. URL: https://reukraine.shtab.net {in Ukrainian}

11. Rozporiadzhennia kerivnyka Sievierodonetskoi miskoi viiskovo-tsyvilnoi administratsii №2571 vid 10.12.2021 r. Pro zatverdzhennia «Miskoi tsilovoi prohramy kapitalnoho remontu zhytlovoho fondu m. Sievierodonetsk na 2022 rik». URL: https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiJpcG5k8GDAxW1RvEDHfjnDWsQFnoECBgQAQ&url=https%3A%2F%2Fsed-rada.gov.ua%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Farchive-rozporyad-vca%2F2021%2Frozporyadzhennya_kerivnika_vca_no2571-2571-id45636.doc&usg=AOvVaw1L9uVnUiB4hrDOd7BKdtTV&opi=89978449 {in Ukrainian}

12. Nuzhnyi V.V. Pershi doslidzhennia ushkodzhen budivel i sporud vnaslidok boiovykh dii // Zb. nauk. prats Budivelni konstruktsii. Teoriia i praktyka, 2022. S. 104-114. {in Ukrainian}

13. Metodyka obstezhennia budivel ta sporud, poshkodzhenykh vnaslidok nadzvychainykh sytuatsii, boiovykh dii ta terorystychnykh aktiv //Zatverdzheno

nakazom Ministerstva rozvytku hromad ta terytorii Ukrainy 28.04.2022 roku № 65. (skasovano 06.08.22 r.). URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0065914-22#Text {in Ukrainian}

14. DSTU-N B V.1.2-18:2016. Nastanova shchodo obstezhennia budivel i sporud dlia vyznachennia ta otsinky yikh tekhnichnoho stanu. [Chynnyi vid 01.04.2017] Kyiv: DP UkrNDNTs, 2017. – 47 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy) {in Ukrainian}

15. DBN V.1.2-14:2018 Systema zabezpechennia nadiinosti ta bezpeky budivelnykh obiektiv. Zahalni pryntsypy zabezpechennia nadiinosti ta konstruktyvnoi bezpeky budivel i sporud. Zi Zminoiu № 1. Kyiv, Minrehion Ukrainy, 2018. – 36 s. – (Derzhavni budivelni normy) URL: http://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/12/DBN-V1214-2018.pdf {in Ukrainian}

16. Yak rosiiski udary ruinuiut bahatopoverkhivky. Visim prykladiv z komentariamy inzhenera-konstruktora. URL: https://texty.org.ua/projects/107604/yak-ros-udary-ruinuiut-budynky/ {in Ukrainian}

17. Yaki typy budynkiv mozhut vytrymaty obstrily: poiasnennia eksperta. URL: https://acc.cv.ua/news/storystorynka/tsikavo/yaki-tipi-budinkiv-mozhut-vitrimati-obstrili-poyasnennya-eksperta-88659 {in Ukrainian}

18. DBN V.1.1-7:2016 Pozhezhna bezpeka obiektiv budivnytstva. Zahalni vymohy: – [Chynni vid 2017-06-01]. – K.: Minrehion Ukrainy, Derzhavne pidpryiemstvo «Ukrarkhbudinform», 2017. – 47 s. – (Derzhavni budivelni normy) {in Ukrainian}

19. Foto vziati z internet dzherel, yaki ye vilnomu dostupi, https://t.me/severodonetsk/11670 ta https://photobuildings.com/list.php?cid=1783&sort=built&st=120.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.276-286
УДК 666.9.022

Горбовий О.Л.,
gorbovoy@gmail.com, ORCID: 0009-0001-5425-4327,
к.т.н., доцент **Стрельцов К.О.,**
0989051837@ukr.net**,** ORCID: 0000-0021-5463-7395,
д.т.н, професор **Барабаш І.В.,**
dekansti@ukr.net, ORCID: 0000-0003-0241-4728,
Одеська державна академія будівництва та архітектури

МЕХАНОАКТИВАЦІЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ З ДОБАВКОЮ МЕЛЕНОГО ВАПНЯКУ І ЇЇ ВПЛИВ НА ЕКЗОТЕРМІЮ І МІЦНІСТЬ ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ

Розглянуті у статті результати дослідів пов'язані з визначенням впливу механохімічної активації портландцементу з добавкою меленого вапняку (до 40 %) на термо-механічні характеристики тверднучого і затверділого цементного каменю. Актуальним для даного дослідження є активація змішаного в'яжучого (портландцемент + мелений вапняк) в присутності суперпластифікуючої добавки Релаксол-Супер ПК в кількості до 1 % від його маси. Використання швидкісного активатора (n=1800 об/хв) забезпечує прискорення процесів гідратації цементу, збереження необхідного рівня рухливості цементно-вапнякової композиції при меншій витраті води замішування, (в порівнянні з немеханоактивованою композицією), інтенсифікацію екзотермічного розігріву. Наведені експериментальні дані дозволили оцінити вплив терміну механоактивації та витрати суперпластифікатору на водовміст цементно-вмішуючої композиції. Виявлено пріоритетну роль суперпластифікатору,а також механоактивації цементно-вапнякової композиції впродовж180 сек на зниження її водо-твердого відношення

Аналіз експериментальних даних свідчить про те, що введення до складу цементно-водної композиції меленого вапняку приводе до підвищення її водо-твердого відношення (при умові збереження заданої рухливості). Так, заміна 20 % портландцементу на мелений вапняк викликає підвищення В/Т з 0,38 до 0,41, тобто майже на 8 %. Зростання вмісту меленого вапняку до 40 % викликає підвищення В/Т до 0,42 (майже на 11%). Активація цементно-водної композиції з добавкою меленого вапняку сприяє підвищенню інтенсивності її розігріву, а також зростанню її максимальної температури. Експериментальні дані свідчать про наявність індукційного періоду екзотермічного розігріву цементно-водної композиції як на портландцементі,

який не підлягав механоактивації (цей період складав приблизно 3…3,5 год з моменту замішування в'яжучого водою) так і на портландцементі, який підлягав механоактивації – індукційний період в цьому разі не перевищував 2-х годин. Механохімічна активація цементно-вапнякової композиції сприяє зростанню міцності цементного каменю в 3-х добовому віці на 30…35%, а з урахуванням суперпласифікатору – майже на 70%.

Ключові слова: механоактивація; суперпластифікатор; мелений вапняк; екзотермія; водо-тверде відношення.

Постановка проблеми. У статті розглядаються питання, які пов'язані з впливом механохімічної активації портландцементу з добавкою меленого вапняку на термо-механічні характеристики тверднучого цементного каменю. Такі цементи одержують як сумісним помелом цементу з добавкою вапняку так і ретельним змішуванням портландцементу з меленим вапняком. Відомо про підсилюючий ефект на швидкість протікання процесу гідратації портландцементу як механоактивації так і наявності суперпластифікуючих добавок. Тому, на наш погляд, актуальними є питання, які пов'язані з розглядом сумісного впливу механохімічної активації портландцементу, добавки меленого вапняку та суперпластифікуючої добавки на екзотермію та міцність цементного каменю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним із ефективних способів зниження собівартості портландцементу є введення до його складу тонкомелених мінеральних добавок[1-4]. Набирає темпів використання вапняку в якості мінеральної добавки до портландцементів, кількість яких безперервно зростає і, на даний час, об'єм таких цементів перевищує об'єм портландцементів типу ПЦ І. Поряд з економічним ефектом та економічною ефективністю використання вапняку забезпечує одержання цементів з покращеними технологічними властивостями[5]. Значно підсилює позитивний ефект від введення в портландцемент мінеральних добавок механохімічна активація в'яжучого в турбулентних потоках[6-8]. Використання механохімічної активації сприяє вирішенню комплексу питань, які пов'язані як з покращенням гомогенності свіжоприготовленої суміші так і з зростанням міцності цементного каменю [9-12]. Використання швидкісного гідродинамічного змішування для активації цементу в поєднанні з оптимальними за кількістю мінеральними наповнювачами та ефективними добавками суперпластифікаторів забезпечує, поряд з пластифікацією суміші, різке прискорення гідратації цементу, що дозволяє відмовитись як від використання швидкотверднучих цементів так і від теплової обробки.

Мета дослідження. Мета запропонованої роботи полягає у визначенні сумісного впливу механоактивації, концентрації меленого вапняку та суперпластифікуючої добавки у в'яжучому на водотверде відношення (при сталому розпливі цементно-вапнякової композиції на приборі Суттorда в діапазоні 120±5 мм), екзотермічний розігрів та міцність при стиску цементного каменю в 3-х добовому віці.

Методи дослідження. Активація досліджуємої суміші здійснювалася в швидкісному змішувачі протягом 90 та 180 сек. Для контролю використовувалися ідентичні за рухливістю суміші, які механоактивації не підлягали. Визначення екзотермічного розігріву здійснювалося шляхом фіксації температури досліджуємої композиції в термосі, який представляє собою скляну колбу з подвійними стінками, між якими був створений вакуум. Фіксація температури тверднучої суміші здійснювалася кожну годину до того моменту поки наступний показник розігріву не змінювався, або був нижчим попереднього. Для визначення впливу варійованих факторів (механоактивація, кількість меленого вапняку та витрата суперпластифікуючої добавки) на міцність при стиску виготовлювалися зразки-балочки розміром 4×4×16 см із цементно-вапнякових композицій заданої рухливості.

Результати досліджень. В експериментальних дослідженнях в якості в'яжучого використовувався портландцемент ПЦ II/А-Ш-500, який відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-46:2010 "Цементи загальнобудівного призначення. Технічні умови". В якості мінеральної добавки до цементу використовувався мелений вапняк (S=350 м^2/кг) в кількості 20 і 40 % від маси в'яжучого. Для підвищення рухливості суміші використовувався суперпластифікатор Релаксол-Супер ПК в кількості 0,5 і 1 % від маси в'яжучого.

Наведені в табл. 1 експериментальні дані відзеркалюють вплив рецептурно-технологічних факторів, а саме - вмісту меленого вапняку у в'яжучому (20±20 %), концентрації суперпластіфікуючої добавки (0,5±0,5 %) та механохімічної активації протягом 180 сек на водотверде відношення (В/Т) цементно-вміщуючих композиції з розпливом конусу суміші в діапазоні 120±5 мм. Аналіз експериментальних даних свідчить про те, що введення в портландцемент меленого вапняку приводе до підвищення водотвердого відношення цементно-вміщуючих композицій. Так, забезпечення необхідної рухливості (d=120 мм розпливу конусу) суміші (після механохімічної її активації протягом 180 сек) з використанням тільки портландцементу досягається при водоцементному (в подальшому водотвердому) відношенні 0,38. Заміна 20 % портландцементу на мелений вапняк приводе до підвищення В/Т з 0,38 до 0,41, тобто майже на 8 %. Зростання вмісту меленого вапняку до 40 % викликає підвищення водотвердого відношення до 0,42, тобто майже на

11 % в порівнянні з в'яжучим без добавки меленого вапняку. Аналогічний, вплив вмісту меленого вапняку на підвищення водотвердого відношення спостерігається також і для активованих протягом 180 сек цементно-вміщуючих композицій з добавкою суперпластифікатору. Підвищення водовмісту із зростанням кількості меленого вапняку спостерігається також і для немеханоактивованих цементно-вміщуючих композицій. В цьому разі зростання вмісту меленого вапняку у в′яжучому викликає зростання водотвердого відношення від 0,42 (мелений вапняк відсутній) до 0,45 (40 % меленого вапняку).

Таблиця 1

Вплив рецептурно-технологічних факторів на водотверде відношення цементно-вміщуючих композиції

№ складу	Портландцемент, %	Мелений вапняк, %	Релаксол - Супер ПК, %	В/Т	№ складу	Портландцемент, %	Мелений вапняк, %	Релаксол - Супер ПК, %	В/Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КОНТРОЛЬ					МЕХАНОАКТИВАЦІЯ – 180 сек				
1	100	0	0	0,42	10	100	0	0	0,38
2	100	0	0,5	0,36	11	100	0	0,5	0,32
3	100	0	1,0	0,34	12	100	0	1,0	0,31
4	80	20	0	0,44	13	80	20	0	0,41
5	80	20	0,5	0,39	14	80	20	0,5	0,35
6	80	20	1,0	0,35	15	80	20	1,0	0,33
7	60	40	0	0,45	16	60	40	0	0,42
8	60	40	0,5	0,39	17	60	40	0,5	0,36
9	60	40	1,0	0,36	18	60	40	1,0	0,33

Що стосується впливу механохімічної активації на рухливість суміші, то слід відмітити, що швидкісне змішування цементно-вміщуючої композиції протягом 180 сек дозволяє отримувати необхідний її розплив на приборі Сутторда при знижених величинах водотвердого відношення. Так, швидкісне

змішування цементно-вміщуючої композицій (№ складу 10, табл. 1) забезпечує одержання розпливу суміші (120±5 мм) при В/Т = 0,38. Аналогічний розплив (120±5 мм) для цементно-вміщуючої композиції заданого складу, але яка механоактивації не підлягала (Nскладу-1, табл. 1) забезпечується при підвищеній (на 10,5 %) витраті води замішування.

Із наведених факторів впливу (вміст меленого вапняку, механохімічна активація, кількість суперпластифікатору) найбільший вплив на водовміст цементно-вапнякової композиції надає суперпластифікатор Релаксол-Супер ПК. Зростання його кількості від 0 до 1,0% викликає зниження водовмісту в середньому на 23…27 %.

Підтвердженням впливу перерахованих факторів на кінетику протікання процесів гідратації є дані по екзотермічному розігріву активованих цементно-водних композицій з добавкою меленого вапняку у кількості 20 %, табл. 2.

Таблиця 2

Екзотермічний розігрів цементно-вміщуючих композицій

№	Вміст меленого вапняку у в'яжучому, %	Концентрація Релаксол-Супер ПК, %	Термін активації в'яжучого, сек	Початкова температура композиції, °С	Екзотермічний розігрів, °С, через, год										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0	0	0	25	25,0	25,0	25,2	26,0	30,0	37,5	50,1	60,3	61,6	60,0	59,7
2	0	0	180	25	25,0	26,9	30,0	40,2	51,8	62,0	68,1	67,8	67,4	66,3	64,9
3	0	1	0	25	25,0	25,8	27,0	31,2	37,0	42,1	54,0	71,2	76,9	76,1	74,0
4	0	1	180	25	25,1	25,9	28,7	34,1	42,0	52,6	71,9	84,1	83,7	82,3	79,9
5	20	0	0	25	25,0	25,0	25,2	25,2	29,0	32,5	37,4	42,5	48,8	52,5	50,4
6	20	0	180	25	25,0	26,0	28,6	36,1	42,0	49,8	55,1	59,0	58,6	58,0	57,4
7	20	1	0	25	25,0	25,1	26,0	29,5	34,5	40,4	46,2	50,6	59,0	65,2	64,8
8	20	1	180	25	25,0	25,2	27,0	29,8	40,0	50,0	62,1	70,0	75,1	74,8	74,1

Графічне відображення впливу механохімічної активації на екзотермічний розігрів цементно-вмішуючих композицій наведено на рис. 1.

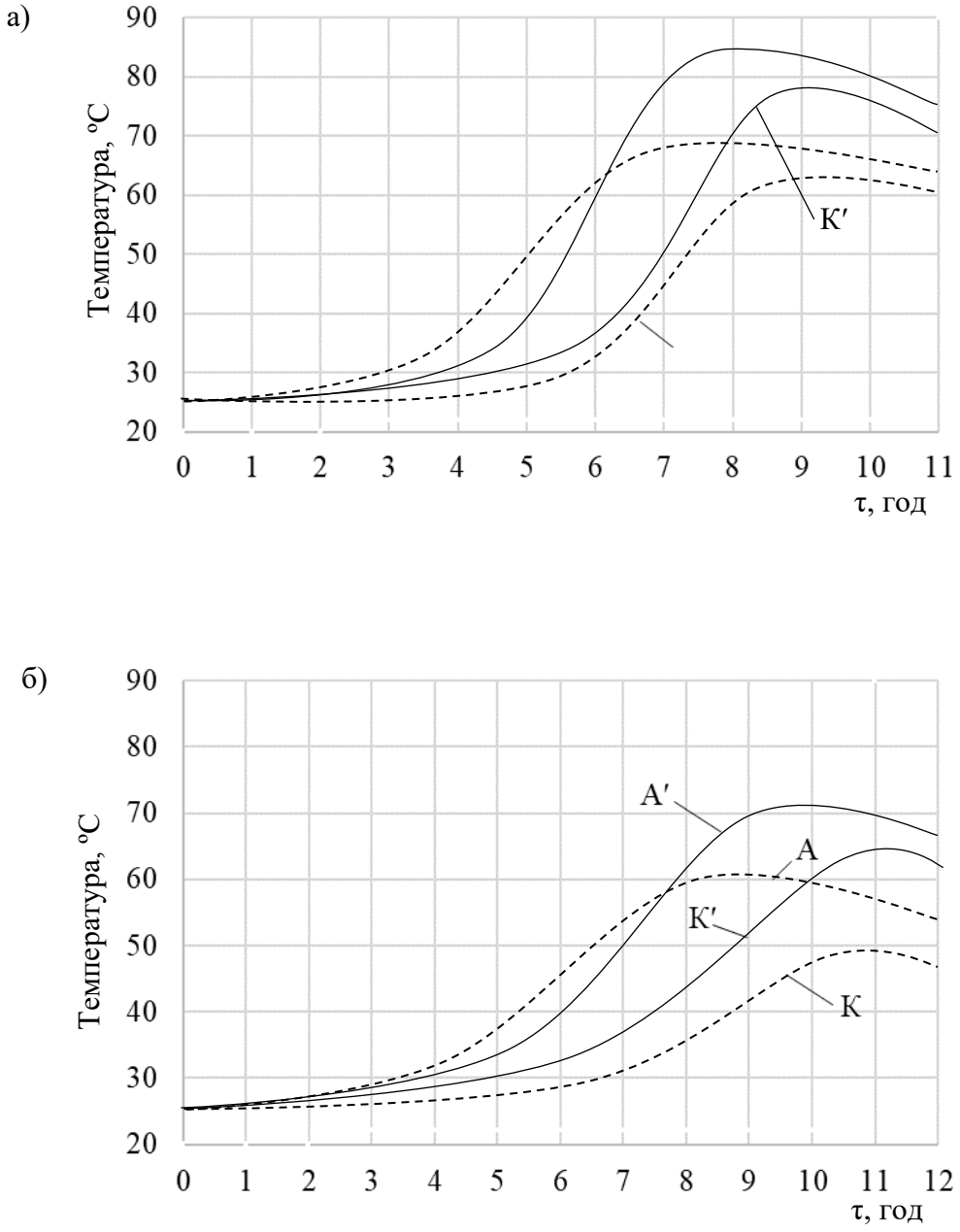


Рис.1 Вплив механохімічної активації на екзотермічний розігрів цементно-вміщуючої водної композиції:
а) – цементно-водна композиція без добавки меленого вапняку;
б) – цементно-водна композиція з добавкою 20 % меленого вапняку;
К – контроль (механоактивація відсутня, Релаксол-Супер ПК = 0 %);
А – механоактивована цементно-вміщуюча композиція, Релаксол-Супер ПК = 0 %);
К’ – контроль (механоактивація відсутня, Релаксол-Супер ПК = 1 %);
А’ – механоактивована цементно-вміщуюча композиція, Релаксол-Супер ПК = 1 %);

Одержані експериментальні дані свідчать про наявність індукційного

періоду екзотермічного розігріву цементно-водної композиції як на портландцементі, який не підлягав механоактивації (цей період складав приблизно 3…3,5 год з моменту замішування в'яжучого водою) так і на портландцементі, який підлягав механоактивації. В цьому разі індукційний період складав не більше 2-х годин. По завершенню індукційного періоду спостерігається відносно різке підвищення температури тверднучої цементно-водної композиції, досягаючи максимального розігріву 82,5 °С через 8 годин після замішування цементу водою. Введення до портландцементу 20 % меленого вапняку позначається як на знижені інтенсивності так і на зменшенні максимальної температури розігріву композиції (75 °С).

Заключним етапом дослідження було визначення впливу механохімічної активації в'яжучого, витрати меленого вапняку в ньому та концентрації суперпластифікатору на міцність при стиску зразків-балочок із цементного каменю. Склади цементно-вміщуючих композиції та технології їх виготовлення приймалися згідно таким, які наведені у табл. 1. Аналіз експериментальних даних, наведених у табл. 3, свідчить про те, що механоактивація є потужним технологічним впливом на міцнісні характеристики цементного каменю.

Таблиця 3

Вплив рецептурно-технологічних факторів на міцність цементного каменю (МПа)

№	Активація суміші, сек	Склад суміші в'яжучого		
		Портландцемент – 100 %	Портландцемент – 80 %, мелений вапняк – 20 %	Портландцемент – 60 %, мелений вапняк – 40 %
Вміст суперпластифікатору – 0 %				
1	0	25,5	14,9	11,4
2	90	32,6	17,7	12,8
3	180	34,6	19,4	14,2
Вміст суперпластифікатору – 0,5 %				
4	0	28,7	16,3	12,7
5	90	38,7	22,1	15,8
6	180	40,1	23,9	18,3
Вміст суперпластифікатору – 1 %				
7	0	32,1	18,5	13,1
8	90	40,1	22,9	16,7
9	180	43,0	25,3	18,9

Позитивний вплив механоактивації спостерігається для всіх досліджуємих

складів цементно-вміщуючих водних композицій. Особливо значна роль механоактивації для складів з суперпластифікуючою добавкою. Так, введення до складу цементно-вміщуючих композиції 1 % Релаксолу - Супер ПК сприяє зростанню міцності цементного каменю в 3-х денному віці з 32,1 до 43,0 МПа, тобто майже на 35 %. Сумісний вплив механоактивації і суперпластифікуючої добавки забезпечує зростання міцності цементного каменю з 25,5 МПа (контроль) до 43,0 МПа, тобто майже на 70 %. Такий технологічний прийом дозволяє вводити до складу портландцементу 20 % меленого вапняку, забезпечуючи при цьому таку ж міцність при стиску цементного каменю в 3-х денному віці, як і в разі використання немеханоактивованого портландцементу, але без добавки меленого вапняку. Слід відмітити, що аналогічний позитивний вплив механохімічної активації спостерігається також і для цементного каменю на змішаному в'яжучому з добавкою до портландцементу 40 % меленого вапняку.

Висновки:

1. Механохімічна активація водних цементо-вміщуючих композиції з добавкою меленого вапняку викликає зростання як інтенсивності екзотермії так і підвищення величини її максимального розігріву.

2. Використання суперпластифікатору Релаксол-Супер ПК в поєднанні з механохімічною активацію забезпечує зниження водовмісту цементно-вапнякової композиції в середньому на 23…27 %, що позитивно віддзеркалюється на підвищенні міцності цементного каменю.

Список літератури

1. Троян В.В. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Київ. Аспект-Поліграф. 2010.228с.

2. Рунова Р.Ф., Носовський Ю.Л. Технологія модифікованих будівельних розчинів. К: КНУБА, 2007.256с.

3. Токарчук В.В., Сокольцов В.Ю, Свідерький В.А. Особливості твердненн композиційних цементів з силікатними добавками різного походження. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2015. №3/11(75).С.9-14.

4. Вплив активних мінеральних додатків на властивості композиційних цементів /Х.С. Соболь, Т.С. Марків, М.А. Саницький, Г.В. Когуч //Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – «Хімія та хімічна технологія». – 2003.№755. С.274-278

5. Саницький М.А., Кропивницька Т.П., Гев'юк У.М. Швидкотверднучі клінкер – ефективні цементи та бетони: Монографія – Львів: Вид-во ТОВ «Простір –М», 2021.206с

6. Пірогов Д.О., Барабаш І.В. Вплив режиму активації на властивості цементу, цементного тіста та каменю на його основі./Збірник тез міжнародної н/т конференції « Структуроутворення та руйнування композиційних будівельних матеріалів та конструкцій». Одеса: ОДАБА, 2023.С.109-110.

7. Саницький М.А, Модифіковані композиційні цементи /М.А. Саницький, Х.С. Соболь, Т.Є. Марків //Львів: Вид-во Львів.політехніки. – 2010 – 132 с.

8. Вплив активних мінеральних додатків на властивості композиційних цементів /Х.С. Соболь, Т.С. Марків, М.А. Саницький, Г.В. Когуч //Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – «Хімія та хімічна технологія». – 2003.№755. С.274-278.

9. Дворкін Л.Й. Житковський В.В., Марчук В.В. та ін.. Ефективні технології бетонів та розчинів із застосуванням техногенної сировини /Л.Й Дворкін, В.В. Житковський, В.В. Марчук, Ю.Стасюк, М.М. Скрипник /монографія. Рівне: НУВГП.2017.424с.

10. Саницький М.А, Модифіковані композиційні цементи /М.А. Саницький, Х.С. Соболь, Т.Є. Марків //Львів: Вид-во Львів.політехніки. – 2010 – 132 с.

11. Башинський О.І., Пелешко М.З., Бережанський Т.Г.Віброактивовані портландцементи та їх міцність за різних температурних режимах/ Збірник наукових праць ЛДУ БЖД. Пожежна безпека. №21. 2012. С.28-32.

12. Пушкарьова К.К., Зайченко М.М., Плугін А.А. та ін. Енергозберігаючі мінеральні в’яжучі речовини та композиційні будівельні матеріали на їх основі: монографія. Київ: Задруга.2014.272с.

graduate student **Gorbovoy Oleh,**
Ph.D., Associate Professor **Streltsov Kostiantyn,**
Doctor of Technical Sciences, Professor **Barabash Ivan,**
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

MECHANICAL ACTIVATION OF PORTLAND CEMENT WITH GROUND LIMESTONE ADDITION AND ITS INFLUENCE ON EXOTHERM AND STRENGTH OF CEMENT STONE

The results of experiments discussed in the article are related to the influence of mechanochemical activation of Portland cement with the addition of ground limestone (up to 40 %) on the thermo-mechanical characteristics of hardening cement stone. The activation of a mixed binder (portland cement + mechanical activation) using the superplasticizing additive Relaxol-Super PC in the amount of up to 1 % of its mass is relevant for this study. The use of a high-speed activator (n=1500 rpm) ensures the acceleration of cement hydration processes, the maintenance of the

necessary level of mobility of cement-limestonecompositionswith a lower consumption of mixing water, (compared to a mechano-activated composition of intensification of exothermic heating. The given experimental data made it possible to evaluate the influence of the activation period and superplasticizer consumption on the water content of the cement mixing composition. The priority role in reducing the water-hardening ratio of the mechano-activation of the binder within 180 seconds was revealed, and as well as the content of the superplasticizer.

The analysis of experimental data shows that the introduction of ground limestone into the composition of the cement-water composition leads to an increase in the water-solid ratio (under the condition of maintaining the given mobility of the composition). Thus, replacing 20 % of Portland cement with ground limestone causes an increase in W/T from 0.38 to 0.41, that is, by almost 8 %. An increase in the content of ground limestone to 40 % causes an increase in W/T to 0.42 (almost 11 %). Activation of the cement-water composition with the addition of ground limestone helps to increase the intensity of its heating, as well as to increase its temperature. Experimental data indicate the presence of an induction period of exothermic heating of the cement-water composition both on Portland cement that was not subject to mechanical activation (this period was approximately 3...3.5 hours from the moment the binder was mixed with water) and on Portland cement that was not subject to mechanical activation - the induction period in this case did not exceed 2 hours. The mechanochemical activation of the cement-limestone composition helps to increase the strength of the cement stone at the age of 3 days by 25...30 %, and taking into account the superplasticizer - by 35...45 %.

Keywords: mechanoactivation; superplasticizer; ground limestone; exothermy; water-hardening ratio.

REFERENCES

1. Troian V.V. Dobavky dlia betoniv i budivelnykh rozchyniv. Kyiv. Aspekt-Polihraf. 2010.228s. {in Ukranian}

2. Runova R.F., Nosovskyi Yu.L. Tekhnolohiia modyfikovanykh budivelnykh rozchyniv. K: KNUBA, 2007.256s. {in Ukranian}

3. Tokarchuk V.V., Sokoltsov V.Iu, Sviderkyi V.A. Osoblyvosti tverdnenn kompozytsiinykh tsementiv z sylikatnymy dobavkamy riznoho pokhodzhennia. Skhidno-Yevropeiskyi zhurnal peredovykh tekhnolohii. 2015. №3/11(75).S.9-14. {in Ukranian}

4. Vplyv aktyvnykh mineralnykh dodatkiv na vlastyvosti kompozytsiinykh tsementiv /Kh.S. Sobol, T.S. Markiv, M.A. Sanytskyi, H.V. Kohuch //Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika». – «Khimiia ta khimichna tekhnolohiia». – 2003.№755. S.274-278. {in Ukranian}

5. Sanytskyi M.A., Kropyvnytska T.P., Heviuk U.M. Shvydkotverdnuchi klinker – efektyvni tsementy ta betony: Monohrafiia – Lviv: Vyd-vo TOV «Prostir –M», 2021.206s. {in Ukranian}

6. Pirohov D.O., Barabash I.V. Vplyv rezhymu aktyvatsii na vlastyvosti tsementu, tsementnoho tista ta kameniu na yoho osnovi./Zbirnyk tez mizhnarodnoi n/t konferentsii « Strukturoutvorennia ta ruinuvannia kompozytsiinykh budivelnykh materialiv ta konstruktsii». Odesa: ODABA, 2023.S.109-110. {in Ukranian}

7. Sanytskyi M.A, Modyfikovani kompozytsiini tsementy /M.A.Sanytskyi, Kh.S.Sobol, T.Ie.Markiv //Lviv: Vyd-vo Lviv.politekhniky. – 2010 – 132 s. {in Ukranian}

8. Vplyv aktyvnykh mineralnykh dodatkiv na vlastyvosti kompozytsiinykh tsementiv /Kh.S. Sobol, T.S. Markiv, M.A. Sanytskyi, H.V. Kohuch //Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika». – «Khimiia ta khimichna tekhnolohiia». – 2003.№755. S.274-278. {in Ukranian}

9. Dvorkin L.I. Zhytkovskyi V.V., Marchuk V.V. ta in.. Efektyvni tekhnolohii betoniv ta rozchyniv iz zastosuvanniam tekhnohennoi syrovyny /L.I Dvorkin, V.V. Zhytkovskyi, V.V. Marchuk, Yu.Stasiuk, M.M. Skrypnyk /monohrafiia. Rivne: NUVHP.2017.424s. {in Ukranian}

10. Sanytskyi M.A. Modyfikovani kompozytsiini tsementy /M.A. Sanytskyi, Kh.S. Sobol, T.Ie. Markiv //Lviv: Vyd-vo Lviv.politekhniky. – 2010 – 132 s. {in Ukranian}

11. Bashynskyi O.I., Peleshko M.Z., Berezhanskyi T.H.Vibroaktyvovani portlandtsementy ta yikh mitsnist za riznykh temperaturnykh rezhymakh/ Zbirnyk naukovykh prats LDU BZhD. Pozhezhna bezpeka. №21. 2012. S.28-32. {in Ukranian}

12. Pushkarova K.K., Zaichenko M.M., Pluhin A.A. ta in. Enerhozberihaiuchi mineralni viazhuchi rechovyny ta kompozytsiini budivelni materialy na yikh osnovi: monohrafiia. Kyiv: Zadruha.2014.272s. {in Ukranian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.287-300
УДК 69.059.7:624.05

к.т.н., доцент **Дружинін М.А.,**
druzhynin.ma@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-1821-1968,
Степанюк Р.Б.,
stepaniuk.rb@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0001-5945-8468
Київський національний університет будівництва і архітектури
д.т.н., професор **Антипенко Є.Ю.**
antypenko @zn.edu.ua, ORCID: 0000-0001-8048-0144,
Національний університет «Запорізька політехніка»

ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНИХ КОМПОНЕНТ ІНТЕГРОВАНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУ ЯК ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Інтегрована реалізація проєктів (Integrated Project Delivery, IPD) є сучасним підходом до організації будівництва, що сприяє цифровій трансформації організаційно-технологічних процесів у мультипроєктному середовищі. Впровадження IPD забезпечує інтеграцію всіх учасників проєкту — замовників, проєктувальників, підрядників і постачальників — у єдине інформаційне середовище, створюючи основу для прозорості, співпраці та ефективності управління. Однією з ключових складових IPD є застосування Building Information Modeling (BIM), що забезпечує координацію даних, симуляцію процесів та управління ресурсами на всіх етапах реалізації проєктів. Завдяки BIM та іншим цифровим технологіям, як-от ERP-системи, IoT, штучний інтелект та хмарні платформи, будівельні підприємства отримують можливість знижувати витрати, скорочувати терміни виконання робіт і підвищувати якість рішень. IPD дозволяє ефективно адаптувати бізнес-процеси будівельних підприємств до вимог цифрової організації будівництва. Інструменти прогнозування ризиків, автоматизація управління ресурсами, а також цифрові платформи для комунікації створюють синергетичний ефект, який сприяє реалізації складних будівельних проєктів у стислих термінах із мінімальними витратами. У статті проаналізовано основні принципи та переваги IPD, зокрема її роль у створенні цифрових екосистем, що підтримують мультипроєктне середовище. Надано практичні рекомендації щодо впровадження IPD та адаптації організаційно-технологічних процесів будівельних підприємств до вимог цифрової трансформації. Запропонований підхід сприяє формуванню базових функціоналів цифрової трансформації організаційно-технологічних процесів в мультипроектному середовищі будівництва.

Ключові слова: будівництво; організація будівництва; Integrated Project Delivery; цифрова трансформація; організаційно-технологічні процеси; мультипроєктне середовище; будівельні підприємства; Building Information Modeling; ERP-системи; автоматизація управління; цифрові екосистеми; прогнозування ризиків; інноваційний розвиток; будівельний проект.

Постановка проблеми. Інтегрована реалізація проєктів (*IPD Integrated Project Delivery*) – це сучасний підхід до управління проєктами, який з'явився як відповідь на проблеми фрагментації у традиційних методах будівництва. Фрагментація у традиційних методах будівництва створює значні проблеми, які впливають на ефективність, якість та своєчасність виконання проєктів. Однією з ключових проблем є розрізненість між учасниками процесу, такими як замовники, проєктувальники, будівельники та постачальники. Відсутність єдиної координації призводить до помилок у плануванні, дублювання зусиль та затримок у прийнятті рішень. Інша проблема – низький рівень комунікації між учасниками, що створює труднощі в передачі інформації, зокрема технічних деталей, і сприяє появі непорозумінь. Традиційні методи також страждають через недостатнє використання сучасних технологій, таких як цифрове моделювання, що обмежує можливості для прогнозування та контролю витрат. Це часто призводить до перевищення бюджету та невідповідності реальних результатів початковим планам. Ще однією суттєвою проблемою є фрагментація фінансових потоків, коли різні сторони мають свої власні інтереси і несуть обмежену відповідальність за загальний результат, що сприяє конфліктам та розпорошенню ресурсів. Ризики виникають і через відсутність прозорості у процесах, що сприяє неефективному управлінню ризиками та недостатньому контролю якості. Часто зустрічається проблема дублювання функцій або, навпаки, прогалин у відповідальності між учасниками, що негативно впливає на організацію роботи. Брак раннього залучення ключових стейкхолдерів, зокрема підрядників і постачальників, на етапі проєктування призводить до змін у проєкті вже на етапі реалізації, що ускладнює роботу і збільшує витрати. Можна привести практичні приклади, які ілюструють такі ситуації:

- Будівництво нового терміналу в міжнародному аеропорту Денвера (Denver International Airport), США**.** Під час проєктування автоматизованої системи обробки багажу не було залучено ключових підрядників та постачальників на ранніх етапах. Це призвело до серйозних технічних проблем під час реалізації, затримок у введенні в експлуатацію та перевищення бюджету на сотні мільйонів доларів.

- Проєкт розширення шосе М8 між Единбургом та Глазго, Шотландія**.** Недостатнє залучення підрядників на етапі проєктування призвело до виявлення значних інженерних проблем під час будівництва, що спричинило затримки та перевищення бюджету на 12%.
- Будівництво Національного музею мистецтв XXI століття (MAXXI) в Римі, Італія. Відсутність раннього залучення постачальників спеціалізованих будівельних матеріалів призвела до необхідності змін у проєкті під час будівництва, що збільшило витрати на 20% та затримало відкриття музею на рік.

Традиційні методи характеризуються жорсткою ієрархією і недостатньою гнучкістю, що ускладнює адаптацію до змін у процесі реалізації проєктів. Нарешті, екологічні та соціальні аспекти часто ігноруються або інтегруються фрагментарно, що перешкоджає створенню сталих і ефективних рішень для сучасного ринку. Усі ці проблеми підкреслюють потребу в більш інтегрованих підходах, таких як IPD, для подолання наслідків фрагментації.

Основна мета IPD – інтеграція всіх учасників проєкту, включаючи замовників, проєктувальників, будівельників і постачальників, для створення високопродуктивного середовища, що сприяє ефективній співпраці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ідея IPD бере свій початок у 1990-х роках, коли професіонали будівельної галузі почали активно обговорювати проблеми низької продуктивності та високих витрат, характерних для традиційних підходів. Вагомий внесок у розвиток концепції зробили західні організації, такі як Американський інститут архітекторів (AIA) і Lean Construction Institute (LCI), які розробили перші рекомендації для впровадження IPD. Американський інститут архітекторів (AIA) сформулював ключові принципи IPD у своїй публікації "Integrated Project Delivery: A Guide" (2007). Цей документ став основою для популяризації IPD [1]. Lean Construction Institute (LCI) розробив методики, що ґрунтуються на принципах Lean Management (бережливого управління), для підвищення ефективності управління ресурсами у проєктах IPD [2]. Майкл Хаммер та Джеймс Чемпі у своїх дослідженнях процесів бізнес-реінжинірингу заклали основи інтегрованих підходів до управління [3;4]. Наукові дослідники: провідні академіки (наприклад, Lauri Koskela [5]) зробили вагомий внесок у впровадження Lean принципів, які взаємопов’язані з IPD.

Наукові праці [6-20] висвітлюють різні аспекти інтегрованої реалізації проєктів (IPD) та формування цифрової екосистеми для управління проєктами будівництва. У праці [6] аналізується цифрова трансформація у будівництві як механізм взаємодії між бізнесом, наукою і державою. Розглянуто концепції формування цифрової екосистеми, яка сприяє інтеграції стейкхолдерів і

підвищенню ефективності управління будівельними проєктами. Співавтори [7-9] розробляють науково-методичні підходи до побудови мультикритеріальних систем адміністрування підприємств-стейкхолдерів. Праця [12] розкриває методи інтеграції цифрових рішень у системи управління, що сприяє більшій прозорості процесів і узгодженості між учасниками. В роботах [8; 13-15] детально описують сучасні інструменти й програмні рішення для цифрового управління будівельними організаціями, що включає використання систем BIM, ERP, а також методи автоматизації адміністрування. У праці [9] розглянуто інструментарій для вибору альтернатив реалізації проєктів, що ґрунтується на функціонально-технічній надійності виконавців. Акцент зроблено на інтеграцію таких підходів у цифрове середовище для оптимізації управління. Автори [10; 16-18] розробляють концепцію інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації будівельних проєктів. Праці [19-20] зосереджені на використанні цифрових інструментів і платформ для інтеграції всіх учасників проєктів у єдину систему. Ці праці демонструють багатогранність досліджень у сфері IPD, акцентуючи увагу на цифровій трансформації, інтеграції інструментів управління, а також розвитку цифрових екосистем, які забезпечують ефективну взаємодію між стейкхолдерами будівельних проєктів.

Мета статті полягає в дослідженні концептуальних засад інтегрованої реалізації проєктів (IPD) у будівництві, акцентуючи увагу на цифровій трансформації процесів адміністрування, створенні цифрових екосистем для організації будівництва, управління мультипроєктною діяльністю, а також забезпеченні стійкості підприємств до сучасних викликів через використання інноваційних підходів і технологій.

Завдання статті полягають в наступному:

1. Розкрити генезу та основні принципи інтегрованої реалізації проєктів (IPD), включаючи історичні аспекти, основних розробників і концепції.

2. Проаналізувати вплив цифрових технологій (BIM, ERP, IoT, штучний інтелект) на оптимізацію бізнес-процесів та механізми прийняття управлінських рішень.

3. Дослідити проблеми фрагментації у традиційних методах будівництва та запропонувати шляхи їх подолання через інтеграцію цифрових інструментів.

4. Розробити структурно-методологічну модель взаємодії ключових стейкхолдерів у мультипроєктному середовищі, що сприяє прозорості процесів та узгодженості рішень.

5. Сформулювати практичні рекомендації щодо адаптації бізнес-процесів у будівельних підприємствах до вимог цифрової економіки, зокрема для підвищення конкурентоспроможності та ефективності управління.

6. Дослідити приклади реалізації IPD в Україні та світі, оцінити часові та вартісні параметри, що підтверджують ефективність інтегрованого підходу.

Мета та завдання дозволять сформувати цілісне уявлення про IPD як інструмент цифрової трансформації управління у будівництві та його роль у розвитку сучасних підприємств.

Виклад основного матеріалу. Сучасні інструменти та програмні продукти, які використовуються будівельними організаціями, відіграють ключову роль у трансформації операційних систем організації будівництва. В умовах зростання складності проектів, конкуренції на ринку та необхідності інтеграції цифрових технологій, такі рішення забезпечують ефективність управління, прозорість процесів і точність виконання завдань.

Одним із найпотужніших інструментів є системи інформаційного моделювання будівель (Building Information Modeling, BIM). Ці платформи дозволяють створювати цифрові двійники будівель, що забезпечує всебічне планування, координацію між учасниками проєкту, симуляцію процесів будівництва та аналіз можливих ризиків. BIM дає змогу оптимізувати ресурси, уникати колізій під час будівництва та контролювати витрати. Впровадження таких платформ, як Autodesk Revit, Bentley Systems, Trimble Connect, дозволяє інтегрувати всі етапи життєвого циклу проєкту – від проєктування до експлуатації.

Системи управління ресурсами (Enterprise Resource Planning, ERP) також займають важливе місце в трансформації будівельних організацій. Ці платформи забезпечують об'єднання фінансового, матеріального, людського та інформаційного потоків в єдину систему, що сприяє підвищенню продуктивності та ефективності. Використання ERP-рішень, таких як SAP, Oracle Construction and Engineering, дозволяє автоматизувати облік витрат, розподіл матеріалів і контроль виконання робіт.

Інтернет речей (IoT) створює можливості для моніторингу будівельних об'єктів у реальному часі. Завдяки датчикам та інтелектуальним пристроям, будівельні організації можуть відстежувати стан обладнання, контролювати умови на будівельному майданчику (наприклад, температуру, вологість), запобігати аварійним ситуаціям і забезпечувати безпеку працівників. Інтеграція IoT з іншими системами, такими як BIM або ERP, створює потужний інструмент для забезпечення операційної стійкості.

Технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML) дозволяють будівельним організаціям аналізувати великі обсяги даних, прогнозувати терміни виконання робіт, оцінювати ризики, оптимізувати розподіл ресурсів і підвищувати якість прийняття управлінських рішень. Наприклад, такі програмні рішення, як PlanGrid та Procore, використовують AI

для аналізу виконання проєктів та ідентифікації можливих відхилень від графіку.

Хмарні технології стали невід'ємною частиною сучасного будівництва, дозволяючи командам працювати спільно в будь-який час і з будь-якого місця. Платформи, такі як Microsoft Azure, Google Cloud, Autodesk Construction Cloud, забезпечують зберігання даних, обмін інформацією між учасниками та доступ до актуальної документації.

Системи управління проєктами, такі як Primavera P6, Asana, Trello, сприяють організації командної роботи, розподілу завдань і моніторингу виконання робіт у реальному часі. Вони дозволяють створювати детальні плани, аналізувати критичний шлях проєкту та забезпечувати своєчасне виконання завдань.

Використання дронів та технологій 3D-сканування є ще одним важливим аспектом цифрової трансформації будівництва. Ці технології допомагають створювати точні топографічні карти, моніторити прогрес будівництва та оцінювати стан об'єктів у реальному часі.

Цифрова трансформація операційних систем у будівництві завдяки впровадженню сучасних інструментів і програмних продуктів дозволяє досягти високого рівня інтеграції, прозорості та ефективності управління (табл. 1). Такі рішення забезпечують зменшення витрат, підвищення якості робіт і своєчасність реалізації будівельних проєктів, що особливо важливо в умовах швидкозмінного ринкового середовища.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз моделей організації будівництва

Модель	Період виникнення	Розробники	Переваги	Недоліки
1	2	3	4	5
Integrated Project Delivery (IPD)	2000-ті роки	American Institute of Architects (AIA), Lean Construction Institute	Спільне розподілення ризиків, раннє залучення стейк-холдерів, покращена комунікація	Складність впровадження, юридичні бар'єри
Traditional Model (Design-Bid-Build, DBB)	XX століття	Виникла як стандарт галузі	Чіткий розподіл ролей, конкурентний відбір забезпечує контроль витрат	Довгі терміни, відсутність інтеграції
Design-Build (DB)	1970-1980-ті роки	Інженерно-будівельні фірми	Єдиний контракт, швидше виконання	Обмежений контроль замовника, можливий конфлікт інтересів
Construction Management at Risk (CMAR)	1960-1970-ті роки	Інженерні фірми, консультанти	Раннє залучення менеджера, контроль витрат	Висока вартість послуг, обмежені ризики

1	2	3	4	5
Alliance Contracting	1990-ті роки	Інфраструктурні агенції Великобританії та Австралії	Співпраця і спільний розподіл ризиків/винагород	Складні юридичні рамки, потреба у високій довірі
Agile Project Management	2000-ті роки	Розроблена на основі Agile Manifesto	Адаптивність до змін, регулярне залучення стейкхолдерів	Не підходить для великих проєктів, вимагає високої кваліфікації
Lean Construction	1990-ті роки	Lean Construction Institute	Оптимізація ресурсів, підвищення продуктивності	Складність впровадження, високі початкові інвестиції
Public-Private Partnership (PPP)	1980-ті роки	Державні та приватні організації	Залучення приватного капіталу, довгострокове партнерство	Складне управління, ризик передачі витрат
Engineering, Procurement, and Construction (EPC)	1970-ті роки	Міжнародні інфраструктурні компанії	Рішення «під ключ», відповідальність за фіксований бюджет	Мінімальний контроль замовника, висока вартість контрактів
Building Information Modeling (BIM)	2000-ті роки	Технологічні компанії (Autodesk)	Прозорість даних, зниження помилок	Високі початкові витрати, технічні виклики
Internet of Things (IoT) in Construction	2010-ті роки	Технологічні корпорації (Siemens, Schneider Electric)	Моніторинг у реальному часі, оптимізація енерговитрат	Ризики безпеки даних, складність інтеграції

Впровадження Building Information Modeling (BIM) стало однією з ключових передумов розвитку Integrated Project Delivery (IPD), створюючи цифрове середовище для інтеграції всіх учасників будівельного проєкту. BIM є багатовимірним інструментом, що дозволяє створювати, керувати й обмінюватися цифровими моделями будівель на всіх етапах їх життєвого циклу. В основі BIM лежить концепція спільного використання інформації в реальному часі, що значно підвищує прозорість і ефективність процесів. Саме ця особливість зробила BIM ідеальним технологічним доповненням до принципів IPD. Однією з головних переваг BIM у контексті IPD є створення єдиної інформаційної платформи, яка забезпечує доступ до всіх аспектів проєкту для кожного з учасників – від архітекторів і інженерів до підрядників і замовників. Завдяки використанню BIM, дані про дизайн, матеріали, кошториси, терміни та експлуатаційні характеристики інтегруються у спільну базу, що дозволяє уникнути дублювання зусиль і зменшити ризики помилок. Ця

синхронізація допомагає підтримувати комунікацію між командами, швидко адаптуватися до змін і приймати зважені рішення. BIM також суттєво спрощує раннє залучення всіх стейкхолдерів, що є фундаментальним принципом IPD. Платформа дозволяє учасникам вносити свої пропозиції та коригування на етапі проєктування, забезпечуючи врахування інтересів кожного. Наприклад, підрядники можуть попередньо оцінити можливі складнощі в будівництві, тоді як постачальники матеріалів можуть оптимізувати логістику постачання. Це забезпечує зниження витрат та мінімізує ризики, пов'язані з переобладнанням або затримками. Ще одним важливим аспектом BIM є можливість моделювання різних сценаріїв розвитку проєкту. Завдяки цьому, учасники IPD можуть аналізувати варіанти дизайну, будівельних методів або матеріалів, порівнюючи їх з точки зору вартості, часу та екологічного впливу:

Сценарій 1: Оцінка загальної вартості проєкту

Загальна вартість проєкту (C_total) розраховується як сума витрат на матеріали (C_m), роботу (C_l) та накладні витрати (C_o):

$$C\_total = C\_m + C\_l + C\_o$$

де: C_m = Σ (кількість матеріалів × вартість одиниці матеріалу),
C_l = Σ (тривалість роботи × ставка за годину),
C_o = фіксовані накладні витрати.

Сценарій 2: Оцінка тривалості реалізації проєкту

Тривалість проєкту (T_total) розраховується як максимальна тривалість критичного шляху (T_cp):

$$T\_total = max(T\_cp)$$

де: T_cp визначається за допомогою методу критичного шляху (Critical Path Method, CPM) з урахуванням послідовності завдань та залежностей між ними.

Сценарій 3: Оцінка екологічного впливу

Екологічний вплив (E_total) оцінюється як сума викидів парникових газів від виробництва матеріалів (E_m), транспортування (E_t) та будівельних робіт (E_c):

$$E\_total = E\_m + E\_t + E\_c$$

де: E_m = Σ (кількість матеріалів × коефіцієнт викидів для кожного матеріалу),
E_t = Σ (відстань перевезення × коефіцієнт викидів транспорту),
E_c = Σ (тривалість будівельних робіт × коефіцієнт викидів обладнання).

Сценарій 4: Порівняння варіантів будівельних методів

Загальна ефективність будівельного методу (Eff) оцінюється як відношення виконаного обсягу робіт (V) до витрачених ресурсів (R):

$$Eff = V / R$$

де: V = обсяг виконаних робіт,
R = Σ (витрати матеріалів, праці, енергії).

Сценарій 5: Комбінована оцінка

Комбінована оцінка (S_total) враховує вагові коефіцієнти для вартості (w_c), часу (w_t) та екологічного впливу (w_e):

$$S\_total = w\_c \times C\_total + w\_t \times T\_total + w\_e \times E\_total$$

де: w_c + w_t + w_e = 1.

Крім того, BIM підтримує інструменти для управління ризиками, що робить його незамінним для великих та складних проєктів. У середовищі IPD, де ризики розподіляються між усіма учасниками, BIM дозволяє ідентифікувати потенційні проблеми ще до початку будівництва. Наприклад, аналіз колізій у конструкціях допомагає запобігти помилкам у проєктуванні, що могли б спричинити значні затримки або додаткові витрати. Окремо слід зазначити роль BIM у підвищенні прозорості фінансових потоків. В IPD, де всі учасники несуть спільну відповідальність за фінансовий результат, BIM дозволяє відстежувати витрати на кожному етапі проєкту в режимі реального часу. Це забезпечує довіру між сторонами, що є основою успішного партнерства. Завдяки BIM, проєкти, реалізовані за моделлю IPD, демонструють значно вищий рівень продуктивності та якості порівняно з традиційними підходами. Ця технологія сприяє не лише оптимізації процесів, але й створенню нового рівня співпраці, який трансформує саму культуру будівництва. Впровадження BIM у поєднанні з IPD не лише підвищує ефективність управління, але й стимулює інновації, роблячи галузь будівництва більш адаптивною до сучасних викликів.

Основні концепти IPD базуються на таких ключових принципах:

- Інтеграція учасників проєкту: раннє залучення всіх стейкхолдерів у процес прийняття рішень.
- Єдині цілі проєкту: усі учасники працюють для досягнення загальних цілей, визначених у вигляді угод.
- Прозорість та спільне управління: використання цифрових технологій (наприклад, BIM) для прозорого доступу до даних.
- Розподіл ризиків і винагород: всі учасники несуть спільну відповідальність за ризики, а винагорода залежить від успіху проєкту.
- Оптимізація ресурсів: застосування принципів Lean для мінімізації втрат і підвищення ефективності.

Адаптація бізнес-процесів у будівельних підприємствах до вимог цифрової організації є ключовим елементом для забезпечення конкурентоспроможності та стійкості в умовах сучасних викликів. Інтегрована реалізація проєктів (IPD) вимагає ефективного впровадження цифрових рішень, які покращують комунікацію, управління ресурсами та якість виконання будівельних робіт. Першочерговим завданням є створення цифрового

середовища, яке дозволить забезпечити інтеграцію всіх учасників проєкту – замовників, архітекторів, інженерів, підрядників і постачальників. Для цього необхідно впроваджувати сучасні платформи, такі як Building Information Modeling (BIM), що дозволяють створювати і використовувати цифрові моделі будівель на всіх етапах реалізації. BIM не лише забезпечує координацію між учасниками, але й дозволяє проводити симуляції процесів, ідентифікувати ризики та оптимізувати витрати. Автоматизація управління ресурсами є наступним важливим кроком. Використання систем ERP (Enterprise Resource Planning) дає змогу інтегрувати інформацію про матеріали, фінанси, обладнання та людські ресурси в єдину базу даних. Це сприяє точному плануванню та контролю виконання завдань, дозволяючи оперативно реагувати на зміни в умовах будівельного процесу. Крім того, такі системи можуть бути інтегровані з IoT-рішеннями, що дозволяє у реальному часі моніторити стан обладнання, витрату матеріалів та забезпечувати безперебійність роботи. Важливим аспектом адаптації є впровадження технологій штучного інтелекту (AI) для аналізу даних, прогнозування ризиків і оптимізації рішень. Системи AI можуть бути використані для планування графіків будівництва, оцінки альтернативних методів виконання робіт і вибору постачальників з найкращими умовами. Це дозволяє скоротити час прийняття рішень та знизити ризик помилок, спричинених людським фактором. Додатково слід запровадити цифрові платформи для управління комунікацією між учасниками. Програмні рішення, такі як Procore, Asana або Microsoft Teams, сприяють ефективній організації робочого процесу, забезпечують доступ до актуальної документації та полегшують обмін інформацією. У рамках IPD це дозволяє забезпечити прозорість рішень та уникнути дублювання завдань.

Висновки. Генеза IPD демонструє перехід від фрагментованого управління будівельними проєктами до інтегрованого підходу, який орієнтований на спільну роботу, використання технологій та прозорість процесів. IPD залишається одним із ключових підходів до управління складними проєктами, які потребують скоординованих дій різних стейкхолдерів, особливо у сучасних динамічних ринкових умовах. Сучасний етап розширення IPD на інші сфери, такі як інфраструктурні проєкти, стало можливим завдяки цифровим платформам і екосистемному підходу. Такий підхід сприятиме створенню стійких бізнес-процесів, адаптованих до вимог сучасного будівельного ринку, та полегшить перехід до інтегрованої реалізації проєктів.

Список використаних джерел

1. American Institute of Architects. Integrated Project Delivery: A Guide. AIA, 2007, 56 p.

2. Lean Construction Institute (LCI). *Transforming Design and Construction: A Framework for Change*. Washington, D.C.: LCI, 2015. 130 pages.

3. Hammer, Michael, and James Champy. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. Harper Business, 1993, 233 pages.

4. Hammer, Michael. Beyond Reengineering: How the Process-Centered Organization Is Changing Our Work and Our Lives. HarperCollins, 1996, 285 pages.

5. Koskela, Lauri. Application of the New Production Philosophy to Construction. Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, 1992, 75 pages.

6. Бєлєнкова, О.Ю. (2019). Цифрова трансформація будівництва: механізм взаємодії бізнесу, науки, держави. *Будівельне виробництво*, *1*(66), 30-36.

7. Рижакова, Г., Приходько, Д., Поколенко, В., Петруха, Н., Чуприна, Ю., & Хоменко, О. (2022). Оновлення науково-методичних підходів до побудови полікритеріальної системи адміністрування діяльністю підприємств-стейкхолдерів проєктів будівництва. *Просторовий розвиток*, (1), 218-233.

8. Хоменко, О., Петренко, Г., Рижакова, Г., Петруха, Н., Чуприна, Ю., Малихіна, О., & Кушнір, О. (2022). Сучасні інструменти та програмні продукти адміністрування будівельними організаціями в умовах трансформації операційних систем менеджменту. *Управління розвитком складних систем*, (52), 113-125.

9. Поколенко, В.О., Рижакова, Г.М., & Приходько, Д.О. (2014). Запровадження інструментарію вибору альтернатив реалізації будівельних проектів за функціонально-технічною надійністю організацій-виконавців. *Управління розвитком складних систем*, (19 (2)), 108-114.

10. Петренко, Г., Петруха, Н., Рижакова, Г., Марчук, Т., Малихіна, О., & Приходько, Д. (2021). Вибір імперативів бюджетування інвестиційно-будівельного проєкту як напрям удосконалення системи фінансового менеджменту підприємства. *Управління розвитком складних систем*, (46), 108-117.

11. Рижакова, Г.М., Стеценко, С.П., & Лагутіна, З.В. (2013). Альтернативні аналітичні інструменти забезпечення економічної безпеки державного інвестування будівельних проектів. *Управління розвитком складних систем*, (16), 203-208.

12. Аксельрод, Р.Б., Шпаков, А.В., & Рижакова, Г.М. (2021). Економіко-управлінські предиктори трансформації операційних систем будівельного девелопменту в умовах цифровізації економіки. *Формування ринкових відносин в Україні*, (12), 113-121.

13. Приходько, Д., Дикий, О., Малихіна, О., Валінкевич, Н., Іщенко, Т., & Савчук, Т. (2021). Економіко-інституціональні аспекти формування портфеля девелопера: зміна парадигми й інноваційні рішення управління. *Упр. розвитком скл. систем*, (47), 119-129.

14. Рижакова, Г.М., & Рижаков, Д.А. (2016). Альтернативний інструментарій системного внутрішнього аудиту підрядних підприємств. *Буд. виробництво*, (61 (2)), 25-30.

15. Онікієнко Н.В., Петруха Н.М., Рижакова Г.М. Науково-прикладні компоненти полікритеріальної системи оцінки інноваційного розвитку підприємств: імперативи взаємодії інтегрованих структур. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин.* 2023. No 52(1). С. 261-273.

16. Трач, Р.В., Рижакова, Г.М., & Крижановський, В.І. (2017). Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проектів як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства. *Управління розвитком складних систем*, (31), 173-178.

17. Приходько, Д., Шпаков, А., Геращенко, О., Кіщак, Н., Чуприна, Х., Роговченко, В., & Горбач, М. (2022). Оцінка структурної конфігурації корпоративних відносин у контексті організаційного розвитку проєктно-орієнтованих підприємств. *Управління розвитком складних систем*, (52), 93-102.

18. Рижакова, Г.М. (2012). Економетричне моделювання процесу формування обсягів реалізації продукції малих підприємств у будівництві. *Буд. виробництво*, (53), 58-61.

19. Зельцер, Р.Я., Бєлєнкова, О.Ю., Новак, Є.В., & Дубінін, Д.В. (2019). Цифрова трансформація процесів ресурсно-логістичного та організаційно-структурного забезпечення будівництва. *Наука та інновації*. - Т. 15, № 5. - С. 38-51.

20. Бєлєнкова, О.Ю., & Цифра, Т.Ю. (2019). Формування стратегії забудовників в умовах економічної динаміки. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, (42), 189-198.

PhD in Technical Sciences, Associate Professor **Druzhynin Maksym,**
Stepaniuk Roman, Kyiv National University of Construction and Architecture,
Doctor of Technical Sciences, Professor **Antypenko Eugene,**
National University "Zaporizhzhia Polytechnic"

FORMATION OF ANALYTICAL COMPONENTS OF INTEGRATED PROJECT DELIVERY AS A DIGITAL ECOSYSTEM

Integrated Project Delivery (IPD) is a modern approach to construction project organization that facilitates the digital transformation of organizational and technological processes in a multiproject environment. The implementation of IPD ensures the integration of all project participants — clients, designers, contractors, and suppliers — into a single informational environment, forming a foundation for transparency, collaboration, and effective management. One of the key components of IPD is the application of Building Information Modeling (BIM), which enables data coordination, process simulation, and resource management at all stages of project implementation. With BIM and other digital technologies such as ERP systems, IoT, artificial intelligence, and cloud platforms, construction enterprises can reduce costs, shorten project execution times, and improve decision-making quality. IPD allows for the effective adaptation of business processes in construction enterprises to the demands of digital construction organization. Risk prediction tools, resource management automation, and digital communication platforms create a synergistic effect, facilitating the execution of complex construction projects within tight deadlines and with minimal costs. This article analyzes the fundamental principles and advantages of IPD, emphasizing its role in establishing digital ecosystems that support a multiproject environment. Practical recommendations are provided for implementing IPD and adapting the organizational and technological processes of construction enterprises to the requirements of digital transformation. The proposed approach fosters the formation of core functionalities for the digital transformation of organizational and technological processes in the multiproject construction environment.

Keywords: construction; construction organization; Integrated Project Delivery; digital transformation; organizational and technological processes; multiproject environment; construction enterprises; Building Information Modeling;

ERP systems; management automation; digital ecosystems; risk prediction; innovative development; construction project.

REFERENCES

1. American Institute of Architects. Integrated Project Delivery: A Guide. AIA, 2007, 56 pages. {in English}

2. Lean Construction Institute (LCI). Transforming Design and Construction: A Framework for Change. Washington, D.C.: LCI, 2015, 130 pages. {in English}

3. Hammer, Michael, and James Champy. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. Harper Business, 1993, 233 pages. {in English}

4. Hammer, Michael. Beyond Reengineering: How the Process-Centered Organization Is Changing Our Work and Our Lives. HarperCollins, 1996, 285 pages. {in English}

5. Koskela, Lauri. Application of the New Production Philosophy to Construction. Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering, Stanford University, 1992, 75 pages. {in English}

6. Bielenkova, O.Yu. (2019). Digital transformation of construction: mechanism of interaction between business, science, and government. *Construction Production*, 1(66), 30-36. {in Ukrainian}

7. Ryzhakova, H., Prykhodko, D., Pokolenko, V., Petrukha, N., Chupryna, Y., & Khomenko, O. (2022). Updating scientific and methodological approaches to the development of a multi-criteria administration system for stakeholder enterprises in construction projects. *Spatial Development*, (1), 218-233. {in Ukrainian}

8. Khomenko, O., Petrenko, H., Ryzhakova, G., Petrukha, N., Chupryna, Y., Malykhina, O., & Kushnir, O. (2022). Modern tools and software products for the administration of construction organizations under the transformation of operational management systems. *Management of Complex Systems Development*, (52), 113-125. {in Ukrainian}

9. Pokolenko, V.O., Ryzhakova, G.M., & Prykhodko, D.O. (2014). Implementation of tools for choosing alternatives in the realization of construction projects based on the functional-technical reliability of executing organizations. *Management of Complex Systems Development*, (19(2)), 108-114. {in Ukrainian}

10. Petrenko, H., Petrukha, N., Ryzhakova, G., Marchuk, T., Malykhina, O., & Prykhodko, D. (2021). Selection of budgeting imperatives for investment and construction projects as a direction for improving enterprise financial management systems. *Management of Complex Systems Development*, (46), 108-117. {in Ukrainian}

11. Ryzhakova, G.M., Stetsenko, S.P., & Lagutina, Z.V. (2013). Alternative analytical tools to ensure economic security in public investment of construction

projects. *Management of Complex Systems Development,* (16), 203-208. {in Ukrainian}

12. Akselrod, R.B., Shpakov, A.V., & Ryzhakova, G.M. (2021). Economic and managerial predictors of the transformation of operational systems in construction development under the conditions of economic digitalization. *Formation of Market Relations in Ukraine,* (12), 113-121. {in Ukrainian}

13. Prykhodko, D., Dykyi, O., Malykhina, O., Valinkevych, N., Ischenko, T., & Savchuk, T. (2021). Economic and institutional aspects of forming a developer's portfolio: paradigm change and innovative management solutions. *Management of Complex Systems Development*, (47), 119-129. {in Ukrainian}

14. Ryzhakova, G.M., & Ryzhakov, D.A. (2016). Alternative tools for systematic internal auditing of contracting enterprises. *Construction Production*, (61(2)), 25-30. {in Ukrainian}

15. Onikiienko, N.V., Petrukha, N.M., & Ryzhakova, G.M. (2023). Scientific and applied components of a multi-criteria system for assessing the innovative development of enterprises: imperatives of interaction of integrated structures. *Ways to Improve Construction Efficiency under Market Relations Formation*, No. 52(1), 261-273. {in Ukrainian}

16. Trach, R.V., Ryzhakova, G.M., & Kryzhanovsky, V.I. (2017). Information modeling and the concept of integrated project implementation as the basis for innovative development of construction enterprises. *Management of Complex Systems Development,* (31), 173-178. {in Ukrainian}

17. Prykhodko, D., Shpakov, A., Herashchenko, O., Kishchak, N., Chupryna, Kh., Rohovchenko, V., & Horbach, M. (2022). Assessment of the structural configuration of corporate relations in the context of organizational development of project-oriented enterprises. Management of Complex Systems Development, (52), 93-102. {in Ukrainian}

18. Ryzhakova, G.M. (2012). Econometric modeling of the process of forming sales volumes for small construction enterprises. *Construction Production*, (53), 58-61. {in Ukrainian}

19. Zeltser, R.Ya., Bielenkova, O.Yu., Novak, Ye.V., & Dubinin, D.V. (2019). Digital transformation of resource-logistical and organizational-structural support processes in construction. *Science and Innovation*, Vol. 15, No. 5, 38-51. {in Ukrainian}

20. Bielenkova, O.Yu., & Tsyfra, T.Yu. (2019). Formation of developers' strategies under economic dynamics. *Ways to Improve Construction Efficiency under Market Relations Formation,* (42), 189-198. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.301-317
УДК 621.01

к.т.н., доцент **Задорожний А.О.**,
zsnj1971@ukr.net, ORCID: 0000-0002-1031-0585,
НУ “Харківський політехнічний інститут”,
к.т.н., доцент **Човнюк Ю.В.**,
ychovnyuk@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0608-0203,
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,
Кравченко І.М., kim-ua@i.ua, ORCID: 0000-0001-7077-1546,
Київський Національний університет будівництва і архітектури

АНАЛІЗ ТА СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РУХУ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МЕХАНІЗМІВ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН. Частина ІІІ. ВПЛИВ РЕЖИМІВ ПУСКУ НА ДИНАМІЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ ПРУЖНИХ ЕЛЕМЕНТІВ (КАНАТІВ) МЕХАНІЗМУ ПІДЙОМУ

(Продовження. Частина ІІ опублікована в попередньому випуску)

Встановлені основні динамічні та кінематичні характеристики оптимальних режимів пуску вантажопідйомних механізмів гусеничних машин, засновані на мінімізації протягом перехідного режиму пришвидшень другого, третього та четвертого порядку. Фізичний зміст вказаних критеріїв зводиться до оптимізації (мінімізації) питомої (на одиницю маси вантажу) сили інерції та її похідних по часу (першого та другого порядків). Крім того, розв’язки відповідних рівнянь Ейлера-Пуассона (четвертого, шостого та восьмого порядків по часу t) для координати руху вантажу розшукуються у класі сплайн-функцій по часу третього, п’ятого та сьомого порядків, а коефіцієнти (невідомі) вказаних сплайн-функцій знаходяться з відповідних фізично обгрунтованих умов (т.з. термінальних). Розглянутий також режим пуску, заснований на задоволенні умов гладкості руху для закону зміни у часі швидкості руху та прискорення цього руху. Використання останнього дозволяє встановити аналітичний взаємозв’язок між початковим прискоренням створюваного руху та швидкістю цього руху після моменту закінчення процесу пуску й виходу системи «вантаж-канат-привод» на усталений режим руху з постійною швидкістю.

Ключові слова: аналіз; синтез; оптимізація; режими руху; пуск; вантажопідйомні механізми гусеничних машин; сплайн-функції по часу; критерії якості руху; гладкість; пришвидшення високого порядку.

Постановка проблеми. Стадія пуску механізму підйому вантажу гусеничної машини характеризується зростанням швидкості руху ланки, зокрема, приводу, від нульового значення до певної величини під дією сукупності силових факторів. Тут можна використати різні режими руху, які мінімізують питомі (на одиницю маси вантажу) інерційні навантаження, швидкість їх зміни у часі (різкість) та прискорення їх зміни у часі (друга похідна по часу від питомого інерційного навантаження), виникаючі у канатній системі механізму підйому вантажу коливання, або задовольняють певним умовам гладкості руху щодо його швидкості та прискорення.

Аналіз публікацій по темі дослідження. Для усунення недоліків чисельних розрахунків для наведених вище задач варіаційного числення автори [1-13] зазвичай використовують прямі варіаційні методи. Проте для визначення невідомих коефіцієнтів, які входять до складу функцій, що є розв’язками диференціальних рівнянь, й детермінуються з відповідних термінальних умов, використовуються фізично необгрунтовані крайові умови, в котрих відсутня фізична причина, що викликала цей рух (сили, рівнодіючі сили, моменти сил тощо). На думку авторів даного дослідження, при оптимізації режимів пуску механізмів підйому вантажу гусеничних машин обов’язково повинен бути присутнім у всіх характеристиках/параметрах цього руху силовий фактор (або ж прискорення).

Саме ці недоліки методу, запропонованого у [13], усунуті у даному дослідженні, яке базується на інших підходах до розв’язку подібних варіаційних задач.

Мета роботи полягає у обгрунтуванні нового підходу, заснованого на визначенні параметрів сплайн-функцій по часу (t), який дозволяє оптимізувати процес пуску механізму підйому вантажу гусеничних машин. Такий аналітичний підхід заснований, крім методів класичного варіаційного числення, рівнянь Ейлера-Пуассона, на використанні критеріїв якості руху, що мінімізують питому інерційну силу (та її похідні до другого порядку по часу включно) або враховують умови гладкості такого руху на стадії пуску, реалізовані для законів зміни у часі швидкості та прискорення.

Виклад основного змісту дослідження.

Розглянемо вплив різних режимів пуску на динамічні навантаження, які виникають в одному з пружних елементів механізму підйому, а саме, у канатній системі. Для цього у першому наближенні використаємо двомасову динамічну

модель механізму підйому гусеничних машин (рис.1). На цьому рисунку прийняті такі позначення: m, m_1 – зведені до підйомного каната маси відповідно вантажу й приводного механізму з барабаном; x, x_1 – узагальнені координати відповідно мас m й m_1; F_1 та F_2 – рушійна сила приводу й вага вантажу ($F_2 = mg$, g – прискорення вільного падіння), зведені до вантажного каната; c – жорсткість каната.

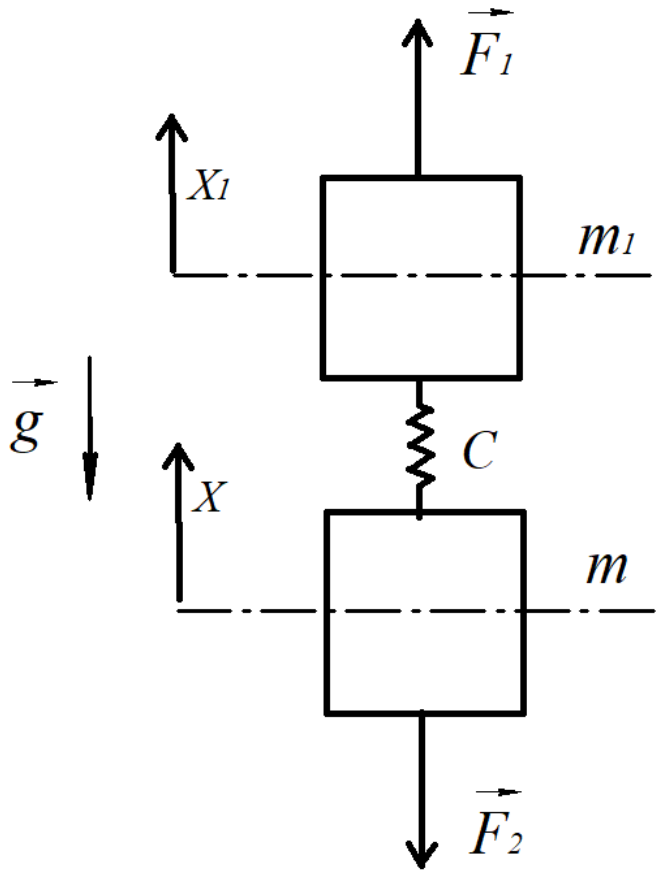


Рис.1. Двомасова динамічна модель механізму підйому вантажу гусеничної машини

Рівняння руху розглянутої моделі механізму підйому вантажу мають вигляд:

$$\begin{cases} m_1 \cdot \ddot{x}_1 = F_1 - c \cdot (x_1 - x); \\ m \cdot \ddot{x} = c \cdot (x_1 - x) - F_2. \end{cases} \quad (1)$$

Зведемо систему диференціальних рівнянь другого порядку (1) до одного рівняння четвертого порядку:

$$x^{(IV)} + k^2 \cdot \ddot{x} = k_2^2 \cdot a(t) - k_1^2 \cdot g, \;\; k_1^2 = \frac{c}{m_1}, \;\; k_2^2 = \frac{c}{m}, \;\; k^2 = k_1^2 + k_2^2. \quad (2)$$

Тут, у (2), $k=\left\{\left(\frac{1}{m}+\frac{1}{m_1}\right)\cdot c\right\}^{1/2}$ – частота власних коливань розглянутої динамічної моделі механізму підйому вантажу; $a=a(t)$ – функція пришвидшення цього або іншого режиму руху приводного механізму, яка залежить від часу t.

Слід зазначити, що у роботі [3] отримане аналогічне рівняння (2), але допущені помилки, які у даному дослідженні виправлені.

Якщо ввести нову змінну: $\xi=x_1-x$, тоді систему (1) можна звести до одного рівняння для $\xi(t)$ другого порядку:

$$\ddot{\xi}(t)+k^2\cdot\xi=\frac{F_1(t)}{m_1}+g;\ \Leftrightarrow\ \ddot{\xi}+k^2\cdot\xi=a(t)+g. \tag{3}$$

Розв'язок рівняння (3) розшукуємо у наступній формі:

$$\xi(t)=\tilde{\xi}(t)+\frac{g}{k^2},\ \ \left(\ddot{\tilde{\xi}}\right)+k^2\cdot\tilde{\xi}=a(t). \tag{4}$$

У другій частині дослідження (II) були встановлені наступні рівняння, які оптимізують режими пуску механізмів підйому вантажів гусеничних машин для $x(t)$ – координати руху вантажу:

$$1)\ x^{(IV)}=0\Leftrightarrow\ddot{a}(t)=0;\Leftrightarrow a(0)+\dot{a}(0)t=a(t); \tag{5}$$

$$2)\ x^{(VI)}=0\Leftrightarrow a^{(IV)}(t)=0;\Leftrightarrow a(0)+\dot{a}(0)t+\ddot{a}(0)\cdot t^2/2+\ddot{a}(0)\cdot t^3/6=a(t); \tag{6}$$

$$3)\ x^{(VIII)}=0\Leftrightarrow a^{(VI)}(t)=0;\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a(t)=\ a(0)+\dot{a}(0)t+\ddot{a}(0)\cdot t^2/2+\ddot{a}(0)\cdot t^3/6+ \tag{7}$$

$$+a^{(IV)}(0)\cdot t^4/24+a^{(V)}(0)\cdot t^5/120,$$

де: $a(0)$ – прискорення вантажу у початковий момент руху вантажу, тобто у $t=0$. При наявності залежності $a(t)$, коефіцієнти у (5), (6), (7) легко знайти.

Можна знайти значення коефіцієнтів при t у формулах (5) – (7), виходячи з інших термінальних умов руху вантажу на канаті механізму підйому (вантажу) гусеничної машини.

Зокрема, для залежності (5) маємо:

$$a(t)=\alpha_0+\alpha_1 t\ \Leftrightarrow\ a\big|_{t=0}=a(0);\ a\big|_{t=\tau_n}=0, \tag{8}$$

де: τ_n – тривалість процесу пуску, тоді для $a(t)$ замість (5) маємо:

$$\alpha_0=a(0);\ \alpha_1=-\frac{a(0)}{\tau_n}. \tag{9}$$

Тому маємо наступний закон зміни у часі $a(t)$ для (5) режиму пуску:

$$a(t)=a(0)\cdot\left(1-\frac{t}{\tau_n}\right). \tag{10}$$

Для $a(t)$ у (6) маємо:

$$a(t)=a(0)\cdot\left\{1-\frac{3t}{\tau_n}+\frac{3t^2}{\tau_n^2}-\frac{t^3}{\tau_n^3}\right\}=a(0)\cdot\left\{1-\frac{t}{\tau_n}\right\}^3. \tag{11}$$

Залежність (11) отримана за наступних термінальних умов:

$$a\big|_{t=0}=a(0);\ a\big|_{t=\tau_n}=0;\ \dot{a}\big|_{t=\tau_n}=0;\ a\big|_{t=\tau_n}=0. \tag{12}$$

Для $a(t)$ у 7 маємо:

$$a(t)=a(0)\cdot\left\{1-\frac{t}{\tau_n}\right\}^5. \tag{13}$$

Залежність (13) отримана за наступних термінальних умов:

$$a\big|_{t=0}=a(0);\ a\big|_{t=\tau_n}=\dot{a}\big|_{t=\tau_n}=\ddot{a}\big|_{t=\tau_n}=\dddot{a}\big|_{t=\tau_n}=a^{(IV)}\Big|_{t=\tau_n}=0. \tag{14}$$

На рис.2 зображені залежності (10), (11), (13):

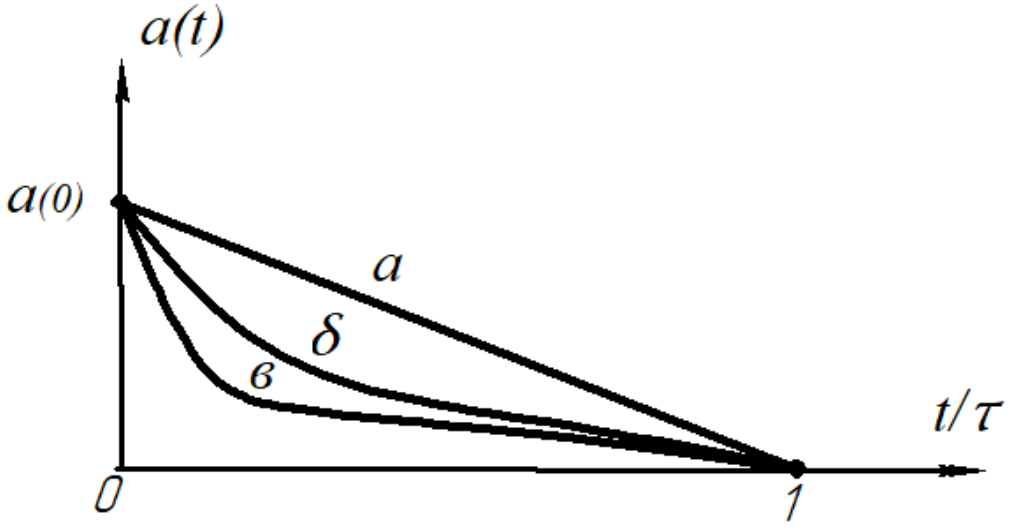


Рис.2. Залежність $a(t)$:
а)за формулою (10); б)за формулою (11); в)за формулою (13).

Аналіз коефіцієнта динамічності ($K_д$), який визначаємо за формулою:

$$K_д(t)=\frac{c\cdot\xi(t)}{mg}, \tag{15}$$

нижче проведений для різних варіантів зміни у часі $a(t)$.

1. Почнемо цей аналіз з випадку $a(t)=a=const$ (т.з. силовий режим). При реалізації цього режиму пуску мінімізована за проміжок часу $t\in[0;\tau_n]$ величина квадрату питомої (на одиницю маси вантажу m) сили інерції, яка саме діє на цей вантаж, котрий піднімають. Зрозуміло, що з погляду на аналітичні записи

режимів пуску механізмів підйому вантажу гусеничних машин типу (10), (11), (13), даний розглядуваний режим пуску можна подати наступною залежністю:

$$a(t) = a(0) = a,\ \ t \in [0; \tau_n]. \tag{16}$$

Отже, у цьому випадку рух механізму підйому вантажу гусеничною машиною описується рівнянням:

$$\ddot{\xi} + k^2 \xi = a + g. \tag{17}$$

Розв'язок (17) шукаємо за нульових початкових умов:

$$\xi\big|_{t=0} = \dot{\xi}\big|_{t=0} = 0. \tag{18}$$

Розв'язок (17) має такий вигляд (з урахуванням умов (18)):

$$\xi(t) = \frac{(a+g)}{k^2} \cdot \{1 - \cos(kt)\}. \tag{19}$$

Коефіцієнт динамічності набуває наступного вигляду:

$$K_д(t) = \frac{c(a+g)}{k^2 mg} \cdot \{1 - \cos(kt)\} = \frac{k_2^2}{k^2} \cdot \frac{(a+g)}{g} \cdot \{1 - \cos(kt)\}. \tag{20}$$

Після нескладних перетворень маємо:

$$K_д(t) = 2\frac{k_2^2}{k^2} \cdot \frac{(a+g)}{g} \cdot \sin^2\left\{\frac{kt}{2}\right\}, \tag{21}$$

причому значення коефіцієнту динамічності $K_д(t)$ (21) змінюються з плином часу, приймаючи у його певні моменти t^* максимальні значення:

$$K_д^{(\max)}(t^*) = 2\frac{k_2^2}{k^2} \cdot \frac{(a+g)}{g}. \tag{22}$$

Моменти t_j^*, $j = 1,2,3,...,\ (j \in N)$, визначаються з наступніх саіввідношень:

$$\frac{k \cdot t_j^*}{2} = (2j-1) \cdot \frac{\pi}{2},\ \ j \in N. \tag{23}$$

Тоді:

$$t_j^* = \frac{(2j-1) \cdot \pi}{k},\ \ j \in N. \tag{24}$$

Якщо $0 < t_j^* \le \tau_п$, тоді $K_{дин}(t) \equiv K_д(t)$ протягом проміжку часу $t \in [0; \tau_п]$ набуває подвійного значення по амплітуді $2 \cdot \left\{\frac{k_2^2}{k^2} \cdot \frac{(a+g)}{g}\right\}$, що може привести до перевантаження канатної системи і, як наслідок, до можливості її розриву (аварійної ситуації). Тому, вказаний режим пуску механізму підйому вантажу не можна вважати доцільним у сенсі його реалізації.

Графік залежності $K_д(t)$ наведений на рис.3. На цьому рисунку введені наступні позначення.

$$\tilde{K}_{\partial}(t)=K_{\partial}(t)\Big/\left\{\frac{k_2^2}{k^2}\cdot\frac{(a+g)}{g}\right\},\ \bar{t}_j=\frac{2j\pi}{k},\ j\in N. \tag{25}$$

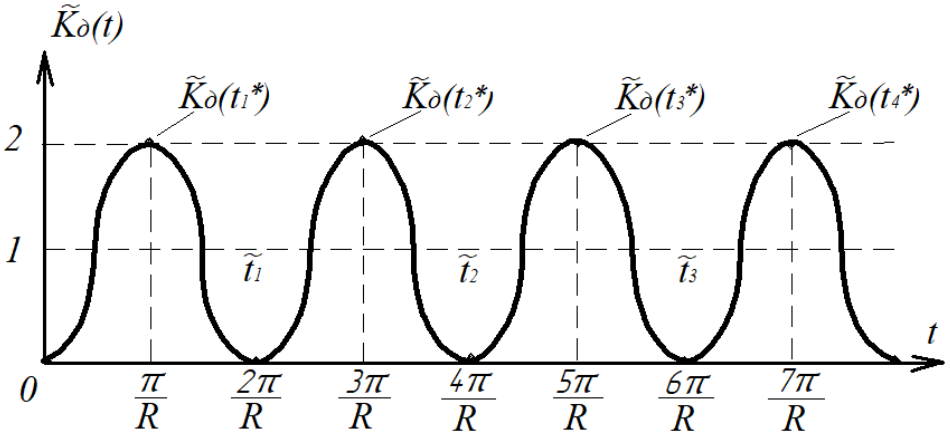


Рис.3. Залежність $\tilde{K}_{\partial}(t)$ для $K_{\partial}(t)$ за (21).

2. Динамічний режим (за пришвидшеннями першого порядку). Цей режим мінімізує потужність приводу, однак він дає максимальне значення пришвидшення і миттєве його зростання на початку руху, що не дозволяє використати отриманий режим, як і оптимальний силовий режим, в механізмах, яким потрібен досить плавний пуск.

Рівняння (3) має у цьому випадку наступний вигляд:

$$\ddot{\xi}+k^2\cdot\xi=a(0)\cdot\left(1-\frac{t}{\tau_n}\right)+g. \tag{26}$$

За початкових умов (18) розв'язок (26) можна подати наступним чином:

$$\begin{aligned}\xi(t)&=\frac{a(0)}{k^3\tau_{\text{п}}}\sin kt+\frac{1}{k^2}\left\{\left[a(0)\left(1-\frac{t}{\tau_{\text{п}}}\right)+g\right]\right\}-\frac{1}{k^2}\{a(0)+g\}\cos kt=\\&=\frac{a(0)}{k^3\tau_{\text{п}}}\sin kt+\frac{1}{k^2}\left[a(0)+g\right]\cdot(1-\cos kt)-\frac{a(0)t}{k^2\tau_{\text{п}}}.\end{aligned} \tag{27}$$

$$K_{дин}(t)=\frac{c\cdot\left\{\frac{a(0)}{k^3\tau_n}\sin kt+\frac{1}{k^2}\left[a(0)+g\right]\cdot(1-\cos kt)-\frac{a(0)\cdot t}{k^2\tau_n}\right\}}{mg}. \tag{28}$$

Екстремальні значення $K_{дин}(t)$ (28) набуває у моменти часу , котрі можна знайти з рівняння:

$$\frac{a(0)}{k^2\tau_n}\cos kt+\frac{1}{k}\cdot\left[a(0)+g\right]\sin kt-\frac{a(0)}{k^2\tau_n}=0. \tag{29}$$

Розв'язками рівняння (29) є два типи коренів:

$$\sin\frac{kt}{2}=0;\qquad tg\left(\frac{kt}{2}\right)=\left\{\frac{a(0)+g}{a(0)}\right\}\cdot k\tau_{\text{п}}. \tag{30}$$

Зрозуміло, що розв'язки першого з рівнянь (30) відповідають мінімуму функції $K_{дин}(t)$ (28), тоді як розв'язки другого:

$$t_j^*=\frac{2}{k}arctg\left\{\left[\frac{a(0)+g}{a(0)}\right]\cdot k\tau_{\text{п}}\right\}+\frac{2}{k}\cdot j\pi,\ j\in N. \tag{31}$$

Тому максимальне значення $K_{дин}(t)\big|_{t=t_j^*}$ набуває вигляду:

$$K_{дин}(t)\big|_{t=t_j^*}=K_{дин}^{(\max)}=\frac{c}{mg}\left\{\frac{a(0)}{k^3\tau_{\text{п}}}\sin\left(kt_j^*\right)+\frac{1}{k^2}\left[a(0)+g\right]\cdot 2\sin^2\left(\frac{kt_j^*}{2}\right)-\frac{a(0)t_j^*}{k^2\tau_{\text{п}}}\right\}. \tag{32}$$

3. Динамічний режим (за пришвидшеннями другого порядку), який можна назвати ривковим [3], забезпечує плавну зміну пришвидшення вантажу на всій ділянці пуску, що дає можливість використати його при пуску без значних коливань вантажу. Однак при оптимальному ривковому режимі на початку пуску миттєво наростає до максимального значення питома (на одиницю маси m вантажу) функція ривка [3], що не дає можливості повністю позбутись коливань.

Рівняння (3) має у цьому випадку наступний вигляд:

$$\ddot{\xi}+k^2\cdot\xi=a(0)\cdot\left(1-\frac{t}{\tau_n}\right)^3+g. \tag{33}$$

За початкових умов (18) розв'язок (33) можна подати наступним чином:

$$\begin{aligned}\xi(t)=&A\sin kt+B\cos kt+\frac{1}{k^2}\cdot\left[a(0)+g-\frac{6a(0)}{k^2\tau_{\text{п}}^2}\right]+\\&+\frac{1}{k^2}\cdot\left\{-\frac{3a(0)}{\tau_{\text{п}}}+\frac{6a(0)}{k^2\tau_{\text{п}}^3}\right\}\cdot t+\frac{3a(0)t^2}{k^2\tau_{\text{п}}^2}+\left\{\frac{-a(0)t^3}{k^2\tau_{\text{п}}^3}\right\}.\end{aligned} \tag{34}$$

Використовуючи нульові початкові умови (18), знаходимо значення констант A та B:

$$\begin{cases}B=\dfrac{1}{k^2}\cdot(-1)\cdot\left[a(0)+g-\dfrac{6a(0)}{k^2\tau_{\text{п}}^2}\right];\\ A=\dfrac{1}{k^2}\cdot\left\{\dfrac{3a(0)}{k\tau_{\text{п}}}-\dfrac{6a(0)}{k^3\tau_{\text{п}}^3}\right\}.\end{cases} \tag{35}$$

Отже, для коефіцієнта динамічності даного режиму пуску (ривкового типу) остаточно маємо:

$$K_{дин}(t)=\frac{c}{mg}\cdot\left\{\frac{1}{k^2}\cdot\left[\frac{3a(0)}{k\tau_{п}}-\frac{6a(0)}{k^3\tau_{п}^3}\right]\sin kt+\frac{1}{k^2}\left[\frac{6a(0)}{k^2\tau_{п}^2}-a(0)-g\right]\cos kt+\right.$$
$$\left.+\frac{1}{k^2}\cdot\left[a(0)+g-\frac{6a(0)}{k^2\tau_{п}^2}\right]+\frac{1}{k^2}\left\{-\frac{3a(0)}{\tau_{п}}-\frac{6a(0)}{k^2\tau_{п}^3}\right\}t+\frac{3a(0)t^2}{k^2\tau_{п}^2}-\frac{a(0)t^3}{k^2\tau_{n}^3}\right\}. \quad (36)$$

Подамо (36) у більш компактному вигляді:

$$K_{дин}(t)=\frac{c}{mg}\cdot\left\{\frac{1}{k^2}\left[a(0)+g-\frac{6a(0)}{k^2\tau_{п}^2}\right](1-\cos kt)+\right.$$
$$\left.+\frac{1}{k^2}\left[\frac{6a(0)}{k^2\tau_{п}^3}-\frac{3a(0)}{\tau_{n}}\right]\left(t-\frac{1}{k}\sin kt\right)+\frac{3a(0)}{k^2\tau_{п}^2}\left(t^2-\frac{t^3}{3\tau_{п}}\right)\right\}. \quad (37)$$

Слід зазначити, що $K_{дин}(0)=0$ для ривкового режиму пуску механізму підйому вантажу гусеничної машини.

4. Режим пуску (за пришвидшеннями третього порядку). Цей режим пуску забезпечує плавну зміну пришвидшення і ривка вантажу на всій ділянці руху, що приводить до мінімізації коливань вантажу.

Рівняння (3) має у цьому випадку наступний вигляд:

$$\ddot{\xi}+k^2\cdot\xi=a(0)\cdot\left(1-\frac{t}{\tau_{n}}\right)^5+g\,. \quad (38)$$

За початкових умов (18) розв'язок (38) можна подати наступним чином:

$$\xi(t)=\left\{\frac{\left[a(0)+g\right]}{k^2}+\frac{20a(0)}{k^4\tau_{п}^2}\left(-1+\frac{6}{k^2\tau_{п}^2}\right)\right\}(1-\cos kt)+$$
$$+\frac{5a(0)}{k^2\tau_{n}}\left[-1+\frac{12}{k^2\tau_{n}^2}-\frac{24}{k^4\tau_{n}^4}\right]\left(t-\frac{1}{k}\sin kt\right)+\frac{10a(0)}{k^2\tau_{n}^2}\left[1-\frac{6}{k^2\tau_{n}^2}\right]t^2+ \quad (39)$$
$$+\frac{10a(0)}{k^2\tau_{n}^3}\left(-1+\frac{2}{k^2\tau_{n}^2}\right)t^3+\frac{5a(0)}{k^2\tau_{n}^4}t^4-\frac{a(0)}{k^2\tau_{n}^5}t^5.$$

Коефіцієнт динамічності у цьому режимі пуску набирає вигляду:

$$K_{дин}(t)=\frac{c}{mg}\left\{\left[\frac{a(0)+g}{k^2}+\frac{20a(0)}{k^4\tau_{n}^2}\left(-1+\frac{6}{k^2\tau_{n}^2}\right)\right](1-\cos kt)+\right.$$
$$+\frac{5a(0)}{k^2\tau_{n}}\left(-1+\frac{12}{k^2\tau_{n}^2}-\frac{24}{k^4\tau_{n}^4}\right)\left(t-\frac{1}{k}\sin kt\right)+\frac{10a(0)}{k^2\tau_{n}^2}\left(1-\frac{6}{k^2\tau_{n}^2}\right)t^2+ \quad (40)$$
$$\left.+\frac{10a(0)}{k^2\tau_{n}^3}\left(-1+\frac{2}{k^2\tau_{n}^2}\right)t^3+\frac{5a(0)}{k^2\tau_{n}^4}t^4-\frac{a(0)}{k^2\tau_{n}^5}t^5\right\}.$$

Як і для ривкового режиму пуску механізму підйому вантажу гусеничної машини, у цьому режимі теж $K_{дин}(0)=0$.

5. Оптимізація режимів пуску механізму підйому вантажу гусеничної машини за різних критеріїв мінімізації питомої (на одиницю маси вантажу m) сили інерції та її похідних по часу t.

Визначимо кінематичні характеристики руху вантажу механізму підйому гусеничних машин, використовуючи критерії якості вказаного руху, пов'язані з пришвидшеннями другого, третього та четвертого порядку.

5.1. Пришвидшення другого порядку ($\ddot{x}(t)$). По своїй суті $\ddot{x}(t)$ є за фізичним змістом питомою (на одиницю маси вантажу) силою інерції. Критерій якості руху вантажу має вигляд:

$$I_1=\left[\left\{\frac{1}{\tau_n}\cdot\int_0^{\tau_n}\left(\frac{F}{m}\right)^2 dt\right\}^{1/2}\Leftrightarrow\left\{\frac{1}{\tau_n}\cdot\int_0^{\tau_n}\left(\ddot{x}(t)\right)^2 dt\right\}^{1/2}\right]\Rightarrow\min. \tag{41}$$

Тут, у (41), а також у подальшому F означає силу інерції, m − масу вантажу, τ_n − тривалість процесу пуску, t − поточний час. Рівняння Ейлера-Пуассона, яке є необхідною умовою реалізації критерію (41), має вигляд:

$$x^{(IV)}(t)=0. \tag{42}$$

Його (рівняння (42)) розв'язок будемо розшукувати у просторі функцій, які є сплайнами по t третього порядку. Тоді для встановлення такого розв'язку $x(t)$ використаємо наступні термінальні умови:

$$x\big|_{t=0}=\dot{x}\big|_{t=0}=0;\ \ddot{x}\big|_{t=0}=a(0);\ \ddot{x}\big|_{t=\tau_n}=0. \tag{43}$$

Характеристики руху вантажу у цьому режимі пуску механізму підйому гусеничних машин мають вигляд:

$$\begin{cases} x(t)=\dfrac{a(0)t^2}{2}-\dfrac{a(0)t^3}{6\tau_n};\ \dot{x}(t)=a(0)t-\dfrac{a(0)t^2}{2\tau_n};\\ \ddot{x}(t)=a(0)-\dfrac{a(0)t}{\tau_n};\ \ \dddot{x}(t)=-\dfrac{a(0)}{\tau_n}. \end{cases} \tag{44}$$

Оскільки $\dot{x}\big|_{t=\tau_n}=V_c$, тоді з (44) можна знайти V_c, знаючи $a(0)$ та τ_n:

$$V_c=\frac{a(0)\tau_n}{2}. \tag{45}$$

5.2. Пришвидшення третього порядку ($\dddot{x}(t)$). Критерій якості руху вантажу має вигляд:

$$I_2=\left\{\frac{1}{\tau_n}\cdot\int_0^{\tau_n}\left(\frac{dF}{mdt}\right)^2 dt\right\}^{1/2}\Rightarrow\min\Leftrightarrow\left\{\frac{1}{\tau_n}\cdot\int_0^{\tau_n}\left(\dddot{x}(t)\right)^2 dt\right\}^{1/2}\Rightarrow\min. \tag{46}$$

Рівняння Ейлера-Пуассона набуває у цьому випадку наступного вигляду:

$$x^{(VI)}(t)=0. \tag{47}$$

Розв'язок (47) розшукуємо у просторі сплайн-функцій по t п'ятого порядку для наступних термінальних умов:

$$x\big|_{t=0}=\dot{x}\big|_{t=0}=0;\ \ddot{x}\big|_{t=0}=a(0);\ \ddot{x}\big|_{t=\tau_n}=\dddot{x}\big|_{t=\tau_n}=x^{(IV)}\Big|_{t=\tau_n}=0. \tag{48}$$

Кінематичні (та деякі динамічні) характеристики руху вантажу у період пуску механізму його підйому гусеничних машин для цього випадку (режиму пуску) набувають вигляду:

$$\begin{cases} x(t)=\dfrac{a(0)}{2}t^2-\dfrac{a(0)t^3}{2\tau_n}+\dfrac{a(0)t^4}{4\tau_n^2}-\dfrac{a(0)t^5}{20\tau_n^3}; \\ \dot{x}(t)=a(0)t-\dfrac{3}{2}\cdot\dfrac{a(0)t^2}{\tau_n}+\dfrac{a(0)t^3}{\tau_n^2}-\dfrac{a(0)t^4}{4\tau_n^3}; \\ \ddot{x}(t)=a(0)-\dfrac{3a(0)}{\tau_n}t+\dfrac{3a(0)t^2}{4\tau_n^2}-\dfrac{a(0)t^3}{\tau_n^3}; \\ \dddot{x}(t)=-\dfrac{3a(0)}{\tau_n}+\dfrac{6a(0)t}{\tau_n^2}-\dfrac{3a(0)t^2}{\tau_n^3}; \\ x^{(IV)}(t)=\dfrac{6a(0)}{\tau_n^2}-\dfrac{6a(0)t}{\tau_n^3};\ \ x^{(V)}(t)=-\dfrac{6a(0)}{\tau_n^3}. \end{cases} \tag{49}$$

Оскільки $\dot{x}\big|_{t=\tau_n}=V_c$, тоді з (49) легко знайти:

$$V_c=\frac{a(0)\tau_n}{4}. \tag{50}$$

5.3. Пришвидшення четвертого порядку ($x^{(IV)}(t)$). Критерій якості руху вантажу має вигляд:

$$I_3=\left\{\frac{1}{\tau_n}\cdot\int_0^{\tau_n}\left(\frac{d^2F}{mdt^2}\right)^2dt\right\}^{1/2}\Rightarrow\min\Leftrightarrow\left\{\frac{1}{\tau_n}\cdot\int_0^{\tau_n}\left(x^{(IV)}(t)\right)^2dt\right\}^{1/2}\Rightarrow\min. \tag{51}$$

Рівняння Ейлера-Пуассона набуває у цьому випадку наступного вигляду:

$$x^{(VIII)}(t)=0. \tag{52}$$

Розв'язок (52) розшукуємо у просторі сплайн-функцій по t сьомого порядку для наступних термінальних умов:

$$x\big|_{t=0}=\dot{x}\big|_{t=0}=0;\ \ddot{x}\big|_{t=0}=a(0);\ \ddot{x}\big|_{t=\tau_n}=\dddot{x}\big|_{t=\tau_n}=x^{(IV)}\Big|_{t=\tau_n}=x^{(V)}\Big|_{t=\tau_n}=x^{(VI)}\Big|_{t=\tau_n}=0. \tag{53}$$

Кінематичні та динамічні характеристики руху вантажу у період пуску механізму його підйому гусеничних машин для цього випадку (режиму пуску) набувають наступного вигляду:

$$\begin{cases} x(t)=\dfrac{a(0)}{2}t^2-\dfrac{5a(0)t^3}{6\tau_n}+\dfrac{5a(0)t^4}{6\tau_n^2}-\dfrac{a(0)t^5}{2\tau_n^3}+\dfrac{a(0)t^6}{9\tau_n^4}-\dfrac{a(0)t^7}{42\tau_n^5}; \\ \dot{x}(t)=a(0)t-\dfrac{5a(0)t^2}{2\tau_n}+\dfrac{10a(0)t^3}{3\tau_n^2}-\dfrac{5a(0)t^4}{2\tau_n^3}+\dfrac{a(0)t^5}{\tau_n^4}-\dfrac{a(0)t^6}{6\tau_n^5}; \\ \ddot{x}(t)=a(0)-\dfrac{5a(0)t}{\tau_n}+\dfrac{10a(0)t^2}{\tau_n^2}-\dfrac{10a(0)t^3}{\tau_n^3}+\dfrac{5a(0)t^4}{\tau_n^4}-\dfrac{a(0)t^5}{\tau_n^5}; \\ \dddot{x}(t)=-\dfrac{5a(0)}{\tau_n}+\dfrac{20a(0)t}{\tau_n^2}-\dfrac{30a(0)t^2}{\tau_n^3}+\dfrac{20a(0)t^3}{\tau_n^4}-\dfrac{5a(0)t^4}{\tau_n^5}; \\ x^{(IV)}(t)=\dfrac{20a(0)}{\tau_n^2}-\dfrac{60a(0)t}{\tau_n^3}+\dfrac{60a(0)t^2}{\tau_n^4}-\dfrac{20a(0)t^3}{\tau_n^5}; \\ x^{(V)}(t)=-\dfrac{60a(0)}{\tau_n^3}+\dfrac{120a(0)t}{\tau_n^4}-\dfrac{60a(0)t^2}{t_n^5}; \\ x^{(VI)}(t)=\dfrac{120a(0)}{\tau_n^4}-\dfrac{120a(0)t}{\tau_n^5}; \\ x^{(VII)}(t)=-\dfrac{120a(0)}{\tau_n^5}. \end{cases} \tag{54}$$

Оскільки $\dot{x}\big|_{t=\tau_n}=V_c$, тоді з (54) легко знайти:

$$V_c=\frac{a(0)\tau_n}{6}. \tag{55}$$

Розглянемо далі режими пуску механізмів підйому вантажів гусеничних машин, які задовольняють критерію плавного пуску за швидкістю. Зрозуміло, що такі режими пуску призведуть до мінімізації виникаючих коливань у системі «вантаж-канат-привод» у кінці пускового періоду (саме завдяки плавності пуску).

Для швидкості руху $\dot{x}(t)\equiv v(t)$ будемо розшукувати закон її зміни у часі t у просторі сплайн-функцій по t п'ятого порядку, тобто:

$$v(t)=v_0+v_1t+v_2t^2+v_3t^3+v_4t^4+v_5t^5. \tag{56}$$

Для визначення невідомих коефіцієнтів даної сплайн-функції $(v_0,v_1,v_2,v_3,v_4,v_5)$ використаємо наступні термінальні умови:

$$v\big|_{t=0}=0;\ \dot{v}\big|_{t=0}=a(0);\ \ddot{v}\big|_{t=0}=0;\ v\big|_{t=\tau_n}=V_c;\ \dot{v}\big|_{t=\tau_n}=0;\ \ddot{v}\big|_{t=\tau_n}=0. \tag{57}$$

Тоді матимемо:

$$v_0 = 0;\ v_1 = a(0);\ v_2 = 0. \tag{58}$$

Для коефіцієнтів v_3, v_4, v_5 можна отримати систему трьох лінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{cases} a(0)\tau_n + v_3\tau_n^3 + v_4\tau_n^4 + v_5\tau_n^5 = V_c; \\ a(0) + 3v_3\tau_n^2 + 4v_4\tau_n^3 + 5v_5\tau_n^4 = 0; \\ 6v_3\tau_n + 12v_4\tau_n^2 + 20v_5\tau_n^3 = 0, \end{cases} \tag{59}$$

яку можна легко розв'язати аналітичним шляхом, використовуючи правило Крамера й розкриваючи визначники системи: Δv, Δv_3, Δv_4, Δv_5 – за правилом трикутників Саррюса.

Маємо:

$$\begin{cases} v_3 = 10\cdot\dfrac{V_c}{\tau_n^3} - 6\cdot\dfrac{a(0)}{\tau_n^2};\ v_4 = 8\cdot\dfrac{a(0)}{\tau_n^3} - 15\cdot\dfrac{V_c}{\tau_n^4}; \\ v_5 = 6\cdot\dfrac{V_c}{\tau_n^5} - 3\cdot\dfrac{a(0)}{\tau_n^4}. \end{cases} \tag{60}$$

Тоді $v(t)$ набуває наступного вигляду:

$$v(t) = a(0)t + \left[10\cdot\frac{V_c}{\tau_n^3} - 6\cdot\frac{a(0)}{\tau_n^2}\right]\cdot t^3 + \left[8\cdot\frac{a(0)}{\tau_n^3} - 15\cdot\frac{V_c}{\tau_n^4}\right]\cdot t^4 + \\ + \left[6\cdot\frac{V_c}{\tau_n^5} - 3\cdot\frac{a(0)}{\tau_n^4}\right]\cdot t^5. \tag{61}$$

Для $a(t) \equiv \dot{v}(t)$ з (61) легко отримати:

$$a(t) = a(0) + \left[\frac{30V_c}{\tau_n^3} - \frac{18a(0)}{\tau_n^2}\right]\cdot t^2 + \left[\frac{32a(0)}{\tau_n^3} - \frac{60V_c}{\tau_n^4}\right]\cdot t^3 + \\ + \left[\frac{30V_c}{\tau_n^5} - \frac{15a(0)}{\tau_n^4}\right]\cdot t^4. \tag{62}$$

Оскільки $x(t)\big|_{t=0} = 0$, то інтегруючи (61) один раз по t, матимемо:

$$x(t) = \frac{a(0)t^2}{2} + \left[10\cdot\frac{V_c}{\tau_n^3} - 6\cdot\frac{a(0)}{\tau_n^2}\right]\cdot\frac{t^4}{4} + \left[8\cdot\frac{a(0)}{\tau_n^3} - 15\cdot\frac{V_c}{\tau_n^4}\right]\cdot\frac{t^5}{5} + \\ + \left[6\cdot\frac{V_c}{\tau_n^5} - 3\cdot\frac{a(0)}{\tau_n^4}\right]\cdot\frac{t^6}{6}. \tag{63}$$

Для похідних по t функції $a(t)$ маємо:

$$\dot{a}(t) = \left[\frac{60V_c}{\tau_n^3} - \frac{36a(0)}{\tau_n^2}\right]\cdot t + \left[\frac{96a(0)}{\tau_n^3} - \frac{180V_c}{\tau_n^4}\right]\cdot t^2 + \left[\frac{120V_c}{\tau_n^5} - \frac{60a(0)}{\tau_n^4}\right]\cdot t^3; \tag{64}$$

$$\ddot{a}(t)=\left[\frac{60V_c}{\tau_n^3}-\frac{36a(0)}{\tau_n^2}\right]+\left[\frac{192a(0)}{\tau_n^3}-\frac{360V_c}{\tau_n^4}\right]\cdot t+\left[\frac{360V_c}{\tau_n^5}-\frac{180a(0)}{\tau_n^4}\right]\cdot t^2; \quad (65)$$

$$\ddot{a}(t)=\left[\frac{192a(0)}{\tau_n^3}-\frac{360V_c}{\tau_n^4}\right]+\left[\frac{720V_c}{\tau_n^5}-\frac{360a(0)}{\tau_n^4}\right]\cdot t; \quad (66)$$

$$a^{(IV)}(t)=\frac{720V_c}{\tau_n^5}-\frac{360a(0)}{\tau_n^4}. \quad (67)$$

Якщо задовольнити додатковій умові гладкості руху щодо прискорення $a(t)$ в кінці стадії пуску, тобто:

$$\ddot{a}(t)\Big|_{t=\tau_n}=0, \quad (68)$$

тоді можна отримати зв'язок між $a(0)$ та V_c для такого режиму пуску механізму підйому вантажу:

$$V_c=\frac{2a(0)\tau_n}{5}. \quad (69)$$

На рис.4 наведені залежності $v(t)$ та $a(t)$ для режиму пуску механізму підйому вантажу, які відповідають залежностям (61) та (62) й умові (68).

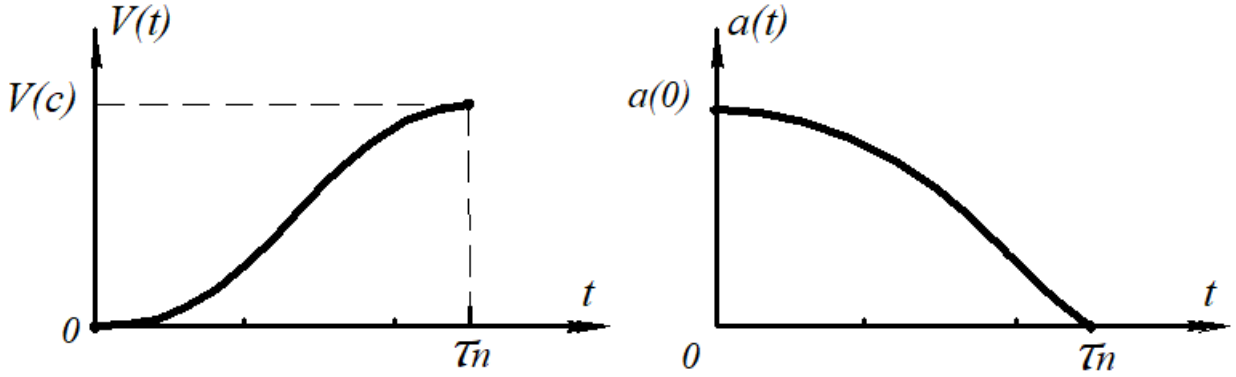


Рис.2. Залежності $v(t)$ та $a(t)$ для режиму пуску,
який задовольняє умовам гладкості.

Висновки.

1. Встановлені основні кінематичні та динамічні характеристики режимів пуску механізму підйому вантажу гусеничних машин, за яких якість вказаного руху визначають критерії, що мінімізують пришвидшення вантажу другого, третього та четвертого порядку протягом перехідного періоду.

2. Встановлені кінематичні та динамічні характеристики вказаних вище режимів пуску механізму підйому вантажу гусеничних машин, за яких якість вказаного руху визначають критерії, що обумовлені «гладкістю» зміни у часі t закону для швидкості $v(t)$ та прискорення $a(t)$.

3. Результати, отримані у даному дослідженні, можуть у подальшому бути використані для уточнення й вдосконалення інженерних методів розрахунку систем для підйому вантажу гусеничних машин на стадіях їх проєктування, конструювання та у режимах реальної експлуатації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Задорожний А.О., Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Остапущенко О.П., Кравченко І.М. Аналіз та синтез оптимальних режимів руху вантажопідйомних механізмів гусеничних машин. Частина І. Вимушені коливання за різних імпульсно-силових впливів. Просторовий розвиток, вип. 8. К.: КНУБА, 2024. С. 255-273.

2. Задорожний А.О., Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Остапущенко О.П., Кравченко І.М. Аналіз та синтез оптимальних режимів руху вантажопідйомних механізмів гусеничних машин. Частина ІІ. Енергоощадні режими пуску механізму підйому з різними критеріями. Просторовий розвиток, вип. 9. К.: КНУБА, 2024. С. 175-189.

3. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. - М.: Наука, 1990. 592 с.

4. Горский Б.Е., Ловейкин В.С. Критерии динамического совершенствования механических систем. Теория машин металлургического и горного оборудования. - Свердловск: УПИ, 1989. Вып.13. С. 98-102.

5. Горский Б.Е. Динамическое совершенствование механических систем. − К.: Віпол, 1995. 292 с.

6. Хитрик В.Э. Методы динамической оптимизации механизмов машин-автоматов. − Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1974. 116 с.

7. Ловейкін В.С. Критерії оцінки режимів руху механізмів і машин. Збірник наукових праць НАУ. Т.4. - К., 1998. С. 8-12.

8. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики. − М.: Наука, 1977. 544 с.

9. Ловейкін В.С. Оптимізація режимів руху машин і механізмів. Машинознавство. 1999. №7 (25). С. 24-31.

10. Ловейкін В.С. Расчеты оптимальных режимов движения механизмов строительных машин. − К.:УМК ВО, 1990. 168 с.

11. Кожевников С.Н. Динамика машин с упругими звеньями. −К.: Изд-во АН УССР, 1961. 384 с.

12. Смехов А.А., Ерофеев Н.И. Оптимальное управление подъемно-транспортными машинами. − М.: Машиностроение, 1975. 239 с.

13. Григоров О.В., Ловейкін В.С. Оптимальне керування рухом механізмів вантажопідйомних машин. − К.: Віпол, 1997, 264 с.

14. Ловейкін В.С., Човнюк Ю.В., Діктерук М.Г., Пастушенко С.І. Моделювання динаміки механізмів вантажопідйомних машин. − К.−Миколаїв: Вид-во РВВ МДАУ, 2004. 286 с.

15. Ловейкін В.С., Назаренко І.І., Онищенко О.Г. Теорія технічних систем. − К.−Полтава: ІЗ МН-ПДТУ, 1998. 200 с.

16. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. Оптимізація перехідних режимів руху механічних систем прямим варіаційним методом. Монографія. − К., − Ніжин: Видавець П.П. Лисенко М.М., 2010. 184 с.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **Zadorozhny Andrey,**
National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute", Ukraine,
Ph.D., Associate Professor **Chovnyuk Yurii**,
Associate Professor **Cherednichenko Petro**,
Ph.D., Associate Professor **Ostapushchenko Olga, Kravchenko Igor,**
Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine

MOVEMENT OPTIMAL MODES ANALYSIS AND SYNTHESIS OF TRACKED VEHICLES LOAD-LIFTING MECHANISMS PART III. THE INFLUENCE OF START-UP MODES ON THE DYNAMIC LOADS OF THE LIFTING MECHANISM ELASTIC ELEMENTS (ROPES)

The main dynamic and kinematic characteristics of tracked vehicles load-lifting mechanisms optimal start-up modes are established in the work which are based on the minimization during the second, third and fourth order acceleration transient regime. Specified criteria physical content is reduced to the optimization (minimization) of the specific (per unit of load mass) inertial force and its time derivatives (first and second order). In addition, the solutions of the corresponding Euler-Poisson equations (the fourth, sixth and eighth orders in time t) for the cargo movement coordinate are sought in the class of spline functions over time of the third, fifth and seventh orders, and the unknown coefficients of the specified spline functions are found from the corresponding physically justified conditions (i.e. terminal). The start-up mode is also considered, which is based on the satisfaction of the movement smoothness condition for this movement speed and acceleration change in time law. Using the latter makes it possible to establish an analytical relationship between the initial acceleration of the created movement and its speed after the end of the start-up process and the "load-rope-drive" system exit to the established movement mode at a constant speed.

Key words: analysis; synthesis; optimization; movement modes; starting; tracked vehicles load-lifting mechanisms; spline functions over time, movement quality criteria, smoothness, high-order acceleration.

REFERENCES

1. Zadorozhnyi A.O., Chovniuk Yu.V., Cherednichenko P.P., Ostapushchenko O.P., Kravchenko I.M. Analiz ta syntez optymalnykh rezhymiv rukhu vantazhopidiomnykh mekhanizmiv husenychnykh mashyn. Chastyna I. Vymusheni kolyvannia za riznykh impulsno-sylovykh vplyviv. Prostorovyi rozvytok, vyp. 8. K.: KNUBA, 2024. S. 255-273.

2. Zadorozhnyi A.O., Chovniuk Yu.V., Cherednichenko P.P., Ostapushchenko O.P., Kravchenko I.M. Analiz ta syntez optymalnykh rezhymiv rukhu

vantazhopidiomnykh mekhanizmiv husenychnykh mashyn. Chastyna II. Enerhooshchadni rezhymy pusku mekhanizmu pidiomu z riznymy kryteriiamy. Prostorovyi rozvytok, vyp. 9. K.: KNUBA, 2024. S. – 175-189

3. Levytskyi N.Y. Teoryia mekhanyzmov y mashyn. - M.: Nauka, 1990. 592 s. {in Russian}

4. Horskyi B.E., Loveikyn V.S. Kryteryy dynamycheskoho sovershenstvovanyia mekhanycheskykh system. Teoryia mashyn metallurhycheskoho y hornoho oborudovanyia. - Sverdlovsk: UPY, 1989. Vyp.13. S. 98-102. {in Russian}

5. Horskyi B.E. Dynamycheskoe sovershenstvovanye mekhanycheskykh system. − K.: Vipol, 1995. 292 s. {in Russian}

6. Khytryk V.E. Metody dynamycheskoi optymyzatsyy mekhanyzmov mashyn-avtomatov. - L.: Yzd-vo Lenynhr.un-ta, 1974. 116 s. {in Russian}

7. Loveikin V.S. Kryterii otsinky rezhymiv rukhu mekhanizmiv i mashyn. Zbirnyk naukovykh prats NAU. T.4. - K., 1998. S. 8-12. {in Ukrainian}

8. Kylchevskyi N.A. Kurs teoretycheskoi mekhanyky. - M.: Nauka, 1977. 544 s. {in Russian}

9. Loveikin V.S. Optymizatsiia rezhymiv rukhu mashyn i mekhanizmiv. Mashynoznavstvo. 1999. №7 (25). S. 24-31. {in Ukrainian}

10. Loveikin V.S. Raschety optymalnыkh rezhymov dvyzhenyia mekhanyzmov stroytelnykh mashyn. - K.: UMK VO, 1990. 168 s. {in Russian}

11. Kozhevnykov S.N. Dynamyka mashyn s upruhymy zveniamy. - K.: Yzd-vo AN USSR, 1961. 384 s. {in Russian}

12. Smekhov A.A., Erofeev N.Y. Optymalnoe upravlenye podyemno-transportnymy mashynamy. - M.: Mashynostroenye, 1975. 239 s. {in Russian}

13. Hryhorov O.V., Loveikin V.S. Optymalne keruvannia rukhom mekhanizmiv vantazhopidiomnykh mashyn. - K.: Vipol, 1997, 264 c. {in Ukrainian}

14. Loveikin V.S., Chovniuk Yu.V., Dikteruk M.H., Pastushenko S.I. Modeliuvannia dynamiky mekhanizmiv vantazhopidiomnykh mashyn. - K.-Mykolaiv: Vyd-vo RVV MDAU, 2004. 286 s. {in Ukrainian}

15. Loveikin V.S., Nazarenko I.I., Onyshchenko O.H. Teoriia tekhnichnykh system. - K. - Poltava: IZ MN-PDTU, 1998. 200 s. {in Ukrainian}

16. Loveikin V.S., Romasevych Yu.O. Optymizatsiia perekhidnykh rezhymiv rukhu mekhanichnykh system priamym variatsiinym metodom. Monohrafiia. - K., Nizhyn: Vydavets P.P. Lysenko M.M., 2010. 184 s. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.318-325
УДК656.072.132

Зварич І.А.,
zvarich.dp@gmail.com, ORCID: 0009-0008-2063-5608,
Зварич О.А.,
oleg_zv@ukr.net, ORCID: 0009-0004-4162-6947,
Київський національний університет будівництва та архітектури

РОЗВИТОК НАЗЕМНОГО МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИЄВА, ВІД ЙОГО СТВОРЕННЯ ДО СЬОГОДЕННЯ

Досліджено розвиток наземного міського пасажирського транспорту в Києві від його створення до сучасності. Розглянуто ключові етапи еволюції транспортної системи, починаючи з кінної залізниці до впровадження електричних трамваїв, автобуса та електробусів. Проаналізовано вплив соціально-економічних і технологічних змін на розвиток транспорту, а також сучасні виклики, з якими стикається міський транспорт. Приділено увагу «Стратегії розвитку міста Києва до 2025 року», зокрема сектору «Транспорт та міська мобільність».

Ключові слова: наземний міський пасажирський транспорт; еволюція транспортної системи; розвиток транспорту.

ВСТУП

Розвиток міського наземного пасажирського транспорту завжди був важливим аспектом урбаністичного життя великих міст. У Києві ця галузь стала не лише основою для пересування мешканців, але й фактором, що впливає на екологічні, економічні та соціальні аспекти життя міста [1].

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

З моменту впровадження кінної залізниці в 1892 році і до сьогодення, транспорт Києва пройшов через кілька важливих етапів модернізації, кожен з яких відображав потреби часу.

Кінна залізниця стала першим кроком у формуванні сучасної транспортної системи, надавши мешканцям можливість швидше і зручніше переміщатися містом. Однак подальший розвиток індустріалізації вимагав переходу на більш ефективні способи перевезення, що знайшло своє відображення у впровадженні електричних трамваїв у 1895 році.

Електрифікація стала ключовим етапом у розвитку міста, сприяючи зростанню його транспортної мережі та інтеграції нових районів у міський простір.

Післявоєнний період, зокрема 1950-ті роки, відзначився активним розвитком автобусного транспорту, що дозволило швидше адаптуватися до умов післявоєнної відбудови та забезпечити мобільність у нових житлових районах. Це стало важливим етапом у становленні автобусного парку як важливого елемента міської інфраструктури.

Міський автобусний парк Києва розвивався швидкими темпами, що дозволило охопити нові райони, покращити сполучення між різними частинами міста та зменшити залежність від трамвайної мережі [14].

У 1960-х роках автобуси стали основним видом наземного транспорту в Києві, поступово витісняючи трамваї в центральних частинах міста [15]

Невід`ємною частиною урбанізованого простору є транспортна система, яка забезпечує внутрішні та зовнішні зв`язки його складових частин. Історія формування Києва показує, що транспорт міста завжди розвивався відповідно загальносвітовим тенденціям. Міський пасажирський транспорт (МПТ), історія розвитку якого почалася ще у 19 сторіччі, трохи більше ніж за сто років перетворився на систему, яка відіграє головну зв’язуючу роль у місті, сполучаючи житлові, промислові та рекреаційні зони міста, забезпечує перевезення пасажирів та вантажів в межах агломерації.

На сьогодні в Києві функціонує розгалужена мережа МПТ загального користування, яка поєднує його різні види:

1) автомобільний – автобуси, таксі, легкові автомобілі;

2) електричний – залізниця, метрополітен, трамвай, тролейбус, фунікулер;

3) водний – теплохід, паром, катери, моторні човни;

4) велосипедний.

Відмічені особливості розвитку наземного пасажирського транспорту відображають основні перспективи у системи МПТ міста Києва, коли пріоритет поступово віддається його екологічним видам: міській залізниці, метрополітену, швидкісному трамваю, тролейбусу, фунікулеру. Це повторює історичні закономірності, транспортна система міста Києва знову відповідає основним світовим тенденціям розвитку сучасних транспортних систем [22].

ПРОБЛЕМИ ТА НЕДОЛІКИ

Сучасний етап розвитку наземного транспорту Києва характеризується рядом викликів, пов'язаних з урбанізацією, перенасиченістю вулиць та екологічними проблемами. Останні десятиліття принесли значне зростання кількості автомобілів у місті, що спричинило затори, особливо в центральних районах [16]. Наземний громадський транспорт також зіткнувся з викликом

конкуренції з приватними автомобілями та службами таксі, що ускладнило роботу автобусних і тролейбусних маршрутів. 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 [23,24,25].

Додаткові виклики та ризики, що постали перед жителями міста, потребують концентрації уваги до питань безпечності, надійності та мобільності всіх складових транспортної інфраструктури міста.

Серед проблем та недоліків транспортної інфраструктури столиці, можна виділити:

Невідповідність сучасним вимогам інфраструктури вулиць та доріг;

Низький рівень впровадження та застосування автоматизованих засобів регулювання дорожнього руху;

Недосконала система паркувального простору;

Високий рівень аварійності на вулично-дорожній мережі;

Слабкий рівень адаптації транспортної інфраструктури для маломобільних груп населення;

Низький рівень велоінфраструктури;

Низький рівень оновлення рухомого складу громадського транспорту;

Негативний вплив вуличних видів громадського транспорту на навколишнє середовище;

Великий приріст приватного автомобільного транспорту;

Великий час на реалізацію транспортної кореспонденції «дім-робота» та «робота-дім» (в один кінець).

МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ

Міська влада активно працює над вирішенням цих проблем, впроваджуючи нові технології [17]. Серед них – електричні автобуси, які мають суттєві екологічні переваги. Електробуси є частиною стратегії зменшення викидів парникових газів та покращення якості повітря в Києві. Вони дозволяють замінити дизельні автобуси, які є одним з основних джерел забруднення повітря у місті [18].

Окрім впровадження електробусів, активно модернізується тролейбусний парк. Тролейбуси, які вже багато років є важливим видом міського транспорту, отримують нові, сучасні моделі з більш високим рівнем комфорту для пасажирів та зменшеними витратами електроенергії. Ці нововведення сприяють не лише покращенню екологічної ситуації, але й підвищенню привабливості громадського транспорту для населення, що може зменшити залежність міста від приватних автомобілів [19].

У перспективі розвиток наземного транспорту в Києві буде тісно пов'язаний з інтеграцією сучасних технологій, таких як розумні системи управління рухом, електричні та автономні транспортні засоби [20].

Стратегією розвитку м. Києва до 2027 року передбачається підвищення безпеки та якості життя мешканців міста, зокрема:

- Забезпечення якісного та ефективного управління транспортною системою міста;
- Розвиток сталої, інклюзивної та стійкої до безпекових загроз транспортної інфраструктури;
- Розвиток громадського та пасажирського транспорту з урахуванням його екологічності, безпеки, доступності для осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, забезпечення якісної транспортної пропозиції [21].

Основним завданнями є підвищення ефективності громадського транспорту, зменшення негативного впливу на екологію, забезпечення зручності для мешканців та безпечності дорожнього руху. Передбачено суттєве збільшення протяжності ліній громадського електротранспорту (трамваїв, тролейбусів).

Окремо увага приділяється питанням управління транспортною системою: планується покращення прозорості в роботі комунальних підприємств та проведення регулярного аудиту їхньої діяльності. Це має сприяти оптимізації витрат та підвищенню якості обслуговування. У межах стратегії заплановано розвиток безпечного простору для пішоходів і велосипедистів, що дозволить збалансувати транспортне навантаження та сприяти екологічності пересування містом.

Також план розвитку містить цілі щодо скорочення часу, який мешканці витрачають на поїздки в межах міста, зокрема через покращення роботи наземного громадського транспорту та зменшення використання приватних автомобілів.

З огляду на історичний досвід і сучасні тенденції, майбутній розвиток наземного транспорту в Києві буде орієнтований на впровадження новітніх технологій, зокрема автономних і електричних транспортних засобів, що дозволить покращити екологічну ситуацію та якість життя мешканців міста.

ВИСНОВОК.

Розвиток наземного міського транспорту в Києві пройшов кілька важливих етапів модернізації, починаючи з кінної залізниці і до впровадження екологічних рішень у наші дні. Сучасний розвиток орієнтований на екологічні та технологічні інновації, що дозволяють покращити якість життя мешканців міста та відповідати на виклики урбанізації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Товбич В.В. Історія розвитку трамвайного транспорту в Києві. Київ: Вид-во КНУБА, 2005. 215 с.

2. Лисенко О.В. Екологічні аспекти розвитку міського транспорту. Київ: Вид-во НАУ, 2016. 198 с.

3. Іванов М.П. Технології майбутнього: впровадження електробусів у Києві. Київ: Вид-во КНУБА, 2020. 275 с.

4. Пономаренко І.С. Наземний транспорт: минуле та сучасне. Харків: Харківський національний університет, 2012. 320 с.

5. Коваль П.М. Урбаністичні виклики розвитку транспорту. Львів: Львівський національний університет, 2019. 250 с.

6. Зайченко Т.В. Сучасні технології в транспортних системах міста. Київ: НТУУ "КПІ", 2018. 212 с.

7. Смирнов О.Ю. Розвиток міського транспорту в XX столітті. Харків: Вид-во Харківського університету, 2015. 230 с.

8. Яременко Д.М. Впровадження інновацій у транспортній системі Києва. Київ: Вид-во НАУ, 2021. 195 с.

9. Павленко І.В. Економіка міського транспорту. Одеса: Одеський національний університет, 2017. 180 с.

10. Гончарук О.А. Міський транспорт і екологічні виклики. Київ: Вид-во НАН України, 2018. 205 с.

11. Вовк О.С. Вплив транспорту на урбаністичний простір. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2019. 185 с.

12. Левченко П.І. Міська мобільність: сучасні тенденції. Харків: ХНУ ім. Каразіна, 2020. 190 с.

13. Ткаченко В.П. Транспорт і сталий розвиток міст. Київ: Вид-во КНУБА, 2019. 210 с.

14. Марченко С.Г. Інтеграція нових технологій в міський транспорт. Київ: Вид-во КПІ, 2018. 225 с.

15. Піддубний А.О. Інфраструктура міського транспорту: проблеми та рішення. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2017. 195 с.

16. Бойко І.М. Історія розвитку міського транспорту в Україні. Харків: ХНУ, 2020. 235 с.

17. Мельник К.І. Сталий транспортний розвиток міст. Київ: Вид-во НАУ, 2019. 210 с.

18. Баранов В.В. Транспортні мережі великих міст. Дніпро: ДНУ, 2018. 190 с.

19. Григоренко О.В. Стратегія розвитку міського транспорту. Одеса: ОНУ, 2020. 180 с.

20. Зубарєв С.О. Урбанізація та міський транспорт: виклики XXI століття. Харків: Вид-во НАН України, 2017. 215 с.

21. Стратегія розвитку м. Києва до 2027 року: секція Транспорт та міська мобільність.

22. Зварич І.А., Дубова С.В. Нариси з історії розвитку пасажирського транспорту / Сучасні проблеми архітектури та містобудування, вип.№24. - К.: КНУБА, 2010 – С. 221 – 226.

23. Чередніченко О.П. План сталої міської мобільності як один з інструментів управління міськими транспортними системами. / Просторовий розвиток, вип. №7. - К.: КНУБА, 2024. – С. 594-611.

24. Чередніченко О.П. Розробка індикаторів для оцінки рівня розвитку міських транспортних систем // Електронне наукове видання "Публічне адміністрування та національна безпека". — 2022. — №5. – DOI: https://doi.org/10.25313/2617-572X-2022-5-8181.

25. Чередніченко О. Інтелектуальні транспортні системи як інструмент управління транспортними потоками (на прикладі Києва) / О. Чередніченко, А. Валацкєне. // Містобудування та просторове планування. – 2022. – №80. – С. 416–450.

Igor Zvarych, Oleg Zvarych,
Kyiv National University of Construction and Architecture

DEVELOPMENT OF LAND-BASED URBAN PASSENGER ON THE EXAMPLE OF KYIV CITY, FROM ITS INCEPTION TO THE PRESENT DAY

The development of urban land passenger transport in Kyiv from its inception to the present is studied. The key stages of the evolution of the transport system in Kyiv, from the horse-drawn railway to the introduction of electric trams, buses and electric buses, are considered. The impact of socio-economic and technological changes on the development of transport, in particular urban passenger transport, as well as the current challenges facing urban transport are analyzed. Attention is paid to the Kyiv City Development Strategy until 2025, in particular to the Transport and Urban Mobility sector.

The development of land-based urban transport in Kyiv has gone through several important stages of modernization and development over the years, starting with the horse-drawn railway and ending with the implementation of environmental solutions today and in the future. The current development plan focuses on

environmental and technological innovations that improve the quality of life of city residents and meet the challenges of urbanization.

Taking into account historical experience and current trends, the future development of surface transportation in Kyiv will focus on the introduction of the latest technologies, including autonomous and electric vehicles, which will help improve the environmental situation and quality of life of the residents of the modern city.

In the future, the development of surface transportation in Kyiv will be closely linked to the integration of modern technologies, such as intelligent and automatic traffic management systems, electric and autonomous vehicles. In particular, the development of public and passenger transport is envisaged, taking into account its environmental friendliness, safety, accessibility for people with disabilities and other low-mobility groups, and ensuring a high-quality and competitive transport offer.

Keywords: urban passenger transport; inclusiveness; low-mobility groups; evolution of the transport system; transport development

REFERENCES

1. Tovbych V.V. Istoriia rozvytku tramvainoho transportu v Kyievi. Kyiv: Vyd-vo KNUBA, 2005. 215 s. {in Ukrainian}

2. Lysenko O.V. Ekolohichni aspekty rozvytku miskoho transportu. Kyiv: Vyd-vo NAU, 2016. 198 s. {in Ukrainian}

3. Ivanov M.P. Tekhnolohii maibutnoho: vprovadzhennia elektrobusiv u Kyievi. Kyiv: Vyd-vo KNUBA, 2020. 275 s.

4. Ponomarenko I.S. Nazemnyi transport: mynule ta suchasne. Kharkiv: Kharkivskyi natsionalnyi universytet, 2012. 320 s. {in Ukrainian}

5. Koval P.M. Urbanistychni vyklyky rozvytku transportu. Lviv: Lvivskyi natsionalnyi universytet, 2019. 250 s. {in Ukrainian}

6. Zaichenko T.V. Suchasni tekhnolohii v transportnykh systemakh mista. Kyiv: NTUU "KPI", 2018. 212 s. {in Ukrainian}

7. Smyrnov O.Iu. Rozvytok miskoho transportu v KhKh stolitti. Kharkiv: Vyd-vo Kharkivskoho universytetu, 2015. 230 s. {in Ukrainian}

8. Yaremenko D.M. Vprovadzhennia innovatsii u transportnii systemi Kyieva. Kyiv: Vyd-vo NAU, 2021. 195 s. {in Ukrainian}

9. Pavlenko I.V. Ekonomika miskoho transportu. Odesa: Odeskyi natsionalnyi universytet, 2017. 180 s. {in Ukrainian}

10. Honcharuk O.A. Miskyi transport i ekolohichni vyklyky. Kyiv: Vyd-vo NAN Ukrainy, 2018. 205 s. {in Ukrainian}

11. Vovk O.S. Vplyv transportu na urbanistychnyi prostir. Lviv: LNU im. Ivana Franka, 2019. 185 s. {in Ukrainian}

12. Levchenko P.I. Miska mobilnist: suchasni tendentsii. Kharkiv: KhNU im. Karazina, 2020. 190 s. {in Ukrainian}

13. Tkachenko V.P. Transport i stalyi rozvytok mist. Kyiv: Vyd-vo KNUBA, 2019. 210 s. {in Ukrainian}

14. Marchenko S.H. Intehratsiia novykh tekhnolohii v miskyi transport. Kyiv: Vyd-vo KPI, 2018. 225 s. {in Ukrainian}

15. Piddubnyi A.O. Infrastruktura miskoho transportu: problemy ta rishennia. Lviv: Vyd-vo Lvivskoi politekhniky, 2017. 195 s. {in Ukrainian}

16. Boiko I.M. Istoriia rozvytku miskoho transportu v Ukraini. Kharkiv: KhNU, 2020. 235 s. {in Ukrainian}

17. Melnyk K.I. Stalyi transportnyi rozvytok mist. Kyiv: Vyd-vo NAU, 2019. 210 s. {in Ukrainian}

18. Baranov V.V. Transportni merezhi velykykh mist. Dnipro: DNU, 2018. 190 s. {in Ukrainian}

19. Hryhorenko O.V. Stratehiia rozvytku miskoho transportu. Odesa: ONU, 2020. 180 s. {in Ukrainian}

20. Zubariev S.O. Urbanizatsiia ta miskyi transport: vyklyky KhKhI stolittia. Kharkiv: Vyd-vo NAN Ukrainy, 2017. 215 s. {in Ukrainian}

21. Stratehiia rozvytku m. Kyieva do 2027 roku: sektsiia Transport ta miska mobilnist. {in Ukrainian}

22. Zvarych I.A., Dubova S.V. Narysy z istorii rozvytku pasazhyrskoho transportu / Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, vyp.№24. - K.: KNUBA, 2010 – S. 221 – 226. {in Ukrainian}

23. Cherednichenko O.P. Plan staloi miskoi mobilnosti yak odyn z instrumentiv upravlinnia miskymy transportnymy systemamy. / Prostorovyi rozvytok, vyp. №7. - K.: KNUBA, 2024. – S. 594-611. {in Ukrainian}

24. Cherednichenko O.P. Rozrobka indykatoriv dlia otsinky rivnia rozvytku miskykh transportnykh system // Elektronne naukove vydannia "Publichne administruvannia ta natsionalna bezpeka". — 2022. — №5. – DOI: https://doi.org/10.25313/2617-572X-2022-5-8181. {in Ukrainian}

25. Cherednichenko O. Intelektualni transportni systemy yak instrument upravlinnia transportnymy potokamy (na prykladi Kyieva) / O. Cherednichenko, A. Valatskiene. // Mistobuduvannia ta prostorove planuvannia. – 2022. – №80. – S. 416–450. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.326-337
УДК 691.335

к.т.н., професор **Керш В.Я.,**
vkersh@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-6085-5260,
Тихонюк С.А., tihoniuk1984@gmail.com, ORCID: 0009-0009-9444-3905,
Одеська державна академія будівництва та архітектури

ПАРОПРОНИКНІСТЬ ЯК КРИТЕРІЙ ВИБОРУ ШТУКАТУРНОЇ СУМІШІ ДЛЯ СТІН ІЗ ВАПНЯКУ-ЧЕРЕПАШНИКА

Розглядаються причини деградації несучих конструкцій та обвалення будівель з вапняку-черепашника, основною з яких є зволоженість матеріалу внаслідок пошкодження штукатурного шару. Ремонтно-відновлювальні роботи на фасадах історичних будівель повинні виконуватися із застосуванням спеціальних штукатурних складів, властивості яких узгоджені з основним матеріалом конструкцій. Імпортні матеріали універсального призначення не враховують особливості вапнякових матеріалів. Важливий аспект створення вітчизняних штукатурних складів для ремонту стін історичних будівель з вапняку-черепашника пов'язаний із забезпеченням узгодженості паропропускної здатності штукатурки та матеріалу основної стіни; саме неузгодженість матеріалів за паропроникністю є причиною відшарування штукатурки на цементній основі від вапнякової поверхні. Для обґрунтованого проєктування складу штукатурної суміші спеціального призначення необхідна об'єктивна інформація про паропроникність взаємодіючих конструктивних шарів. На основі аналізу досліджень і публікацій визначено чинники, що впливають на перенесення водяної пари в матеріалах. Методом визначення паропроникності черепашника та зологіпсоцементної штукатурної суміші обрано метод «сухої» чашки з розміщенням у ній вологопоглинача. Виходячи з вимоги встановлення стаціонарного дифузійного потоку пари в досліджуваному зразку та з урахуванням насичення вологопоглинача, визначено оптимальні, з точки зору тривалості експерименту, терміни проведення вимірювань паропроникності. Експериментально визначено коефіцієнти паропроникності черепашника і розроблених ремонтних складів. Усереднений коефіцієнт паропроникності запропонованих штукатурних складів перевищує коефіцієнт паропроникності черепашника. Розрахунково-графічним методом показано, що при використанні зологіпсоцементних складів імовірність утворення конденсату в товщі вапнякової стіни відсутня.

Ключові слова: вапняк-черепашник; штукатурна суміш; золгіпсоцементне в'яжуче; водяна пара; паропроникність; конденсатоутворення

Постановка проблеми. Більшість старих будівель у населених пунктах Південного ареалу України зведено з місцевого природного каменю вапняку-черепашнику. Екологічно чистий, недорогий будівельний матеріал має досить хороші технічні та експлуатаційні властивості - міцністні, тепло- і шумозахисні [1]. Але недоліком цього матеріалу є суттєва втрата міцності при його зволоженні, що призводить до зниження несучої здатності конструкції. Руйнування будівель з вапняку почастішали останнім часом, що, як правило, є наслідком неграмотної та недбалої експлуатації. Серед чинників, що призводять до замочування зовнішніх стін, можна виділити такі: відсутність або руйнування вимощення, неякісна гідроізоляція фундаментів або підвальних стін, пошкодження системи відведення води з покрівлі, і найважливіше, на наш погляд, - пошкодження або відсутність взагалі штукатурного шару зовнішніх поверхонь стін. Спроби ремонту стін із черепашнику звичайними цементно-піщаними сумішами призводять до прискорення руйнування конструкцій через низку причин: хімічна несумісність матеріалів; більша, порівняно з основним шаром, міцність штукатурки; різні деформативні властивості та, нарешті, менша паропроникність штукатурного шару, який є перешкодою на шляху виходу пари з конструкції [2].

Тому актуальним завданням є розробка недорогих вітчизняних штукатурних матеріалів, які здатні конкурувати із зарубіжними реставраційними складами. Технічні вимоги до розроблюваної ремонтної композиції, що розробляється, можуть бути сформульовані так: штукатурна суміш має бути хімічно сумісною з матеріалом вапняку-черепашнику, мати прискорене твердіння, підвищену водостійкість, хорошу адгезію, узгоджену з основним матеріалом міцність і паропроникність. З поширених у будівельній практиці в'яжучих хімічно сумісними з вапняком-черепашником є вапно і гіпс. Але вапняно-піщані суміші тверднуть тривалий час, у процесі нанесення потребують захисту від атмосферних опадів, замерзання, пересушування, тому їхнє використання для ремонтних робіт на фасадах будівель є проблемним.

З погляду відповідності перерахованим вище вимогам, кращим в'яжучим для ремонтної суміші є гіпс, причому низькомарочний, як більш дешевий. Оскільки гіпс у чистому вигляді для зовнішніх робіт не застосовують через низьку водостійкість, то за основу ремонтної композиції, яку розробляють, прийнято гіпсоцементно-пуцоланове в'яжуче [3] з використанням золи як пуцоланової добавки (далі - ЗГЦВ). Проведені дослідження підтвердили достатню водостійкість пропонованих складів з можливістю її подальшого підвищення [4]. Одним із найважливіших критеріїв вибору штукатурної суміші для стін із вапняку-черепашнику слід вважати паропроникність штукатурного шару та узгодженість за цим параметром з основним матеріалом стіни. Крім

очевидної проблеми з порушенням цілісності штукатурки і подальшим відшаруванням у разі недостатньої її паропроникності, супутньою проблемою може бути надмірне накопичення вологи в черепашнику з погіршенням теплозахисних властивостей стіни і зниженням її міцності.

Ухвалення правильних рішень про склад штукатурної суміші для ремонту будівель з черепашнику можливе тільки на основі об'єктивної інформації про переносні властивості взаємодіючих конструктивних шарів. Розрахунково-графічні методи дають змогу визначити наявність і величину зони конденсації в багатошаровій конструкції стіни, однак для отримання достовірних результатів треба мати у своєму розпорядженні точну інформацію про теплофізичні характеристики матеріалів; знання наближених табличних значень у цьому разі недостатньо. Ця умова особливо актуальна під час розв'язання задач із підбору штукатурних складів для стін історичних будівель, побудованих із вапняків різного походження, інформація про паропроникність яких відсутня. Апріорна інформація про переносні властивості новостворюваних багатокомпонентних штукатурних складів також відсутня. Отже, виникла необхідність вибору методу вимірювання паропроникності будівельних матеріалів, який має бути достатньо точним і водночас достатньо швидким для того, щоб забезпечити високу продуктивність експериментів.

Мета публікації - обґрунтувати вибір швидкого і точного методу визначення паропроникності та, на підставі виконаних вимірів, оцінити можливість застосування пропонованих складів для оштукатурювання стін будівель з вапняку-черепашнику.

Аналіз досліджень та публікацій по темі дослідження. Перенесення водяної пари в матеріалах огороджувальних конструкцій відбувається у вигляді дифузійного потоку, рушійною силою якого є парціальний тиск пари по обидва боки конструкції. У холодну пору року огороджувальні конструкції опалювальних будівель розділяють два повітряні середовища з різними значеннями парціального тиску водяної пари, причому тиск пари всередині приміщення в холодну пору року завжди вищий за парціальний тиск ззовні. Подібне явище викликає потік водяної пари від внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції до зовнішньої. Характеристикою здатності матеріалу переносити пароподібну вологу є коефіцієнт паропроникності, який показує, яка кількість водяної пари може пройти за одиницю часу через одиницю площі матеріалу за градієнта парціального тиску водяної пари, що дорівнює одиниці. На значення коефіцієнта паропроникності впливають такі чинники:

– пористість (або щільність) матеріалу,
– вологість матеріалу,
– температура,

– товщина шару.

Чим вища пористість матеріалу, тим краще він пропускає водяну пару. Підвищення вологості та зниження температури зменшують значення коефіцієнта. Зі збільшенням товщини шару паропроникність знижується [5]. Коефіцієнт паропроникності є важливою характеристикою будівельних матеріалів, що впливає на довговічність конструкцій. Для низки відомих матеріалів значення коефіцієнта можна знайти в довідковій літературі, проте для новостворюваних матеріалів паропроникність необхідно визначати експериментально. Під час проектування штукатурного складу для стін із черепашнику необхідно забезпечити узгодженість показників паропроникності різних шарів огороджувальних конструкцій з метою виключення накопичення вологи всередині них. Якщо виміряне значення коефіцієнта паропроникності матеріалу виявляється нижчим від необхідного, його можна підвищити різними способами:

– зниження щільності матеріалу введенням добавок, що поризують,

– використання більш грубих фракцій заповнювача,

– введення волокнистих армуючих добавок.

Роль дифузії та конденсації водяної пари в огороджувальних конструкціях у створенні вологісного стану, методи визначення зони конденсації, розрахунок паропроникності матеріалів огороджувальної конструкції розглядаються в роботах [6-10]. Важливим аспектам закономірностей паропроникності присвятили свої публікації зарубіжні дослідники [11-13]. Зокрема, Rogers T. [14] вніс одну з раціональних пропозицій: під час проєктування конструкції: окремі шари в багатошарових конструкціях слід розташовувати так, щоб паропроникність зростала від внутрішньої сторони до зовнішньої, причому будівля буде експлуатуватися довше, якщо паропроникність зовнішнього шару щонайменше у 5 разів буде більшою за паропроникність внутрішнього шару. Водяна пара в багатошаровій конструкції огорожі транспортується через усі шари стіни, які зазвичай розглядаються як такі, що перебувають в ідеальному гідравлічному контакті, без урахування впливу кордону розділу на перенесення вологи. Характеристики безперервності між шарами були введені Де Фрейтасом. Він розрізняв три типи контактних конфігурацій [15-16]: "гідравлічний контакт" - відбувається взаємопроникнення структури обох шарів; "природний контакт" - контакт відбувається без взаємопроникнення структури шарів; "повітряний простір між шарами" - є повітряна кишеня шириною кілька міліметрів.

Гідравлічний контакт зазвичай є ідеальним дотиком шарів, за якого капілярний тиск або тиск пари на контактних поверхнях обох матеріалів

еквівалентні. Саме цей тип контакту між шарами має місце в штукатурних системах, що дещо спрощує розрахунки вологості.

Матеріали. Досліджуваними матеріалами є штукатурна суміш на зологіпсоцементному в'яжучому, що являє собою трикомпонентну композицію, дослідні зразки якої виготовлено в планованому експерименті, а також зразки вапняку-черепашнику, відібрані з блоків стін будинків, які ремонтуються.

Методи визначення. Паропроникність матеріалів визначається модернізованим методом "сухої" чашки відповідно до ДСТУ EN ISO 12572:202х (проєкт, остаточна редакція).

Основна частина. Існує кілька лабораторних методів для визначення коефіцієнта паропроникності, найпоширенішими є метод "мокрої" і метод "сухої" чашки, які відрізняються організацією напрямку потоку пари через зразок матеріалу. Загальний принцип методів полягає у створенні стаціонарного потоку водяної пари через досліджуваний зразок і визначенні інтенсивності цього потоку. Під час проведення випробувань створюється різниця парціальних тисків водяної пари по різні боки зразка, після чого фіксується кількість пари, що пройшла. На підставі отриманих даних обчислюють коефіцієнт паропроникності. Метод "мокрої" чашки, з розміщенням у випробувальній чашці води, застосовується для дослідження матеріалів з високою паропроникністю. Метод "сухої" чашки передбачає розміщення в ній вологопоглинача.

У європейських країнах визначення показників паропроникності будівельних матеріалів виконують відповідно до норм EN ISO 12572:2016 [17]; у США застосовують стандарт ASTM E96-2016 [18]. Випробування матеріалів на паропроникність в Україні можна проводити відповідно до ДСТУ [19, 20], якими передбачено використання методу "сухої" чашки. Цей метод застосовано в цьому дослідженні, однак, замість термошафи, контрольованим середовищем є ексикатор. Процедура випробування полягає в такому. Зразки у вигляді круглих пластин завтовшки 10 мм фіксують у шийках непроникних чашок, які містять вологопоглинач (зневоднений силікагель), і герметизують за допомогою пластиліну. Відстань від нижньої поверхні зразків до поверхні силікагелю - 10 мм. Чашки зі зразками поміщають у контрольоване середовище - герметично закритий ексикатор із постійною температурою 22±2°С (забезпечується підтримкою температури в лабораторії) та вологістю 100% за рахунок часткового заповнення водою (рис.1).

В ексикаторі розміщуються 3-5 (залежно від розмірів ексикатора) випробувальних чашок зі зразками. Приріст маси вологи в чашках визначається в результаті щодобових зважувань на електронних вагах з точністю 0,01 г. Тривалість експерименту визначається необхідністю виходу процесу

перенесення пари в стаціонарний режим. Щільність потоку водяної пари стабілізується, коли кожне з трьох послідовних визначень змін маси відрізняється від попереднього не більше, ніж на 2%.

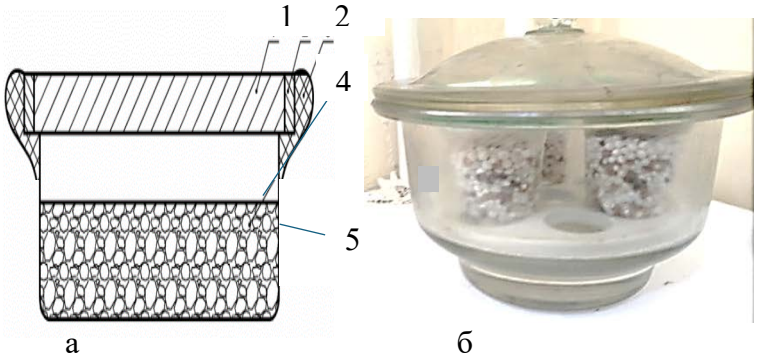


Рис. 1. Метод "сухої" чашки: а) випробувальна чашка: 1 - досліджуваний зразок, 2 - шаблон (якщо необхідно), 3 - герметик, 4 - вологопоглинач (силікагель), 5 - випробувальна чашка; б) ексикатор з випробувальними чашками.

Під час відпрацювання лабораторної методики особлива увага приділялася визначенню мінімально можливої (без втрати точності результатів) тривалості дослідів з метою підвищення продуктивності експерименту, що є необхідним під час вимірювань великої кількості зразків в умовах дефіциту часу. Оцінку мінімально необхідної тривалості вимірювань проводили на зразках безпресового (ПСБ) і екструзійного (ЕППС) пінополістиролу, а також вапняку. Зміну паропроникності зразків у часі показано на рис. 2.

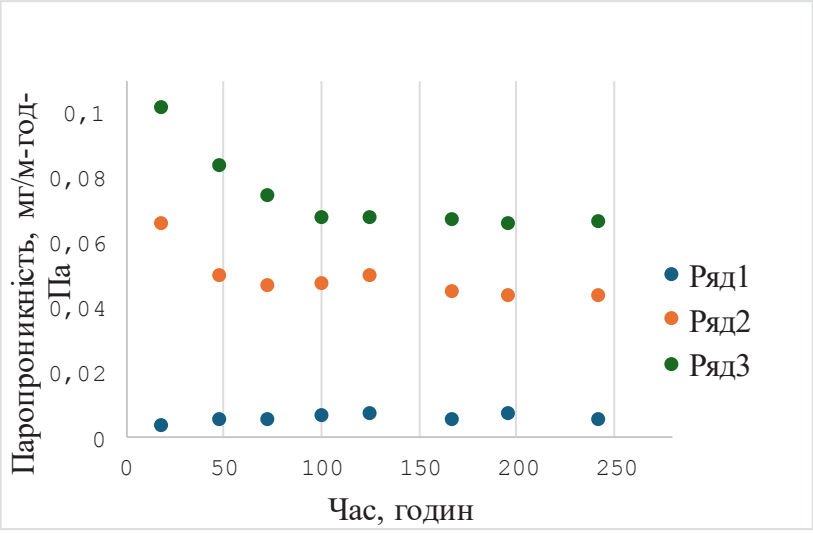


Рис.2. Оцінка часу виходу процесу пароперенoса в зразках у стаціонарний режим: (нижній ряд 1 - ЕППС, ряд 2 - ПСБ, ряд 3 - вапняк).)

Аналізуючи характер зміни паропроникності, розрахованої через приріст маси за відповідний проміжок часу, різних за складом і структурою матеріалів,

можна помітити, що стабілізація вимірюваної характеристики настає швидше у менш паропровідних матеріалів. Так паропроникність екструзійного пінополістиролу стабілізується вже за добу з моменту встановлення чашок зі зразками в ексикатор, паропроникність суспензійного пінополістиролу - за 3 доби. Для більш паропроникного вапняку-черепашнику встановлено, що щільність потоку водяної пари стабілізується в проміжку між 4-ю і 8-ма добою від початку встановлення чашок зі зразками в ексикатор, причому після 8 діб процес помітно сповільнюється, що пояснюється насиченням вологою силікагелю у випробувальній чашці. Таким чином, для зразків вапняку і складів, що розробляються, ухвалено рішення визначати паропроникність на підставі 4-х вимірів приросту вологи з 4-ої до 7-ї доби з моменту встановлення випробувальних чашок в ексикатор. Розрахунки значень паропроникності проводилися відповідно до ДСТУ EN ISO 12572.

Визначено характеристики перенесення водяної пари у зразках вапняку-черепашнику, відібраних із 3-х реальних будівель історичного центру м. Одеси, і зразках затверділої ЗГЦВ суміші, виготовлених у планованому експерименті. Усереднений коефіцієнт паропроникності зразків черепашнику, розрахований за результатами вимірювань, дорівнює 0,07 мг/м·год·Па, паропроникність запропонованих нами складів коливається в межах 0,08÷0,09 мг/м·год·Па. Подальше підвищення паропропускної здатності штукатурного складу пов'язане з підбором оптимального поєднання компонентів суміші. Перевірку ймовірності утворення конденсату в товщі стіни, поштукатуреної запропонованим ЗГЦВ складом, виконано відповідно до ДСТУ [21, 22]. Температурні умови: всередині приміщення +20°C, зовні -10°C. Матеріали шарів та їхню товщину показано в позначеннях до рис. 3. Розрахунки та побудову графіка (рис. 3) виконано за допомогою спеціальної програми [23].

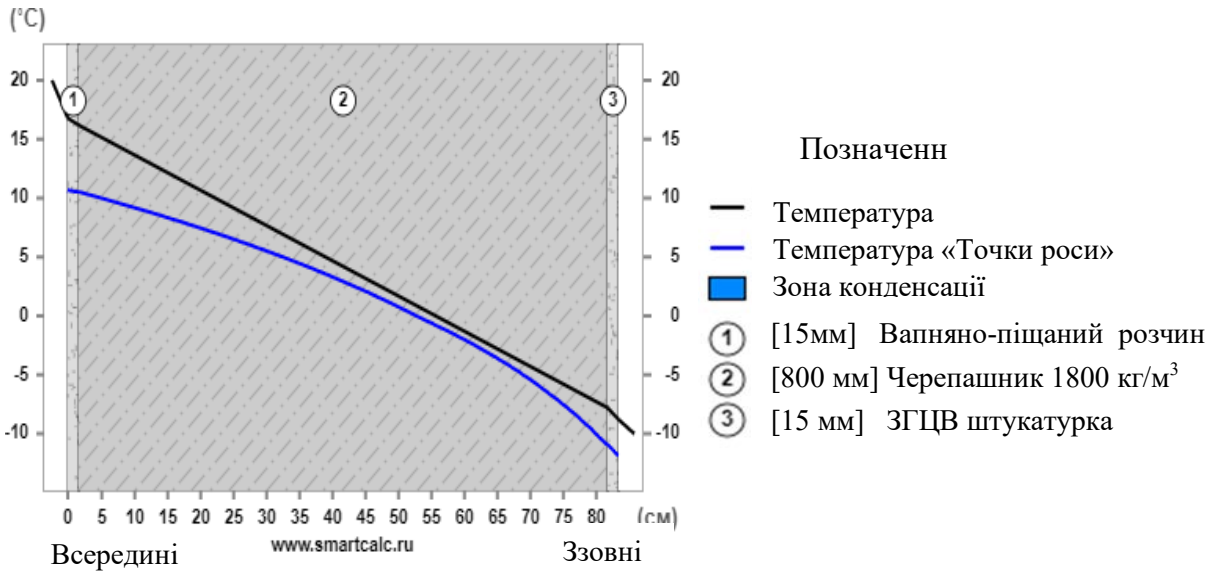


Рис. 3. Оцінка ймовірності випадання конденсату всередині конструкції

На графіку лінії розподілу температури всередині конструкції і температури "точки роси" не перетинаються, тобто, при нанесенні запропонованої штукатурної композиції на стіну будинку з черепашнику, конденсат всередині стіни утворюватися не буде.

Висновки та рекомендації.

1. Виконано перевірку узгодженості паропропускної здатності пропонованої штукатурної суміші на основі ЗГЦ в'яжучого і матеріалу основної стіни - вапняку-черепашнику.

2. Для визначення паропроникності прийнято метод "сухої" чашки, і експериментально встановлено оптимальні, з погляду точності та швидкості вимірювань, умови їх проведення.

3. Визначено коефіцієнти паропроникності черепашнику і дослідних штукатурних складів.

4. Розрахунково-графічним методом доведено, що в оштукатуреній запропонованим складом стіні з черепашнику конденсат утворюватися не буде.

5. Подальше підвищення паропроникності штукатурки можливе за рахунок оптимізації складу суміші, зокрема введення пористих наповнювачів, фібри і хімічних добавок.

Список літератури

1. Матеріал із глибини століть – черепашник URL: https://lelikzvena.livejournal.com/116186.html (дата звернення: 15.08.2024).

2. V. Kersh, D. Levytskyi, S. Tykhoniuk. Repair mixture for limestone-shell buildings. Збірник тез V Міжн. наук.-техн. конф. «Актуальні проблеми енергоресурсозбереження та екології». ОДАБА, Одеса, 13-14 грудня 2023 р., с. 76-78.

3. Ферронская А.В. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение): Справочник. М: Изд.-во АСВ, 2004. 484 с.

4. Керш В.Я., Левицький Д.В., Тихонюк С.А., Фощ А.В. Підвищення водостійкості штукатурної суміші на основі гіпсовміщуючого в’яжучого. Наук.-техн. збірник «Містобудування та територіальне планування». Вип. № 86. – Київ: КНУБА, 2024. – С. 300-313.

5. Коэффициент паропроницаемости материалов: расчет и показатели - URL: https://fb.ru/article/485512/2023.html (дата звернення: 22.08.2024).

6. Фокин К.Ф. Расчет влажностного режима наружных ограждений. М.: Главная редакция строительной литературы. 1935. 173 с.

7. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. – М.: Высшая школа, 1981. – 415 с.

8. Куприянов В.Н., Петров А.С. Паропроницаемость материалов в условиях, приближенных к эксплуатационным // Известия КГАСУ. 2013. № 2(24). С.126-131.

9. Перехоженцев А.Г. Теоретические основы и методы расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций зданий. Волгоград: ВолгГАСУ. 2008. 212с.

10. Вытчиков Ю.С. Определение плоскости конденсации для многослойных ограждающих конструкций// Строительные материалы. 2006. № 4. С. 92-94.

11. "Heat, Air, Moisture Control in Building Assemblies - Material Properties," in ASHRAE Handbook - Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers Inc, 2009, p. Chapter 26

12. S. Chang and N. Hutcheon, "Dependence of Water Vapor Permeability on Temperature and Humidity," Transactions American Society of Heating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE), vol. 62, no. 1581, pp. 437-449, 1956.

13. V. Valvorita, “Water Vapor Permeability and Thermal Conductivity as a function of Temperature and Relative Humidity,” ASHRAE, 2004

14. Роджерс Т.С. Проектирование тепловой защиты зданий. Пер с англ. М.: СИ, 1966. 228с.

15. Delgado, J.M.P.Q., de Freitas, V.P. & Guimarães, A.S. Water movement in building walls: interfaces influence on the moisture flux. Heat Mass Transfer 52, 2415–2422 (2016).

16. De Freitas, V.P., Abrantes, V. and Crausse, P. Moisture Migration in Building Walls– Analysis of the Interface Phenomena. Building and Environment, 1996, 31(2), p. 99–108.

17. EN ISO 12572:2016 Hygrothermal performance of building materials and products — Determination of water vapor transmission properties - Cup method

18. ASTM E96-2016 Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials (USA)

19. ДСТУ Б В.2.7-253:2011 (ГОСТ 25898–83, MOD) Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропроницанию. [Чинний від 2012-12-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012.

20. ДСТУ EN ISO 12572:202X (EN ISO 12572:2016, IDT; ISO 12572:2016, IDT) Гігротермічні характеристики будівельних матеріалів та виробів. Визначення властивостей пропускання водяної пари (паропроникності). Чашковий метод. (проект, остаточна редакція). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 20ХХ

21. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огороджувальних конструкцій. [Чинний від 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2014.

22. ДСТУ EN ISO 13788:2022 (EN ISO 13788:2012, IDT; ISO 13788:2012, IDT). Гігротермічні показники будівельних конструкцій та будівельних елементів. Методи розрахунку тепловологісного стану, оцінки критичної поверхневої вологості та конденсації. [Чинний від 01,06,2023]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2022.

23. Теплотехнический калькулятор: расчет утепления и точки росы URL: https://www.smartcalc.ru/thermocalc.html (дата звернення: 10.09.2024).

PhD in technical science, Professor **Volodymyr Kersh,**
PhD student **Sergey Tihoniuk,**
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

VAPOR PERMEABILITY AS A CRITERION FOR CHOOSING A PLASTER MIXTURE FOR LIMESTONE-SHELL WALLS

The reasons for the degradation of load-bearing structures and the collapse of buildings made of limestone-shell rock are considered, the main of which is the moisture content of the material due to damage to the plaster layer. Repair and restoration work on the facades of historic buildings should be carried out using special plaster compositions whose properties are consistent with the main material of the structures. Imported general-purpose materials do not take into account the characteristics of limestone materials. An important aspect of creating domestic plaster compositions for repairing the walls of historic limestone-shell rock buildings is to ensure that the vapor permeability of the plaster and the material of the main wall are consistent; it is the mismatch of materials in terms of vapor permeability that causes the cement-based plaster to delaminate from the limestone surface. For a reasonable design of the composition of a special-purpose plaster mixture, objective information about the vapor permeability of the interacting structural layers is required. Based on the analysis of research and publications, the factors that affect the transfer of water vapor in materials are identified. The method of determining the vapor permeability of shell rock and ashlar-cement plaster mixture is the "dry" cup method with the placement of a desiccant in it. Based on the requirement to establish a steady-state diffusion flow of steam in the test sample and taking into account the saturation of the desiccant, the optimal time for conducting vapor permeability measurements was determined in terms of the duration of the experiment. The vapor permeability coefficients of shell rock and the developed repair compositions were

experimentally determined. The average vapor permeability coefficient of the proposed plaster compositions exceeds the vapor permeability coefficient of shell rock. The calculation and graphical method shows that when using ash and gypsum cement compositions, there is no probability of condensation in the thickness of the limestone wall.

Keywords: limestone-shell rock; plaster mixture; ash gypsum cement binder; water vapor; vapor permeability; condensation

REFERENCES

1. Material iz hlybyny stolit – cherepashnyk URL: https://lelikzvena.livejournal.com/116186.html (data zvernennia: 15.08.2024). {in Russian}

2. V. Kersh, D. Levytskyi, S. Tykhoniuk. Repair mixture for limestone-shell buildings. Zbirnyk tez V Mizhn. nauk.-tekhn. konf. «Aktualni problemy enerhoresursozberezhennia ta ekolohii». ODABA, Odesa, 13-14 hrudnia 2023 p., s. 76-78. {in Ukranian}

3. Ferronskaia A.V. Hypsovye materyaly i yzdelyia (proyzvodstvo i prymenenye): Spravochnyk. M: Yzd.-vo ASV, 2004. 484 s. {in Russian}

4. Kersh V.Ia., Levytskyi D.V., Tykhoniuk S.A., Foshch A.V. Pidvyshchennia vodostiikosti shtukaturnoi sumishi na osnovi hipsovmishchuiuchoho viazhuchoho. Nauk.-tekhn. zbirnyk «Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia». Vyp. № 86. – Kyiv: KNUBA, 2024. – S. 300-313. {in English}

5. Koeffytsyent paropronytsaemosty materyalov: raschet y pokazately - URL: https://fb.ru/article/485512/2023.html (data zvernennia: 22.08.2024). {in Russian}

6. Fokyn K.F. Raschet vlazhnostnoho rezhyma naruzhnykh ohrazhdenyi. M.: Hlavnaia redaktsyia stroytelnoi lyteratury. 1935. 173 s. {in Russian}

7. Bohoslovskyi V.N. Stroytelnaia teplofyzyka. – M.: Vysshaia shkola, 1981. – 415 s. {in Russian}

8. Kupryianov V.N., Petrov A.S. Paropronytsaemost materyalov v uslovyiakh, pryblyzhennykh k ekspluatatsyonnym // Yzvestyia KHASU. 2013. № 2(24). S.126-131. {in Russian}

9. Perekhozhentsev A.H. Teoretycheskye osnovy y metody rascheta temperaturno-vlazhnostnoho rezhyma ohrazhdaiushchykh konstruktsyi zdanyi. Volhohrad: VolhHASU. 2008. 212s. {in Russian}

10. Vytchykov Yu.S. Opredelenye ploskosty kondensatsyy dlia mnohosloinykh ohrazhdaiushchykh konstruktsyi// Stroytelnye materyaly. 2006. № 4. S. 92-94. {in Russian}

11. "Heat, Air, Moisture Control in Building Assemblies - Material Properties," in ASHRAE Handbook - Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating

and Air Conditioning Engineers Inc, 2009, p. Chapter 26. {in English}

12. S. Chang and N. Hutcheon, "Dependence of Water Vapor Permeability on Temperature and Humidity," Transactions American Society of Heating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE), vol. 62, no. 1581, pp. 437-449, 1956. {in English}

13. V. Valvorita, “Water Vapor Permeability and Thermal Conductivity as a function of Temperature and Relative Humidity,” ASHRAE, 2004. . {in English}

14. Rodzhers T.S. Proektyrovanye teplovoi zashchyty zdanyi. Per s anhl. M.: SY, 1966. 228 s. {in English}

15. Delgado, J.M.P.Q., de Freitas, V.P. & Guimarães, A.S. Water movement in building walls: interfaces influence on the moisture flux. Heat Mass Transfer 52, 2415–2422 (2016). {in English}

16. De Freitas, V.P., Abrantes, V. and Crausse, P. Moisture Migration in Building Walls – Analysis of the Interface Phenomena. Building and Environment, 1996, 31(2), p. 99–108. {in English}

17. EN ISO 12572:2016 Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water vapor transmission properties - Cup method . {in English}

18. ASTM E96-2016 Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials (USA). {in English}

19. DSTU B V.2.7-253:2011 (HOST 25898–83, MOD) Materyaly y yzdelyia stroytelnye. Metody opredelenyia soprotyvlenyia paropronytsanyiu. [Chynnyi vid 2012-12-01]. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy, 2012. {in Ukranian}

20. DSTU EN ISO 12572:202kh (EN ISO 12572:2016, IDT; ISO 12572:2016, IDT) Hihrotermichni kharakterystyky budivelnykh materialiv ta vyrobiv. Vyznachennia vlastyvostei propuskannia vodianoi pary (paropronyknosti). Chashkovyi metod. (proekt, ostatochna redaktsiia). Kyiv: DP «UkrNDNTs», 20XX. {in Ukranian}

21. DSTU-N B V.2.6-192:2013 Nastanova z rozrakhunkovoi otsinky teplovolohisnoho stanu ohorodzhuvalnykh konstruktsii. [Chynnyi vid 2014-01-01]. Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2014. {in Ukranian}

22. DSTU EN ISO 13788:2022 (EN ISO 13788:2012, IDT; ISO 13788:2012, IDT). Hihrotermichni pokaznyky budivelnykh konstruktsii ta budivelnykh elementiv. Metody rozrakhunku teplovolohisnoho stanu, otsinky krytychnoi poverkhnevoi volohosti ta kondensatsii. [Chynnyi vid 01,06,2023]. Kyiv: DP «UkrNDNTs», 2022. {in Ukranian}

23. Teplotekhnycheskyi kalkuliator: raschet uteplenyia y tochky rosy URL: https://www.smartcalc.ru/thermocalc.html (data zvernennia: 10.09.2024). {in Russian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.338-345
УДК 656.13

канд. техн. наук, доцент **Кіс Н.Ю.,**
nadiya.kis@uzhnu.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7330-2865,
канд. фіз.-мат. наук, доцент **Кайнц Д.І.,**
diana.kaynts@uzhnu.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7242-027x,
канд. фіз.-мат. наук, доцент **Микайло О.А.,**
oksana.mykailo@uzhnu.edu.ua, ORCID:0000-0002-4591-9729
Ужгородський національний університет

ІНТЕГРАЦІЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ В МІСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ

Досліджуються просторові, естетичні та функціональні характеристики громадських просторів, їх роль у соціальних взаємодіях та взаємозв'язок з урбаністичним середовищем. Розглянуто роль озеленення як важливого елементу сучасного містобудування та його вплив на якість громадських просторів у великих містах та передмістях. Проаналізовано історичні передумови формування міських зелених зон, їх еволюцію, та сучасні підходи до планування публічних просторів з акцентом на екологічну стійкість і комфорт. Окрему увагу приділено вертикальному озеленення фасадів, експлуатованих озеленених дахів та міських територій, для яких призначені мобільні споруди озеленення, запропоновані нами як засіб, що може забезпечити значне поліпшення якості повітря міст і призвести до економії електроенергії на кондиціонування повітря за рахунок зниження температури стін і покрівлі в разі розміщення таких систем в безпосередній близькості до згаданих об'єктів.

Стаття містить рекомендації щодо покращення якості міських територій через створення озеленених зон громадського простору.

Ключові слова: озеленення; громадські простори; міське середовище; екологічна стійкість; територіальне планування; урбаністика.

Метою публікації є дослідити принципи формування якості міського середовища шляхом забезпечення екологічної безпеки міського середовища.

Основна частина. Сучасне місто переживає складні процеси постійних соціальних змін, які породжують нові виклики як для суспільства, так і для середовища проживання. Особливого загострення ці процеси почали набувати з початком ведення військових дій, коли населення західних областей України практично одномоментно суттєво виросло [1]. Різке збільшення кількості

мешканців помітно вплинуло на якість проживання в містах, підвищення якої, навіть в складних умовах для сучасних міст України є пріоритетним завданням.

Підвищення якості міського середовища повинно відбуватися шляхом забезпечення екологічної безпеки та росту стійкості природного комплексу міста. Проведення постійного моніторингу територій міських районів є основою для оцінки сучасного стану техно-природної системи, а прогнози щодо змін можуть служити підставою для формування загальноміської містобудівної стратегії, спрямованої на створення сприятливого середовища для життєдіяльності та розвитку міста в мінливих соціально-економічних умовах.

Сьогодні особливої популярності набувають відкриті публічні простори в містах, як території, де громадяни перетинаються та взаємодіють одне з одним, де відбуваються безліч запланованих та незапланованих контактів і таким чином реалізується соціальна функція міста. Пішохід, прогулюючись містом, сприймає міський простір ніби окремими частинами, які бачить у моменті перед собою – групи будинків, дороги, парки, площі, території підприємств та території, де є місце для соціальної взаємодії, місце для роботи чи відпочинку. Це є особлива категорія міського простору – громадський простір.

Відомий американський урбаніст Рей Ольденбург [2] у 1989 році описав соціальний простір як "Третє місце" — невимушену, неформальну зону для зустрічей і взаємодії людей, яка відрізняється від дому та роботи. "Третє місце" сприяє соціальній згуртованості, культурному обміну та створенню спільноти, будучи доступним для всіх, незалежно від соціального чи економічного статусу, та виступає критично важливим елементом міського середовища. Це місце, що знаходиться у власності громади або у вільному доступі, може бути використано будь-ким та не містить комерційної основи для його використання.

Необхідно пам’ятати, що функціонування міста відбувається завдяки злагодженій роботі трьох структур – планувальної, функціональної та соціально-планувальної. Остання структура в свою чергу являє собою сукупність всіх функціональних зон міста та наповнює міський простір виробничими, житловими та рекреаційними територіями.

Отже, хоча громадські простори сьогодні часто сприймаються як окремі, самодостатні одиниці, а проблеми, пов'язані з ними, вирішуються на локальному рівні через звичайний благоустрій, питання формування мережі взаємопов'язаних громадських просторів міста набуває особливої актуальності. Кожен громадський простір має власні просторові, історичні, природні, соціальні та економічні особливості, які впливають на його сприйняття. Головними особливостями відкритих громадських просторів є їх обмеженість по місткості, зумовлена фізичними розмірами їх територій [3].

Як складова міського ландшафту, громадський простір має багатовікову історію як у західному, так і в східному світі. Кожен етап соціально-економічних відносин знайшов відображення у своїх підходах до формування міста. Враховуючи грецьку агору, римський форум, середньовічні ринкові площі, житлові квартали та європейські сквери, міські парки, всі ці історичні місця стали основою сучасних міських просторових якостей. Сьогодні для розвинених міст світу існування комфортних публічних просторів є нормою. Це місця, де дотримуються традицій, чи формують нові, де відбувається економічний обмін і соціальні взаємодії між людьми з різними поглядами і культурами. Яскравим є приклад Гайд-парку — одного з Королівських парків Лондона в самому середмісті, улюбленому місце відпочинку мешканців і гостей міста, причому всесвітньо відомою є публічність і відкритість цього громадського простору для вираження власних думок (в т.ч. політичних і релігійних), поглядів, протестів тощо.

Таким чином, громадські простори володіють вагомою соціальною роллю, вони завжди відіграють основну роль у відображенні настроїв суспільства. Важко переоцінити роль громадських просторів в сприянні соціокультурної інтеграції населення, зокрема через жваві контакти в них [4], і саме тому формування якісних, доступних, привабливих та безпечних громадських територій не перестає бути важливою метою і для сучасних міст України. Мережа таких просторів повинна стати постійним місцем для соціальної взаємодії, спонтанних зустрічей та спільних заходів.

Величезний містобудівний спадок забезпечив міста України різними просторами — типовими та безликими, характерними для радянського періоду, а також затишними та унікальними, які виникли завдяки традиціям і звичкам місцевого населення та зберегли своє обличчя, незважаючи на історичні тенденції. Хоча ми не завжди можемо кардинально змінювати забудову, ми можемо впливати на неї, формуючи якісні індивідуальні громадські простори.

Основні характеристики будь-якої матеріальної системи пов'язані з тим, як вона влаштована в просторі. У випадку містобудівної структури це означає, що існують загальні принципи, які формують вигляд міста і його розвиток. Наприклад, у місті можуть бути певні типи забудови, такі як житлові квартали, комерційні зони або парки. Ці типи надають місту певну структуру. Однак, всередині цих загальних зон можуть бути свої особливості, які роблять кожну зону унікальною. Наприклад, один житловий район може мати сучасну архітектуру, а інший — старовинні будинки. Ці різноманітні елементи, хоча й не є основними, але все ж роблять територію міста більш різноманітною і цікавою, а також впливають на його загальну атмосферу.

З огляду на важливість і складність організації мережі громадських просторів, а також узагальнюючи різноманітні підходи до вивчення містобудівних систем, можна виділити три основні теоретичні методи, що використовуються в містобудівному проектуванні та дослідженнях: системний, соціолого-географічний та синергетичний підходи.

Системний підхід полягає в розгляді об'єкта як сукупності взаємопов'язаних елементів, що дозволяє створювати цілісні моделі, визначати основні функції та зв’язки між елементами системи, а також виявляти фактори, що впливають на її функціонування. У містобудуванні цей підхід був вперше застосований Г.І. Лавриком, який разом з М.М. Дьоміним [5] сформулював принципи компактності, визначальних ознак і інваріантності структури.

Соціолого-географічний підхід передбачає отримання інформації безпосередньо від мешканців досліджуваної території за допомогою соціологічних методів, таких як анкетування, інтерв'ю та опитування. Цей метод був розроблений Кевіном Лінчем, який вивчав процес сприйняття міського простору з позицій його мешканців [6].

Синергетичний підхід фокусується на дослідженні відкритих систем, що можуть самоорганізовуватися. У містобудуванні даний підхід, розроблений Г. Гакеном [7], досліджує механізми самоорганізації міських процесів і можливості їх управління, зокрема, баланс між самоорганізацією та організаційним впливом людини, яка здатна протистояти хаосу через правильний вибір дій. Вибір підходу до дослідження залежить від мети дослідження, характеру простору та контексту його використання. Системний підхід придатний, якщо потрібно розглянути громадський простір як складну систему, що складається з багатьох взаємопов'язаних елементів [8].

По відношенню до громадських просторів системний підхід придатний для дослідження громадських просторів як структурного елемента міської системи. Він дозволяє аналізувати простір у взаємодії з іншими елементами міста (інфраструктура, екологія, транспорт тощо), розглядаючи його як частину цілісної системи (Таблиця 1).

Соціолого-географічний підхід доцільно використовувати, коли громадські простори розглядаються як засіб підвищення їхньої якості з акцентом на взаємодії людей з простором. Цей підхід дозволяє вивчати потреби мешканців, соціальні процеси та їхній вплив на якість громадських просторів.

Синергетичний підхід застосовується для дослідження громадських просторів з точки зору самоорганізації та адаптації до змін. Він фокусується на динаміці розвитку простору, вивченні складних процесів його еволюції та можливостях управління самоорганізацією.

Таблиця 1.

Характеристики сучасних громадських просторів

Назва	Роз’яснення
Територіальні характеристики	Місце розташування громадського простору в планувальній структурі міста (доступність).
Просторові характеристики	Закономірності побудови простору, що визначають його функціональне зонування, форму, розміри, конфігурацію та взаємозв'язок з навколишніми об'єктами.
Функціональні характеристики	Можливості створення умов для різноманітних видів спілкування та громадського обслуговування жителів міст і сіл та забезпечення повсякденних, періодичних і епізодичних потреб життєдіяльності населення (дозвілля та відпочинок, особисте споживання товарів і послуг, духовні потреби).
Комунікаційні характеристики	Характер комунікаційних зв'язків з іншими громадськими просторами, доступність до простора, транспортна інфраструктура, пішохідні зв’язки.
Естетичні та візуальні характеристики	Якість озеленення, архітектурні елементи, які впливають на сприйняття простору. Зорове сприйняття кольору, світла,
Ступінь придатності громадського простору до спілкування	Наявність зон для зустрічей, лавок, столиків, відкритих майданчиків.

Перед вибором конкретного підходу до дослідження громадських просторів важливо провести попередній аналіз їх характеристик і здійснити моніторинг стану. Для моніторингу сучасної стану громадських просторів слід виділити характеристики сучасних громадських просторів які можуть служити орієнтиром для розвитку та вдосконалення таких територій [9].

Незважаючи на можливість існування неозеленених громадських просторів, їхнє використання має суттєві недоліки. Озеленення є критично важливим для створення комфортних, функціональних і здорових міських середовищ. Зелена інфраструктура не лише покращує естетику та екологію, але й сприяє соціальному благополуччю та психічному здоров'ю, тому її інтеграція в громадські простори має бути пріоритетом для міських планувальників і дизайнерів.

Оскільки, в сучасних містах України ми стикаємось з численними екологічними, соціальними та економічними викликами, інтеграція озеленення стає не лише актуальною, а й необхідною умовою для підвищення якості громадських просторів. Озеленення в міському середовищі може істотно покращити функціональність, естетику та комфортність, створюючи

привабливі та дружні до людей зони для відпочинку і соціальної взаємодії. Важливим є і те, що в умовах помітного зростання густоти населення наших міст, а також збільшення щільності багатоповерхової забудови, інтеграція нових будівель в навколишню екосистему є необхідним фактором. В цьому сенсі, окрім традиційного озеленення, зелені сади на дахах будівель та вертикальні мобільні системи озеленення можуть бути одним із способів вирішення цього складного завдання [10].

Треба відмітити, що вже існуючі громадські простори наших міст в умовах сьогодення гостро потребують трансформації. Ця умова передбачає їх переосмислення, адаптацію та оновлення відповідно до потреб місцевих громад**:** від традиційних парків і площ до інтерактивних зон, що пропонують різноманітні послуги: від зон для відпочинку, до культурних та освітніх заходів. У містах України, таких як Львів, Київ, Одеса, реалізуються проекти з переобладнання площ і парків, які враховують потреби мешканців, зокрема, в наявності зручних пішохідних зон та зон для відпочинку.

Трансформація громадських просторів у сучасних українських містах може стати важливим інструментом для залучення громади до вирішення міських проблем, бо вимагає активної участі населення у формуванні своїх життєвих умов і спільного прагнення до створення комфортного, безпечного і привабливого міського середовища. Ефективні стратегії залучення територіальних громад можуть стати основою для успішної реалізації проектів і ініціатив, що впливають на якість життя в містах України.

Аналіз показав, що збільшення кількості озеленених громадських просторів сприяє підвищенню якості міського життя та соціальної інтеграції. Впровадження зеленої інфраструктури, включаючи вертикальне озеленення, дозволяє знизити рівень забруднення повітря, підвищити естетичну привабливість міста та сприяє зменшенню температурних піків. В цьому сенсі, ризиковане на перший погляд проведення XXXIII Літніх Олімпійських ігор 2024 року в Парижі, показали успіх реалізації стратегій сталого розвитку через інтеграцію природи в міське середовище.

Отже, можна зробити висновки, що інтеграція озеленення в міське середовище є важливим елементом сталого розвитку та покращення якості громадських просторів. Зелені зони сприяють екологічній стійкості, соціальній згуртованості та комфортному проживанню мешканців. Рекомендації щодо збільшення площі вертикальних та традиційних зелених зон та їх більш активного використання в міському плануванні можуть значно підвищити якість міського середовища та забезпечити сталий розвиток міст. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію підходів до інтеграції

озеленення з урахуванням змін клімату, соціальних та демографічних тенденцій в містах України.

Список використаних джерел

1. Посилання на джерело: https://zakarpattya.net.ua/News/232507-Naselennia-Uzhhoroda-cherez-viinu-zbilshylosia-na-35.

2. Celebrating the third place: inspiring stories about the great good places at the heart of our communities / edited and with an introduction by Ray Oldenburg / (2002) Da Capo Press 336 pages ISBN-10: 1569246122.

3. Кіс Н.Ю. Переосмислення ролі громадських просторів міста Ужгорода та їх еволюція. Розвиток будівництва та житлово-комунального господарства в сучасних умовах: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції; 02 листопада 2023 р., м. Київ / Гол. ред. Г.О. Татарченко. – Київ: СНУ ім. В. Даля, 2023. – 272 с. https://doi.org/10.33216/ConferenceMaterialsSNU(DoCaH)-2023-272.

4. Соснова, Н., Бардин Ю., 2018. Громадські простори у містобудівному розвитку та плануванні. Містобудування та територіальне планування, №67, с. 439–50. Київ.

5. Лаврик Г.І., Дьомін Н.М. Методологічні засади районного планування. - К.: Будівельник, 1975. - 98 с.

6. Lynch K. The Image of the City. – Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1960. – 202 p.

7. H. Haken, The Science of Structure: Synergetics, (Van Nostrand Reinhold, 1981).

8. Jacobs J. The Death and Life of Great American Cities. – New York: Vintage Books, 1961. – 458 p.

9. Perini K., Magliocco A. The integration of vegetation in architecture, vertical and horizontal greened surfaces. Int. J. Biol, 2012; 4. P.79–91.

10. Кайнц Д.І., Микайло О.А., Швець М.Р. Системи вертикального озеленення в середмісті та візуальні рішення для м. Ужгорода. / Просторовий розвиток, вип. №5. К.: КНУБА, 2023. С. 64-81.

Ph.D. technical Sciences, associate professor **Kis Nadiya,**
Ph.D. physics and mathematics Sciences, associate professor **Kaynts Diana,**
Ph.D. physics and mathematics Sciences, associate professor **Mykaylo Oksana,**

INTEGRATION OF GREENING INTO THE URBAN ENVIRONMENT AS A MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF PUBLIC SPACES

This paper examines the spatial, aesthetic and functional characteristics of public spaces, their role in social interactions and the relationship with the urban environment. The role of landscaping as an important element of modern urban planning and its impact on the quality of public spaces in cities is considered. The historical prerequisites for the formation of urban green zones, their evolution, also modern approaches to the planning of public spaces with an emphasis on environmental sustainability and comfort are analyzed. Particular attention is paid to the vertical greening of facades, exploited green roofs and urban areas for which

mobile greening structures are intended, had proposed as a means that can provide a significant improvement in the quality of air in cities and lead to savings in electricity for air conditioning due to a decrease in the temperature of walls and roofs in the case of placing such systems in the immediate vicinity of the mentioned objects.
The article contains recommendations for improving the quality of urban areas through the creation of green areas of public space.

Keywords: landscaping; public spaces; urban environment; environmental sustainability; territorial planning; urban planning.

REFERENCES

1. Posylannia na dzherelo: https://zakarpattya.net.ua/News/232507-Naselennia-Uzhhoroda-cherez-viinu-zbilshylosia-na-35. {in Ukrainian}.

2. Celebrating the third place: inspiring stories about the great good places at the heart of our communities / edited and with an introduction by Ray Oldenburg / (2002) Da Capo Press 336 pages ISBN-10: 1569246122. {in English}.

3. Kis N.Iu. Pereosmyslennia roli hromadskykh prostoriv mista Uzhhoroda ta yikh evoliutsiia. Rozvytok budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva v suchasnykh umovakh: materialy VI Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii; 02 lystopada 2023 r., m. Kyiv / Hol. red. H.O. Tatarchenko. – Kyiv: SNU im. V. Dalia, 2023. – 272 s. {in Ukrainian}.
https://doi.org/10.33216/ConferenceMaterialsSNU(DoCaH)-2023-272.

4. Sosnova, N., Bardyn Yu., 2018. Hromadski prostory u mistobudivnomu rozvytku ta planuvanni. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, №67, s. 439–50. Kyiv. {in Ukrainian}.

5. Lavryk H.I., Domin N.M. Metodolohichni zasady raionnoho planuvannia. - K.: Budivelnyk, 1975. - 98 s. {in Ukrainian}.

6. Lynch K. The Image of the City. – Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1960. – 202 p. {in English}.

7. H. Haken, The Science of Structure: Synergetics, (Van Nostrand Reinhold, 1981). {in English}.

8. Jacobs J. The Death and Life of Great American Cities. – New York: Vintage Books, 1961. – 458 p. {in English}.

9. Perini K., Magliocco A. The integration of vegetation in architecture, vertical and horizontal greened surfaces. Int. J. Biol, 2012; 4. P.79–91. {in English}.

10. Kaints D.I., Mykailo O.A., Shvets M.R. Systemy vertykalnoho ozelenennia v seredmisti ta vizualni rishennia dlia m. Uzhhoroda. / Prostorovyi rozvytok, vyp. №5. K.: KNUBA, 2023. S. 64-81. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.346-357
УДК 338.48, 711.1, 631.14
д.т.н., професор **Кондращенко О.В.,**
Olena.Kondraschenko@kname.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6739-3457,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ІНТЕГРАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ СТАНДАРТІВ У ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

З огляду на сучасні виклики сталого розвитку, інтеграція екологічних стандартів у територіальне планування є надзвичайно актуальною для забезпечення балансу між економічним розвитком і захистом довкілля. У країнах з перехідною економікою, таких як Україна, існує потреба в удосконаленні методологічної основи для впровадження екологічних стандартів на регіональному рівні, що дозволить створити передумови для збереження природних ресурсів і забезпечення якісного середовища для населення. Проблема полягає в недостатній адаптованості існуючих екологічних стандартів до потреб територіального планування та відсутності ефективних інструментів їх інтеграції у процеси регіонального розвитку. У статті розглядаються основні аспекти інтеграції екологічних показників у процес регіонального планування, що є актуальною темою в умовах зростаючого тиску на навколишнє середовище та необхідності сталого розвитку територій. В сучасному світі, де екологічні проблеми стають дедалі більш помітними, інтеграція екологічних принципів у регіональну політику та планування є важливим кроком до досягнення гармонії між економічним розвитком і збереженням природних ресурсів. У рамках роботи проводиться оцінка ефективності впровадження екологічних принципів у регіональне планування, зокрема, визначаються критерії успішності інтеграції екологічних показників. Також акцентується увага на важливості залучення всіх зацікавлених сторін до процесу планування, що може значно підвищити ефективність та прийнятність прийнятих рішень. Результати дослідження підтверджують необхідність розвитку методичних підходів до інтеграції екологічних показників у регіональне планування. Запропоновані рекомендації можуть стати основою для формування сталих і ефективних регіональних стратегій, що враховують екологічні аспекти, що, в свою чергу, сприятиме покращенню якості життя населення та збереженню природного середовища для майбутніх поколінь.

Ключові слова: інноваційні підходи; територіальне планування; містобудування; системи містобудування; сталий розвиток; регіон; регіональний розвиток регіон

Вступ. У сучасних умовах сталого розвитку економіки особливого значення набуває проблема збереження природного середовища в процесі територіального планування. Інтеграція екологічних стандартів у систему планування на регіональному рівні є важливою умовою для забезпечення збалансованого економічного зростання та підвищення якості життя населення. Водночас, стрімке зростання рівня урбанізації, посилення індустріалізації та глобалізаційні процеси призводять до загострення екологічних проблем, що, в свою чергу, вимагає перегляду підходів до планування територій.

Зокрема, одним із ключових трендів є необхідність зниження впливу на навколишнє середовище, що пов'язане з виконанням зобов'язань згідно з Паризькою угодою та Цілями сталого розвитку ООН. Наприклад, 11-та Ціль сталого розвитку ООН передбачає створення інклюзивних, безпечних і стійких міст та громад. За даними Організації Об'єднаних Націй, до 2050 року понад 68% світового населення проживатиме у містах, що вимагає підвищеної уваги до екологічних аспектів розвитку. У Європі, зокрема, вже діє «Зелена угода» (Green Deal), що передбачає досягнення вуглецевої нейтральності до 2050 року, інтеграцію екологічних стандартів у всі сфери економіки, включно з просторовим плануванням. За даними Європейського агентства з навколишнього середовища, міста Європи наразі відповідають за близько 72% загальних викидів CO_2. В Україні рівень інтеграції екологічних стандартів у планування регіонального розвитку є недостатнім, що зумовлено низкою факторів: обмеженістю нормативно-правової бази, недостатністю фінансових ресурсів та відсутністю ефективних методичних підходів до оцінки екологічних ризиків на етапі територіального планування. На додаток, згідно зі звітом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, рівень викидів вуглецю у 2023 році зріс на 5% порівняно з попереднім роком, що вказує на актуальність питання перегляду підходів до планування. За даними Державної служби статистики України, близько 40% українських громад не використовують сучасні методи екологічного моніторингу в регіональному плануванні, а рівень відповідності проектів територіального планування сучасним екологічним стандартам становить лише 28%. У містах, де були впроваджені елементи «зеленого» планування, рівень забруднення зменшився в середньому на 12% за останні п’ять років [1].

Мета: Мета статті полягає у узагальнені методичних засад для інтеграції екологічних стандартів у систему територіального планування, що забезпечить збалансований розвиток регіонів та підвищить рівень екологічної безпеки.

Виклад основного матеріалу. Сталий розвиток держави може бути забезпечений лише за умов комплексного узгодження соціальних, економічних та екологічних аспектів на етапі прийняття управлінських рішень. Проте в Україні зберігається тенденція до зростання антропогенного навантаження на довкілля. Основними джерелами цього навантаження залишаються металургійний та хімічний сектори, паливно-енергетичний комплекс і сільське господарство – галузі, що історично склалися як основні у пострадянський період. Їхня діяльність спричиняє значний негативний вплив на природне середовище та сприяє погіршенню стану екосистем на великих територіях, які документуються не лише в наукових дослідженнях і публікаціях, але й закріплені у законодавстві України, зокрема в регулюючих актах щодо містобудування.

Екологічне планування як наукова та практична сфера поступово стає важливим напрямом територіального розвитку, оскільки відповідає на виклики сталого використання природних ресурсів та збереження екологічного балансу. В Україні, хоча екологічні аспекти розвитку регіонів закріплені на законодавчому рівні, підходи до їх практичного втілення ще залишаються на стадії розвитку. Існуюча нормативно-правова база передбачає проведення екологічних оцінок на етапах планування територій, однак більшість методичних підходів все ще обмежуються окремими ініціативами та відомчими розробками. На даний момент Україні бракує комплексної методології, яка дозволяла б інтегрувати екологічні стандарти у територіальне планування з урахуванням специфіки кожного регіону, що ускладнює вирішення завдань сталого розвитку [2].

У зарубіжній практиці підходи до екологічного планування широко використовуються в країнах Європейського Союзу, де екологічні стандарти є важливим елементом державної політики. Зокрема, директиви ЄС зобов’язують країни-члени включати екологічну оцінку до регіональних і локальних планів розвитку. Наприклад, у Німеччині екологічне планування реалізується через законодавчо встановлену систему оцінок впливу на довкілля, що обов’язково проводиться на етапах стратегічного планування та розробки проектів, який забезпечує систематичний аналіз екологічних наслідків будь-якого проекту ще на етапі його розробки, що сприяє підвищенню ефективності територіального планування і збереженню природних ресурсів [3].

У Скандинавських країнах, таких як Швеція і Норвегія, підходи до екологічного планування орієнтовані на інтеграцію екологічних стандартів у всі

аспекти життя громади, враховуючи навіть найменші територіальні одиниці, що досягається через місцеві «зелені» стандарти, які містять чіткі вимоги щодо використання територій, управління природними ресурсами та контролю за викидами забруднюючих речовин. Такий підхід створює передумови для розвитку інклюзивних і сталих міст, де соціальні, економічні та екологічні інтереси громад узгоджені та збалансовані [4]. Наприклад, у Швеції місцеві ради проводять регулярний моніторинг показників екологічної безпеки і звітують про результати громаді, що стимулює населення брати активну участь у процесах регіонального планування.

Формування методичних підходів до інтеграції екологічних показників у регіональне планування є важливим етапом у розвитку стратегій сталого управління територіями. З огляду на зростаючий тиск на природні ресурси та необхідність збереження екосистем, інтеграція екологічних аспектів у процеси регіонального планування стає не лише актуальною, а й необхідною та передбачає розробку комплексних методик, які дозволяють оцінювати вплив планованих проектів на навколишнє середовище, а також враховувати екологічні вимоги на всіх етапах планування. Першим кроком у формуванні методичних підходів є визначення ключових екологічних показників, які мають бути інтегровані в регіональні плани, що може включати такі параметри, як якість повітря, води, стан земельних ресурсів, біорізноманіття та рівень забруднення. Важливим аспектом є створення системи моніторингу, що дозволяє відслідковувати ці показники у динаміці, що, в свою чергу, сприятиме своєчасному коригуванню планів у відповідь на зміни в екологічному стані регіону. Додатково, важливо враховувати соціальні та економічні фактори, які можуть впливати на екологічну ситуацію. Інтеграція екологічних показників повинна базуватися на принципах комплексності, системності та адаптивності, що дозволяє виявляти взаємозв'язки між природними, соціальними та економічними компонентами регіонального розвитку та сприятиме більш ефективному управлінню ресурсами та зменшенню ризиків для навколишнього середовища. Застосування методичних підходів до інтеграції екологічних показників у регіональне планування також передбачає активну участь зацікавлених сторін, зокрема місцевих громад, бізнесу та екологічних організацій. Таке залучення дозволяє враховувати різноманітні інтереси та потреби, а також створює умови для спільної роботи над досягненням цілей сталого розвитку. В результаті, формування системного підходу до інтеграції екологічних показників може стати основою для розробки ефективних та збалансованих регіональних планів, що забезпечать не лише економічний розвиток, а й збереження екологічного балансу [5].

Для України характерні суттєві регіональні відмінності за ступенем та типами техногенного навантаження на природне середовище, а також спектром екологічних проблем, що виникають внаслідок різних видів природокористування. Промислово розвинені регіони, такі як Донбас та Придніпров'я, потерпають від значної концентрації підприємств, що використовують застарілі технології, а великі міста стикаються з проблемою надмірного транспортного навантаження. Карпатський регіон страждає від активної вирубки лісів, а велика частина земельних ресурсів, зокрема в Лісостепу та Степу, значною мірою розорана та інтенсивно використовується у сільському господарстві. Невирішеними залишаються і проблеми, спричинені наслідками Чорнобильської катастрофи, на додаток до вкрай низького рівня природно-заповідних територій у структурі земельного фонду України.

Однією з національних проблем є обмежений доступ до якісної питної води, що має негативний вплив на рівень життя населення. Відповідно до положень Стратегії державної екологічної політики України, планується інтеграція національних природоохоронних планів дій у регіональні програми соціально-економічного розвитку, з подальшою деталізацією на рівні обласних планів дій та планів для міст. У перспективі такі плани мають бути розроблені також для місцевого рівня – сільських, селищних та міських рад. Підхід спрямований на зміщення фокусу у вирішенні соціально-економічних проблем у регіони, які повинні забезпечувати комфортні умови життя для населення. Водночас реформа системи управління територіями розширює можливості прийняття оперативних і стратегічних рішень на місцевому рівні. Для ухвалення таких рішень у сфері містобудування та раціонального використання територій необхідно мати комплексний документ, який дозволить оцінити основні природні ресурси регіону та визначити потенційні напрями їх подальшого використання [6].

Основним містобудівним документом, що регламентує планувальний розвиток регіонів чи об'єднання окремих адміністративних одиниць, є схема планування їх територій. На регіональному рівні пріоритетним аспектом містобудівного планування виступає новітнє методологічне забезпечення, орієнтоване на сучасні принципи розвитку українського суспільства, інтегрованого у глобальну спільноту. Одним із важливих компонентів такого підходу є екологізація регіонального розвитку, яка передбачає глибоке дослідження природного потенціалу території та комплексне врахування питань, пов'язаних із збереженням навколишнього середовища.

Регіон розглядається як складна система, що охоплює всі види взаємодій між природними, соціальними, екологічними та економічними компонентами. Одним із ключових завдань розробки схем планування є визначення основних

умов для збалансованого розвитку як регіону в цілому, так і його окремих частин. Схема планування повинна ідентифікувати можливі конфлікти у природокористуванні, виділяти території пріоритетного розвитку та встановлювати режими використання ресурсів з урахуванням специфіки регіону. Прийняття управлінських рішень щодо майбутнього розвитку територій має базуватися на екологічній складовій у широкому розумінні — від збереження природних ресурсів до охорони історико-культурної спадщини. У зв'язку з цим важливо вдосконалювати методику розробки схем територіального планування, спираючись на успішний досвід європейських країн [7,8].

На початковому, інформаційно-аналітичному етапі, необхідно зібрати дані про поточний стан території регіону та провести факторну і комплексну оцінку її характеристик. Соціально-економічний та містобудівний розвиток території аналізується через систему індикативних показників, які відображають потенціал та досягнутий рівень розвитку регіону в контексті середньо державних значень і окремих адміністративно-територіальних одиниць. На аналітично-прогнозному етапі ідентифікуються ключові проблеми та проблемні зони регіону, а також території, освоєння яких може підтримати його економічний розвиток. Тут також формується «місія» регіону та розробляються пропозиції щодо моделі сталого розвитку, що охоплює соціальні, демографічні, господарські та екологічні пріоритети, раціоналізацію взаємодії суспільства та природи. Додатково здійснюється аналіз наявної містобудівної та проектної документації.

На конструктивному етапі робіт оптимізується екологічний, історико-культурний і планувальний каркас регіону, і пропонуються заходи з функціонального зонування. Зокрема, визначаються зони еколого-будівельного районування, оздоровчо-рекреаційні території, система обслуговування населення, стратегії використання культурної спадщини, а також вдосконалюються системи розселення та планування населених пунктів. Запроваджуються регламенти використання окремих зон та розробляються заходи щодо охорони навколишнього середовища. На завершальному, оперативному етапі, визначаються пропозиції з реалізації моделі сталого розвитку, етапність впровадження проектних рішень та врахування екологічно орієнтованого планування для всього регіону, яке наочно представлено на рисунку 1.

Ключовими аспектами, що забезпечують інтеграцію висновків та матеріалів екологічно орієнтованих планів у практику територіального планування, є такі питання:

– взаємозв'язок ієрархічних рівнів ландшафтного планування з рівнями територіального планування та адміністративно-територіальним устроєм;

– сценарії впровадження ландшафтного планування в територіальне планування;

– використання результатів ландшафтного планування на етапах розробки територіальних планів;

– набір даних ландшафтного планування, що застосовується при розробці територіальних планів;

– адаптація екологічних цілей, які формуються в процесі ландшафтного планування, для їх включення в плани розвитку територій [10].

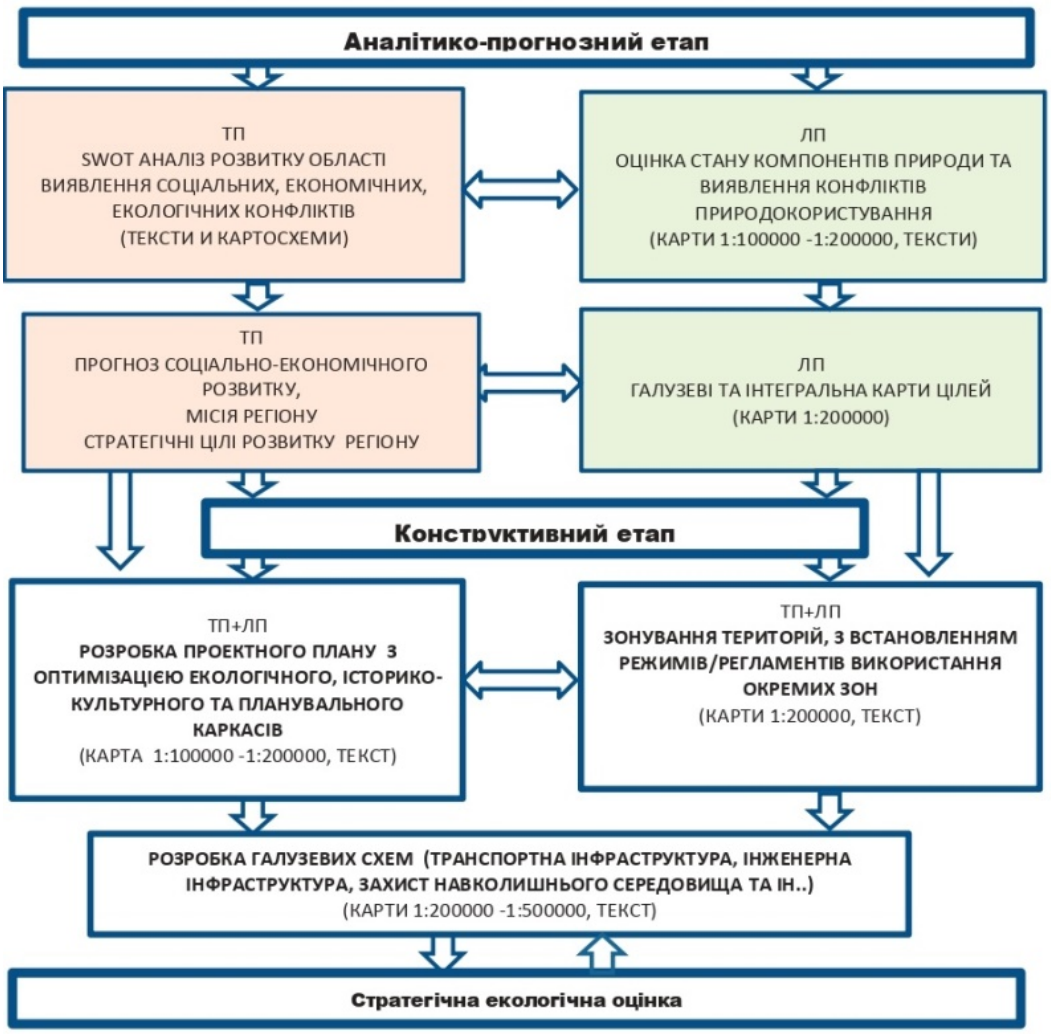


Рис. 1. Методологія впровадження екологічних принципів у територіальне планування [9]

Взаємозв'язок ієрархічних рівнів ландшафтного та територіального планування. Раніше зазначалося, що ландшафтне планування реалізується на кількох рівнях адміністративно-територіального поділу в рамках ієрархічної системи, що складається з ландшафтних планів, які включають інвентаризаційні та оцінювальні карти, карти конфліктів і цілей, а також пояснювальні тексти. Послідовність та зміст ландшафтного планування залишаються незмінними для всіх ієрархічних рівнів; відмінність полягає в

деталізації обробки геоданих, рівні узагальнення результатів та конкретизації цілей і заходів. На державному рівні, що відображається у Генеральній схемі планування території України, в методології ландшафтного планування не передбачено створення порівняльного планувального документа [11]. Верхнім рівнем цієї ієрархії є ландшафтна програма, що за змістом робіт і деталізації є аналогічною схемам планування окремих територій України, адміністративних областей або груп районів (рис. 2.).

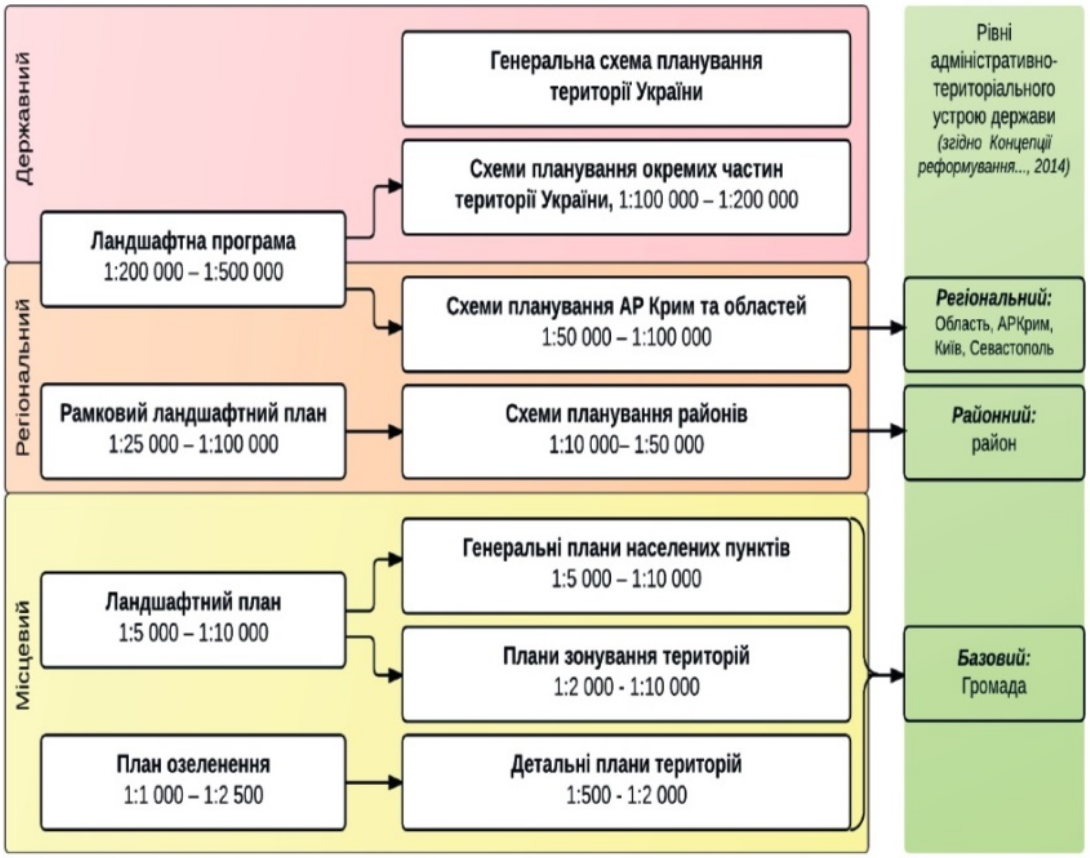


Рис. 2. Співвідношення документації ландшафтного планування, містобудівної документації схем територіального планування та рівнів адміністративно-територіального устрою [12]

Головним завданням ландшафтної програми є виділення ключових функціональних зон використання території з формулюванням загальних цілей розвитку та визначенням вимог щодо охорони навколишнього середовища і підтримки ландшафту, яка слугує каркасом для подальшої розробки планів нижчого рівня. Зміст рамкового ландшафтного плану відповідає схемі планування території адміністративного району. Він включає характеристики природно-ресурсного потенціалу, завдання з охорони природи, реальне використання території, а також рекомендації щодо екологічно доцільного природокористування та цілі розвитку території. Рамковий ландшафтний план формулює вимоги до охорони природи та підтримки ландшафту на

регіональному рівні, конкретизуючи таким чином цільові пропозиції, що містяться у ландшафтній програмі. Для територій, що відповідають рівню сільських і міських рад, а також населених пунктів, розробляється спеціальний ландшафтний план, що надає громадам інформацію про конкретні природоохоронні цілі та заходи, спрямовані на вирішення або запобігання локальним екологічним проблемам. Деталізація досліджень відповідає вимогам генеральних схем планування населених пунктів і схем зонування. План озеленення, в рамках ландшафтного планування, розробляється для конкретних ділянок у межах населених пунктів і за змістом є співмірним із детальними планами території.

Висновки: У результаті проведеного дослідження встановлено, що важливість інтеграції екологічних показників у процес регіонального планування як одного з ключових елементів забезпечення сталого розвитку. Актуальність цієї теми зумовлена зростаючими екологічними проблемами, які потребують системного підходу до управління територіями. Основною метою інтеграції є досягнення збалансованого розвитку, що враховує не лише економічні, а й соціальні та екологічні аспекти. Значну увагу було приділено формуванню методичних підходів, які дозволяють визначити ключові екологічні показники та забезпечити їх впровадження в регіональне планування. Важливими кроками є розробка системи моніторингу екологічного стану, а також залучення зацікавлених сторін для забезпечення комплексності та адаптивності планів та сприятиме виявленню взаємозв'язків між різними компонентами регіонального розвитку і дозволить своєчасно реагувати на зміни в екологічній ситуації. У результаті проведеного дослідження було підкреслено, що успішна інтеграція екологічних принципів у регіональне планування є запорукою ефективного управління природними ресурсами та дозволяє зменшити ризики негативного впливу на навколишнє середовище та сприяє поліпшенню якості життя населення. Отже, реалізація запропонованих методичних підходів може стати основою для досягнення сталого розвитку регіонів України в умовах сучасних викликів..

Література:

1. Білодід, Т.М. (2018). Екологічні аспекти регіонального розвитку України. Вісник економічної науки України, 1(3), 25-32.

2. Гончарук, Л.В. (2019). Методичні основи інтеграції екологічних стандартів у планування територій. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки, 36(1), 58-64.

3. Данилюк, М.В., & Писаренко, С.І. (2020). Сталий розвиток та екологічні показники у регіональному плануванні. Екологічний вісник України, 7(4), 45-51.

4. Коваленко, О.А. (2017). Аналіз впливу екологічних факторів на регіональне планування. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування, 3, 112-119.

5. Ляшенко, Н.В. (2021). Екологізація територіального планування: проблеми та перспективи. Наукові записки Національного університету "Острозька академія", 15, 102-110.

6. Мельник, В.І. (2016). Розробка екологічних стандартів для регіонального розвитку. Вісник соціально-економічних досліджень, 2(1), 88-95.

7. Олійник, В.М., & Кравець, І.О. (2019). Інтеграція екологічних показників у процес регіонального планування. Науковий вісник Ужгородського національного університету, 5(2), 75-82.

8. Петров, А.І. (2020). Екологічний моніторинг у системі регіонального планування. Географічний вісник України, 8(1), 23-30.

9. Сидоренко, Т.П., & Яценко, Р. М. (2021). Впровадження екологічних аспектів у регіональне планування. Науковий журнал "Екологічні інновації", 4(3), 57-64.

10. Тарасюк, І.В. (2018). Проблеми екологічної політики в регіональному розвитку України. Вісник Черкаського університету. Серія: Економічні науки, 5(1), 12-20.

11. Шевченко, О.О., & Кобець, О.В. (2022). Стратегії сталого розвитку в регіональному плануванні. Економіка та суспільство, 41, 158-165.

12. Яремчук, Н.Г. (2017). Розвиток екологічних засад у територіальному плануванні. Вісник Львівського університету. Серія: Географія, 10, 42-50.

Doctor of Technical Sciences, Professor **KONDRASCHENKO Olena,**
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF INTEGRATION OF ENVIRONMENTAL STANDARDS IN TERRITORIAL PLANNING OF REGIONAL DEVELOPMENT

Given the modern challenges of sustainable development, the integration of environmental standards into territorial planning is extremely relevant to ensure a balance between economic development and environmental protection. In countries with a transition economy, such as Ukraine, there is a need to improve the methodological basis for the implementation of environmental standards at the

regional level, which will create prerequisites for the preservation of natural resources and the provision of a quality environment for the population. The problem lies in the insufficient adaptability of the existing environmental standards to the needs of territorial planning and the lack of effective tools for their integration into regional development processes. The article examines the main aspects of the integration of environmental indicators into the process of regional planning, which is a relevant topic in the conditions of growing pressure on the environment and the need for sustainable development of territories. In today's world, where environmental problems are becoming more and more visible, the integration of environmental principles into regional policy and planning is an important step towards achieving harmony between economic development and conservation of natural resources. As part of the work, an assessment of the effectiveness of the introduction of ecological principles into regional planning is carried out, in particular, the criteria for the success of the integration of ecological indicators are determined. Attention is also focused on the importance of involving all interested parties in the planning process, which can significantly increase the effectiveness and acceptability of the decisions made. The results of the study confirm the need to develop methodological approaches to the integration of environmental indicators into regional planning. The proposed recommendations can become the basis for the formation of sustainable and effective regional strategies that take into account ecological aspects, which, in turn, will contribute to improving the quality of life of the population and preserving the natural environment for future generations.

Key words: innovative approaches; territorial planning; urban planning; urban planning systems; sustainable development; region; regional development

REFERENCES

1. Bilodid, T.M. (2018). Ekolohichni aspekty rehional′noho rozvytku Ukrayiny [Ecological aspects of regional development of Ukraine]. *Visnyk ekonomichnoyi nauky Ukrayiny*, 1(3), 25-32. {in Ukrainian}

2. Honcharuk, L.V. (2019). Metodychni osnovy intehratsiyi ekolohichnykh standartiv u planuvannya terytoriy [Methodological foundations of integration of environmental standards in territorial planning]. *Naukovyy visnyk Khersons'koho derzhavnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*, 36(1), 58-64. {in Ukrainian}

3. Danylyuk, M.V., & Pysarenko, S.I. (2020). Stalyy rozvytok ta ekolohichni pokaznyky u rehional′nomu planuvanni [Sustainable development and environmental indicators in regional planning]. *Ekolohichnyy visnyk Ukrayiny*, 7(4), 45-51. {in Ukrainian}

4. Kovalenko, O.A. (2017). Analiz vplyvu ekolohichnykh faktoriv na rehional′ne planuvannya [Analysis of the impact of environmental factors on regional planning].

Visnyk Natsional'noho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannya, 3, 112-119. {in Ukrainian}

5. Lyashenko, N.V. (2021). Ekolohizatsiya terytorial′noho planuvannya: problemy ta perspektyvy [Greening of territorial planning: problems and prospects]. *Naukovi zapysky Natsional'noho universytetu "Ostroz'ka akademiya",* 15, 102-110. {in Ukrainian}

6. Mel′nyk, V.I. (2016). Rozrobka ekolohichnykh standartiv dlya rehional′noho rozvytku [Development of environmental standards for regional development]. *Visnyk sotsial'no-ekonomichnykh doslidzhen*, 2(1), 88-95. {in Ukrainian}

7. Oliynyk, V.M., & Kravets′, I. O. (2019). Intehratsiya ekolohichnykh pokaznykiv u protses rehional′noho planuvannya [Integration of environmental indicators into the process of regional planning]. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu*, 5(2), 75-82. {in Ukrainian}

8. Petrov, A.I. (2020). Ekolohichnyy monitorynh u systemi rehional′noho planuvannya [Environmental monitoring in the system of regional planning]. *Heohrafichnyy visnyk Ukrayiny*, 8(1), 23-30. {in Ukrainian}

9. Sydorenko, T.P., & Yatsenko, R. M. (2021). Vprovadzhennya ekolohichnykh aspektiv u rehional′ne planuvannya [Implementation of environmental aspects in regional planning]. *Naukovyy zhurnal "Ekolohichni innovatsiyi*", 4(3), 57-64. {in Ukrainian}

10. Tarasyuk, I.V. (2018). Problemy ekolohichnoyi polityky v rehional′nomu rozvytku Ukrayiny [Problems of environmental policy in the regional development of Ukraine]. *Visnyk Cherkas'koho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*, 5(1), 12-20. {in Ukrainian}

11. Shevchenko, O.O., & Kobets′, O.V. (2022). Stratehiyi staloho rozvytku v rehional′nomu planuvanni [Sustainable development strategies in regional planning]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 41, 158-165. {in Ukrainian}

12. Yaremchuk, N.H. (2017). Rozvytok ekolohichnykh zasad u terytorial′nomu planuvanni [Development of ecological principles in territorial planning]. *Visnyk L'vivs'koho universytetu*. Seriya: Heohrafiya, 10, 42-50. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.358-364
УДК 504.06:552.11:697.7

д.т.н., професор **Корбут В.П.,**
predsedatel@emw.kiev.ua, ORCID: 0000-0002-0831-2477,
к.т.н., доцент **Рибачов С.Г.,**
9599770@i.ua, ORCID: 0000-0002-0093-9750,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВПЛИВ ВИСОТИ БОРТІВ ПРОМИСЛОВОЇ ВАННИ З НАГРІТОЮ РІДИНОЮ НА ПАРАМЕТРИ КОНВЕКТИВНОГО ПОТОКУ

Для дослідження повітряно-струминної огорожі над дзеркалом рідини та проектування систем локальної витяжної вентиляції для гальванічних цехів пропонується використовувати теплові моделі, які замінюють джерела шкідливих випаровувань до еквівалентних тепловіддаючих поверхонь. Основна мета такого підходу — визначити параметри теплового потоку, що утворюється над джерелами з боковими огородженнями.

При визначенні реальних теплових надходжень від джерел тепла застосовуються умови автомодельності процесів відповідно до принципів теплового моделювання. Це передбачає масштабування характеристик конвективних потоків (Q — тепловий потік, t — температура, v — швидкість) відповідно до коефіцієнтів моделювання. Додатково враховується співвідношення між конвективною і променевою складовими теплообміну.

У виробничих умовах нанесення покриттів часто проводиться за інтенсивних режимів, що включають високі густини струму та підвищену температуру електроліту. Ці фактори значно посилюють випаровування шкідливих речовин із поверхні рідини, що створює додаткові вимоги до вентиляційних систем для захисту робітників і зменшення забруднення довкілля.

Також вивчається вплив висоти бокових огороджень ванн на утворення та розвиток конвективних потоків, які формуються над плоскими тепловими поверхнями. Це дозволяє оптимізувати вентиляційні системи для підвищення ефективності локального видалення шкідливих речовин та зменшення енергетичних витрат.

Отримані основні закономірності розвитку конвективних потоків при різних геометричних характеристиках промислових ванн для розробки ефективних методів локалізації шкідливостей динамічними екранами.

Ключові слова: конвективні потоки; надлишкова температура; нагріта поверхня; автомодельність процесів; динамічні екрани.

Формулювання цілей статті.

Для розрахунку повітряного екрану та розробки систем місцевої витяжної вентиляції гальванічних цехів пропонується застосовувати теплові моделі, які передбачають заміну джерела шкідливих випаровуваннь еквівалентними тепловіддаючими поверхнями. При цьому необхідно визначити параметри теплового потоку над поверхнею джерела, що має бокові огородження. При визначенні фактичних теплових надходжень від теплових джерел виконані умови автомодельності процесів згідно теорії теплового моделювання. Тобто фактичні характеристики конвективних потоків (Q, t, v) визначались згідно масштабів моделювання (C_l, C_Q, C_{tt}, C_v) [1] з врахуванням співвідношення конвективної і променевої складової теплообміну.

Розглянуто вплив висоти бокових огороджень ванни на формування, розвиток та параметри конвективних потоків від горизонтальних плоских теплових джерел.

Постановка проблеми.

В гальванічних ваннах висока температура електроліту як правило позитивно впливає на процес формування покриття деталей. При її зростанні збільшується швидкість дифузії іонів, що дозволяє проводити процес при вищих густинах струму. У той же час вплив підвищеної температури призводить до зниження перенапруги і сприяє утворенню великокристалічної структури, що знижує якість покриття [4-7]. На практиці нанесення електрохімічних покриттів в ваннах проводиться при інтенсивних режимах: високі густинах струму та при підвищеній температурі електроліту. Такі умови значно інтенсифікують випаровування шкідливостей з поверхні дзеркала рідини.

Аналіз досліджень та публікацій.

Для зменшення кількості тепла і випарів з поверхні, як правило, влаштовують бортові відсмоктувачі в огородженнях ванн вище дзеркала електроліта, що призводить до деформації конвективного потоку над нагрітою поверхнею. Попередні дослідження показали, що наявність вертикальних конструкцій чи огородження навколо джерела тепла істотно впливає розподіл надлишкових температур і швидкостей в конвективному потоці.

Основна частина.

Проведено додаткові експериментальні дослідження для з'ясування впливу розташування горизонтально нагрітої поверхні на розподіл видкості та надлишкової теплоти в конвективному повітрі. В якості джерела теплоти використовувався нагрівач з розмірами 1,2 х 0,6, виконаний з текстолітових пластин товщиною 1 мм з нарізаними доріжками для створення нагрівального елемента.

Температури на горизонтальній поверхні джерела вимірювалися за допомогою інфрачервоного термометра ThermoPro TP450. Температура поверхонь коливалася в межах від 60 до 90 °С. Різниця температур у різних точках поверхні становила приблизно 7 %. Всі дослідження виконувались в умовах автомодельності процесів розвитку турбулентних конвективних потоків при $Gr \cdot Pr \geq 2 \cdot 10^6$.

Швидкість у потоці вимірювалася за загальноприйнятою методикою за допомогою електронного термоанемометра типу Testo 425, що має температурний компенсаційний пристрій. Одночасно із вимірами швидкості проводився і замір температур повітря в потоці. В процесі дослідів змінювалася висота бортів і теплова потужність горизонтальної поверхні джерела теплоти. Згідно планування експерименту проводилися п'ятикратні виміри швидкостей і температур. Оцінка точності експерименту показала, що при визначенні розрахункового значення швидкості як середнього арифметичного п'яти однотипних вимірів, її похибка не перевищувала 16 - 18 %. Вимірювання проводили в межах початкової ділянки $z/d_e = 0{,}5 \ldots 2{,}5$ (де z - відстань від горизонтальної поверхні джерела до перерізу, що розглядається, d_e - еквівалентний діаметр джерела тепла).

Кількість конвективного теплоти визначалося по формулі:

$$Q_к = \alpha_k \cdot F_{дж} \cdot \Delta t_п \qquad (1)$$

де $F_{дж}$ - площа поверхні тепловіддачі, м²;

$\Delta t_п = t_п - t_в$ - температурний напір, °С;

$t_п$ - температура нагрітої поверхні, °С;

$t_в$ - температура навколишнього повітря, °С;

α_k - коефіцієнт тепловіддачі конвекцією, величина якого визначається з відомого критеріального рівняння [1]:

для горизонтальної поверхні

$$Nu = 0{,}1755 \cdot (Gr \cdot Pr)^{1/3} \qquad (2)$$

На рис. 1 представлені результати вимірів осьових швидкостей та надлишкових температур конвективного потоку над плоским джерелом теплоти при різних заглибленнях його горизонтальної поверхні ($h^{заг}$).

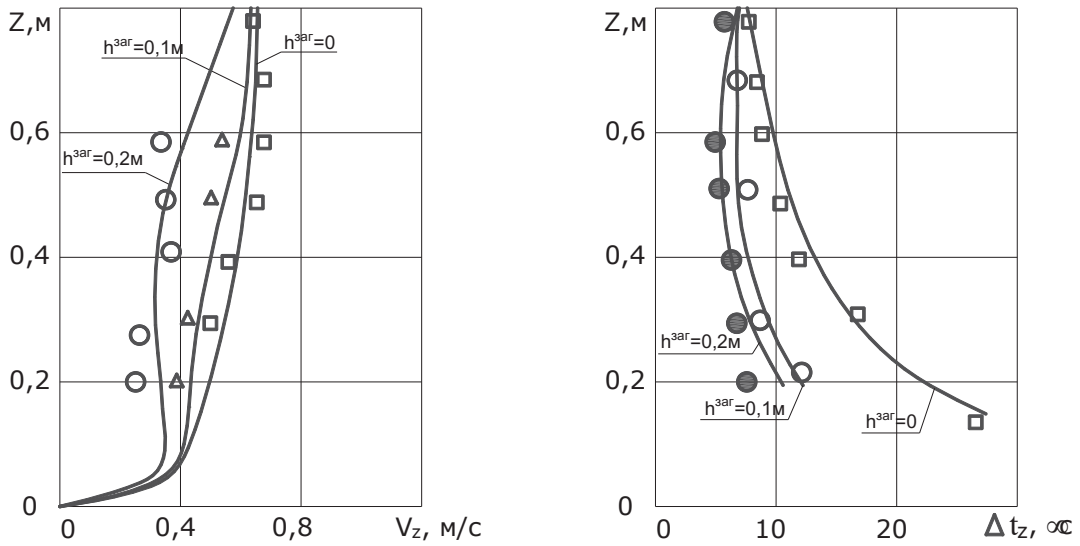


Рис. 1. Значення осьових швидкостей та надлишкових температур конвективного потоку над плоским джерелом

При цьому вертикальні огородження ванни над плоским джерелом теплоти були ізотермічними. З рисунка видно, що заглиблення горизонтальної поверхні при тій же кількості конвективного теплоти призводить до зменшення осьової швидкості і надлишкової температури в початковій ділянці конвективного потоку. При цьому профілі швидкостей та надлишкових температур по висоті вирівнюються.

Для досліджених областей $0 \le {}^{Z}/_{d_e} \le 2{,}5$ отримані поправочні коефіцієнти на швидкість та надлишкову температуру:

$$\varphi_\vartheta = 1 + \left(0{,}076 - 1{,}176\bar{h}\right)Z + \left(0{,}038 + 0{,}31\bar{h}\right)Z^2 \quad (3)$$

$$\varphi_{\Delta t} = \left(0{,}058 - 0{,}087\bar{h}\right)Z^2 - \left(0{,}04 + 0{,}265\bar{h}\right)Z - 0{,}05\bar{h} + 0{,}58 \quad (4)$$

На рис. 2 наведені криві φ_ϑ та $\varphi_{\Delta t}$. обчислені за залежністю (3) та (4),

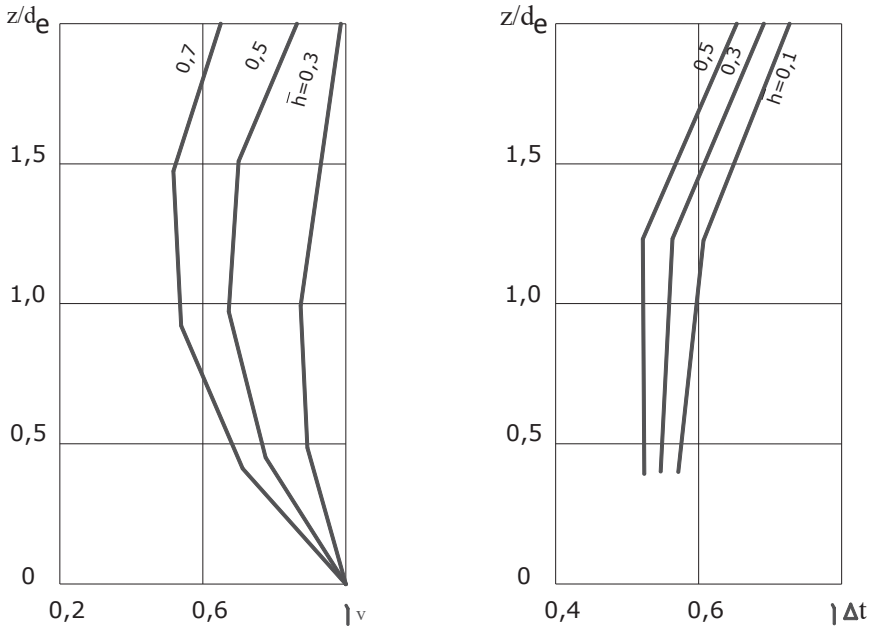


Рис. 2. Розподіл поправочних коефіцієнтів φ_ϑ та $\varphi_{\Delta t}$

Таким чином, швидкість та надлишкова температура на осі конвективного потоку над джерелом тепла, що знаходиться в заглибленні визначаються за формулами:

$$\vartheta_z^{заг} = \vartheta_z \cdot \varphi_\vartheta \qquad (5)$$

$$\Delta t_z^{заг} = \Delta t_z \cdot \varphi_{\Delta t} \qquad (6)$$

де осьова швидкість потоку над заглибленим джерелом тепла:

$$\vartheta_z = 0{,}06 \cdot Q_к^{1/3} \cdot d_e^{-1/3} \left(\frac{z}{d_e}\right)^{0{,}2} \qquad (7)$$

надлишкова температура по осі струмини:

$$\Delta t_z = 0{,}07 \cdot Q_к^{2/3} \cdot d_e^{-5/3} \left(\frac{z}{d_e}\right)^{-0{,}7} \qquad (8)$$

$\bar{h} = \frac{h^{заг}}{d_e}$ - відносна висота заглиблення горизонтальної поверхні до джерела тепла;

Висновки.

Отримані основні закономірності розвитку конвективних потоків при різних геометричних характеристиках промислових ванн для розробки ефективних методів локалізації шкідливостей динамічними екранами.

Використані джерела

1. В.П. Корбут Природна турбулентна конвекція між вертикальними тепловіддавальними поверхнями. Київ Наукова думка. – 1996 р.
2. В.П. Корбут, С.Г. Рибачов Удосконалення пристроїв повітряноструминного огородження відкритої поверхні великорозмірних ванн // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. - 2014. - Вип. 17. - С. 26-31.
3. Довгалюк В.Б. Формування та розвиток конвективних потоків біля теплових джерел промислових цехів / В.Б. Довгалюк // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: наук.-техн. зб. / Київ. нац. ун-т буд. і арх.; відп. ред. Худенко А.А. - Київ : КНУБА, 2001. - Вип. 1. - С. 43-57.
4. Кутий О.І. Гальванотехніка. Львів: Видавництво Нац. Ун-у «Львівська політехніка», 2004. 236 с.
5. Nitin Kardekar, Dr. Bhojwani V.K., Dr. Sane N.K. Numerical analysis of air flow velocity streamlines of air curtains // International journal of mechanical engineering and technology (IJMET). 2013. Volume 4, Issue 5, September-October, P. 150-155.
6. Lappa M. Thermal Convection: Patterns, Evolution and Stability. – Wiley, United Kingdom, 2010. – 670 p.
7. Shur M., Spalart P.R., Strelets M., Travin A. Detached-Eddy Simulation of an airfoil at high angle of attack // Engineering Turbulence Modelling and Experiments. – 1999. – Vol. 4. – P. 669-678.

Doctor of Technical Sciences, Professor **Korbut Vadum**,
Candidate of technical science, associate Professor **Rybachov Serhii**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

THE EFFECT OF THE HEIGHT OF THE SIDES OF AN INDUSTRIAL BATH WITH A HEATED LIQUID ON THE PARAMETERS OF THE CONVECTIVE FLOW.

To study the air-jet fence above the liquid mirror and design local exhaust ventilation systems for electroplating shops, it is proposed to use thermal models that replace sources of harmful vapors with equivalent heat-dissipating surfaces. The main goal of this approach is to determine the parameters of the heat flow formed above sources with side fences.

When determining the real heat input from heat sources, the conditions of self-similarity of processes are applied in accordance with the principles of thermal modeling. This involves scaling the characteristics of convective flows (Q - heat flow, t - temperature, v - velocity) in accordance with the modeling coefficients.

Additionally, the ratio between the convective and radiative components of heat transfer is taken into account.

In production conditions, coating is often applied under intensive conditions, including high current densities and elevated electrolyte temperatures. These factors significantly enhance the evaporation of harmful substances from the surface of the liquid, which creates additional requirements for ventilation systems to protect workers and reduce environmental pollution.

The influence of the height of the side walls of the baths on the formation and development of convective flows that are formed over flat thermal surfaces is also studied. This allows optimizing ventilation systems to increase the efficiency of local removal of harmful substances and reduce energy costs.

The main patterns of the development of convective flows with different geometric characteristics of industrial baths are obtained for the development of effective methods for localizing harmful substances using dynamic screens.

Key words: convective flows; excess temperature; heated surface; self-similarity of processes; dynamic screens

REFERENCE

1. V.P. Korbut Pryrodna turbulentna konvektsiia mizh vertykalnymy teploviddavalnymy poverkhniamy. Kyiv Naukova dumka. – 1996 r. {in Ukrainian}

2. V.P. Korbut, S.H. Rybachov Udoskonalennia prystroiv povitrianostrumynnoho ohorodzhennia vidkrytoi poverkhni velykorozmirnykh vann // Ventyliatsiia, osvitlennia ta teplohazopostachannia. - 2014. - Vyp. 17. - S. 26-31. {in Ukrainian}

3. Dovhaliuk V.B. Formuvannia ta rozvytok konvektyvnykh potokiv bilia teplovykh dzherel promyslovykh tsekhiv / V.B. Dovhaliuk // Ventyliatsiia, osvitlennia ta teplohazopostachannia: nauk.-tekhn. zb. / Kyiv. nats. un-t bud. i arkh.; vidp. red. Khudenko A.A. - Kyiv: KNUBA, 2001. - Vyp. 1. - S. 43-57. {in Ukrainian}

4. Kutyi O.I. Halvanotekhnika. Lviv: Vydavnytstvo Nats. Un-u «Lvivska politekhnika», 2004. 236 s. {in Ukrainian}

5. Nitin Kardekar, Dr. Bhojwani V.K., Dr. Sane N.K. Numerical analysis of air flow velocity streamlines of air curtains // International journal of mechanical engineering and technology (IJMET). 2013. Volume 4, Issue 5, September-October, P. 150-155. {in English}

6. Lappa M. Thermal Convection: Patterns, Evolution and Stability. – Wiley, United Kingdom, 2010. – 670 p. {in English}

7. Shur M., Spalart P.R., Strelets M., Travin A. Detached-Eddy Simulation of an airfoil at high angle of attack // Engineering Turbulence Modelling and Experiments. – 1999. – Vol. 4. – P. 669-678. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.365-377
УДК 69.059.7: 624.05

PhD, доцент **Малихін М.О.,**
malykhin.mo @knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-9721-2733,
к.т.н., доцент **Приходько Д.О.,**
prykhodko.do@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-4926-4790,
Гергі М.С., ORCID: 0009-0001-1005-8068,
Кацюба І.Р., katsiuba. ir-2022@knuba.edu.ua ORCID: 0009-0001-1005-8068,
Кирик Я.Я., kirik. yy-2022@knuba.edu.ua ORCID: 0009-0004-5784-1115,
PhD **Жалдак Р.Ю.,** zhaldak.ry@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6139-1506,
Київський національний університет будівництва і архітектури

РОЗВИТОК ІНТЕГРАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ОПЕРАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ У МУЛЬТИПРОЄКТНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Досліджено еволюція операційних систем будівельних проєктів у контексті інтеграційного підходу в будівельному девелопменті та організаційно-технологічні аспекти мультипроєктної діяльності підприємств-стейкхолдерів будівництва. Розглянуто сучасні методи управління будівельними проєктами, зокрема використання цифрових платформ співпраці, інноваційні підходи до оптимізації операційних систем будівельних проєктів у контексті інтеграції стейкхолдерів, інформаційного моделювання будівель (BIM), концепції "розумного будівництва" (Smart Construction), а також гнучких методологій управління, таких як Lean та Agile. Основна увага приділяється застосуванню цифрових інструментів, які забезпечують ефективну координацію між різними учасниками проєктів, знижують ризики помилок і підвищують прозорість процесів. Описано приклади практичної реалізації цих підходів на провідних будівельних проєктах, таких як Hudson Yards у Нью-Йорку, Crossrail у Лондоні, Sydney Opera House та One World Trade Center. Зокрема, використання BIM дозволило покращити управління життєвим циклом проєктів, зменшити витрати та прискорити реалізацію. У статті також розглянуто "розумні міста" Songdo International Business District та Masdar City як приклади впровадження IoT, штучного інтелекту та великих даних для ефективного управління ресурсами й інфраструктурою. Гнучкі методології, такі як Lean, продемонстровано на проєктах Sutter Health Eden Medical Center і Heathrow Terminal 5, де вони сприяли скороченню витрат і часу будівництва. Важливе місце займає впровадження OLAP-інструментів для аналізу даних та інтеграції з ERP і CRM системами. OLAP забезпечує багатовимірний аналіз даних у реальному часі, автоматизацію звітності,

моніторинг ключових показників ефективності (KPI) та оптимізацію ресурсів. Застосування цих інструментів дозволяє значно покращити прозорість управлінських процесів, створюючи централізоване інформаційне середовищРезультати дослідження підкреслюють значення інноваційних підходів для інтеграції стейкхолдерів, оптимізації ресурсів і підвищення ефективності будівельних проєктів. Впровадження цих рішень є необхідним для адаптації до сучасних викликів будівельного девелопменту.

Ключові слова: організація будівництва; операційних систем; будівельні проєкти; інтеграційний підхід; будівельний девелопмент; мультипроєктна діяльність; стейкхолдери будівництва; організаційно-технологічні аспекти; інформаційне моделювання будівель (BIM); розумне будівництво (Smart Construction); гнучке управління (Agile, Lean Construction); цифрові платформи; автоматизація управлінських процесів; енергоефективність; стійкий розвиток будівництва.

Постановка проблеми. Сучасний будівельний девелопмент стикається з викликами, які вимагають перегляду традиційних підходів до управління будівельними проєктами. Складність, багатоступеневість та інтеграція багатьох стейкхолдерів в межах одного чи кількох паралельних проєктів роблять актуальним питання еволюції операційних систем. Організаційно-технологічний аспект мультипроєктної діяльності вимагає не тільки ефективного управління ресурсами, але й створення єдиних платформ для комунікації, аналізу та контролю. У цьому контексті інтеграційний підхід стає невід'ємною частиною стратегії успішного будівельного девелопменту. Він сприяє гармонізації організаційних і технологічних процесів, що є ключовим фактором для забезпечення ефективності та конкурентоспроможності на ринку.

Еволюція операційних систем у будівельному девелопменті демонструє їхній поступовий розвиток від фрагментованих підходів до інтегрованих рішень. На початкових етапах управління будівництвом базувалося на паперових документах, індивідуальному досвіді управлінців та ручних розрахунках. Це створювало значні ризики для реалізації проєктів, зокрема низьку прозорість і високу залежність від людського фактору. З часом будівельна галузь перейшла до комп'ютеризованих рішень, таких як MS Project або Primavera. Вони дозволяли автоматизувати планування й моніторинг проєктів, але залишалися локальними інструментами. Такий підхід не міг забезпечити інтеграцію між різними учасниками будівельного процесу. На сучасному етапі розвитку операційні системи стали частиною цифрових екосистем, які забезпечують взаємодію всіх стейкхолдерів у реальному часі. Використання BIM (Building Information Modeling), хмарних технологій і ERP-

систем дозволяє створити єдину інформаційну середу, що забезпечує прозорість і ефективність управління на всіх етапах життєвого циклу проєкту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ansoff I. у своїй класичній праці "Corporate Strategy" [1] розглядає стратегічне планування для зростання та розширення бізнесу, пропонуючи аналітичний підхід до побудови стратегії, що залишається актуальним для багатьох галузей. Porter M. у "Competitive Strategy" [2] досліджує методи аналізу конкурентного середовища та розробки стратегій для здобуття переваги на ринку, акцентуючи увагу на динаміці галузей та конкурентів. Womack J., Jones D. і Roos D. у "The Machine That Changed the World" [3] представляють концепцію ощадливого виробництва (Lean Production), яка докорінно змінила підходи до організації процесів у багатьох галузях, включно з будівництвом. Kerzner H. у "Project Management" [4] надає системний підхід до планування, управління і контролю проєктів, який став стандартом для управління в складних мультипроєктних середовищах. Eastman C. та інші у "Building Information Modeling" [5] обговорюють використання інформаційного моделювання будівель (BIM) для планування та управління будівельними проєктами, з акцентом на візуалізацію та симуляцію в 4D. Sears S. та співавтори у "Construction Project Management" [6] пропонують всебічний аналіз управління будівельними проєктами, включаючи планування, ресурсне забезпечення та контроль. Williams T. у "Construction Management" [7] аналізує новітні тенденції та технології в управлінні будівництвом, тоді як Winch G. у "Managing Construction Projects" [8] застосовує інформаційний підхід до управління будівельними проєктами, підкреслюючи важливість обробки даних і комунікації. Mubarak S. у "Construction Project Scheduling and Control" [9] акцентує увагу на методах планування та контролю будівельних робіт, включаючи техніки CPM і PERT. Harding C. у "Integrated Design and Construction" [10] досліджує інтегровані підходи до дизайну і будівництва, зосереджуючись на моделі "єдиної відповідальності", яка сприяє зменшенню ризиків та підвищенню ефективності проєктів. Ці праці є базовими для розуміння еволюції будівельного менеджменту та інтеграції інноваційних підходів у практику.

Статті [11-14], зокрема робота [11], висвітлюють концепцію Smart Construction, де ключовими аспектами є впровадження цифрових інструментів та автоматизація управління проектами. Автори наголошують на важливості інтеграції цифрових даних для покращення ефективності управління проектами в умовах розумного будівництва. Робота [12] описує впровадження інформаційного моделювання будівель (BIM) як основи для створення цифрових підприємств. Особливий акцент зроблено на оптимізації потоків даних на різних етапах життєвого циклу будівельних проектів для зменшення

витрат та підвищення точності. Стаття [13] аналізує використання цифрових двійників як інноваційного інструменту для підвищення прозорості та точності управління будівельними проектами. Вона пропонує ефективні підходи до моделювання й управління, що дозволяють швидко адаптуватися до змін у проектному середовищі. Робота [14] присвячена розробці інструментарію для формалізованої оцінки та вибору проектів реінжинірингу. Основною метою є забезпечення раціональної оцінки економічної доцільності проектів, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств. Стаття [15] аналізує методології та архітектуру для створення ланцюгів доданої вартості у агропродовольчій галузі. Автори фокусуються на цифрових підходах до управління, що дозволяють оптимізувати логістичні процеси. Робота [16] досліджує методи представлення топологічної інформації через багатовимірні моделі даних, що застосовуються для вдосконалення управління проектами із просторовими компонентами. Дослідження [17] підкреслює економічну й аналітичну основу інтеграції проектів різних секторів у програми сталого розвитку. У статті запропоновано підходи до оптимізації енергетичних проектів у багатопрофільному середовищі. Наукова праця [18] вивчає використання OLAP-інструментів для створення інтегрованих систем управління проектами. Цей підхід дозволяє забезпечити швидкий доступ до великих обсягів даних та їх ефективну обробку для підтримки прийняття рішень, описує інноваційні підходи до управління будівельними проектами, зосереджуючись на цифрових технологіях, інтеграції даних та їх адаптації до сучасних викликів.

Мета статті полягає у дослідженні еволюції операційних систем будівельних проєктів у контексті інтеграційного підходу, спрямованого на підвищення ефективності організаційно-технологічного управління мультипроєктною діяльністю підприємств-стейкхолдерів будівельного девелопменту. Основним завданням є розробка науково-методичних засад та практичних рекомендацій щодо адаптації операційних систем до сучасних вимог інтеграції, інновацій та цифровізації, що забезпечують оптимальну координацію діяльності стейкхолдерів, зниження ризиків та підвищення конкурентоспроможності будівельних проєктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтеграційний підхід у будівельному девелопменті має дві основні складові: технологічну та організаційну. Технологічна складова передбачає впровадження інноваційних рішень для уніфікації процесів, аналізу даних та автоматизації рутинних операцій. Організаційна складова зосереджується на адаптації бізнес-моделей до нових реалій та розвитку комунікацій між стейкхолдерами. BIM-технології є яскравим прикладом інтеграційного підходу. Вони об’єднують архітектурні, інженерні та будівельні аспекти проєкту, забезпечуючи доступ до актуальної

інформації для всіх учасників. Це дозволяє мінімізувати ризики, зменшити витрати та оптимізувати процеси. ERP-системи є ще одним важливим компонентом. Вони дозволяють інтегрувати управління ресурсами, фінансами, матеріальним забезпеченням та логістикою в рамках єдиної платформи. Завдяки цьому стейкхолдери отримують доступ до централізованих даних, що забезпечує кращу координацію та ефективність.

У будівельному девелопменті часто реалізується кілька проєктів одночасно. Це створює унікальні виклики, які потребують особливих підходів до організації операційних систем. Мультипроєктне середовище ускладнює координацію ресурсів, управління залежностями між проєктами та контроль виконання. Інтеграційний підхід дозволяє ефективно вирішувати ці проблеми. Центральні бази даних і автоматизовані модулі управління пріоритетами дозволяють уникати конфліктів і забезпечувати оптимальний розподіл ресурсів. Аналітичні інструменти, засновані на штучному інтелекті, допомагають прогнозувати ризики та швидко приймати рішення. Організаційний аспект мультипроєктної діяльності також включає створення єдиної команди, яка працює над усіма проєктами, та впровадження чітких протоколів комунікації. Це мінімізує ризики через недоліки у взаємодії між стейкхолдерами.

Інтеграційний підхід і сучасні операційні системи створюють значні переваги для всіх учасників будівельного процесу. Замовники отримують прозорість у реалізації проєкту, можливість контролювати хід робіт у реальному часі та оптимізувати фінансові витрати. Підрядники, своєю чергою, знижують витрати, мінімізують кількість помилок і отримують доступ до інструментів, які підвищують продуктивність. Постачальники можуть точніше планувати постачання, зменшуючи затримки. Регулятори отримують доступ до цифрових моделей проєктів і можуть проводити ефективний моніторинг.

Таблиця 1

Впровадження інтегрованих операційних систем для ефективного управління мультипроєктною діяльністю в будівництві

Інноваційний підхід	Назва проєкту	Місцезнаходження	Роки реалізації	Бюджет	Деталі
1	2		3	4	5
Цифрові платформи співпраці	Hudson Yards	Нью-Йорк, США	2012–2024	$25 мільярдів	Найбільший приватний девелоперський проєкт в історії США; цифрові платформи забезпечили ефективну співпрацю між учасниками, зменшення помилок і прискорення реалізації.

1	2	3	4	5	6
Цифрові платформи співпраці	Crossrail (Elizabeth Line)	Лондон, Велика Британія	2009–2022	£18 мільярдів	Інтеграція даних між учасниками проєкту, підвищення прозорості та оптимізація процесів для найбільшої інфраструктурної ініціативи Європи.
Впровадження BIM	Sydney Opera House BIM Implementation	Сідней, Австралія	2013–2016	Н/Д	Оптимізація процесів обслуговування та реставрації через використання детального цифрового моделювання, що покращило співпрацю між учасниками.
Впровадження BIM	One World Trade Center	Нью-Йорк, США	2006–2014	$3,9 мільярда	BIM виявляв і вирішував конфлікти на ранніх етапах, знижуючи витрати і пришвидшуючи будівництво.
Розумне будівництво	Songdo International Business District	Інчхон, Південна Корея	2003–2015	$40 мільярдів	Інтеграція IoT для управління інфраструктурою, покращення ефективності та якості міських систем.
Розумне будівництво	Masdar City	Абу-Дабі, ОАЕ	2008–триває	$22 мільярди	Місто з нульовими викидами вуглецю; використання передових технологій для енергоефективності та управління ресурсами.
Гнучкі методології управління	Sutter Health Eden Medical Center	Кастро-Веллі, Каліфорнія, США	2008–2012	$320 мільйонів	Використання принципів Lean дозволило зменшити витрати, скоротити час будівництва та забезпечити високу якість.
Гнучкі методології управління	Heathrow Terminal 5	Лондон, Велика Британія	2002–2008	£4,3 мільярда	Lean-методи допомогли завершити проєкт вчасно та в межах бюджету, незважаючи на складність і масштабність.

Інноваційні підходи до оптимізації операційних систем будівельних проєктів в умовах інтеграції стейкхолдерів зосереджуються на використанні сучасних технологій, методологій та управлінських стратегій для створення ефективного та взаємоузгодженого середовища реалізації проєктів. Основна увага приділяється забезпеченню прозорості процесів, зменшенню витрат, покращенню комунікацій між учасниками проєктів та підвищенню якості кінцевого продукту:

1. Впровадження цифрових платформ для співпраці.

Сучасні цифрові платформи (наприклад, BIM-інструменти, ERP-системи) дозволяють інтегрувати всі етапи життєвого циклу проєкту, від концептуального дизайну до експлуатації об’єкта. Ці платформи забезпечують синхронізацію даних між усіма учасниками, що знижує ризик інформаційних розривів і сприяє прийняттю обґрунтованих рішень.

2. Застосування інформаційного моделювання будівель (BIM).

BIM-технології є ключовими для візуалізації та симуляції будівельних процесів у реальному часі. Вони дозволяють моделювати різні сценарії будівництва, оцінювати ризики, проводити аналіз витрат і строків, що особливо корисно для інтеграції роботи різних стейкхолдерів, таких як проєктанти, підрядники та замовники.

3. Реалізація концепції "розумного будівництва" (Smart Construction).

Smart Construction базується на використанні Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (AI) та великих даних (Big Data) для моніторингу, аналізу та оптимізації процесів будівництва. Інтеграція цих технологій у проєкти дозволяє автоматизувати рутинні завдання, покращити безпеку на об'єкті та забезпечити ефективне управління ресурсами.

4. Використання гнучких методологій управління (Agile, Lean Construction).

Гнучкі методології управління зосереджуються на ітеративному підході до виконання завдань, що дозволяє швидко адаптуватися до змін у вимогах проєкту. Lean Construction, зокрема, орієнтована на зменшення втрат, оптимізацію використання ресурсів і підвищення вартості кінцевого продукту для замовника.

5. Автоматизація управлінських процесів.

Використання спеціалізованих програмних рішень для автоматизації розподілу ресурсів, планування строків і контролю за виконанням завдань дозволяє мінімізувати людський фактор, що сприяє точності й ефективності операційних систем.

6. Інтеграція екологічних стандартів і принципів сталого розвитку.

У сучасних умовах акцент робиться на розробці "зелених" проєктів, які відповідають принципам сталого розвитку. Це включає використання екологічно чистих матеріалів, оптимізацію енергоспоживання та впровадження енергоефективних рішень.

7. Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR).

Технології VR/AR дозволяють учасникам проєкту взаємодіяти з віртуальними моделями будівель ще до початку їх фізичного будівництва. Це допомагає виявляти можливі проблеми на ранніх етапах, проводити навчання для персоналу та залучати замовників до процесу прийняття рішень.

8. Організація інтеграційних центрів управління.

Створення єдиних центрів управління проєктами дозволяє координувати діяльність усіх стейкхолдерів, забезпечувати доступ до актуальної інформації, аналізувати результати виконання робіт і приймати оперативні рішення.

Ці інноваційні підходи формують нову парадигму в управлінні будівельними проєктами, сприяючи створенню більш стійких і ефективних операційних систем у галузі будівельного девелопменту:

- Зниження витрат і строків реалізації проєктів.
- Підвищення якості будівництва та задоволення потреб стейкхолдерів.
- Поліпшення комунікації та співпраці між учасниками.
- Забезпечення гнучкості в управлінні проєктами.
- Оптимізація використання ресурсів і підвищення екологічності будівельних процесів.

OLAP-інструменти є невід'ємною частиною сучасних інтегрованих систем управління проєктами, які сприяють ефективному управлінню складними мультипроєктними середовищами завдяки високій швидкості обробки даних, доступності аналітичної інформації та її візуалізації. OLAP (Online Analytical Processing) інструменти є потужним засобом для аналізу даних та підтримки прийняття рішень у межах інтегрованих систем управління проєктами. Їх застосування дозволяє ефективно обробляти великі обсяги даних з різних джерел, забезпечуючи швидкий доступ до необхідної інформації та її візуалізацію для всіх зацікавлених сторін.

Основною особливістю OLAP-інструментів є можливість багатовимірного аналізу даних. Це означає, що інформація структурована за кількома вимірами (наприклад, час, витрати, ресурси, підрядники), що дозволяє аналізувати проєкт у різних контекстах і виявляти взаємозв’язки між змінними. Завдяки цьому, менеджери проєктів можуть оперативно оцінювати стан проєкту, прогнозувати ризики та ухвалювати стратегічні рішення. OLAP-інструменти інтегруються з іншими системами управління, такими як ERP

(Enterprise Resource Planning) та CRM (Customer Relationship Management), створюючи єдине інформаційне середовище (табл.2). Це забезпечує централізовану обробку даних, що особливо важливо для мультипроєктного управління, де одночасно виконується декілька взаємозалежних проєктів.

Таблиця 2

Інтеграція OLAP-інструментів з ERP і CRM системами

Показник	Опис
Централізоване управління даними	OLAP забезпечує інтеграцію даних з різних систем, таких як ERP і CRM, у єдину інформаційну платформу, дозволяючи уникнути дублювання даних.
Багатовимірний аналіз	Інструменти OLAP дозволяють аналізувати дані за кількома вимірами одночасно, наприклад, аналіз витрат за проєктами, періодами та підрядниками.
Моніторинг KPI	OLAP автоматизує відстеження ключових показників ефективності з систем ERP та CRM, таких як бюджет, строки виконання, якість.
Реальний час	Інтеграція з ERP дозволяє отримувати актуальну інформацію про статус ресурсів, витрат і доходів у реальному часі.
Автоматизація звітності	OLAP забезпечує створення автоматизованих звітів з інтегрованих даних ERP та CRM, спрощуючи аналіз.
Прогнозування та симуляція	OLAP допомагає моделювати можливі сценарії, використовуючи історичні дані з CRM та ERP, що дозволяє прогнозувати ризики та результати.
Підтримка прийняття рішень	OLAP дозволяє аналізувати дані з ERP та CRM для стратегічного планування та прийняття рішень на основі фактів.
Оптимізація ресурсів	OLAP забезпечує аналіз використання ресурсів, інтегрованих з ERP, для оптимального розподілу.
Візуалізація даних	OLAP створює інтерактивні дашборди з даними ERP та CRM, полегшуючи розуміння інформації стейкхолдерами.
Інтеграція проєктного управління	OLAP інтегрується з ERP для управління життєвим циклом проєктів, забезпечуючи координацію всіх процесів.
Сегментація клієнтів	Інтеграція з CRM дозволяє сегментувати клієнтів на основі багатовимірного аналізу, підвищуючи якість обслуговування.
Аналіз продажів	OLAP дозволяє аналізувати дані продажів з CRM, забезпечуючи ефективне управління маркетингом і продажами.
Синхронізація фінансових даних	OLAP об’єднує фінансові дані з ERP для точного аналізу доходів, витрат і рентабельності.
Інтеграція з календарями та задачами	OLAP взаємодіє з ERP і CRM для аналізу та синхронізації задач і планування строків.
Покращення обслуговування клієнтів	Інтеграція даних з CRM допомагає аналізувати запити клієнтів і вдосконалювати процеси обслуговування.

Застосування OLAP дозволяє автоматизувати процеси моніторингу ключових показників ефективності (KPI). Наприклад, можна відстежувати виконання бюджету, використання ресурсів або дотримання строків у реальному часі. Інструменти також забезпечують створення інтерактивних

звітів і дашбордів, що дає можливість керівникам та стейкхолдерам отримувати актуальну інформацію про стан проєкту.

OLAP-інструменти є надзвичайно корисними для проєктів у будівництві, де управління ресурсами, строками і витратами є критично важливими. Використання багатовимірних аналітичних моделей дозволяє оптимізувати розподіл ресурсів, виявляти критичні шляхи в проєкті, оцінювати ризики та приймати обґрунтовані рішення на кожному етапі життєвого циклу проєкту. Це сприяє не лише зменшенню витрат і часу реалізації, а й підвищенню якості кінцевого продукту.

Висновки. Еволюція операційних систем у будівельному девелопменті є невід'ємною частиною розвитку галузі в умовах сучасних викликів. Інтеграційний підхід дозволяє гармонізувати організаційні та технологічні процеси, забезпечуючи успішну реалізацію мультипроєктної діяльності. Майбутнє будівельної галузі залежить від здатності підприємств інтегрувати інноваційні рішення у свою практику, що дозволить створити ефективні й прозорі операційні системи. Важливо розуміти, що такі зміни є не лише технологічним оновленням, а й новим підходом до управління, співпраці та розвитку. Інтеграція, цифровізація та інновації – це ключі до успіху в будівельному девелопменті.

Еволюція операційних систем будівельних проєктів у контексті інтеграційного підходу є важливим етапом для забезпечення ефективності управління в мультипроєктному середовищі. Використання сучасних цифрових інструментів, таких як OLAP, ERP, CRM, та впровадження інформаційного моделювання будівель (BIM) сприяє підвищенню прозорості процесів, оптимізації ресурсів та зниженню ризиків у будівельному девелопменті. Інтеграція стейкхолдерів через цифрові платформи, гнучкі методології управління (Agile, Lean Construction) та концепції "розумного будівництва" дозволяє адаптувати проєктні системи до сучасних викликів і забезпечити їх стійкий розвиток.

Практичне впровадження інноваційних підходів, продемонстроване на таких проєктах, як Hudson Yards, Crossrail, Songdo International Business District, та Masdar City, підтверджує їхню ефективність у досягненні високих стандартів управління. Зокрема, автоматизація звітності, багатовимірний аналіз даних та підтримка прийняття рішень є ключовими чинниками для підвищення конкурентоспроможності будівельних проєктів. Інтеграція цих підходів є необхідною умовою для подальшого розвитку будівельної галузі, особливо в умовах зростання складності проєктів і підвищення вимог до їхньої екологічності та енергоефективності.

PhD, Associate Professor **Malykhin Mykhailo,**
PhD in Technical Sciences, Associate Professor **Prykhodko Dmytro,**
Herhi Marian, Katsiuba Ihor, Kyryk Yaroslav, PhD **Zhaldak Ruslan,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

DEVELOPMENT OF INTEGRATION MODELS FOR OPERATIONS MANAGEMENT IN MULTIPROJECT ENVIRONMENTS

The article explores the evolution of operational systems in construction projects within the framework of an integrative approach to construction development, focusing on organizational and technological aspects of multiproject activities of construction enterprise stakeholders. Modern management methods for construction projects are examined, including the use of digital collaboration platforms, innovative approaches to optimizing operational systems in the context of stakeholder integration, building information modeling (BIM), Smart Construction concepts, and flexible management methodologies such as Lean and Agile. Emphasis is placed on the application of digital tools that ensure effective coordination among project participants, reduce errors, and enhance process transparency. Practical examples of these approaches' implementation are described, including major construction projects such as Hudson Yards in New York, Crossrail in London, Sydney Opera House, and One World Trade Center. The use of BIM, in particular, improved project lifecycle management, reduced costs, and accelerated implementation. The article also examines smart cities like Songdo International Business District and Masdar City as examples of integrating IoT, artificial intelligence, and big data for efficient resource and infrastructure management. Flexible methodologies such as Lean are illustrated in projects like Sutter Health Eden Medical Center and Heathrow Terminal 5, where they contributed to reducing costs and construction time. A significant focus is on the use of OLAP tools for data analysis and integration with ERP and CRM systems. OLAP provides multidimensional real-time data analysis, automated reporting, KPI monitoring, and resource optimization. These tools significantly improve transparency in management processes, creating a centralized information environment. The findings highlight the importance of innovative approaches for stakeholder integration, resource optimization, and enhanced efficiency in construction projects. Implementing these solutions is essential for adapting to contemporary challenges in construction development.

Keywords: construction organization; operational systems; construction projects; integrative approach; construction development; multiproject activities;

construction stakeholders; organizational and technological aspects; building information modeling (BIM); smart construction; flexible management (Agile, Lean Construction); digital platforms; process automation; energy efficiency; sustainable construction development.

REFERENCES

1. Ansoff, I. (1965). Corporate Strategy: An Analytical Approach to Business Policy for Growth and Expansion. New York: McGraw-Hill. 241 p. {in English}

2. Porter, M. (1980). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York: Free Press. 397 p. {in English}

3. Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). The Machine That Changed the World. New York: Rawson Associates. 323 p. {in English}

4. Kerzner, H. (1995). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (6th ed.). New York: Van Nostrand Reinhold. 1,008 p. {in English}

5. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Lee, G. (2008). Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations. New York: Wiley. 504 p. {in English}

6. Sears, S.K., Sears, G.A., Clough, R.H., Rounds, J.L., & Segner, R.O. (2015). Construction Project Management (6th ed.). Hoboken, NJ: Wiley. 419 p.

7. Williams, T. (2003). Construction Management: Emerging Trends and Technologies. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 312 p. {in English}

8. Winch, G.M. (2010). Managing Construction Projects: An Information Processing Approach (2nd ed.). Oxford: Wiley-Blackwell. 544 p. {in English}

9. Mubarak, S.A. (2010). Construction Project Scheduling and Control (2nd ed.). Hoboken, NJ: Wiley. 528 p. {in English}

10. Harding, C. (1990). Integrated Design and Construction – Single Responsibility: A Code of Practice. London: Chartered Institute of Building. 150 p. {in English}

11. Chernyshev, D., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Petrenko, H., Chupryna, I., Reznik, N. (2022). 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}

12. Akselrod R., Shpakov A.i, Ryzhakova G., Honcharenko T. (2022) 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, 12(1), pp. 40–50 https://doi.org/10.46338/ijetae0122_05.{in English}

13. Galyna Ryzhakova, Oksana Malykhina, Vadym Pokolenko, Tetyana Honcharenko (2022) Construction project management with digital twin information system *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, Volume 12, Issue 10, pp. 19-28. DOI: 10.46338/ijetae1022_03. {in English}

14. 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}

15. Ryzhakova G., Petrukha S., Petrukha N., Krupelnytska O., Hudenko O. (2022) Agro-food value added chains: methodology, technique and architecture. *Financial and credit activity: problems of theory and practice.* Volume 4 (45). P. 385–395. DOI: https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.45.2022.3809. {in English}

16. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y., ...Savenko, V., Polosenko, O. Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2021, 16(7), pp. 802–809. {in English}

17. Tormosov, R., Chupryna, I., Ryzhakova, G., Pokolenko V., 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," *2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), 2021*, pp. 1-9, 9465993**.** doi: 10.1109/SIST50301.2021.9465993. {in English}

18. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D., Malykhina, O. (2020) Olap-tools for the formation of connected and diversified production and project management systems *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering,* Volume 9, No.5, pp. 8670–8676 https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/254952020. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.378-388
УДК 711

к.т.н. **Михайлик О.О.**,
mykhailykolga@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3648-9410,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ТРАНСПОРТНА ФУНКЦІЯ РІЧОК В МІСТАХ

Коротким історичним екскурсом розпочато аналіз сучасного стану внутрішніх водних шляхів України. Виокремлені фактори, що гальмують розвиток водного транспорту. Зазначено вектор вирішення проблемних питань щодо вітчизняного водного транспорту.

Ключові слова: вантажообіг; внутрішні водні шляхи; Дніпровська водна магістраль; пароплави; судноплавні річки; транспортний коридор, вузол.

Вступ. Красивий річковий фасад презентує місто і зазвичай є його «візитівкою»: згадка про Київ, Париж, Лондон, Будапешт, Відень, Прагу формує в уяві архітектурні ансамблі на берегах Дніпра, Сени, Темзи, Дунаю, Влтави. Річки в містах – це планувальні вісі, лінії регулювання забудови, архітектурні ансамблі, прогулянкові набережні, пляжі, мальовничі краєвиди. А ще – це транспортні магістралі, порти, причали, річкові вокзали. Внутрішні водні шляхи України, що входять до національної мережі міжнародних транспортних коридорів, включають Дніпровську глибоководну магістраль, Дунайський та Південнобузький водні шляхи (рис.1).

Судноплавство на Дніпрі розпочалося у 1870-1880 роках. Перший пароплав на річці Дніпро «Пчелка» було збудовано поблизу села Мошни на Черкащині в маєтку графа М.С. Воронцова в 1823 році. У 1952 році розпочалося будівництво гідровузлів із судноплавними шлюзами, що дозволило експлуатувати на Дніпрі річковий флот та використовувати створений транзитний водний шлях глибиною 3,65 м для безпечного проходу суден з осадженням 3,2 м від рівня навігаційного спрацювання, що з'єднував дніпровські порти з портами Чорного та Середземного морів. Це посприяло розвитку туристичної галузі та експлуатації чотирипалубних пасажирських теплоходів, що користувалося великим попитом туристів. Створення Дніпровського водного шляху з гарантованими глибинами надало можливість збільшити вантажомісткість суден із 2,0 до 5,3 тис. т, використовувати теплоходи вантажомісткістю 2,7 тис. т типу «річка-море», двосекційних суден вантажомісткістю 7,5 тис. т й танкерів – 5,0 тис. т. Задля збільшення частки річкового транспорту у внутрішньому вантажообігу було розпочато

налагодження технологічного зв'язку водного транспорту з гірничорудними та металургійними підприємствами, агропромисловим комплексом [1].

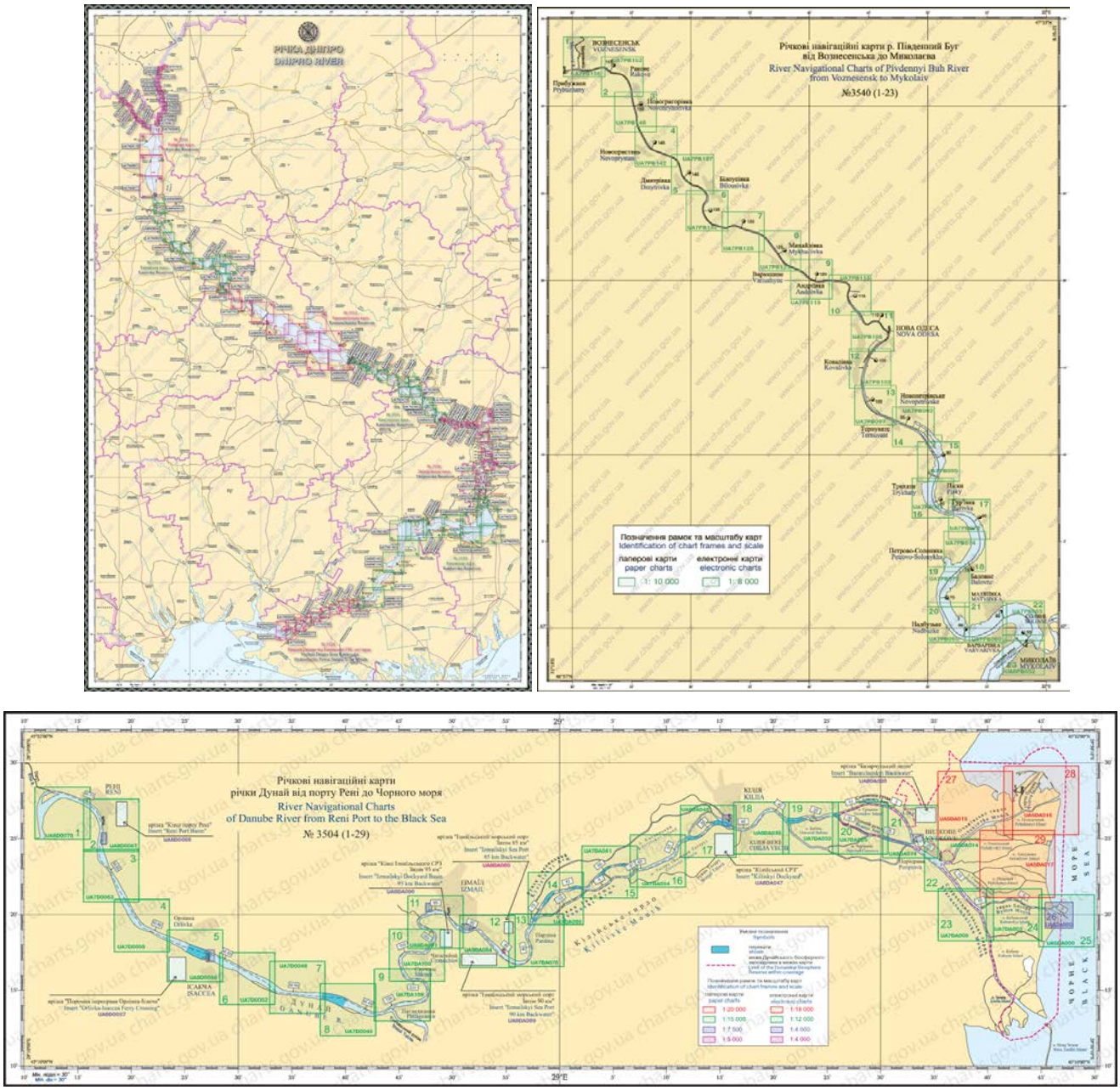


Рис 1. Навігаційні карти судноплавних шляхів України по р. Дніпро, Південний Буг, Дунай (інтернетресурс)

Стан проблеми Україна має потужну систему судноплавних річок, але не використовує свій потенціал. На стан вітчизняного судноплавства негативно вплинули аварія на Чорнобильській АЕС і розпад Радянського Союзу - вітчизняний водний транспорт зник водночас. Досвід використання річкового транспорту країнами Європи демонструє його переваги. У країнах ЄС внутрішній водний транспорт виконує біля 210000 млн. т км вантажообігу при

чисельності флоту біля 12000 суден; близько 80 % обсягу всіх перевезень припадає на річку Рейн [2].

Метою роботи є висвітлення критичного стану вітчизняного судноплавства та фіксація оптики на розв'язанні існуючих питань внутрішніх водних шляхів.

Попередні дослідження. Аналіз наукових праць висвітлив, що увага зосереджується на окремих аспектах, а не на системному підході до розвитку річкової логістичної системи. Тенденції ринку внутрішнього водного транспорту в загальноєвропейському контексті, розвиток інфраструктури, посилення європейського співробітництва в сфері внутрішнього водного транспорту розглянуто в роботі [3]. Пошуку логістичного центру на базі порту на річці Лабе (Ельба), Чеська Республіка, як складової мережі логістичних центрів Європи, присвячена робота [4]. Особливості хорватської транспортної системи та напрями інтеграції річкових та морських портів на підставі аналізу чинників їхнього розвитку визначені в праці [5]. В статті [6] проаналізовані сучасний стан внутрішнього водного транспорту країн ЄС та безпосередньо Румунії, як важливого члена Дунайської водної магістралі.

Основна частина

Україна має одну з найбільших залізничних і автомобільних мереж у Європі та є потужним транспортним вузлом, що пов'язує країни Європи, Азії та Близького Сходу. Наша країна має й потужний ресурс перевезень водним шляхом, а саме: 3 судноплавні річки - Дніпро, Дунай, Південний Буг, з яких дві перші входять до ТОП-5 найбільших річок Європи; 16 річкових портів та терміналів; 6 шлюзів; 60 млн т вантажів пропускної спроможності за рік. Загальна довжина судноплавних річок в Україні становить 4400 км, а річок, що використовуються як водні шляхи, - 2241 км. Традиційними у використанні є судноплавні шляхи Дніпра – 1,205 тис. км і його приток (Десни – 520 км і Прип'яті – 60 км), Дунаю – 160 км, Південного Бугу – 155 км та інших річок – Стир, Горинь, Самара, Сіверський Донець, Інгулець, Ворскла, Псел, Орель. За даними Державної служби статистики 90% транспортних перевезень внутрішнім водним транспортом припадає на Дніпро - Дніпровий басейн займає біля 65% річкового простору України [7]. У структурі перевезень річковим транспортом домінують мінеральні будівельні матеріали (пісок, тверді кристалічні матеріали), цемент, руда, метали і металобрухт, вугілля, продукція АПК. Найбільший обсяг вантажних перевезень здійснюють Київська, Дніпропетровська, Запорізька і Херсонська області.

Відповідно до законодавства України річки, озера, водосховища, канали, внутрішні морські води та територіальне море є внутрішніми водними шляхами загального користування, за винятком випадків, коли їхнє використання

повністю чи частково заборонено. За характером використання внутрішні водні шляхи поділяють на судноплавні і сплавні, за походженням – природні (внутрішні моря, озера, річки) та штучні (шлюзовані річки, судноплавні канали, штучні моря, водосховища). В залежності від значення природний водний шлях поділяється на 7 класів. Габарити судового ходу (ширина та глибина водного шляху) мають відповідати типу судна.

До складу річкового транспорту входять підприємства річкового транспорту, що здійснюють перевезення пасажирів, вантажів, багажу, пошти, порти і пристані, судна, суднобудівно-судноремонтні заводи, ремонтно-експлуатаційні бази, підприємства шляхового господарства, а також підприємства зв'язку, промислові, торговельні, будівельні та постачальницькі підприємства, навчальні заклади, заклади охорони здоров'я, фізичної культури та спорту, культури, проєктно-конструкторські організації та інші підприємства, установи і організації незалежно від форм власності, що забезпечують роботу річкового транспорту.

Порти і пристані (причали) поділяються за наступними категоріями:

- за призначенням: вантажно-пасажирські, порти-сховища, карантинні, військові;
- відносно розміщення по водному шляху: руслові, поза руслові, змішані;
- по об'єму робіт, технічному оснащенню, характеру діяльності: розрядні, поза розрядні, зупиночні пункти.

Річкові вокзали поділяються на:

- плавучі (дебаркадери)
- берегові
- комбіновані [8].

До земель річкового транспорту належать землі, що надані в користування під:

• порти, спеціалізовані причали, пристані і затони з усіма технічними спорудами та устаткуванням, що обслуговують річковий транспорт;

• пасажирські вокзали, павільйони і причали;

• судноплавні канали, судноплавні, енергетичні та гідротехнічні споруди, службово-технічні будівлі;

• берегоукріплювальні споруди і насадження;

• спеціальні насадження для вирощування деревини;

• вузли зв'язку, радіоцентри і радіостанції;

• будівлі, берегові навігаційні знаки та інші споруди для обслуговування водних шляхів, судноремонтні заводи, ремонтно-експлуатаційні бази, майстерні, судноверфі, відстойно-ремонтні пункти, склади, матеріально-технічні бази, інженерні мережі, службові та культурно-побутові приміщення,

інші об'єкти, що забезпечують роботу річкового транспорту. Для робіт, пов'язаних із судноплавством і сплавом на внутрішніх водних шляхах, поза населеними пунктами виділяється у встановленому порядку берегова смуга. Землі берегової смуги не вилучаються у землекористувачів і використовуються відповідно до чинного законодавства України [9].

Річковий транспорт має низку переваг перед автомобільним та залізничним, а саме:

• чимала вантажопідйомність - 2 баржі та буксир замінюють 250 вантажівок, або 100 залізничних вагонів та 2 локомотиви;

• економічність перевезень (особливо масових): у п'ять разів дешевший за залізничний і в десять разів -за автомобільний; на 1 літрі палива на 1 км річковим транспортом можна перевезти 127 т вантажу, в той час як така ж кількість палива необхідна для перевезення 97 т вантажу залізницею, або 50 т – автотранспортом [10]. Вартість розробки внутрішніх водних шляхів становить 5-10% від вартості споруди залізниці або чотирисмугової автомагістралі;

• економія на ремонті доріг: 1 млн. т. вантажів, перевезених водним транспортом, зменшує витрати на ремонт доріг до 1 млрд. грн. протягом 4 років;

• екологічність, що підвищує його конкурентоспроможність.

Недоліками річкового транспорту є сезонність та низька швидкість перевезень.

Розвиток внутрішнього водного транспорту України в передвоєнний період характеризувався вкрай негативними тенденціями: довжина суднохідних водних шляхів зменшилась майже вдвічі – з 4 тис. км до 2,1 тис. км. у порівнянні з 1990 р; довжина шляхів з гарантованими глибинами зменшилася з 3,1 тис. км до 1,2 тис. км; обсяг вантажопотоку скоротився з 65 млн. т. за рік до 12 млн. т. [11]. З 2016-2018 рр. почалася позитивна динаміка і у 2019 р. вантажопотік зріс до 19,1%. Але в порівнянні з європейськими країнами ці обсяги є найменшими [12, рис.2-4].

На сьогодні 80,8% річкових суден українського флоту є придатними до експлуатації, 19,2% - є непридатними [14]. Внутрішні водні шляхи українських річок за показником гарантованих глибин не відповідають вимогам безпеки судноплавства - лише 57% мають гарантовані глибини. Через існуючі обмеження і неможливість забезпечити гарантовані глибини не використовується велика частина річки Дніпро. Проблема днопоглиблення є одним з критичних моментів відродження водного транспорту в Україні: вартість днопоглиблювальних робіт для Дніпра становить близько 2 500 000 дол. і близько 10 000 000 дол. - для Південного Бугу [13].

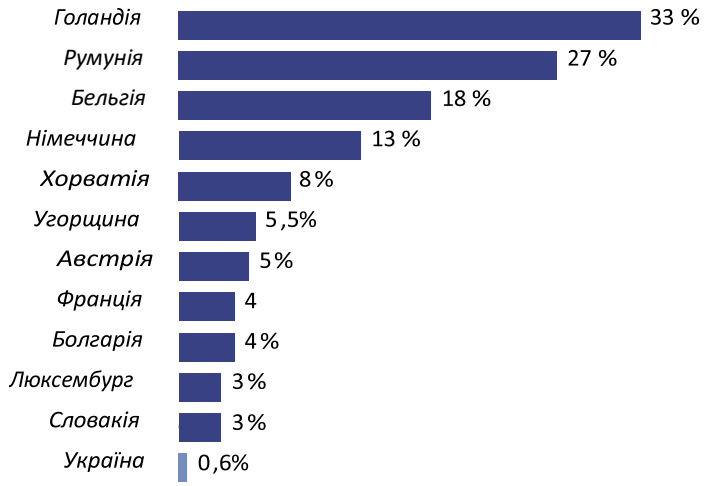


Рис.2. Питома вага річкових перевезень в країнах ЄС
у загальному обсязі внутрішніх вантажоперевезень, % [2]

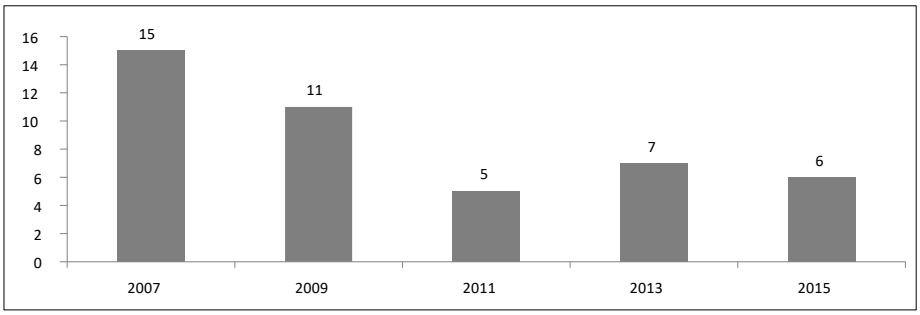


Рис.3. Динаміка перевезень вантажів річками України, млн т [12]

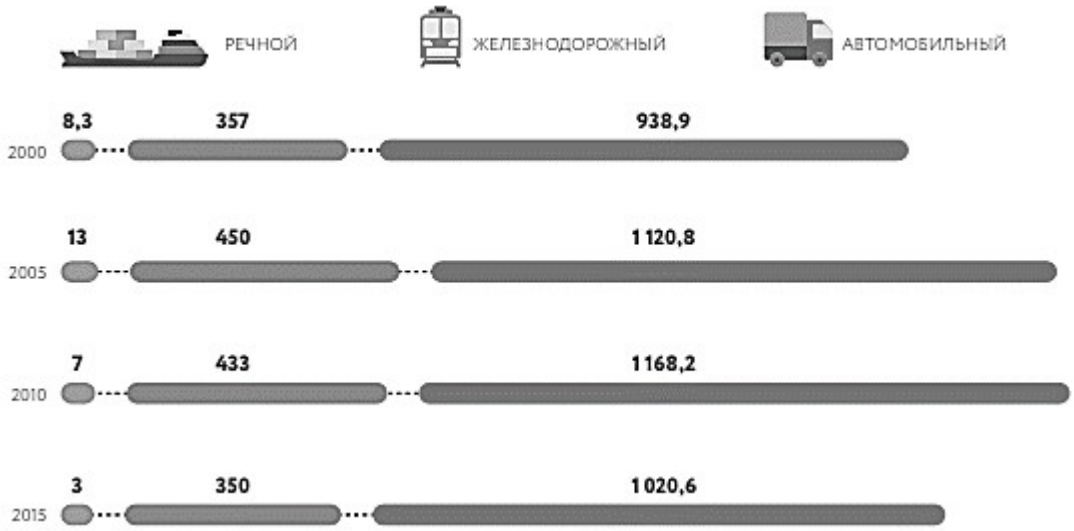


Рис.4. Порівняння динаміки вантажообігу різними видами транспорту, млн т [15]

Розвиток внутрішніх водних шляхів України гальмують наступні фактори:

- нерівномірність глибин і мінливі навігаційні умови;
- недосконала, застаріла, відсутня та нерозвинута інфраструктура;
- старіння та дефіцит сучасного вантажного та технічного флоту;

• відсутність системної кадрової політики та брак кваліфікованого персоналу;

• недосконале законодавство, що не забезпечує чіткого регулювання, не створює привабливого інвестиційного клімату а натомість створює надлишкове бюрократичне навантаження [15,16].

Задля відновлення вітчизняного судноплавства важливим є розширення суднохідних шляхів, днопоглиблення, ревіталізації портових господарств, що вимагає певних умов до планувальної структури міст: виділення територій під термінали, об'єднання портових господарств з іншими видами транспорту – залізничним, автодорожним, авіаційним, тобто формування логістичних вузлів, відновлення річкових суден та відповідні законодавчі акти.

У 2006 році Європейська комісія у прийняла програму розвитку внутрішніх водних шляхів NAIADES та протягом останніх років активно фінансує діяльність, спрямовану на удосконалення водних шляхів [17].

Висновок. Розвиток порту визначає розвиток міста, яке формується біля нього, а розвиток міста впливає на розвиток і функціонування порту. Річковий транспорт є економічним, дешевим та екологічним. Він обслуговує вантажопотоки, для яких важлива не швидкість, а ритмічність доставки. Україна має чималий нереалізований потенціал перевезень річковим транспортом - до 25-30 млн т вантажів, що у 2-3 рази більше, ніж на сьогодні. Основними перешкодами для розвитку вітчизняного річкового транспорту є днопоглиблення, оновлення річкової інфраструктури та флоту, ухвалення законодавчо-нормативних ініціатив. Важливим є формування логістичних вузлів біля річкових портів. Концепція відродження вітчизняного судноплавства має на меті розвиток суднохідних шляхів, портових логістичних центрів, що безпосередньо впливатиме на сталий розвиток прибережних міст. «Техніко-економічні обґрунтування», «Схеми розміщення портових господарств» та інша містобудівна документація спроможна дати поштовх до відродження та подальшого розвитку вітчизняного судноплавства.

Список використаних джерел

1. Поплевічев Г.І. Сучасний стан та перспективи транспортного використання дніпровських водосховищ/Матеріали до регіонального тренінгу «Забезпечення сталого функціонування та дотримання природно-екологічної рівноваги дніпровських водосховищ», Держводгосп України, Укр. НДІ ВГЕП, ДП «Видавництво «Оріяни», 2004, с. 26-28.

2. Нечитайло У.П. Пряме іноземне інвестування: глобальний, національний та регіональний виміри / У.П. Нечитайло, О.Г. Чубар, В.М. Бондаренко // Європейський вектор економічного розвитку, 2013. – № 2 (15), с. 112.

3. Strengthening inland waterway transport Pan-European cooperation for progress. In: European conference of ministers of transport. Paris. 2006. 137 p. URL:https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/ docs/06watpaneurop.pdf.

4. Kolář, J. & Stopka, O. & Krile S. (2018), Specification of a location for opted port logistics center in a given area using the method of operational research. The Journal of International Trade and Economic Development. Vol. 13. Issue 4. p. 55–63. 11, p. 55–63.

5. Krčum, M., Plazibat V., Gorana J. M. (2015), Integration Sea and River Ports – the Challenge of the Croatian Transport System for the 21st Century. Naše more. 62(4), p. 247–255.

6. Ionescu, R.-V. (2016), Inland Waterways' Importance for the European Economy. Case Study: Romanian Inland Waterways Transport / R.-V. Ionescu. Journal of Danubian Studies and Research. Vol 6, No 2. URL: http://journals.univ-danubius.ro/index.php/research/article/view/3469/3921.

7. Внутрішній водний транспорт України: проблеми і перспективи розвитку. URL: https://provse.te.ua/2016/06/vnutrishnij-vodnyj-transport-ukrajiny-problemy-i-perspektyvy-rozvytku/.

8. Шквариков В.А. Справочник проектировщика. Градостроительство. М.: Гос. Изд-ство литературы по строительству, архитектуре, строительным материалам.1963, с.92.

9. Закон України «Про внутрішній водний транспорт» (№ 1054-IX від 3 грудня 2020 р.).

10. Інформація про водний транспорт України. Офіційний сайт Мінінфраструктури України. URL: https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-vodniy-transport-ukraini.html.

11. Гуржій Н.М., Городова А.В., Одинець Т.Є. Річковий транспорт України: проблеми та перспективи розвитку/ Мукачівський державний університет, журнал «Економіка і суспільство», 2016, вип. 3. URL:http://www.economyandsociety.in.ua/journal/3_ukr/11.pdf.

12. Розвиток річкового транспорту у контексті реалізації євроінтеграційних планів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://niss.gov.ua/articles/1763.

13. По Дніпру, по Бугу: проблеми і перспективи розвитку водного транспорту. URL:https://agravery.com/uk/posts/show/po-dnipru-po-bugu-problemi-i-perspektivi-rozvitkuvodnogo-transportu.

14. Крикавський Є.В., Шандрівська О.Є., Шинкаренко Н.В. Дослідження потенціалу річкового транспорту України на засадах концепції сталого розвитку/ Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія «Проблеми економіки та управління», 2019, випуск 7, номер 4. - с.45-54. URL: https://doi.org/10.23939/semi2019.04.045.

15. Сліпенко А.К., Манаєнко І.М. Розвиток річкового транспорту України в умовах світових тенденцій енергоефективності / Збірник наукових праць молодих вчених факультету менеджменту та маркетингу КПІ імені Ігоря Сікорського «Актуальні проблеми економіки та управління», електронне видання, 2019, вип. 13. URL: http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/167629.

16. Степанець П. Шанс на відродження річкового транспорту в Україні: які стимули галузі дає новий закон / Сайт інформаційного агентства УНІАН. URL:

https://www.unian.ua/economics/transport/shans-na-vidrodzhennya-richkovogo-transportu-v-ukrajini-yaki-stimuli-galuzi-daye-noviy-zakon-novini-ukrajina-11246231.html.

17. Окорков А.М., Вернигора Р.В., Цупров П.С. Річковий транспорт України: сучасний стан та перспективи використання / Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень, 2016. Вип. 12. С. 62-68.

PhD or candidate of science **Olha Mykhailyk,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

TRANSPORT FUNCTION OF RIVERS IN CITIES

The advantage of riverside cities is the presence of waterways, ports, wharves, river stations, places of recreation, scenic views, etc. River and sea ports are the main urban-forming factor of many cities: the development of the port determines the development of the city that is formed around it, and the development of the city, accordingly, affects the development and functioning of the port. River transport has a number of advantages over road and rail transport. Inland waterways that are part of the national network of international transport corridors include the Dnieper deep-water highway, the Danube and the Southern Buzy waterways. Ukraine has a powerful system of navigable rivers, but it does not use its potential. The accident at the Chernobyl nuclear power plant and the collapse of the Soviet Union significantly affected the state of domestic shipping. The experience of active use of river transport by European countries demonstrates its energy efficiency, cheapness and environmental friendliness. The technical condition of the river fleet of Ukraine is constantly deteriorating. The development of inland waterways of Ukraine is hampered by the following factors:

- depth unevenness and changing navigation conditions;
- imperfect, outdated, missing and underdeveloped infrastructure;
- aging and shortage of the modern cargo and technical fleet;
- lack of systematic personnel policy and lack of qualified personnel;
- non-competitive working conditions compared to other modes of transport;
- the presence of ports requires certain conditions for the planning structure of cities;
- imperfect legislation that does not provide clear regulation, does not create an attractive investment climate, and instead creates an excessive bureaucratic burden.

River transport is energy efficient, cheap and environmentally friendly. It serves cargo flows for which the rhythm of delivery is not important, but speed. Ukraine has a considerable unrealized potential of transportation by river transport - up to 25-30

million tons of cargo, which is 2-3 times more than today. The main obstacles to the development of domestic river transport are dredging, renewal of river infrastructure, and fleet, adoption of legislative and regulatory initiatives. The formation of logistics hubs near river ports is important. The concept of the revival of domestic shipping is aimed at the development of shipping lanes, port logistics centers, which will directly affect the sustainable development of coastal cities. «Technical and economic justifications», «Schemes of placement of port facilities», and other urban planning documentation are able to give an impetus to the revival and further development of domestic shipping.

Key words: freight traffic; inland waterways; Dnipro water main; steamships; navigable rivers; transport corridor, node.

REFERENCES

1. Poplevichev H.I. Suchasnyi stan ta perspektyvy transportnoho vykorystannia dniprovskykh vodoskhovyshch/Materialy do rehionalnoho treninhu «Zabezpechennia staloho funktsionuvannia ta dotrymannia pryrodno-ekolohichnoi rivnovahy dniprovskykh vodoskhovyshch», Derzhvodhosp Ukrainy, Ukr. NDI VHEP, DP «Vydavnytstvo «Oriiany», 2004, s. 26-28. {in Ukrainian}.

2. Unreadable U.P. Foreign direct investment: global, national and regional dimensions / U.P. Unread, O.G. Chubar, V.M. Bondarenko // European vector of economic development, 2013. – No. 2 (15), p. 112. {in Ukrainian}.

3. Strengthening inland waterway transport Pan-European cooperation for progress. In: European conference of ministers of transport. Paris. 2006. 137 URL: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/06watpaneurop.pdf. {in English}.

4. Kolář, J. & Stopka, O. & Krile S. (2018), Specification of a location for selected port logistics center in a given area using the method of operational research. The Journal of International Trade and Economic Development. Vol. 13. Issue 4. p. 55–63. 11, pp. 55–63. {in English}.

5. Krčum, M., Plazibat V., Gorana J. M. (2015), Integration Sea and River Ports – the Challenge of the Croatian Transport System for the 21st Century. Our sea. 62(4), pp. 247–255{in English}.

6. Ionescu, R.-V. (2016), Inland Waterways' Importance for the European Economy. Case Study: Romanian Inland Waterways Transport / R.-V. Ionescu. Journal of Danubian Studies and Research. Vol 6, No 2. URL: http://journals.univ-danubius.ro/index.php/research/article/view/3469/3921. {in English}.

7. Inland water transport of Ukraine: problems and development prospects. URL: https://provse.te.ua/2016/06/vnutrishnij-vodnyj-transport-ukrajiny-problemy-i-perspektyvy-rozvytku/. {in Ukrainian}.

8. Shkvarikov V.A. The designer's reference book. Town planning. M.: Gos. publishing house of literature on construction, architecture, construction materials. 1963, p.92. {in Russian}.

9. Law of Ukraine "On Inland Water Transport" (No. 1054-IX dated December 3, 2020). {in Ukrainian}

10. Informatsiia pro vodnyi transport Ukrainy. Ofitsiinyi sait Mininfrastruktury Ukrainy. URL: https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-vodniy-transport-ukraini.html. {in Ukrainian}.

11. Gurzhii N.M., Horodova A.V., Odinets T.E. River transport of Ukraine: problems and development prospects/ Mukachiv State University, journal "Economy and Society", 2016, vol. 3. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/3_ukr/11.pdf. {in Ukrainian}.

12. Development of river transport in the context of implementation of the European integration plans of Ukraine [Electronic resource]. - Access mode: http://niss.gov.ua/articles/1763. {in Ukrainian}.

13. On the Dnieper, on the Bug: problems and prospects for the development of water transport. URL:https://agravery.com/uk/posts/show/po-dnipru-po-bugu-problemi-i-perspektivi-rozvitkuvodnogo-transportu. {in Ukrainian}.

14. Krykavskyi Ye.V., Shandrivska O.Ie., Shynkarenko N.V. Doslidzhennia potentsialu richkovoho transportu Ukrainy na zasadakh kontseptsii staloho rozvytku/ Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnika”. Seriia «Problemy ekonomiky ta upravlinnia», 2019, vypusk 7, nomer 4. - s.45-54. URL: https://doi.org/10.23939/semi2019.04.045. {in Ukrainian}

15. Slipenko A.K., Manaienko I.M. Rozvytok richkovoho transportu Ukrainy v umovakh svitovykh tendentsii enerhoefektyvnosti / Zbirnyk naukovykh prats molodykh vchenykh fakultetu menedzhmentu ta marketynhu KPI imeni Ihoria Sikorskoho «Aktualni problemy ekonomiky ta upravlinnia», elektronne vydannia, 2019, vyp. 13. URL: http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/167629. {in Ukrainian}

16. Stepanets P. Shans na vidrodzhennia richkovoho transportu v Ukraini: yaki stymuly haluzi daie novyi zakon / Sait informatsiinoho ahentstva UNIAN. URL: https://www.unian.ua/economics/transport/shans-na-vidrodzhennya-richkovogo-transportu-v-ukrajini-yaki-stimuli-galuzi-daye-noviy-zakon-novini-ukrajina-11246231.html. {in Ukrainian}

17. Okorkov A.M., Vernyhora R.V., Tsuprov P.S. Richkovyi transport Ukrainy: suchasnyi stan ta perspektyvy vykorystannia / Zbirnyk naukovykh prats Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazariana. Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen, 2016. Vyp. 12. S. 62-68. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.389-406
УДК 697.91; 622.7; 620.133;
к.т.н., доц. **Москвітіна А.С.**,
moskvitina.as@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-3352-0646,
к.т.н., доцент **Приймаченко О.В.**,
pryimachenko.ov@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5125-8472,
Бистров Д.О.,
bystrov_do@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0002-8830-9311,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ VAV-СИСТЕМОЮ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ В ПОЄДНАННІ З ЗЕЛЕНОЮ СТІНОЮ

У сучасному світі люди проводять в середньому 80%-90% свого часу в приміщенні; отже, ризики для здоров'я можуть бути більшими через забруднене повітря в приміщенні, ніж через забруднене зовнішнє повітря. У багатьох містах світу система вентиляції та кондиціонування повітря стала важливим інструментом для досягнення комфорту всередині більшості будівель. Деякі дослідження показали, що звичайні кімнатні рослини можуть забезпечити запобігання зростання рівня забруднення повітря в приміщеннях і очищення повітря всередині будівель за допомогою біофільтрації та фіторемедіації (виділення кисню в процесі фотосинтезу) і це забезпечує природний спосіб допомоги в боротьбі з синдромом хворої будівлі (SBS). Крім того, можна використовувати евапотранспірацію рослин для охолодження повітря та контролю вологості навколо рослинного середовища. Використання рослинності як інструменту для покращення загального внутрішнього середовища є галуззю, яка потребує додаткових досліджень, щоб довести реальний вплив різних зелених систем у внутрішньому середовищі. Зазвичай офісні приміщення відчувають істотний вплив коливань внутрішніх та зовнішніх умов на мікроклімат повітряного середовища. Умови комфорту повітряного середовища, що формуються температурно-вологісною обстановкою, характеризуються динамічною зміною надходження шкідливостей впродовж дня. Для енергоефективного забезпечення параметрів мікроклімату в приміщенні необхідно подавати кількість зовнішнього повітря за потребою в даний момент часу, тобто використовувати систему вентиляції та кондиціонування повітря зі змінною витратою. Розроблено алгоритм управління VAV-системою вентиляції та кондиціонування повітря з урахуванням динаміки зміни забрудненості (CO_2), температури та вологості повітря в приміщенні та інтегрованою живою стіною (фітокондиціонування,

біофільтрація). Щоб побудувати оптимальну систему, проведено аналіз рослин, щоб врахувати деякі вимоги, такі як умови освітлення, кліматичні умови и поживне середовище.

Ключові слова: якість внутрішнього повітря, клімат контроль, система живої стіни, зелена стіна, біофільтрація, енергоефективність, вентиляція, кондиціонування повітря, зелене будівництво; забрудненість приміщень викидами CO_2; інтелектуальні системи управління мікрокліматом.

Постановка проблеми. У сучасному світі люди проводять в середньому 80%-90% свого часу в приміщенні; отже, ризики для здоров'я можуть бути більшими через забруднене повітря в приміщенні, ніж через забруднене зовнішнє повітря. Лікарі в усьому світі стикаються з багатьма скаргами на те, що людям погано через неправильне використання системи кондиціонування повітря в їхніх кабінетах, і щороку вони платять дуже великі рахунки, щоб працювати в «зручному місці».

У багатьох містах світу система кондиціонування повітря стала важливим інструментом для досягнення комфорту всередині більшості будівель. Таким чином, важливо, щоб інженери, дизайнери, виробники та всі професіонали, задіяні у підтримці чудового внутрішнього середовища, досліджували нові альтернативи для вдосконалення поточних систем, оскільки зростає потреба в енергії для охолодження та кондиціонування повітря будівель у містах, опосередковано зростає, міський тепловий острів і зміна клімату. Сьогодні системи живих стін (LWS) — це нова технологія, яка використовує потенціал рослин у середовищі проживання, враховуючи той факт, що існує інстинктивний зв'язок між людьми та іншими живими системами в природі. Оскільки розклини в процесі фотосинтезу виділяють кисень доцільним є використання цього для забезпечення мікроклімату в приміщенні. Використання рослин як елементів дизайну в робочому середовищі привносить природу всередину, щоб створити теплі та привабливі простори, які зменшують стрес, насичують повітря киснем і покращують ваше загальне самопочуття, що призводить до більш здорових робочих місць і житлових приміщень, що зменшує кількість прогулів, підвищує продуктивність і загальне задоволення та щастя в житті людей [1-3].

При дослідженні тепло-вологісного режиму будівель у добовому та річному циклі методами математичного моделювання (зокрема, методами математичної статистики) при кондиціюванні повітря саме моделювання систем кондиціювання займає провідне місце при проектуванні подібних систем, оскільки вирішення цієї проблеми, крім підвищення ефективності капітальних вкладень, забезпечує її енергозбереження, економію матеріалів, а також

поліпшення умов функціонування споруди, умов тренування у ній людей, а також і навколишнього середовища [4].

Зазвичай офісні приміщення відчувають істотний вплив коливань внутрішніх та зовнішніх умов на мікроклімат повітряного середовища. Умови комфорту повітряного середовища, що формуються температурно-вологісною обстановкою, характеризується як температурою внутрішнього повітря і його вологістю, так і його радіаційною температурою, що є результатом впливу температури і вологості всіх огороджувальних поверхонь приміщення.

Зокрема, теплові навантаження приміщення, як відомо [5], визначаються і теплотою, що надходить через зовнішні огородження за рахунок різниці температур між повітрям всередині приміщення і зовнішнім; теплотою, що надходить через внутрішні огородження за рахунок різниці температур між повітрям всередині приміщення і сусіднім; теплотою, що надходить внаслідок впливу сонячної радіації, враховуючи особливості огородження. Значна частина теплоти, що надходить через зовнішні поверхні огородження і скління, багато у чому визначається сонячною радіацією. Результати статистичного аналізу проектних матеріалів, які використовуються для будівництва спортивних споруд, показують, що при постійному тепловому навантаженні зовнішнього повітря коливання теплового навантаження у приміщеннях за рахунок сонячної радіації можуть становити до 50% [6]. Теплота сонячної радіації характеризується інтенсивністю прямої та розсіяної радіації та залежить (як, до речі, усі процеси тепло- масо- вологообміну) від пори року, години доби, географічної широти і стану атмосфери. Наявність зовнішнього скління приміщень сприяє інтенсифікації процесів тепломасообміну у них внаслідок різниці температур і сонячної радіації. Короткохвильове сонячне (видиме) випромінювання, проникаючи через прозоре скло не змінює їх температури.

При розрахунках слід розглядати зовнішній кліматичний вплив як ймовірнісно – невизначений, що не існує чітких кореляційних зв’язків із сонячною радіацією. Інтенсивність сонячної радіації протягом доби, а також температура зовнішнього повітря не постійні. Зовнішні поверхні приміщень спортивної споруди опромінюються періодично із врахуванням запізнення. У момент передачі через огородження найбільшої кількості теплоти інтенсивність опромінення і зовнішня температура зростають, це, у свою чергу призводить і до інтенсифікації процесів вологообміну у приміщеннях. З плином часу починається частковий зворотний перехід поглинутої теплоти від зовнішніх огороджень до повітря. Отже, процеси тепломасообміну і зміни вологості приміщень, інтенсивність сонячної радіації носять яскраво виражений нестаціонарний характер. Така невизначеність призводить до широких діапазонів відхилень показників теплофізичних властивостей огороджень

(коефіцієнтів теплопередачі, тепловіддачі, і т.і.), показників масообміну (вологобміну, зокрема) від прийнятих при розрахунках значень.

При проведені розрахунків систем кондиціювання повітря у приміщеннях за допомогою дослідження тепло-вологісного режиму таких будівель у добовому та річному циклах методом математичного моделювання при кондиціонуванні повітря слід враховувати нестаціонарні характеристики процесів тепломасообміну і, особливо, процесу передачі тепла через конструкції, що обгороджують поверхні, як і інтенсивності сонячної радіації. У результаті вводиться запас задля визначення витрат повітря у приміщення, а значить, зростають фінансові витрати на обробку повітря у системах кондиціювання останнього.

При створенні подібних установок для обробки повітря необхідно знати статистичні і динамічні характеристики огороджувальних поверхонь (їх перехідні характеристики).

При таких динамічних змінах надходжень шкідливостей в приміщення, використанні живих стін та роботі систем вентиляції і кондиціонування повітря постає задача управління такими системами, щоб подавати необхідну кількість свіжого повітря за потребою в даний момент часу. Тобто інтегрувати наявність живих стін (фітокондиціонування) в алгоритм управління системою вентиляції та кондиціонування зі змінною витратою (VAV-системою) [7].

Аналіз публікацій по темі досліджень. Математичне моделювання і оптимізація теплової ефективності будівель, розрахунки систем кондиціонування повітря і вентиляції, працюючих у нестаціонарних режимах, управління ними розглянуті у роботах [8-10]. Визначення оптимальних температурних параметрів роботи VAV-систем досліджено та визначено алгоритми оптимізації систем вентиляції та кондиціонування повітря [11-13]. Проте, на думку авторів даного дослідження, специфіка управління системами вентиляції та кондиціонування повітря у приміщеннях з використанням зелених стін у сучасній науковій літературі практично не вивчена.

Мета роботи. Проведення аналізу для вивчення, підтвердження та оцінки ефективності систем клімат-контролю LWS з точки зору комфорту в приміщенні в офісному середовищі. Розробити схему управління такою системою з урахуванням динаміки зміни забрудненості (CO_2), температури та вологості повітря в приміщенні та подачею свіжого повітря в приміщення за потребою.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наприкінці 1970-х років, коли енергетична криза відчувалася як на газовому насосі, так і на витратах на опалення та кондиціювання, будівлі проектувалися з метою максимізації енергоефективності, щоб допомогти зменшити витрати на енергію. Дві зміни

дизайну, які покращили енергоефективність включали суперізоляцію та зменшення повтрообмінну. Однак, після початку експлуатації цих будівель робітники почали скаржитися на різні проблеми зі здоров'ям такі як свербіж очей, шкірні висипання, сонливість, закладеність дихальних шляхів і носових пазух, головні болі та інші симптоми, пов'язані з алергією. Було визначено, що герметизація будівель суттєво збільшує проблеми зі здоров'ям працівників. Так само синтетичні будівельні матеріали, які, як відомо, виділяють або «мають відхідні гази» різних органічних сполук, пов’язані з численними скаргами на здоров’я. Розміщене в будівлі офісне обладнання та меблі також є фактором впливу, через типи матеріалів, які використовуються в їх виготовлені та дизайну.

Іншим джерелом забруднення повітря в приміщеннях слід вважати саму людину, особливо коли вона проживає в закритому, погано провітрюваному приміщенні. Це стає очевидним, коли велика кількість людей перебувають у закритому місці, наприклад у літаку, протягом тривалого періоду часу. Усі ці фактори разом сприяють виникненню явища під назвою «sick building syndrome». Одна з всесвітніх організацій охорони здоров'я підрахувала, що приблизно 30 відсотків усіх нових або реконструйованих будівель мають різний ступінь забруднення повітря в приміщеннях. Проблеми такого типу були зареєстровані в Сполучених Штатах і Канаді, а також у більшості інших високорозвинених країнах західного світу [1-3].

Двома основними проблемами, пов’язаними із забрудненням повітря в приміщеннях, є ідентифікація слідів хімічних речовин та їх кореляція з хворобоподібними симптомами. Енергоефективна будівля з сучасними меблями та високотехнологічним обладнанням виділяє сотні летких органічних речовин, що можливо взаємодіють одна з одною. Навіть при концентраціях, нижчих за поточні межі виявлення, деякі з цих хімічних речовин і реактивних побічних продуктів можуть негативно вплинути на мешканців цих будівель. Проблеми забруднення повітря в приміщеннях вивчали та документували багато дослідників протягом останніх десяти років. Доктор Тоні Пікерінг з лікарні Wythenshawe поблизу Манчестеру, Англія, ретельно досліджував «sick building syndrome» («синдром хворої будівлі») і дізнався що симптоми мінімальні в будівлях з природною вентиляцією, які містять високий рівень мікроорганізмів. З іншого боку, найвищий рівень симптомів виявляється в будівлі з механічною вентиляцією, що містять низький рівень мікроорганізмів. Результати його аналізів показують, що малоймовірно, те що симптоми пов'язані з «sick building syndrome» можна віднести до мікроорганізмів.

Першим і найбільш очевидним кроком до зменшення забруднення повітря в приміщенні є зменшення виділення газів з будівельних матеріалів та меблів

до того, як їх буде дозволено встановити. Національне Управління з аеронавтики та дослідження космічного простору (NASA) виявило понад 50 років тому, що проблеми забруднення повітря в приміщеннях, пов’язанні із закритим космічним середовищем. Хоча остаточне рішення ряду проблем із забрудненням у цих герметичних середовищах виявлено не було, НАСА перевіряє виділення газів в усіх нових матеріалах, які будуть використовуватися в майбутніх космічних структурах [1].

Ще один багатообіцяючий підхід до подальшого зменшення рівнів решток речовин, що забруднюють повітря в середині майбутніх космічних середовищ проживання – це використання вищих рослин і пов’язаних із ними ґрунтових мікроорганізмів. Оскільки існування людини на Землі залежить від системи життєзабезпечення, що включає складний зв'язку з рослинами та пов'язаними з ними мікроорганізмами, очевидно, що коли людина намагається ізолювати себе в щільно закритих будівлях подалі від цієї екологічної системи, виникають проблеми. Навіть без існування сотень синтетичних органічних хімікатів, що виділяються у щільно закрите середовище, власні відходи людини спричинять у приміщенні проблеми із забрудненням повітря. Тобто листя, коріння, ґрунт і пов’язані з ними мікроорганізми рослин оцінюються як можливий засіб зменшення забруднювачів повітря в приміщенні. Спільні зусилля НАСА та Асоціації ландшафтних підрядників Америки (ALCA) охоплюють дані за два роки про потенційне використання кімнатних рослин як інструменту вирішення проблем забруднення повітря в приміщеннях на Землі, і пройшли довгий шлях, щоб нагадати людині про його залежність від рослин для подальшого існування та добробуту на нашій планеті. Постає питання як інтегрувати кімнатні рослини в сучасні системи забезпечення мікроклімату приміщення, оскільки використання систем фітокондиціонуваання, живих стін потенційно може знизити навантаження на ці системи [1, 2].

Рослини поглинають воду і поживні речовини з навколишнього середовища і переносять їх з однієї зони (листя) в іншу (коріння), де їх коріння представляють собою висячу систему. Наприклад, епіфіти, такі тропічні рослини, як англійський плющ, лілія миру, очеретяна пальма, бостонська папороть і тілландсія, є рослинами, які отримують воду з повітря, а не через коріння. Це звичайні кімнатні рослини, які фільтрують вологу з повітря, таким чином знижуючи рівень надмірної вологості. Що стосується контролю температури, випаровування з рослин сприяє зниженню температури навколишнього середовища [14-16].

Вважалося, що дуже вологе середовище суттєво знижує ефект системи живих стін, діючи як випарний охолоджувач; тому необхідно було інтегрувати

процес осушення в систему (рис.1). Особливо постійний полив може теж вплинути на вологість в приміщенні [17].

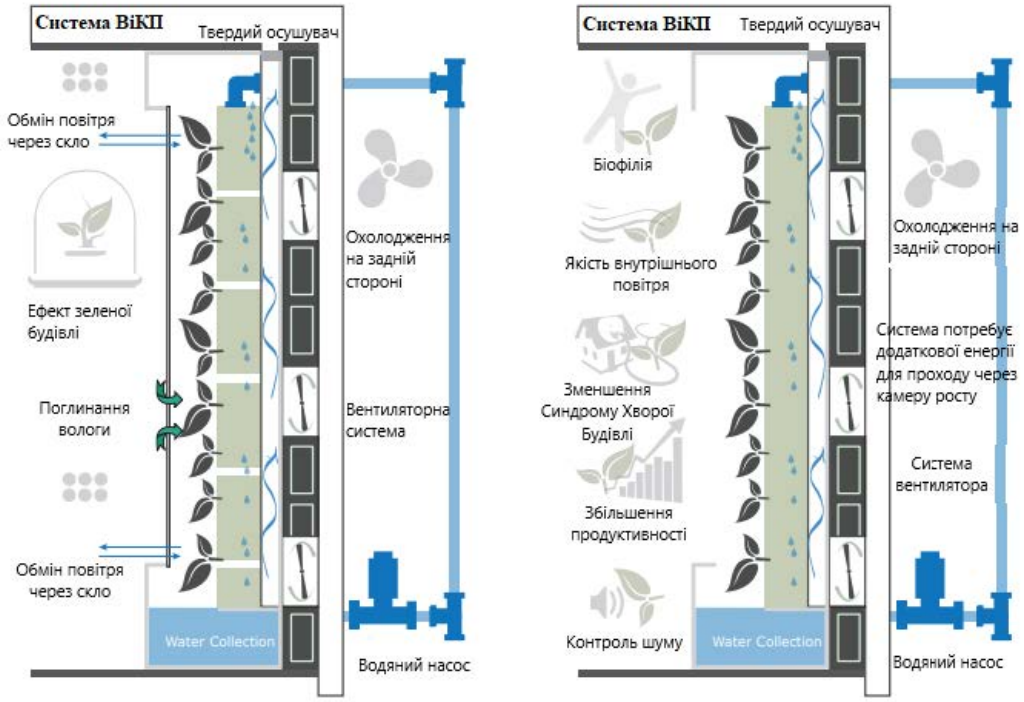


Рис. 1. Система вентиляції та кондиціонування повітря з живою стіною.

Було проаналізовано кілька процесів і стратегій осушення, де адсорбційні осушувачі виявилися більш придатними для застосування в цій системі, оскільки їх можна регенерувати та використовувати знову. Фактично, для майбутніх застосувань він може використовувати відпрацьовану теплоту для регенерації [18-20]. Адсорбційні осушувачі мають ряд переваг, наприклад, забезпечують контроль вологості, видаляють бактерії та інші мікроорганізми, і вони можуть використовувати відпрацьоване тепло для регенерації, як згадувалося раніше. Зважаючи на ці фактори, пропонується використовувати хлорид кальцію ($CaCl_2$) як адсорбуючий осушувач через його властивості контролювати відносну вологість, його гнучкість і розмір частинок, які утворюються залишки води [17, 21,22] (рис.2).

Випаровування з цієї живої стіни, вентилятор і осушувач, що працюють разом, сприяли зниженню температури навколо рослин.

Щоб побудувати оптимальну систему, при виборі типу використаних рослин враховувались деякі вимоги, такі як умови освітлення [23], кліматичні умови и поживне середовище. Отже, були використані незапилювальні рослини, стійкі до середнього та низького освітлення, а також неорганічна поживна середа.

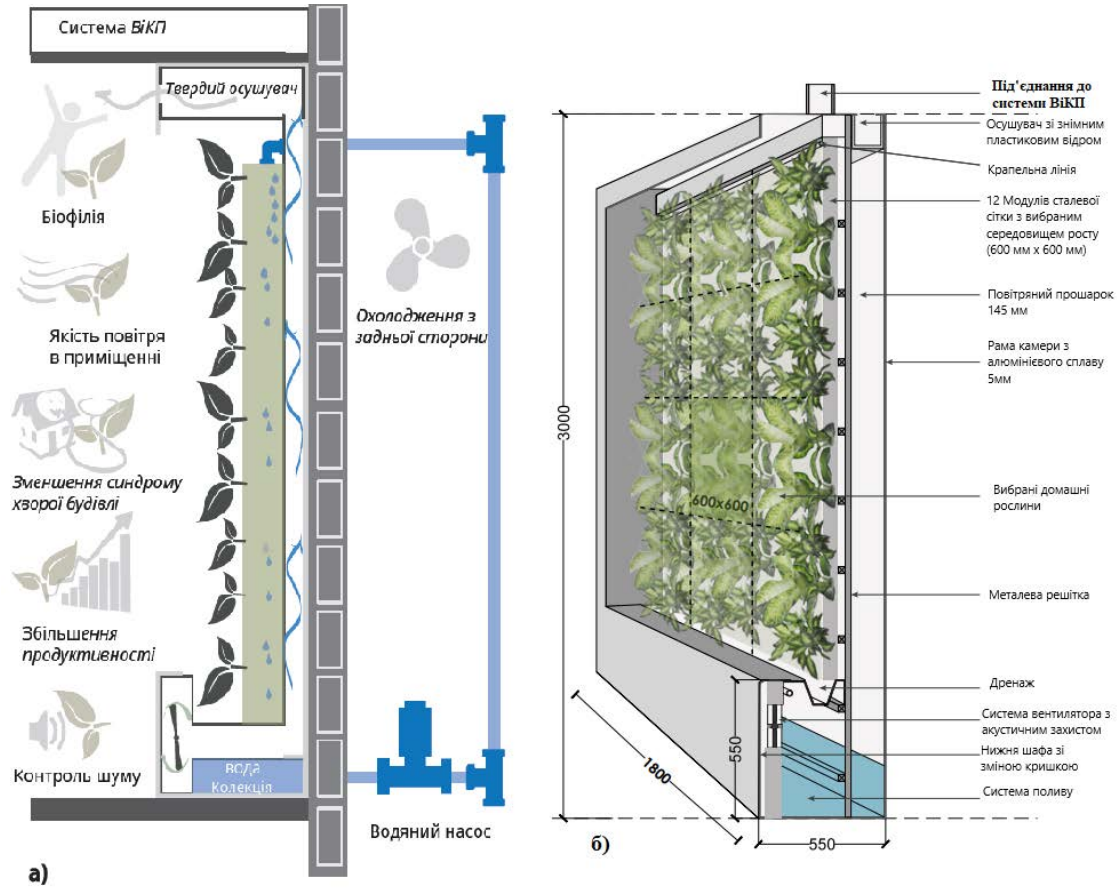


Рис.2. Прототип секції зеленої стіни з рециркуляцією повітря через неї: а – схема конструкції LWS; б – розріз.

Аналізуючи дані досліджень [1-3, 14-22] було зроблено такі висновки і зведено в таблицю 1.

Таблиця 1

Кімнатні рослини: переваги та вимоги

Потреби для системи	**Інтенсивність світла**	**Відносна вологість**	**Температура**
1	2	3	4
	Кімнатні рослини повинні бути стійкими до низької інтенсивності освітлення	Кімнатні рослини віддають перевагу рівню відносної вологості між 50-70% для хорошої роботи.	Кімнатні рослини, як правило, адаптуються до внутрішньої температур приміщення
Переваги	**Біофілія**	**Архітектурні**	**Інженерні**
	Між людиною та іншими живими системами в природі існує інстинктивний зв'язок. Назад до землі, назад до природи	Кімнатні рослини як архітектурний елемент визначають простір, забезпечують приватність, закривають неприємні види та створюють нові.	Кімнатні рослини можна використовувати для контролю руху, зменшення відблисків або акустичного контролю.

1	2	3	4
	Психологічні переваги	**Культурні і соціальні переваги**	**Екологічні переваги**
	Рослини можуть зменшити стрес, покращити самооцінку, навчити довгостроковим цінностям, забезпечити зв'язок між минулим і сьогоденням.	Рослини є невід'ємною частиною образотворчого мистецтва людей. Рослини є темою для розмови. Вони пропонують гордість володіння.	Рослини можуть очищати повітря, воду та ґрунт від забруднюючих речовин, виробляти кисень і можуть допомогти усунути парниковий ефект.
Фізичні властивості	**Водоутриму-вальна здатність**	**Аерація**	**Пористість**
	Це відсоток загального порового простору, який залишається заповненим водою після гравітаційного дренажу.	Це відсоток загального простору пор, який залишається заповненим повітрям після того, як надлишок води витікає	Це сума простору в макропорах і мікропорах
Хімічні властивості	**pH**	**Об'ємна щільність**	**Плодючість і ємність катіонного обміну (ЄКО)**
	Основним впливом pH на ріст рослин є його контроль над доступністю поживних речовин	Насипна щільність означає вагу на об'єм	ЄКО середовища для вирощування відображає його здатність до зберігання поживних речовин і вказує на те, як часто потрібно буде вносити добрива.

Оскільки рослини будуть продукувати кисень вдень, а ввечері починають «дихати», тобто виділяти CO_2, нам подрібно, щоб система вентиляції та кондиціонування повітря підлаштовувалась під потреби необхідної кількості зовнішнього повітря та температуру в приміщенні з урахуванням процесів тепловологообміну в приміщенні та динаміки зміни теплонадходжень впродовж дня. Дане завдання вирішує система вентиляції та кондиціонування повітря зі змінною витратою (VAV-система) [24-26]. Якщо взяти за основу систему вентиляції і кондиціонування з живою стіною (рис.2), то у нас виникає ще місцевий осушувач. Але в період опалення та охолодження за допомогою поверхневих охолоджувачів у нас в приміщенні навпаки виникає сухість повітря, тобто осушувач більше потрібен для передного періоду (міжсезоння). Тому його роботу винесемо з основого процесу управління і зробимо

паралельним процесом. За основні параметри візьмемо рівень CO_2 та температуру повітря в приміщенні. Схема блоку управління з нечіткою логікою для холодного періоду включає в себе управління вентилятором, сексією нагріву та внутрішніми нагрівачами-доводчиками (рис. 3,а). Схема блоку управління для літа включає в себе управління вентилятором, сексією охолодження та внутрішніми охолоджувачами-доводчиками (рис. 3,б), що як наслідок тягне за собою управління потужністю компресора холодильної машини.

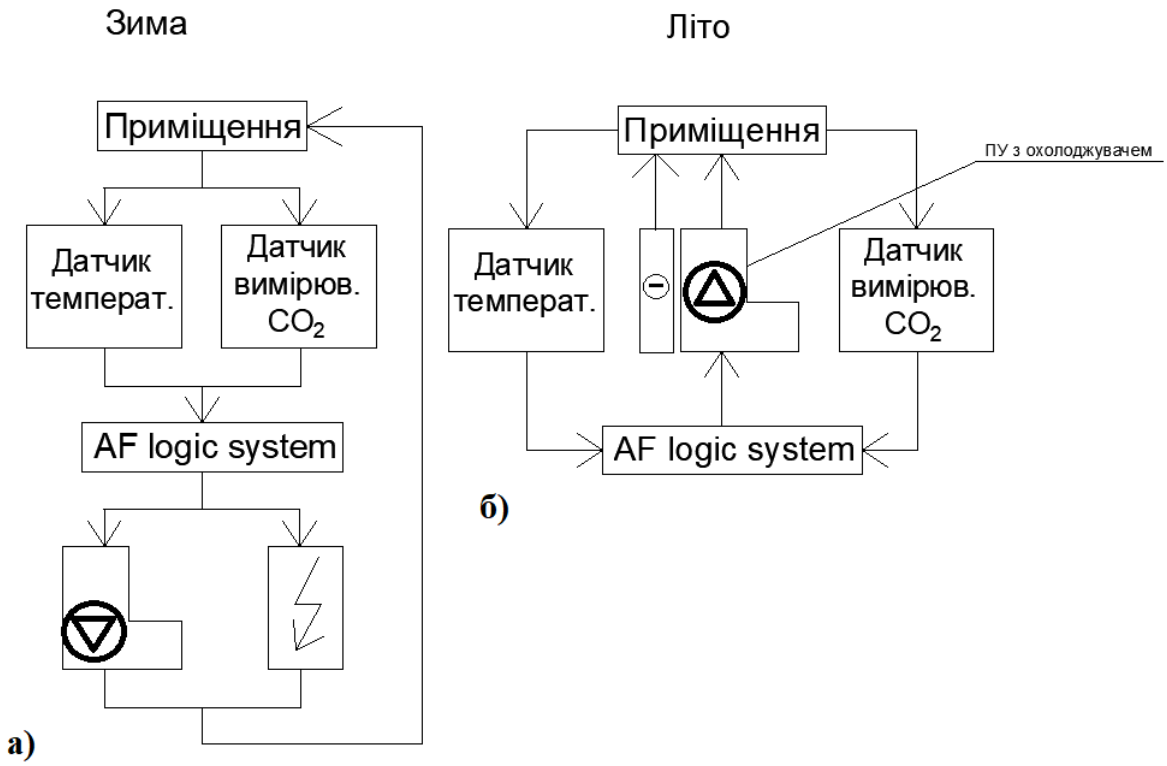


Рис. 3. Блок-схема системи автоматизації з нечіткою логікою:
а – холодний період; б – теплий період.

В таблиці 2 наведено вхідні параметри для зими, в таблиці 3 рівні вихіних сигналів для зими, а в таблиці 4 наведена матриця відповідності для зими. Аналогічні дані для теплого періоду наведені в таблцях 5-7.

Таблиця 2

Вхідні параметри для холодного періоду

Рівень	Minimum	Less than normal	normal	More than normal	Maximum
Температура (T_{soil}), °C	14-16	15-19	18-20	19-24	23-25
Рівень концентрації CO_2 , ppm	400-450	425-475	450-600	550-750	650-900

Таблиця 3

Рівень	Off*	low	Medium	fast	intensely
G-вентилятор	0-1	0,5-2	1,5-3,5	3-4,5	4-5
Q-нагрівач	0-1	0,5-2	1,5-3,5	3-4,5	4-5

Рівні вихідного сигналу для холодного періоду

*- вимикання місцевих фанкойлів/ нагрівачів-доводчиків.

Таблиця 4

Матриця відповідності для холодного періоду

T / CO_2	T_1 (14-16 °C)	T_2 (15-19 °C)	T_3 (18-20°C)	T_4 (19-24°C)	T_5 (23-25°C)
$(CO_2)_1$ (400-450)	G=0	G=0	G=0	G=0	G=0
	Q=5	Q=3,5	Q=2,5	Q=1	Q=0
$(CO_2)_2$ (425-475)	G=1	G=1	G=1	G=1	G=1
	Q=5	Q=3,5	Q=2,5	Q=1	Q=0
$(CO_2)_3$ (450-600)	G=2,5	G=2,5	G=2,5	G=2,5	G=2,5
	Q=5	Q=3,5	Q=2,5	Q=1	Q=0
$(CO_2)_4$ (550-750)	G=3,5	G=3,5	G=3,5	G=3,5	G=3,5
	Q=5	Q=3,5	Q=2,5	Q=1	Q=0
$(CO_2)_5$ (650-900)	G=5	G=5	G=5	G=5	G=5
	Q=5	Q=3,5	Q=2,5	Q=1	Q=0

Таблиця 5

Вхідні параметри для теплого періоду

Рівень	Minimum	Less than normal	Normal	More than normal	Maximum
Температура (T_{soil}), °C	19-21	20-23	22-24	23-27	26-30
Рівень концентрації CO_2, ppm	400-450	425-475	450-600	550-750	650-900

Таблиця 6 Рівні вихідного сигналу для теплого періоду

Рівень	Off*	low		Medium	fast	intensely
G-вентилятор	0-1	0,5-2		1,5-3,5	3-4,5	4-5
Q-охолоджувач	0-1	0,5-2		1,5-3,5	3-4,5	4-5

*- вмикання місцевих фанкойлів/ охолоджувачів-доводчиків.

Таблиця 7

Матриця відповідності для теплого періоду

T / CO_2	T_1 (19-21 °C)	T_2 (20-23 °C)	T_3 (22-24°C)	T_4 (13-27°C)	T_5 (26-30°C)
$(CO_2)_1$ (400-450)	G=0	G=0	G=0	G=0	G=0
	Q=0	Q=1,5	Q=2,5	Q=3,75	Q=5
$(CO_2)_2$ (425-475)	G=1	G=1	G=1	G=1	G=1
	Q=0	Q=1,5	Q=2,5	Q=3,75	Q=5
$(CO_2)_3$ (450-600)	G=2,5	G=2,5	G=2,5	G=2,5	G=2,5
	Q=0	Q=1,5	Q=2,5	Q=3,75	Q=5
$(CO_2)_4$ (550-750)	G=3,5	G=3,5	G=3,5	G=3,5	G=3,5
	Q=0	Q=1,5	Q=2,5	Q=3,75	Q=5
$(CO_2)_5$ (650-900)	G=5	G=5	G=5	G=5	G=5
	Q=0	Q=1,5	Q=2,5	Q=3,75	Q=5

Цей алгоритм дозволяє забезпечити ефективне керування VAV-системою вентиляції та кондиціонування повітря з використанням фітокондицінування від живої стіни в приміщенні. Тобто використовувати очищення повітря за допомогою кімнатних рослин.

Висновки. Оптимальний потоковий вимірювач забруднення повітря вуглекислим газом (CO_2) чи вологомір повинен будуватись за дискретною схемою з цифровою обробкою інформації, яка надходить від датчика (система штучного інтелекту для управління процесами газообміну повітря у приміщенні спортивної споруди), за алгоритмом визначення ковзаючого середнього із часом усереднення сигналу 10…20 хв й інтервалом видачі результатів 2…5 хв.

Можна зробити висновок, що система демонструє кілька позитивних результатів, таких як зниження температури навколо системи за допомогою екологічного методу контролю клімату (LWS), який створює приємне та здоровіше середовище. Але є деякі складності. По-перше, підвищення відносної вологості повітря у районах з рослинами є однією з головних проблем, через постійний полив. Фактично, дуже вологе середовище зменшує ефект LWS, що діє як випарний охолоджувач; таким чином, необхідно було інтегрувати метод осушення в систему, в даному випадку осушувач, щоб контролювати рівень вологи в навколишньому середовищі. З іншого боку, система кондиціонування – це як легені будь-якої будівлі. Вона втягує зовнішнє повітря, фільтрує його, контролює та підтримує температуру, вологість, рух повітря, чистоту повітря, рівень звуку та різницю тиску, циркулює повітря навколо будівлі, а потім викидає його частину у зовнішнє середовище. Однак між охолодженим і циркулюючим повітрям відбувається постійна конкуренція.

Повітря має циркулювати, щоб забезпечити хорошу якість повітря, але блок кондиціонування повітря покладається на замкнутий цикл, де, якщо вводиться нове повітря, воно потребує більшої кількості охолодження. Таким чином, очікується, що цей метод матиме важливий вплив на кількість енергії, яка використовується стандартною системою кондиціонування повітря, оскільки рециркуляція повітря через LWS упустить процес охолодження зовнішнього повітря, тому що повітря в приміщенні вже матиме необхідну температуру і рівень вологості. А також в період фотосинтезу розроблений алгоритм управління на базі нечіткої логіки дозволить подавати тільки необхідну кількість повітря по датчику CO_2. Тобто, за допомогою використання живої стіни ми зменшуємо кількість свіжого зовнішнього повітря, проводимо очищення внутрішнього повітря, його дозволоження, бо осушувач вмикається за потребою. Такий алгоритм керування з використанням VAV-системи вентиляції і кондиціонування повітря дозволить уникнути непродуктивних втрат в системі забезпечення мікроклімату будівлі. Більше того, системи кондиціонування повітря на основі осушувачів, як правило, також використовують зволожувач як частину процесу, оскільки повітря всередині іноді надто сухе. Тому ця система, швидше за все, допоможе знизити навантаження і на зволожувачі повітря. Досі не вистачає твердих і значущих цифр, щоб зрозуміти всі можливі переваги активної LWS як системи кліматконтролю, наприклад справжні механізми видалення забруднювачів, і навіть більше вплив цих систем на енергетичну ефективність будівлі.

Бібліографічний список:

1. Wolverton B.C. Interior landscape plants for indoor air pollution abatement. Stennis Space Center, Miss : National Aeronautics and Space Administration, 1989. 22 p.

2. Davis M.M., Hirmer S. The potential for vertical gardens as evaporative coolers: An adaptation of the ‘Penman Monteith Equation’. Building and Environment. 2015. Vol. 92. P. 135–141.

3. Fjeld T. The Effect of Interior Planting on Health and Discomfort among Workers and School Children. HortTechnology. 2000. Vol. 10, no. 1. P. 46–52.

4. Pease, P.; Chhabra, J.; Zolfaghari, Z. Planning for net zero by 2050, what HVAC system interventions will today’s code minimum commercial buildings require? arXiv 2021, arXiv:2111.03899.

5. American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, Inc. ASHRAE Handbook-Applications. Chapter 43-Supervisory Control Strategies and Optimization; American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, Inc.: Atlanta, GA, USA, 2019.

6. Москвітіна А.С., Шишина М.О. Дослідження поля температур у приміщенні при роботі систем кондиціонування при змінних теплових навантаженнях приміщення. Молодий вчений - Випуск 3(79). 2020. С. 186-192.

7. Москвітіна, А.С., Шишина М.О., Корчмінський М. Техніко-економічне та екологічне обґрунтування використання систем зі змінною витратою повітря для адміністративних будівель. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: науково-технічний збірник. Випуск 36.К.: КНУБА, 2021. С.62-79.

8. Dovhaliuk V., Mileikovskyi V. New approach for refined efficiency estimation of air exchange organization. International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2018. Vol. 7. №. 3. P. 591-596.

9. Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Москвітіна А.С. Моделювання та алгоритм розрахунку параметрів системи регулювання мікроклімату приміщення з елементами штучного інтелекту. Містобудування та територіальне планування. Випуск 79. К.: КНУБА. 2022. С. 446-462.

10. Човнюк Ю.В., Диктерук М.Г., Довгалюк В.Б., Скляренко О.М. Концептуальні основи створення мехатронних систем керування мікрокліматом музейних приміщень з використанням нечітких логічних контролерів (регуляторів). Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. 2018. №27. С. 6–17.

11. Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Москвітіна А.С., Золотар Л.В. ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ ЗАБРУДНЕНОСТІ ТА ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ СПОРТИВНИХ СПОРУД: ФІТНЕС-ЗАЛИ ТА ПЛАВАЛЬНІ БАСЕЙНИ. Містобудування та територіальне планування. Випуск 83. К.: КНУБА. 2023. С. 374–385.

12. Talib R., Nabil N., Choi W. Optimization-Based Data-Enabled Modeling Technique for HVAC Systems Components. Buildings. 2020. Vol. 10, no. 9. P. 163.

13. Wang, G., Song, L. Air handling unit supplies air temperature optimal control during economizer cycles. Energy Build. 2012. Vol. 49. P. 310–316.

14. Stanghellini C, Van-Meurs WThM. Enviromental control of greenhouse crop transpiration. J Agric Eng Res. 1992. Vol. 51. P. 297-311.

15. Santamouris M. Energy and Climate in the Urban Built Environment. Routledge, 2013.

16. Sunakorn P, Yimprayoon C. Thermal performance of biofacade with natural ventilation in the tropical climate. Procedia Eng. 2011 Vol. 21. P.34-41.

17. Armijos Moya T. Green Climate Control. Architecture and the Built Environment. 2021.

18. Wong N.H., Kwang TAY, Chen Y., Sekar K., Tan PY., Chan D., et al. Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. Build Environ. 2010. Vol. 45. no.3 P. 663—72.

19. Ling C.Z., Ghaffarian H.A. Greenscaping buildings: amplification of vertical greening towards approaching sustainable urban structures. J Creative Sustain Archit Built Environ. 2012. Vol.2. P. 13-22.

20. Green horizons: Exploring the potential of vertical green walls / Jeyasurya T et al. Plant Science Today. 2024.

21. Ottele M. The green building envelope: vertical greening [dissertation]. Delft: Delft University of Technology; 2011.

22. Vertical Greenery Systems (VGS) for energy saving in buildings: A review / G. Pérez et al. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2014. Vol. 39. P. 139–165.

23. Tetiana Tkachenko, Viktor Mileikovskyi, Anna Moskvitina, Iryna Peftieva, Viktoriia Konovaliuk, Adam Ujma. PROBLEMS OF STANDARDISING ILLUMINATION FOR PLANTS IN GREENHOUSES AND GREEN STRUCTURES. Contentsof Proceedings of 22nd International Scientific Conference 'ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT' May 24-26, 2023. P.1011-1016

24. Nassif, N. Modeling and Optimization of HVAC Systems Using Artificial Neural Network and Genetic Algorithm. Int. J. Build.Simul. 2014. Vol. 7. P. 237–245.

25. Rismanchi, B.; Zambrano, J.M.; Saxby, B.; Tuck, R.; Stenning, M. Control Strategies in Multi-Zone Air Conditioning Systems. Energies. 2019. Vol. 12. P. 347.

26. Kim, S.-K.; Hong, W.-H.; Hwang, J.-H.; Jung, M.-S.; Park, Y.-S. Optimal Control Method for HVAC Systems in Offices with a Control Algorithm Based on Thermal Environment. Buildings. 2020. Vol. 10. P. 95.

Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor **Moskvitina Anna**,
Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor **Priymachenko Aleksey,**
Post-graduate student **Bystrov Denis**
Kyiv National University of Construction and Architecture

USING FUZZY LOGIC TO CONTROL A VAV AIR CONDITIONING SYSTEM IN COMBINATION WITH A GREEN WALL.

In today's world, people spend an average of 80%-90% of their time indoors; therefore, health risks can be greater from polluted indoor air than from polluted outdoor air. In many cities around the world, the ventilation and air conditioning

system has become an important tool for achieving comfort inside most buildings. Some studies have shown that common houseplants can provide prevention of rising levels of indoor air pollution and purification of air inside buildings through biofiltration and phytoremediation (release of oxygen through photosynthesis) and this provides a natural way to help combat Sick Building Syndrome. In addition, plant evapotranspiration can be used to cool the air and control humidity around the plant environment. The use of vegetation as a tool to improve the overall indoor environment is an area that needs more research to prove the real impact of different green systems in the indoor environment. Typically, office spaces are significantly affected by fluctuations in indoor and outdoor conditions on the microclimate of the air environment. The comfort conditions of the air environment, which are formed by the temperature and humidity conditions, are characterized by a dynamic change in the intake of harmful substances throughout the day. For energy-efficient provision of indoor microclimate parameters, it is necessary to supply the amount of outdoor air as needed at a given time, i.e., to use a variable-flow ventilation and air conditioning system. A control algorithm for the VAV ventilation and air conditioning system was developed, taking into account the dynamics of changes in pollution (CO_2), temperature and humidity in the room and the integrated living wall (phyto-conditioning, biofiltration). To build the optimal system, a plant analysis was conducted to take into account certain requirements, such as lighting conditions, climatic conditions, and growing medium.

Key words: indoor air quality; climate control; living wall system; green wall; biofiltration; energy efficiency; ventilation; air conditioning; green building; indoor CO_2 emissions; intelligent microclimate control systems.

REFERENCES:

1. Wolverton B.C. Interior landscape plants for indoor air pollution abatement. Stennis Space Center, Miss : National Aeronautics and Space Administration, 1989. 22 p. {in English}

2. Davis M.M., Hirmer S. The potential for vertical gardens as evaporative coolers: An adaptation of the ‘Penman Monteith Equation’. Building and Environment. 2015. Vol. 92. P. 135–141. {in English}

3. Fjeld T. The Effect of Interior Planting on Health and Discomfort among Workers and School Children. HortTechnology. 2000. Vol. 10, no. 1. P. 46–52. {in English}

4. Pease, P.; Chhabra, J.; Zolfaghari, Z. Planning for net zero by 2050, what HVAC system interventions will today’s code minimum commercial buildings require? arXiv 2021, arXiv:2111.03899. {in English}

5. American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, Inc. ASHRAE Handbook-Applications. Chapter 43-Supervisory Control Strategies and Optimization; American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, Inc.: Atlanta, GA, USA, 2019. {in English}

6. Moskvitina A.S., Shyshyna M.O. Doslidzhennya polya temperatur u prymishchenni pry roboti system kondytsionuvannya pry zminnykh teplovykh navantazhennyakh prymishchennya. Molodyy vchenyy - Vypusk 3(79). 2020. P. 186-192. {in Ukrainian}

7. Moskvitina, A.S., Shyshyna M.O., Korchmins′kyy M. Tekhniko-ekonomichne ta ekolohichne obgruntuvannya vykorystannya system zi zminnoyu vytratoyu povitrya dlya administratyvnykh budivel′. Ventylyatsiya, osvitlennya ta teplohazopostachannya: naukovo-tekhnichnyy zbirnyk. Vypusk 36.K.: KNUBA, 2021. P.62-79. {in Ukrainian}

8. Dovhaliuk V., Mileikovskyi V. New approach for refined efficiency estimation of air exchange organization. International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2018. Vol. 7. №. 3. P. 591-596. {in English}

9. Chovnyuk YU.V., Cherednichenko P.P., Moskvitina A.S. Modelyuvannya ta alhorytm rozrakhunku parametriv systemy rehulyuvannya mikroklimatu prymishchennya z elementamy shtuchnoho intelektu. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya. Vypusk 79. K.: KNUBA, 2022. P. 446-462. {in Ukrainian}

10. Chovnyuk YU.V., Dykteruk M.H., Dovhalyuk V.B., Sklyarenko O.M. Kontseptual′ni osnovy stvorennya mekhatronnykh system keruvannya mikroklimatom muzeynykh prymishchen′ z vykorystannyam nechitkykh lohichnykh kontroleriv (rehulyatoriv). Ventylyatsiya, osvitlennya ta teplohazopostachannya. №27, P. 6–17. {in Ukrainian}

11. Chovnyuk YU.V., Cherednichenko P.P., Moskvitina A.S., Zolotar L.V. INNOVATSIYNYY METOD DOSLIDZHENNYA DYNAMIKY ZMINY ZABRUDNENOSTI TA VOLOHOSTI POVITRYA SPORTYVNYKH SPORUD: FITNES-ZALY TA PLAVAL′NI BASEYNY. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya. Vypusk 83. K.: KNUBA. 2023. P. 374–385. {in Ukrainian}

12. Talib R., Nabil N., Choi W. Optimization-Based Data-Enabled Modeling Technique for HVAC Systems Components. Buildings. 2020. Vol. 10, no. 9. P. 163. {in English}

13. Wang, G.; Song, L. Air handling unit supplies air temperature optimal control during economizer cycles. Energy Build. 2012. Vol. 49. P. 310–316. {in English}

14. Stanghellini C, Van-Meurs WThM. Enviromental control of greenhouse crop transpiration. J Agric Eng Res. 1992. Vol. 51. P. 297-311. {in English}

15. Santamouris M. Energy and Climate in the Urban Built Environment. Routledge, 2013. {in English}

16. Sunakorn P, Yimprayoon C. Thermal performance of biofacade with natural ventilation in the tropical climate. Procedia Eng. 2011 Vol. 21. P.34-41. {in English}

17. Armijos Moya T. Green Climate Control. Architecture and the Built Environment. 2021. {in English}

18. Wong NH, Kwang TAY, Chen Y, Sekar K, Tan PY, Chan D, et al. Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. Build Environ. 2010. Vol. 45. no.3 P. 663—72. {in English}

19. Ling C.Z., Ghaffarian H.A.. Greenscaping buildings: amplification of vertical greening towards approaching sustainable urban structures. J Creative Sustain Archit Built Environ. 2012. Vol.2. P. 13-22. {in English}

20. Green horizons: Exploring the potential of vertical green walls / Jeyasurya T et al. Plant Science Today. 2024. {in English}

21. Ottele M. The green building envelope: vertical greening [dissertation]. Delft: Delft University of Technology; 2011. {in English}

22. Vertical Greenery Systems (VGS) for energy saving in buildings: A review / G. Pérez et al. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2014. Vol. 39. P. 139–165. {in English}

23. Tetiana Tkachenko, Viktor Mileikovskyi, Anna Moskvitina, Iryna Peftieva, Viktoriia Konovaliuk, Adam Ujma. PROBLEMS OF STANDARDISING ILLUMINATION FOR PLANTS IN GREENHOUSES AND GREEN STRUCTURES. Contentsof Proceedings of 22nd International Scientific Conference ‘ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT’ May 24-26, 2023. P.1011-1016. {in English}

24. Nassif, N. Modeling and Optimization of HVAC Systems Using Artificial Neural Network and Genetic Algorithm. Int. J. Build.Simul. 2014. Vol. 7. P. 237–245. {in English}

25. Rismanchi, B.; Zambrano, J.M.; Saxby, B.; Tuck, R.; Stenning, M. Control Strategies in Multi-Zone Air Conditioning Systems. Energies. 2019. Vol. 12. P. 347. {in English}

26. Kim, S.-K.; Hong, W.-H.; Hwang, J.-H.; Jung, M.-S.; Park, Y.-S. Optimal Control Method for HVAC Systems in Offices with a Control Algorithm Based on Thermal Environment. Buildings. 2020. Vol. 10. P. 95. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.407-416
УДК 656.1

к.т.н., доцент **Осипов В.О.,**
Osipov.valentin100@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9284-7919,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВПЛИВ ГЕОМЕТРІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КІЛЬЦЕВИХ ПЕРЕСІЧЕНЬ МАЛОГО РАДІУСУ НА ПРОПУСКНУ СПРОМОЖНІСТЬ ВУЛИЦЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Вивчено питання доцільності змін геометричних параметрів кільцевих пересічень в розрізі їх впливу на пропускну спроможність вулично-дорожньої мережі м. Києва. Проведені експериментальні дослідження впливу висоти кільцевого острівця на рівень затримки транспортних засобів. Вивчені вимоги сучасних нормативних документів з цього питання.

Ключові слова: кільцеве пересічення; транспортний потік; затримка в русі; вулично-дорожня мережа.

Постановка проблеми. Відомо, що пропускна спроможність є одним із найважливіших показників, що формують ефективне функціонування кільцевого пересічення. Актуальним залишається питання вивчення впливу окремих геометричних параметрів інженерного обладнання на цей показник.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Низкою дослідників запропоновано різні моделі оцінки пропускної спроможності, такі як модель прийняття розриву у потоці, моделі руху за лідером, емпіричні регресійні моделі тощо.

Метою публікації є пошук інженерних рішень щодо знаходження оптимальних геометричних параметрів для виконання інженерним обладнанням своїх функцій без суттєвих втрат у русі.

Основна частина. Однією з показових теорій руху транспорту кільцевими пересіченнями до нещодавно була теорія переплетення потоків, запропонована J.G. Wardrop [1]. Науковцем запропоновано в якості характеристики пропускної спроможності пересічення використовувати максимальну пропускну спроможність зони переплетення потоків, та розроблено математичну модель:

$$Q = 280 \cdot \frac{(1+\frac{e}{w}) \cdot (1-\frac{p}{3})}{1+\frac{w}{l}}, \qquad (1)$$

де Q - пропускна спроможність;

$e = (e1 + e2)/2$ - середня ширина виїзду;

$e1$ - ширина в'їзду в зоні доступу, м;

$e2$ - ширина в'їзду безпосередньо перед кільцевою проїзною частиною, м;

w - ширина зони переплетення, м;

p - частка потоку переплетення в загальному потоці на ділянці переплетення (%);

l - довжина зони переплетення потоків, м.

Нажаль використання вказаної теорії можливе тільки при умові, коли діаметр центрального острівця складає не менше ніж 40 м, що практично не задовольняє умовам щільної забудови міста; теорія найбільш застосовна для кільцевих пересічень середнього та великого розміру з кількома смугами руху, тому в умовах населених пунктів вона навряд знайде широке застосування.

Емпірична регресійна модель прогнозує пропускну спроможність кільцевих пересічень шляхом визначення рівняння регресійної залежності між пропускною спроможністю в'їзду на кільце та кількістю транспорту, що рухаються кільцевою проїзною частиною. В умовах насиченого транспортного потоку точність прогнозу підвищується, додатково в моделі можливо врахувати так званий псевдоконфлікт, визваний транспортними засобами (ТЗ), що виїжджають з кільцевого пересічення [2]:

$$C_e = e\frac{A - BQ_c}{10000}. \qquad (2)$$

Представлена формула (2), [3] - одна з моделей, яка використовується у нормативних документах провідних країн світу, де Ce - пропускна спроможність в'їзду;

Qc - кількість ТЗ, що конфліктують;

A, B - це відсікаючий та кутовий коефіцієнти.

Проблема такої моделі полягає у складності її використання, як типової; для кожного вузла буде потрібен окремий ретельний збір вихідних даних, що у свою чергу збільшить вартість роботи з проектування, та неминуче призведе до помилок при розрахунках. Модель прийняття розриву у потоці працює, коли потоки транспорту, які рухаються кільцевою проїзною частиною, мають пріоритет перед транспортними потоками, що входять до кільця, що відповідає Правилам дорожнього руху України та більшості європейських країн, у зв'язку з чим допустимо застосувати цю модель для оцінки пропускної спроможності [4]. Вказана модель має систематичну макроструктуру та розвинуту теоретичну конотацію, тому вона може успішно застосовуватися для оцінки пропускної спроможності кільцевих пересічень. Додатковою перевагою моделі вважається

можливість врахування моделі поведінки водія (наприклад, при пересіченні зони дилеми) [5-8].

Модель прийняття розриву використовує низку ключових параметрів, які описують мікроскопічні особливості транспортного потоку, такі як критичний розрив в потоці, інтервал в'їзду на кільце між сусідніми ТЗ. Завдяки цьому модель може описувати залежні від часу характеристики транспортного потоку. На основі гіпотези, яку запропонував Tanner [9], та в якій допущено, що головний транспортний потік підкорюється здвигнутому негативному експоненціальному розподілу, виведено рівняння оцінки пропускної здатності на основі другорядного потоку на кільцевому нерегульованому пересіченні:

$$C_e = \frac{3600 \cdot q_c \cdot (1 - \Delta \cdot q_c) \cdot e^{-q_c (T - \Delta)}}{1 - e^{-q_c T_0}}, \qquad (3)$$

де *qc* - інтенсивність руху по головному напрямку (ТЗ/год.);

Δ - мінімальний інтервал між ТЗ головного потоку, сек.;

T - критичний розрив у потоці, сек.;

T0 - інтервал між сусідніми ТЗ в черзі, сек.

До недоліків цієї моделі можна віднести те, що вона практично ігнорує вплив геометричних параметрів елементів кільцевого пересічення, у тому числі центрального кільця, що у свою чергу може мати суттєвий вплив на пропускну здатність.

Геометричні параметри кільцевого пересічення є на сьогодні фактором впливу на рух транспортного потоку, який, на думку автора, потребує додаткового вивчення. Відсутність у певної частини водіїв знань та навиків руху кільцевим пересіченням вимагають від дослідників пошуку способів мінімізації впливу людського фактору на проблему. Задача дослідження - добитися передбачуваності поведінки водіїв завдяки фізичному каналізуванню транспортних потоків. Згідно з пунктом 9.2.2.2 ДБН В. 2.3-4:2015 [10], основні геометричні параметри кільцевих пересічень визначаються відповідно до ГБН В.2.3-37641918-555:2016 «Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування» [11]. У вказаному нормативі визначені всі геометричні параметри елементів пересічення, достатньо розпливчатим залишились тільки параметри висоти безпосередньо центрального кільця. Згідно з вказаним нормативом (пункт 6.1.8.2) з метою полегшення розвороту великогабаритного транспорту вся або майже вся поверхня центрального кільцевого острівця повинна бути доступною для руху і мати тверде покриття - асфальтобетонне, цементобетонне, бруківку або інший матеріал, який може витримувати навантаження від розрахункового транспорту.

На центральних острівцях міні-кільцевих розв'язок згідно з [11] не можна розміщувати жодної перешкоди (знаки, світильники, маячки, рослини тощо). Острівці мають бути припідняті по крайці на висоту від 5 мм до 10 мм над рівнем проїзної частини. Острівець слід влаштовувати куполоподібної форми з підвищенням центральної частини (вершини купола) відносно крайки оточуючого кільця на 150 мм. Покриття поверхні центрального острівця міні-кільцевої розв’язки повинно бути світлішим ніж покриття колової проїзної частини та мати світлоповертаючі властивості.

Згідно з програмою облаштування кільцевих пересічень малого радіусу у місті Києві було влаштовано близько 30 пересічень різної конфігурації, у тому числі різної висоти центрального острівця. Так, на вул. Уїнстона Черчилля (рис. 1) було влаштовано «пологий» острівець згідно з [11], у той же час на вул. Кіото (рис. 2) влаштовано острівець, периметр якого облаштовано бордюрним камінням заввишки 15 см над проїзною частиною по всьому периметру.



Рис. 1. Пересічення із пологим центральним кільцем, вул. Уїнстона Черчилля, м. Київ

З метою визначення впливу висоти центрального острівця кільцевого пересічення на пропускну спроможність транспортних потоків були проведені виміри затримки автомобілів у вказаних місцях. Під затримкою розуміється виконання водієм маневру об’їзду центрального кільця згідно з чинними ПДР із зниженням швидкості ТЗ. Суть дослідження полягає у визначенні сумарної затримки, накопиченої призупиненими перед центральним кільцем автомобілями і приведення її до одного умовного автомобіля, що проїхав безпосередньо через центральне кільце.

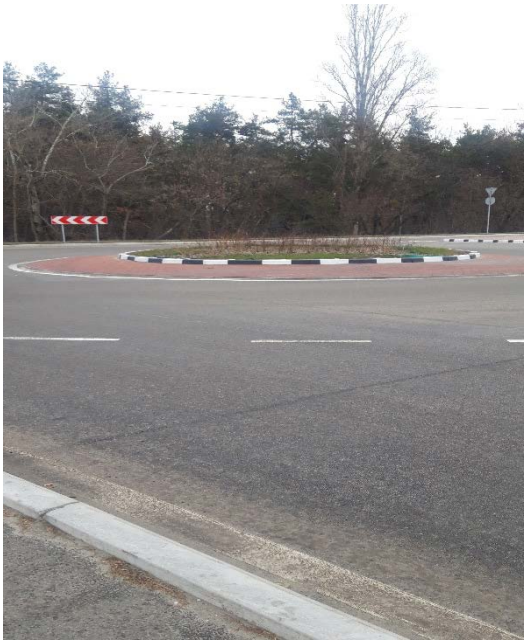


Рис. 2. Пересічення із припіднятим центральним кільцем, вул. Кіото, м. Київ

В результаті сформувалася наступна теоретична залежність:

1. Загальна затримка, ТЗ/сек., по цьому напряму за період спостереження:

$$T_{zi} = S_1 10, \tag{4}$$

де *S1* - загальна кількість ТЗ, які проїхали; 10 - кількість секунд.

2. Середня затримка призупиненого ТЗ, сек., що пройшов за напрямком:

$$t_{zi} = \frac{T_{zi}}{S_2}, \tag{5}$$

де *S2* - кількість призупинених ТЗ.

3. Відсоток призупинених ТЗ:

$$K = \frac{S_2}{S_2 + S_3} 100\% , \tag{6}$$

де *S3* - кількість ТЗ, що пройшли без призупинення через кожну хвилину спостереження.

4. Умовна затримка ТЗ, ТЗ/год., по цьому напряму за 1 год.

$$T_{zi\text{ч}} = \frac{\ddot{t}_{zi}.N_i}{3600}, \tag{7}$$

де *Ni* - інтенсивність напрямком на годину.

Дослідження мало наступний вигляд. У заздалегідь підготовлені таблиці (табл. 1, 2) за кількістю напрямів руху на обстежуваній ділянці вуличко-дорожньої мережі заносяться дані про кількість ТЗ, що пройшли без зупинки, та кількість автомобілів, що призупинилися перед центральним кільцем та здійснили маневр його об'їзду із зниженням швидкості ТЗ згідно з чинними ПДР. Підрахунок проводився протягом 10 хвилин. Результати вимірів занесено до таблиць.

Таблиця 1

Затримки ТЗ на вул. Кіото

Час, хв.	**Кількість ТЗ, що проїхали через кільцеве пересічення в наступні моменти часу, сек.**						**Загальне число ТЗ за хвилину**	**Кільк. ТЗ, що призуп. за хвилину**	**Кільк. ТЗ, що пройшли без призуп. за хвилину**
	10	20	30	40	50	60			
1	-	1	2	2	1	1	7	7	-
2	1	1	1	-	-	1	4	4	-
3	1	1	1	-	1	-	4	4	-
4	-	-	2	-	1	-	3	3	-
5	-	1	-	-	1	1	3	3	-
6	1	2	1	-	1	-	5	5	-
7	1	1	1	1	1	1	6	6	-
8	-	3	1	1	1	-	6	6	-
9	1	1	-	-	-	1	3	3	-
10	3	1	1	-	1	1	7	7	-
	Разом за 10 хвилин						S_1=48	S_2=48	S_3=0

Таблиця 2

Затримки ТЗ на вул. Уїнстона Черчилля

Час, хв.	**Кількість ТЗ, що проїхали через кільцеве пересічення в наступні моменти часу, сек.**						**Загальне число ТЗ за хвилину**	**Кільк. ТЗ, що призуп. за хвилину**	**Кільк. ТЗ, що пройшли без призуп. за хвилину**
	10	20	30	40	50	60			
1	2	-	-	1	1	1	5	5	-
2	-	-	1	-	-	-	1	1	-
3	3	-	1	1	-	-	5	4	1
4	1	1	1	-	1	1	5	4	1
5	1	-	-	1	1	-	3	3	-
6	-	1	1	1	-	-	3	3	-
7	1	2	1	-	1	-	5	4	1
8	1	1	-	-	-	-	2	2	-
9	1	1	1	1	-	1	5	5	-
10	1	3	1	-	-	1	6	5	1
	Разом за 10 хвилин						S_1=40	S_2=36	S_3=4

Виходячи з отриманих даних пропонується пропускну спроможність на кільцевих пересіченнях малих радіусів з урахуванням висоти центрального кільця *Lz0* вираховувати за формулою:

$$Lz_0 = A\text{-}B \times q_k, \quad (8)$$

де *Lz0* - пропускна спроможність на в'їзді, авто/год;

A-B - параметри, які залежать від висоти центрального острівця;

qk - навантаження в кільці безпосередньо перед під'їздом, ТЗ/год.

Параметр *A* (при висоті центрального кільця 15 см) дорівнює 1,1, параметр *B* (при висоті центрального кільця менше 15 см) дорівнює 0,9.

Висновки. У результаті проведеного дослідження виявлено, що затримки транспортних засобів на під'їзді до центрального кільця не мають суттєвого впливу на швидкість руху транспортного потоку, проте швидкість руху транспортного потоку може мати значне зниження у разі збільшення висоти центрального кільця.

З'ясовано, що при використанні центрального кільця, побудованого згідно з [11] 10% водіїв, що попадають на кільцеве пересічення, прокладають маршрут прямою траєкторією ігноруючи існуючі вимоги дорожніх знаків, розмітки та Правил дорожнього руху, що може говорити про часткову неефективність виконаних заходів та пропорційне підвищення небезпеки на об'єкті через неочікуваний маневр, який стає можливим через недосконалі геометричні особливості центрального кільця, рис. 3 [12].

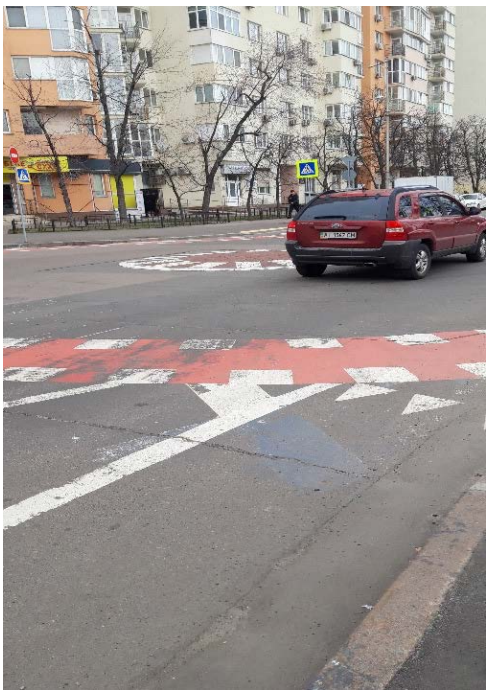


Рис. 3. Проїзд кільцевого пересічення з порушенням ПДР

Таким чином, у зв'язку з виявленими обставинами виникає потреба у зміні підходів до проектування, в яких було б закладено обов'язкове підвищення центрального кільця на рівень 15 см, та внесення змін до існуючих нормативів. Такі заходи дадуть можливість на законодавчому рівні внормувати недосконалості засобів заспокоєння руху в населених пунктах.

Список літератури

1. J.G. Wardrop, «Proceedings of the First International Conference on Operational Research» в *The traffic ca-pacity of weaving sections of roundabouts.,* Oxford. 1957. 123 p.

2. H.M. Al-Madani, «Capacity of Large Dual and Tri-ple-Lanes Roundabouts During Heavy Demand Condi-tions» Arabian Journal for Science and Engineering, т. 38, № 3. 2012. P. 491-505.

3. B. Robinson и L. Rodegerdts, *«Transportation Research Board National Research Council*» в Capacity and performance of roundabouts: A summary of recom-mendations in the FHWA roundabout guide, Washing-ton, DC, 2000. 19 p.

4. R.J. Troutbeck, «Intersections without Traffic Sig-nals II» в *Unsignalized intersections and roundabouts in Australia: developments*, Bochum, 1991. 412 p.

5. Осипов В. О. Підвищення ефективності управління процесами у сфері безпеки руху за ознаками додаткових критеріїв / В.О. Осипов // *Просторовий розвиток.* Київ, КНУБА. Випуск 6 (2023). С. 203-213. DOI: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2023.6

6. Melnichenko O. Scoring method of evaluating road safety as part of management system / O. Melnichenko, V. Osypov // *Periodyk Naukowy Akademii Polonijnej*, Częstochowa (PNAP), 2023, 61 (2023) nr 6, P. 195-202. DOI: https://doi.org/10.23856/6124

7. Осипов В.О. До проблеми прийняття рішень з управління безпекою руху / В.О. Осипов // *Просторовий розвиток: Науковий збірник* / Головн. ред. О. Шкуратов. К.: КНУБА, 2024. Вип. 8. С. 338-347. DOI: 10.32347/2786-7269.2024.8.338-347

8. Мельниченко О.І. Метод зон дилеми як один з інструментів управління безпекою руху на окремих ділянках доріг / О. І. Мельниченко, В.О. Осипов // Науковий журнал «*Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*», 2024. Випуск 115. С. 62-71. DOI:10.33744/0365-8171-2024-115.2-062-071

9. J.C. Tanner, «The capacity of an uncontrolled inter-section» Biometrika, 1967. P. 657-658.

10. Автомобільні дороги: ДБН В. 2.3-4:2015. [Чинний від 2016-10-31]. К.: Держбуд України, 2015. 91 с.

11. ГБН В.2.3-37641918-555:2016 Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування: ГБН В.2.3-37641918-555:2016 [Чинні з 2016-01-07]. К.: Укравтодор, 2016. 61 с.

12. Густєлєв О.О. Досвід використання засобів заспокоєння руху у м. Києві / О.О. Густєлєв, В.О. Осипов // Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції

«*Сучасні матеріали та технології для будівництва та ремонту автомобільних доріг*». К.: ДП «ДерждорНДІ», 2019. С. 20-22.

PhD **Valentyn Osypov,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

INFLUENCE OF GEOMETRIC PARAMETERS OF ROUND INTERSECTIONS OF SMALL RADIUS ON STREET CAPACITY OF POPULATED POINTS

The question of the expediency of changes in geometric parameters in terms of their influence on the carrying capacity of the street and road network of the city of Kyiv studied. Experimental studies of the influence of the height of the ring island on the level of delay of vehicles were carried out. The requirements of modern normative documents on this issue studied. A number of researchers have proposed different capacity estimation models, such as flow gap acceptance model, leader movement models, empirical regression models, etc. The purpose of the publication is to find engineering solutions for finding optimal geometric parameters for the equipment to perform its functions without significant losses in motion. Because of the research, it was found that the delays of vehicles at the approach to the central ring do not have a significant effect on the speed of traffic flow, however, the speed of traffic flow can have a significant decrease in the case of an increase in the height of the central ring. It was found that when using the central ring, built according to 10% of drivers who come across a ring intersection, they take a direct route, ignoring the existing requirements of road signs, markings and Traffic rules, which may indicate the partial ineffectiveness of the implemented measures and a proportional increase in the danger at the site due to an unexpected maneuver, which becomes possible due to the imperfect geometric features of the central ring. Thus, in connection with the identified circumstances, there is a need to change the approaches to design, which would include a mandatory increase of the central ring to the level of 15 cm, and to make changes to the existing standards. Such measures will provide an opportunity at the legislative level to standardize the imperfections of means of calming and regulating traffic, first, in populated areas.

Keywords: roundabout; traffic flow; traffic delay; street and road network.

REFERENCES

1. J.G. Wardrop, «Proceedings of the First International Conference on Operational Research» в *The traffic ca-pacity of weaving sections of roundabouts.,* Oxford, 1957. 123 p. {in English}

2. H.M. Al-Madani, «Capacity of Large Dual and Tri-ple-Lanes Roundabouts During Heavy Demand Condi-tions» Arabian Journal for Science and Engineering, т. 38, № 3. 2012. P. 491-505. {in English}

3. B. Robinson и L. Rodegerdts, *«Transportation Research Board National Research Council*» в Capacity and performance of roundabouts: A summary of recom-mendations in the FHWA roundabout guide, Washing-ton, DC, 2000. 19 p. {in English}

4. R.J. Troutbeck, «Intersections without Traffic Sig-nals II» в *Unsignalized intersections and roundabouts in Australia: recent developments*, Bochum, 1991. 412 p. {in English}

5. Osypov V.O. Increasing the efficiency of process management in the field of traffic safety based on additional criteria / V. O. Osypov // Spatial development. Kyiv, KNUBA. Issue 6 (2023). P. 203-213. DOI: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2023.6 {in Ukrainian}

6. Melnichenko O. Scoring method of evaluating road safety as part of management system / O. Melnichenko, V. Osypov // Periodyk Naukowy Akademii Polonijnej, Częstochowa (PNAP), 2023, 61 (2023) nr 6, R. 195-202. DOI: https://doi.org/10.23856/6124 {in Ukrainian}

7. Osypov V.O. To the problem of decision-making in traffic safety management / V.O. Osypov // Spatial development: Scientific collection / Chief. ed. O. Shkuratov. K.: KNUBA, 2024. Issue 8. P. 338-347. DOI: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.8.338-347 {in Ukrainian}

8. Melnychenko O.I. The method of dilemma zones as one of the tools of traffic safety management on certain road sections / O.I. Melnychenko, V.O. Osypov // Scientific journal «Roads and road construction», 2024. Issue 115. Part 2. P. 62-71. DOI: https://doi.org/10.33744/0365-8171-2024-115.2-062-071 {in Ukrainian}

9. J.C. Tanner, «The capacity of an uncontrolled inter-section» Biometrika, 1967. P. 657-658. {in English}

10. Roads: DBN V. 2.3-4:2015. [Effective from 2016-10-31]. K.: Derzhbud of Ukraine, 2015. 91 p. {in Ukrainian}

11. GBN V.2.3-37641918-555:2016 Motor roads. Transport junctions are on the same level. Design: GBN V.2.3-37641918-555:2016 [Effective from 2016-01-07]. K.: Ukravtodor, 2016. 61 p. {in Ukrainian}

12. Gustelev O.O. Experience of using traffic calming devices in Kyiv / O.O. Gustelev, V.O. Osypov // Collection of theses of the International scientific and practical conference «Modern materials and technologies for construction and repair of highways». K.: SE «DerzhdorNDI», 2019. P. 20-22. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.417-426
УДК 624.04

д.т.н., професор **Сур'янінов М.Г.,**
sng@odaba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-2592-5221,
к.т.н., доцент **Нєутов С.П.,**
neutov.stepan@ogasa.org.ua, ORCID: 0000-0002-0132-124X,
Метлицький В.В.,
metlizkiy98@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1668-9936,
Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса

ПІДВИЩЕННЯ ТРІЩИНОСТІЙКОСТІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ОБОЛОНОК ШЛЯХОМ ДОДАТКОВОГО ДИСПЕРСНОГО АРМУВАННЯ

Розглянуто результати експериментальних досліджень довгих циліндричних оболонок з метою оцінки тріщиноутворення залізобетонної циліндричної оболонки при її додатковому дисперсному армуванні. Розроблена конструкція випробувального стенду дозволяє передавати на оболонку вертикальне навантаження, рівномірно розподілене за чотирма смугами, які перебували на рівній відстані одна від одної. Виготовлено та досліджено 4 моделі циліндричної оболонки із залізобетону (зразки RC1-RC4) та 4 моделі циліндричної оболонки із фібробетону (зразки FRC1-FRC4). Товщина зразків становила 45, 50, 55, 60 мм, а розміри поперечного перерізу бортових елементів змінювалися відповідним чином. Розподілене навантаження (вертикальне) було прикладено по чотирьох смугах, шириною 13 см кожна, і лише тілом оболонки, тобто бортові елементи не навантажені. Оболонка шарнірно спирається з кутів на пластини 100х100мм. У кожну з трьох зон, розташованих між ланцюгами навантаження, закріплені по 4 індикатори годинного типу. Крім індикаторів, на оболонку наклеєні тензометричні датчики, за допомогою яких відстежувалися деформації на верхній та нижній поверхнях. Побудовано графіки залежності відносної деформації від навантаження. Визначено несучу здатність оболонок та навантаження, при якому утворилася перша тріщина. До моменту втрати несучої здатності у всіх оболонках утворилися тріщини з однаковою початковою шириною розкриття 0,05 мм. Кінцева ширина розкриття тріщин, як і несуча здатність, дещо зростала за умови зростання товщини оболонки. Навантаження початку тріщиноутворення виявилося найбільшим для двох середніх значень товщини оболонки – 50 та 55 мм. Загальна картина тріщиноутворення всіх зразків майже однакова.

Ключові слова: залізобетон; експеримент; циліндрична оболонка; фібра; тріщиноутворення.

Вступ. Одним із актуальних шляхів розвитку техніки є все ширше застосування легких та економічних тонкостінних конструкцій. Сучасне будівництво, безумовно, вимагає нових ефективних матеріалів. Одним із них є сталефібробетон, який дозволяє покращити такі характеристики бетону, як тріщиностійкість, морозостійкість, міцність на розтяг, вигин, кручення та ін. Застосування фібри дозволяє змінити характер процесу руйнування. На відміну від звичайного бетону, в якому цей процес відбувається практично моментально, у фібробетоні не відбувається крихкого руйнування, і конструкція продовжує чинити опір навантаженню, а характер руйнування змінюється з крихкого на в'язкий.

Аналіз попередніх досліджень. Для аналізу роботи циліндричних оболонок рекомендувалося кілька способів. Якщо відношення довжини оболонки до найменшого розміру перевищує поперечного 4, можуть використовуватися спрощені рівняння, виведені Шорером [1]; Найбільш повна система рівнянь, що потребує великої обчислювальної роботи, була сформульована Дженкінс [2].

Основні аналітичні методи аналізу роботи довгих циліндричних оболонок розроблені у минулому столітті, і відтоді не набули суттєвого розвитку. Це безмоментна та моментна теорії оболонок, напівбезмоментна теорія В.З. Власова [3], теорія криволінійних пластинок В.В. Новожилова [4], теорія пологих оболонок Муштар - Доннелла - Власова, ітераційні теорії А.Л. Гольденвейзера [5] та С.А. Амбарцумяна [6] та деякі інші, менш значущі [7, 8]. Найбільш повний огляд робіт з аналітичних методів розрахунку довгих циліндричних оболонок представлений у [9]. І хоча минуло майже п'ятдесят років, цей огляд не втратив своєї актуальності, оскільки за цей період не з'явилися нові аналітичні рішення. Зазначимо низку сучасних досліджень, насамперед, експериментальних. У роботі [10] оцінювалася кільцева деформація тонкостінних циліндричних оболонок із фіброцементного композиту при рівномірному внутрішньому гідростатичному навантаженні. Показники зручності та осадки бетону, виготовленого з додаванням сталевих відходів різних токарних верстатів, досліджені в [11]. Питання міцності та тріщиностійкості залізобетонних циліндричних оболонок давно привертають увагу вчених [12]. Цей інтерес не слабшає і зараз. Відмітимо роботи [13-16].

Аналіз літератури показує, що у сучасних дослідженнях циліндричних оболонок переважають роботи, пов'язані з стійкістю. Експериментальним дослідженням залізобетонних та сталефібробетонних циліндричних оболонок приділяється дуже мало уваги, тому цей напрямок є досить актуальним.

Мета. Метою роботи було дослідження тріщиноутворення залізобетонної циліндричної оболонки при її додатковому дисперсному армуванні.

Матеріали та методи дослідження. Матеріал досліджуваної оболонки — залізобетон з додатковим дисперсним армуванням . Використовуються методи будівельної механіки, статистичного аналізу та експериментальні методи. Для виготовлення зразків матеріалу під час замішування бетонної маси рівномірно додавалася фібра, загальний обсяг якої становив 1% від самого виробу. Визначення властивостей матеріалу проводилися на призмах і кубах, розмірами 00x100x400 мм і 100x100x100 мм відповідно, витриманих 28 доби. Призми і куби виготовлені згідно з нормативними документами.

Результати та обговорення.

Конструкція випробувального стенду [17] (рис. 1) дозволяє передавати на оболонку вертикальне навантаження, рівномірно розподілене за чотирма смугами, які перебували на рівній відстані одна від одної.

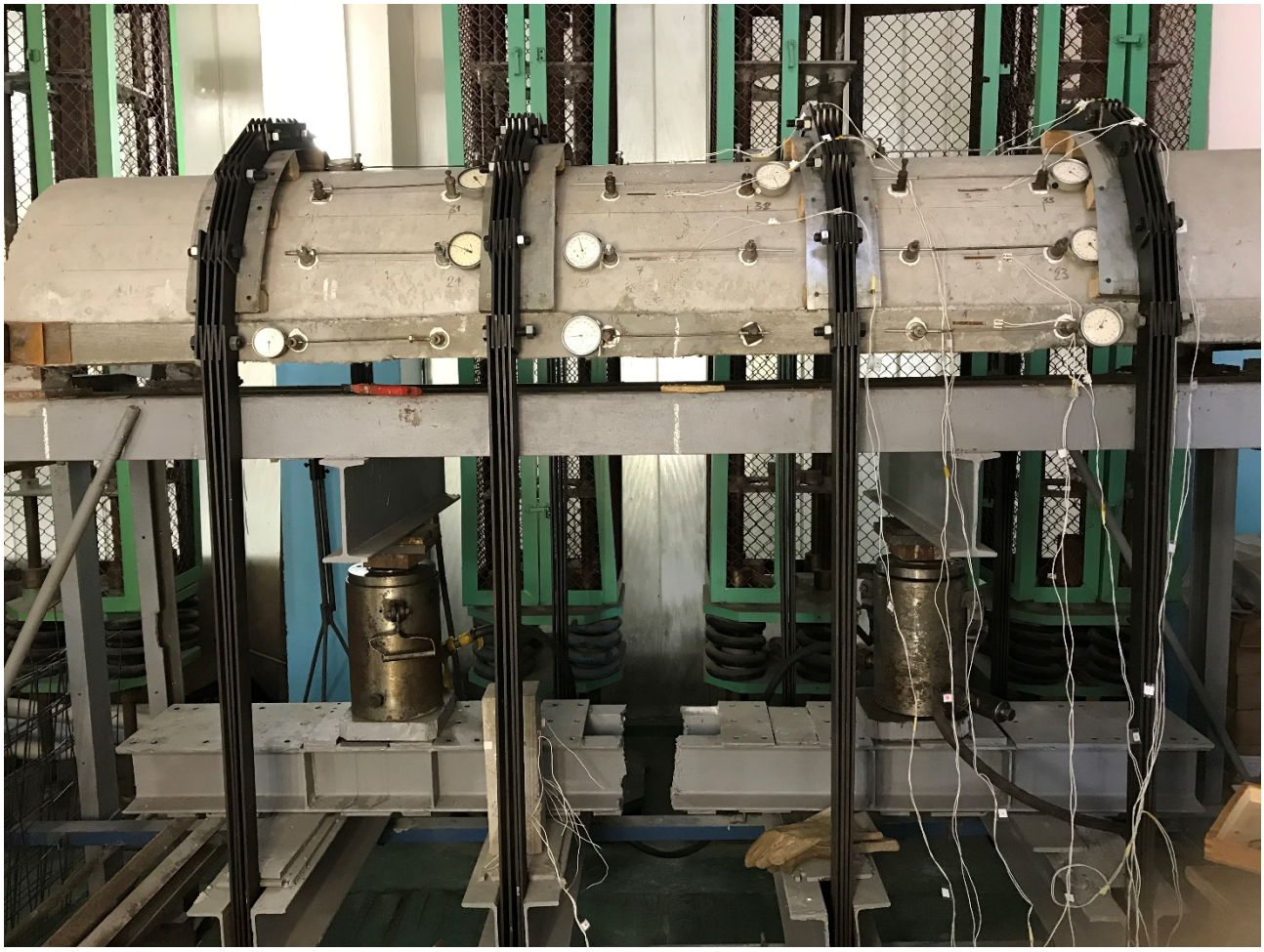


Рис. 1. Випробувальний стенд оболонки

В процесі випробувань визначалася несуча здатність оболонки та відстежувався процес тріщиноутворення, а всі етапи навантаження (яке здійснювалося поступово) фіксувалися індикаторами.

З метою отримання повної та достовірної картини деформації поверхні оболонки у кожну з трьох зон, розташованих між ланцюгами навантаження, закріплені по 4 індикатори годинного типу з ціною поділу 0,01мм. Три індикатори (перший, п'ятий та дев'ятий) закріплені на бортовому елементі оболонки. Кожен четвертий з дванадцяти — на гребені оболонки. Два середні індикатори з кожної четвірки (2 і 3; 6 і 7; 10 і 11) розташовані на рівнях 1/3 і 2/3 стріли підйому оболонки відповідно (рис. 2).

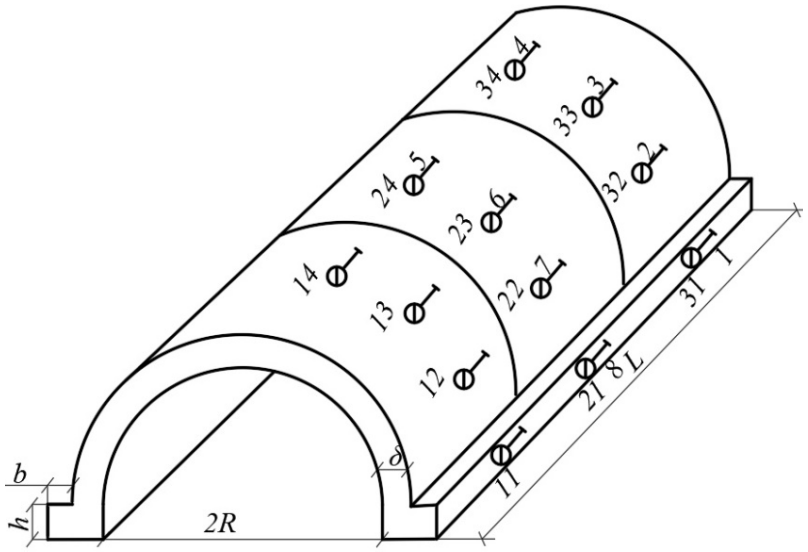


Рис. 2. Розташування вимірювальних приладів

Крім індикаторів, на оболонку наклеєні тензометричні датчики, за допомогою яких відстежувалися деформації на верхній та нижній поверхнях. Процес навантаження закінчувався тоді, коли випробувана оболонка втрачала здатність чинити опір зовнішньому навантаженню. Величина навантаження, що відповідає цьому моменту, бралася за несучу здатність оболонки.

Відповідно до програми випробувань циліндричних оболонок у рамках науково-дослідної роботи "Аналітичні, комп'ютерні та експериментальні дослідження напружено-деформованого стану фібробетонних конструкцій" (реєстраційний номер 0121U111755) на кафедрі будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури виготовлено 4 моделі циліндричної оболонки із залізобетону (зразки RC1-RC4) та 4 моделі із фібробетону (зразки FRC1-FRC4).

Всі зразки-оболонки мали постійну довжину $L = 2450мм$ та радіус поперечного перерізу $R = 270мм$, а варіювалися товщина оболонки δ та розміри поперечного перерізу бортових елементів $b,\ h$.

Товщина зразків (табл. 1) становила 45, 50, 55, 60 мм, а розміри поперечного перерізу бортових елементів змінювалися відповідним чином.

Розподілене навантаження (вертикальне) було прикладено по чотирьох смугах, шириною 13 см кожна, і лише тілом оболонки, тобто. бортові елементи не навантажені. Оболонка шарнірно спирається з кутів на пластини 100х100мм.

Несуча здатність бетонних оболонок та навантаження, при якому утворилася перша тріщина, наведена у табл. 1. Початкова ширина розкриття тріщин виявилася однаковою — 0,05 мм. Кінцева ширина розкриття тріщин наведена у табл. 2.

Таблиця 1

Несуча здатність та навантаження на початку тріщиноутворення

Модель	Товщина, мм	Несуча здатність, кН	Навантаження початку тріщиноутворення, кН	Відсоток від несучої здатності
RC1	45	96,4	42,9	44,5
RC2	50	101,6	64,5	63,5
RC3	55	109,6	64,5	58,9
RC4	60	117,9	53,6	45,5
FRC1	45	128,6	64,3	50,0
FRC2	50	149,9	74,9	50,0
FRC3	55	167,6	80,6	48,1
FRC4	60	182,2	104,8	57,5

На рис. 3 показано загальну картину тріщиноутворення у бетонних зразках.

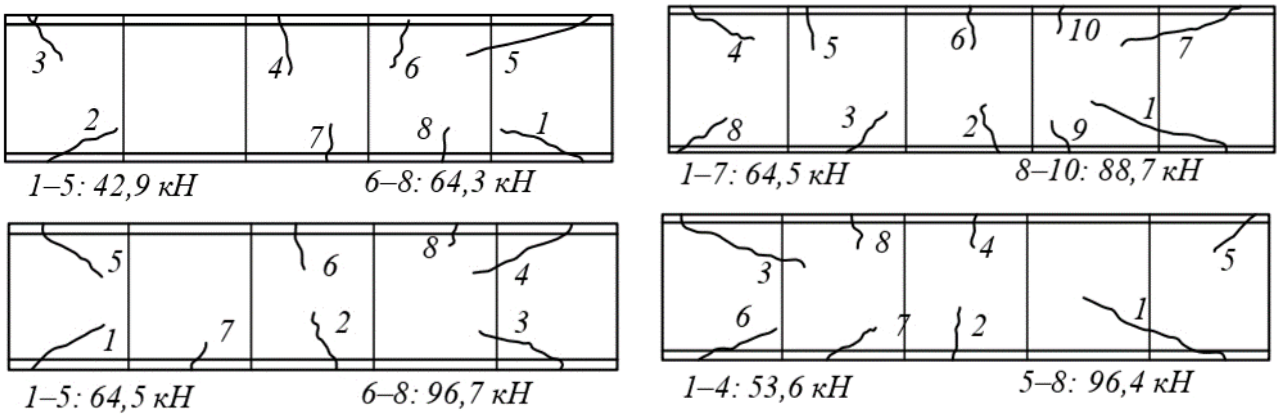


Рис. 3. Тріщиноутворення у зразках оболонки RC1, RC2, RC3, RC4

Несуча здатність фібробетонних оболонок та навантаження, при якому утворилася перша тріщина, наведена у табл. 1. Початкова ширина розкриття тріщин виявилася однаковою — 0,05 мм. Кінцева ширина розкриття тріщин наведена у табл. 3.

Таблиця 2

Кінцева ширина розкриття тріщин бетонних зразків

Номер тріщини				Навантаження, кН				Кінцева ширина розкриття, мм			
RC1	RC2	RC3	RC4	RC1	RC2	RC3	RC4	RC1	RC2	RC3	RC4
1	1	1	1	42,9	64,5	64,5	53,6	0,5	0,5	0,4	0,5
2	2	2	2	42,9	64,5	64,5	53,6	0,4	0,7	0,7	0,8
3	3	3	3	42,9	64,5	64,5	53,6	0,3	0,1	0,4	0,6
4	4	4	4	42,9	64,5	64,5	53,6	0,8	0,4	0,6	0,6
5	5	5	5	42,9	64,5	64,5	96,4	0,5	0,05	0,4	0,3
6	6	6	6	64,3	64,5	96,7	96,4	0,1	0,6	0,7	0,4
7	7	7	7	64,3	64,5	96,7	96,4	0,7	0,7	0,05	0,1
8	8	8	8	64,3	88,7	96,7	96,4	0,05	0,3	0,1	0,1
	9				88,7				0,05		
	10				88,7				0,05		

Таблиця 3

Кінцева ширина розкриття тріщин фібробетонних зразків

Номер тріщини				Навантаження, кН				Кінцева ширина розкриття, мм			
FRC1	FRC2	FRC3	FRC4	FRC1	FRC2	FRC3	FRC4	FRC1	FRC2	FRC3	FRC4
1	1	1	1	21,4	21,4	24,2	24,2	0,3	0,3	0,4	0,3
2	2	2	2	42,9	42,9	40,3	40,3	0,3	0,5	0,05	0,6
3	3	3	3	53,6	53,6	56,4	56,4	0,2	0,3	0,6	0,3
4	4	4	4	**64,3**	64,3	72,5	72,5	0,7	0,5	0,2	0,2
5	5	5	5	74,9	**74,9**	**80,6**	88,7	0,05	0,2	0,05	0,2
6	6	6	6	85,8	85,8	88,7	**104,8**	0,05	0,1	0,1	0,05
7	7	7	7	96,4	96,4	104,8	120,9	0,5	0,2	0,05	0,5
8	8	8	8	107,1	107,1	120,9	137,0	0,2	0,05	0,05	0,05
9	9	9	9	117,8	117,8	137,0	153,1	0,1	0,05	0,3	0,05
10	10	10	10	128,6	128,6	153,1	169,3	0,05	0,05	0,1	0,05
	11	11			139,3	161,2	177,3		0,05	0,2	
	12	12			149,9	167,6	182,2		0,1	0,2	

На рис. 4 показано картину тріщиноутворення у фібробетонних зразках.

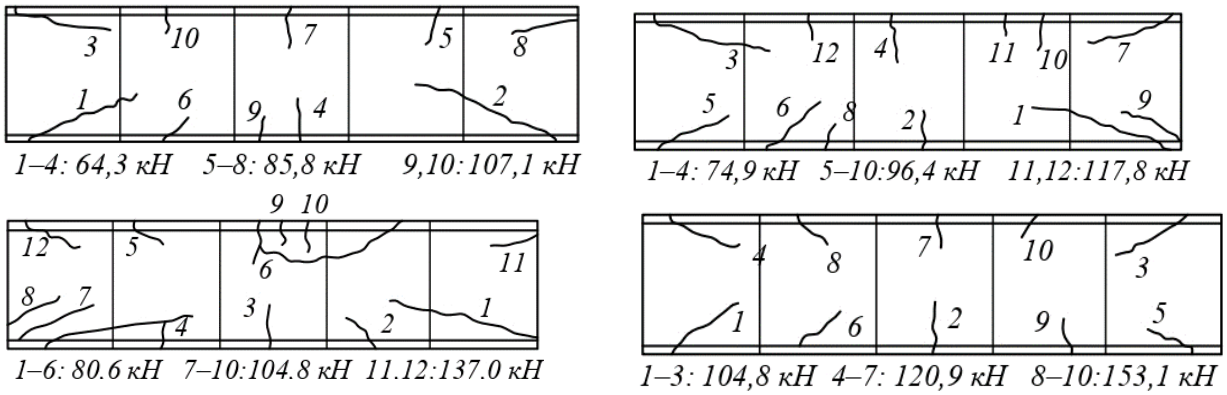


Рис. 4. Тріщиноутворення у зразках оболонки FRC1, FRC2, FRC3, FRC4

Висновки

Таким чином, розглянуто результати експериментальних досліджень довгих циліндричних оболонок з метою оцінки тріщиноутворення залізобетонної циліндричної оболонки при її додатковому дисперсному армуванні. Виготовлено та досліджено 4 моделі циліндричної оболонки із залізобетону (зразки RC1-RC4) та 4 моделі циліндричної оболонки із фібробетону (зразки FRC1-FRC4). Товщина зразків становила 45, 50, 55, 60 мм, а розміри поперечного перерізу бортових елементів змінювалися відповідним чином. Розподілене навантаження (вертикальне) було прикладено по чотирьох смугах, шириною 13 см кожна, і лише тілом оболонки, тобто бортові елементи не навантажені. Оболонка шарнірно спирається з кутів на пластини 100х100мм. У кожну з трьох зон, розташованих між ланцюгами навантаження, закріплені по 4 індикатори годинного типу. Крім індикаторів, на оболонку наклеєні тензометричні датчики, за допомогою яких відстежувалися деформації на верхній та нижній поверхнях. Побудовано графіки залежності відносної деформації від навантаження. Визначено несучу здатність оболонок та навантаження, при якому утворилася перша тріщина. До моменту втрати несучої здатності у всіх оболонках утворилися тріщини з однаковою початковою шириною розкриття 0,05 мм. Кінцева ширина розкриття тріщин, як і несуча здатність, дещо зростала за умови зростання товщини оболонки. Навантаження початку тріщиноутворення виявилося найбільшим для двох середніх значень товщини оболонки – 50 та 55 мм. Загальна картина тріщиноутворення всіх зразків майже однакова.

Список літератури

1. Schorer, H. (1935): Line load action on thin cylindrical shells, P r o c . ASCE, p. 281.

2. Jenkins, R.S. (1947): ‘Theory and Design of Cylindrical Shell Structures’O. V. Arup, London.

3. Власов В.З. Общая теория оболочек и её приложения в технике [Текст] / В.З. Власов. – М. Л.: Гостехтеориздат, 1949. 784 с.

4. Новожилов, В.В. Теория тонких оболочек [Текст] / В.В. Новожилов. Изд. 2-е. Л.: Гос. союз. изд-во судостр. промышленности, 1962. 431 с.

5. Гольденвейзер, А.Л. Теория тонких упругих оболочек [Текст] / А.Л. Гольденвейзер. Изд. 2-е. М.: Наука, 1976. 512 с.

6. Амбарцумян С.А. Общая теория анизотропных оболочек. М., 1974. 446 с.

7. Reissner, E. On consistent first approximations in the general theory of thin elastic shells [Text] / E. Reissner // Ingenieur-Archive. Springer-Verlag, 1971. № 40. P. 402 – 419.

8. Тонкостенные оболочечные конструкции [Текст]: пер. с англ. / А. Арбош, Г.В. Бабель [и др.]; под ред. Э.И. Григолюка. М.: Машиностроение, 1980. 607 с.

9. Жигалко Ю.П. Расчет тонких упругих цилиндрических оболочек на локальные нагрузки. Иссл. по теор. пластин и оболочек, 1966, выпуск 4, 3–41.

10. Ghasemzadeh, Hosein & Saradar, Ashkan & Tahmouresi, Behzad. (2018). Hoop Stress-Strain in Fiber-Reinforced Cementitious Composite Thin-Walled Cylindrical Shells. Journal of Materials in Civil Engineering. 30. 10.1061/(asce)mt.1943-5533.0002428.

11. Çelik A.İ., Özkılıç Y.O., Zeybek Ö., Özdöner N., Tayeh B.A. Performance Assessment of Fiber-Reinforced Concrete Produced with Waste Lathe Fibers. Sustainability. 2022; 14(19):11817. https://doi.org/10.3390/su141911817

12. Кан С.Н., Каплан Ю.І., Розрахунок циліндричних оболонок покриттів будівель. Видавництво: Вища школа, 1973. 244 с.

13. Tanaka, Masafumi & Mashita, Kazuhiko. (2010). Retrofitted strength of concrete cylindrical shells reinforced with single layer under concentrated load. Journal of Structural and Construction Engineering (Transactions of AIJ). 75. 1681-1689. 10.3130/aijs.75.1681.

14. Karpov, V. & Semenov, A. (2013). Mathematical model of deformation of orthotropic reinforced shells of revolution. Magazine of Civil Engineering. 40. 100-106. 10.5862/MCE.40.11.

15. Shen Li, Do Kyun Kim, Qing Quan Liang. Fibre-Based modelling for predicting the progressive collapse of cylindrical shells under combined axial compression and bending moment, Engineering Structures, Volume 272, 2022, 114988, doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.114988.

16. Rong Li, Meng Yang, Bin Liang. A new and convenient method for strength evaluation of cracked cylindrical shell based on the ratio of crack tip stresses. Structures, Volume 52, 2023, Pages 146-157, ISSN 2352-0124, https://doi.org/10.1016/j.istruc.2023.03.130.

17. Патент на корисну модель №148291. Стенд для визначення несучої здатності циліндричної оболонки / Нєутов С.П., Корнеєва І.Б., Сур'янінов М.Г., Бойко О.В., Головата З.О. 21.07.2021. https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1606901.

Doctor of Science, Professor **Mykola Surianinov**,
PhD **Stepan Neutov,**
Postgraduate **Vitalii Metlizkiy,**
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odesa

INCREASING THE CRACK RESISTANCE OF CYLINDRICAL SHELLS THROUGH ADDITIONAL DISPERSED REINFORCEMENT

The results of experimental studies of long cylindrical shells are considered in order to assess the cracking of a reinforced concrete cylindrical shell with its additional dispersed reinforcement. The developed design of the test stand allows

transferring a vertical load to the shell, evenly distributed over four strips, which were at an equal distance from each other. 4 models of a cylindrical shell made of reinforced concrete (samples RC1-RC4) and 4 models of a cylindrical shell made of fiber concrete (samples FRC1-FRC4) were manufactured and tested. The thickness of the samples was 45, 50, 55, 60 mm, and the cross-sectional dimensions of the side elements changed accordingly. The distributed load (vertical) was applied over four strips, 13 cm wide each, and only by the shell body, i.e. the side elements were not loaded. The shell is hingedly supported from the corners on 100x100mm plates. In each of the three zones located between the load chains, 4 watch-type indicators are fixed. In addition to the indicators, strain gauges are glued to the shell, with the help of which deformations on the upper and lower surfaces were monitored. Graphs of the dependence of relative deformation on the load were constructed. The bearing capacity of the shells and the load at which the first crack formed were determined. By the time the bearing capacity was lost, cracks with the same initial opening width of 0.05 mm had formed in all shells. The final width of the crack opening, like the bearing capacity, increased slightly with increasing shell thickness. The load at the beginning of crack formation turned out to be the largest for two average values of shell thickness – 50 and 55 mm. The general picture of crack formation of all samples is almost the same.

Keywords: reinforced concrete; experiment; cylindrical shell; fiber; crack formation.

REFERENSES

1. Schorer, H. (1935): Line load action on thin cylindrical shells, P r o c. ASCE, p. 281. {in English}

2. Jenkins, R.S. (1947): ‘Theory and Design of Cylindrical Shell Structures’O. V. Arup, London. {in English}

3. Vlasov V.Z. General Theory of Shells and Its Applications in Engineering [Text] / V.Z. Vlasov. - M.L.: Gostekhteorizdat, 1949. 784 p. {in Russian}

4. Novozhilov, V.V. Theory of Thin Shells [Text] / V.V. Novozhilov. 2nd ed. L.: State Union Publishing House of Shipbuilding Industry, 1962. 431 p. {in Russian}

5. Goldenweiser, A.L. Theory of Thin Elastic Shells [Text] / A.L. Goldenweiser. 2nd ed. M.: Nauka, 1976. 512 p. {in Russian}

6. Ambartsumyan S.A. General Theory of Anisotropic Shells. M. 1974. 446 p. {in Russian}

7. Reissner, E. On consistent first approximations in the general theory of thin elastic shells [Text] / E. Reissner // Ingenieur-Archive. Springer-Verlag, 1971. № 40. P. 402 – 419. {in English}

8. Thin-walled shell structures [Text]: trans. from English / A. Arbosh, G.V. Babel [et al.]; edited by E.I. Grigolyuk. Moscow: Mashinostroenie, 1980. 607 p. {in Russian}

9. Zhigalko Yu.P. Calculation of thin elastic cylindrical shells for local loads. Research on the theory of plates and shells, 1966, issue 4, 3–41. {in Russian}

10. Ghasemzadeh, Hosein & Saradar, Ashkan & Tahmouresi, Behzad. (2018). Hoop Stress-Strain in Fiber-Reinforced Cementitious Composite Thin-Walled Cylindrical Shells. Journal of Materials in Civil Engineering. 30. 10.1061/(asce)mt.1943-5533.0002428. {in English}

11. Çelik A.İ., Özkılıç Y.O., Zeybek Ö., Özdöner N., Tayeh B.A. Performance Assessment of Fiber-Reinforced Concrete Produced with Waste Lathe Fibers. Sustainability. 2022; 14(19):11817. https://doi.org/10.3390/su141911817. {in English}

12. Kan S.N., Kaplan Yu.I., Restoration of cylindrical shells of budivel coatings. Vidavnitstvo: Vishcha School, 1973. 244 p. {in Ukrainian}

13. Tanaka, Masafumi & Mashita, Kazuhiko. (2010). Retrofitted strength of concrete cylindrical shells reinforced with single layer under concentrated load. Journal of Structural and Construction Engineering (Transactions of AIJ). 75. 1681-1689. 10.3130/aijs.75.1681. {in English}

14. Karpov, V. & Semenov, A. (2013). Mathematical model of deformation of orthotropic reinforced shells of revolution. Magazine of Civil Engineering. 40. 100-106. 10.5862/MCE.40.11. {in English}

15. Shen Li, Do Kyun Kim, Qing Quan Liang. Fibre-Based modelling for predicting the progressive collapse of cylindrical shells under combined axial compression and bending moment, Engineering Structures, Volume 272, 2022, 114988, doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.114988. {in English}

16. Rong Li, Meng Yang, Bin Liang. A new and convenient method for strength evaluation of cracked cylindrical shell based on the ratio of crack tip stresses. Structures, Volume 52, 2023, Pages 146-157, ISSN 2352-0124, https://doi.org/10.1016/j.istruc.2023.03.130. {in English}

17. Patent for corysna model No. 148291 Stand for identifying the non-particulate structure of a cylindrical shell / S.P. Netutov, I.B. Korneeva, M.G. Surianinov, O.V. Boyko, Z.O. Golovata. 21.07.2021. https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1606901. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.427-440
УДК 528.4:528.6

к.е.н. **Гой В.В.**,
vasssgoi@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1822-4478,
д.е.н., професор **Мамонов К.А.,**
kostia.mamonov2017@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0797-2609,
Бурвіков І.Ю., scbkha@gmail.com, ORCID: 0009-0004-2821-901X,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ПРОЦЕСІ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ ЗА МЕЖАМИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ

Досліджено використання геоінформаційних систем (ГІС) у процесі нормативної грошової оцінки земель за кордонами населених пунктів та оцінено можливості ГІС щодо інтеграції різноманітної інформації про земельні ресурси, що дозволяє створювати бази даних для подальшого аналізу та моделювання сценаріїв землекористування. Визначено, що основними можливостями ГІС є картографування, просторовий аналіз та об'єднання даних різних типів, від кадастрових планів до інформації про екологічний стан територій. Було сформовано комплексний підхід до грошової оцінки земель за межами населених пунктів, враховуючи численні параметри, такі як рельєф, віддаленість від інфраструктури, наявність природних ресурсів та правові обмеження. Відзначено, що ГІС є провідним інструментом, оскільки дозволяє проводити детальний аналіз земельних ділянок та враховувати всі фактори, які можуть впливати на їхню вартість. Застосування ГІС забезпечує підвищення точності та об'єктивності грошової оцінки земель. У статті було розроблено рекомендації щодо використання картографічного аналізу для врахування особливостей земельних ділянок, що дозволяє стандартизувати процес обробки даних та підвищити прозорість оцінки, та комплексно досліджено вплив ГІС на оперативність оцінки земельних ділянок у режимі реального часу та можливість швидкої реакції на ринкові зміни. Дослідження підкреслює аспектність використання сучасних ГІС-технологій для динамічного моніторингу земельних ресурсів та підтримання актуальності даних. Було сформовано висновок про необхідність інтеграції ГІС у практику грошової оцінки земель, що сприятиме підвищенню точності, об'єктивності та оперативності процесу оцінки, а також прийняттю ефективних управлінських рішень у сфері земельних відносин. Ключовим напрямком подальших досліджень є вдосконалення методології грошової оцінки земель з

урахуванням сучасних можливостей ГІС, що буде передбачати опрацювання нових підходів до обробки просторових даних, моделювання різних сценаріїв землекористування та оцінки впливу різних факторів на вартість земельних ділянок.

Ключові слова: геоінформаційні системи; земельні ділянки; грошова оцінка; земельний кадастр; картографування; бази даних.

Постановка проблеми. В практиці геодезичної діяльності забезпечення ефективного управління земельними ресурсами визначається як один з головних елементів розвитку землевпорядкування та раціонального використання земельних територій. Землі за межами населених пунктів, зокрема сільськогосподарського призначення, лісового та водного фондів, мають значний потенціал для формування доходів держави, розвитку ринку землі, залучення інвестицій та збереження екологічної рівноваги. Ці аспекти стають провідною складовою управління земельними ресурсами на засадах проведення об’єктивної нормативної грошової оцінки земель. Технологія використання геоінформаційних систем (ГІС) відіграє свою організаційну і технічну роль у цьому процесі, формуючи достатньо високий рівень точності вимірювань, комплексний аналіз просторових даних та можливість інтеграції геодезичної інформації з різних джерел її походження. Водночас використання ГІС у процесі грошової оцінки земель може бути пов’язане з низкою викликів, серед яких забезпечення актуальності та достовірності зібраних даних, впровадження нових технологій в процес роботи державного земельного кадастру та розвиток діючої спеціальної нормативно-правової бази. Саме такі аспекти визначають поточну актуальність дослідження та шлях вдосконалення організаційних і технічних підходів до оцінювання земель за допомогою ГІС, підвищення об'єктивності, прозорості та ефективності моніторингу землевикористання. З огляду на розвиток технологій та зростаючий попит на землю як ресурс, важливо обґрунтувати напрямки щодо використання технології ГІС для проведення грошової оцінки земель за межами населених пунктів. Ці кроки мають сформувати практичну систему управління наявними земельними ресурсами, що відповідатиме вимогам ринку землі країни та забезпечуватиме умови раціонального використання землі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У працях вітчизняних і зарубіжних науковців, таких як Лященко А., Мамедов З. [1] та Ноуман Р. [16], відзначається, що ГІС-технології є важливим інструментом для підвищення точності та ефективності процесу оцінки земель. Зокрема, Ноуман Р. у своїх роботах підкреслює важливість комплексного підходу до використання геопросторових даних для аналізу різних характеристик земельних ділянок,

включаючи рельєф, ґрунтовий покрив, екологічний стан та інфраструктурне забезпечення. Також він зазначає, що сучасні ГІС дозволяють інтегрувати дані з різних джерел, що сприяє більш об'єктивній оцінці вартості земель.

Вчений Горлачук В. [3] досліджує питання нормативно-правового забезпечення процесу грошової оцінки земель за допомогою ГІС. У своїй монографії він аналізує діюче законодавство у сфері земельних відносин та акцентує увагу на необхідності вдосконалення нормативної бази для впровадження сучасних ГІС-технологій. Наукова робота Ву К., Ворбойз Г. [4] акцентує увагу на використанні ГІС як інструменту для забезпечення прозорості та доступності інформації про земельні ресурси. У своїх дослідженнях вони аналізують практику застосування ГІС у різних країнах та вказують на переваги інтерактивних кадастрових систем для проведення оцінки земель за межами населених пунктів.

Також в науковій літературі розглядаються технічні та організаційні аспекти впровадження ГІС у процес грошової оцінки земель. У дослідженні Бхунія Г.С., Шіт П.К., Сенгупта Д. [5] йдеться про використання сучасних технологій дистанційного зондування, супутникового знімання та безпілотних літальних апаратів для збору актуальних даних про земельні ділянки. Автори наголошують, що забезпечення актуальності та точності інформації у ГІС є одним із ключових викликів, від якого залежить об'єктивність результатів оцінки.

Окрему увагу в літературі приділено питанням автоматизації процесів грошової оцінки. Наприклад, у працях Македон В.В., Байлова О.О. [6], Каролан М. [7] аналізується вплив автоматизованих систем обробки геопросторових даних на оперативність та ефективність оцінки земельних ділянок. Автори стверджують, що впровадження спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє не лише скоротити час проведення оцінки, а й мінімізувати вплив людського фактора, забезпечуючи об’єктивність та прозорість процесу. Проте дослідники також вказують на наявність низки викликів, зокрема, технічних, організаційних та нормативно-правових, що потребують подальшого дослідження та вирішення.

Мета і задачі дослідження. Мета дослідження – обґрунтувати організаційно-методичні підходи щодо використання технології ГІС для здійснення нормативної грошової оцінки земель поза кордонів населених пунктів на постійних засадах.

Завдання дослідження:

– проаналізувати провідні тенденції та практичний досвід використання ГІС для різнонаправленого оцінювання вартості земельних ресурсів;

– обґрунтувати шляхи підвищення ефективності процесу грошової оцінки земельних ресурсів на базі ГІС-технологій, зокрема використання методу аналізу геопросторових даних та автоматизації процесів грошової оцінки.

– обґрунтувати заходи щодо розвитку практики використання ГІС для проведення грошової оцінки земельних фондів.

Матеріали та методи. У процесі дослідження було використано ряд прикладних наукових методів дослідження: 1. Метод аналітичного пошуку використовувався для огляду наукової літератури, нормативно-правових актів, міжнародного досвіду та практики застосування технологій ГІС у грошовій земельній оцінці. За допомогою методу було систематизовано дані про існуючі підходи та інструменти, виявлено основні тенденції та проблеми, пов'язані з використанням ГІС в оцінювальній діяльності. 2. Системний аналіз використовувався для вивчення складних об’єктів та процесів як цілісних систем, що складаються з взаємопов'язаних компонентів. За допомогою системного аналізу було досліджено вплив різних факторів на ефективність роботи ГІС при проведенні грошової оцінки земельних ресурсів громад, проаналізовані взаємозв’язки між компонентами системи (правова база, технології, геодезичні дані, карти територій тощо) та їхній вплив на рівень точності, об'єктивності та прозорості формування майбутньої оцінки. 3. Метод логіки та конструювання застосовувався для побудови прикладних положень, концепцій та розробки рекомендацій, так за його допомогою було не лише узагальнено результати поточного дослідження, але й запропоновано конкретні шляхи вдосконалення практичних форматів запровадження в оцінювальну роботу ГІС технологій.

Результати та їх обґрунтування. Геоінформаційні системи (ГІС) визначено як базовий набір інструментів для збору, обробки, аналізу та відображення зібраних просторових і географічних даних. ГІС утворюють модель інтеграції різноманітної інформації про наявні земельні ресурси, створюючи бази даних для проведення подальшого просторового (геодезичного) аналізу. Слід відзначити, що визначальними можливостями технології ГІС є картографування, просторовий аналіз, моделювання сценаріїв землекористування, а також інтеграція геодезичних даних різних типів – від кадастрових планів до інформації про екологічний стан територій. Об’єктивною характеристикою ГІС є її здатність працювати з різними шарами технічної інформації, що демонструється у випадку, коли на початку оцінки земель ГІС одночасно здатна об’єднувати зібрані дані про рельєф, ґрунтовий покрив, комунікації, кліматичні умови та ряд інших аспектів стану земельних територій.

Земельні ділянки за межами населених пунктів можуть мати більш складні геопросторові характеристики на відміну від територій в межах міста, і для того, щоб надати об’єктивну оцінку їхньої вартості, слід враховувати значний перелік нових технічних параметрів як от: рельєф і його особливості, віддаленість від транспортної інфраструктури, наявність природних ресурсів, правові особливості / обмеження на використання земельних ділянок. Відзначаємо, що ГІС це незамінний інструмент в такій геодезичній роботі, оскільки він дозволить далі проводити детальний аналіз необхідних земельних ділянок на основі накопичення і фільтрації просторових даних. В процесі самої оцінки земель ГІС доцільно буде використовувати для визначення фізичних кордонів земельних ділянок, аналізу їхніх фізичних і біологічних характеристик, врахування стану навколишньої інфраструктури та оцінки екологічного стану самих земельних територій. За допомогою технології ГІС можна швидко оцінити, чи підлягає ділянка ризику затоплення, які типи ґрунтів на ній домінують, і наскільки близько розташовані основні транспортні комунікації. Саме такий комплексний підхід і визначає перевагу отримання більш цінних і об'єктивних результатів при проведенні грошової оцінки. Також виділяємо те, що введення ГІС для грошової оцінки певних земель і територій забезпечує низку дослідницьких і аналітичних переваг. По-перше, сама ГІС значно підвищує рівень точності оцінки за рахунок доступу до значного обсягу зібраних і наявних просторових даних та можливості їх системного аналізу. Завдяки картографічному аналізу можна врахувати всі особливості земельної ділянки (ділянок), які можуть давати свій вплив на кінцеву ринкову вартість [8, с. 12-13].

По-друге, інструменти ГІС форсують процеси підвищення базового рівня об’єктивності оцінки, оскільки всі просторові дані зберігаються в електронній формі й піддаються систематичному оновленню, знижується ризик впливу людського фактору на результати оцінки. Крім того, ГІС створює процес і стандартизації обробки геоданих, що робить оцінку більш прозорою та зрозумілою для всіх зацікавлених в результатах такої оцінки сторін. По-третє, запровадження ГІС формує умови для проведення оцінювання земельних ділянок або земельних ресурсів в режимі реального часу, що є особливо актуальним у випадках, коли на ринку землі спостерігаються волатильні процеси. Це своєю чергою дає всі підстави для швидкої реакції на зміни у кон'юнктурі ринку землі. Всі вказані фактори забезпечують високий рівень точності, об'єктивності та оперативності у процесі земельної оцінки, що є провідним аспектом для прийняття ефективних управлінських рішень у сфері земельних відносин.

Застосування самої ГІС в практиці проведення оцінки земель пов'язане з рядом особливостей, а саме слід говорити про реальну можливість подальшої інтеграції ГІС і баз даних, як державного, так і територіального масштабу. Далі, ГІС-технології забезпечують динамічний моніторинг земельних ресурсів через використання дистанційного зондування, супутникових знімків та безпілотних літальних апаратів; у такий спосіб формується технічна можливість отримувати актуальні дані про стан земельної ділянки та оперативно реагувати на зміни. Крім того, розвиток ГІС-технологій активно сприяє підвищенню рівня точності та відкритості процесу оцінки земель, що видно з того коли Інтерактивні кадастрові карти та бази даних, створені за допомогою ГІС, надають доступ до інформації широкому колу зацікавлених сторін таких як: землевласники, державні органи влади, інвестори тощо (рис. 1.) [9].



Рис. 1. ГІС-технології для отримання повної земельної карти території за межами населеного пункту [10]

Ці особливості дають шанс говорити про зростання довіри до результатів оцінки та зниження можливостей для маніпуляцій з вартістю земельних ділянок. Також відзначаємо, що застосування ГІС дозволяє скоротити час, необхідний для збору та обробки даних про земельну ділянку [11]. За допомогою автоматизованих інструментів ГІС можна оперативно і якісно отримувати геопросторову інформацію про межі земельної ділянки, її рельєф, якість ґрунтів, кліматичні умови та інші геофізичні параметри, необхідні для такої оцінки, яка об’єктивно робить процес оцінки більш гнучким і комплексним (рис. 2.).

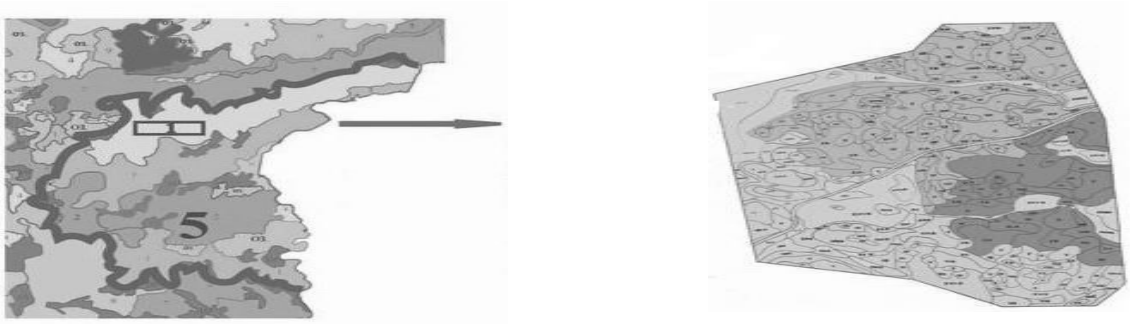


Рис. 2. Територіальне районування земельних ресурсів за межами населених пунктів [12]

Зауважимо, що ГІС забезпечує більш високу точність та об'єктивність оцінки. Традиційні методи оцінки часто ґрунтуються на обмеженому наборі даних та суб’єктивних судженнях оцінювачів. Натомість ГІС надає можливість аналізувати великий обсяг просторових даних та застосовувати стандартизовані методи оцінки та завдяки цим особливостям можна реально мінімізувати ризик помилок та підвищити рівень об'єктивності результатів оцінювання.



Рис. 3. Розбивка земельного масиву на окремі ділянки за результатами грошового оцінювання [13]

Технічна складова використання ГІС вимагає наявність сучасного програмного та апаратного забезпечення, здатного обробляти великі обсяги просторових даних. Основними технічними викликами є [14]:

– забезпечення високої продуктивності систем при обробці та аналізі великих масивів геопросторової інформації;

– підтримка інтеграції ГІС з іншими системами, наприклад, державним земельним кадастром та реєстрами прав на нерухоме майно;

– постійне оновлення та модернізація програмного забезпечення для відповідності сучасним вимогам ринку землі.

Окрему увагу слід приділити питанням кібербезпеки, адже дані, що обробляються у ГІС, є конфіденційними та стратегічно важливими для держави. Тому необхідно впроваджувати сучасні методи захисту даних, щоб запобігти несанкціонованому доступу, модифікації або втраті інформації.

З організаційної точки зору, впровадження ГІС у процес грошової оцінки земель потребує підготовки кваліфікованих фахівців, здатних працювати з геопросторовими даними, і організації, які займаються оцінкою земель, мають інвестувати в навчання персоналу та розвиток спеціалізованих компетенцій у сфері ГІС-технологій. Крім того, має бути налагоджена координація між різними відомствами, які беруть участь у процесі оцінки земель та управління земельними ресурсами. Це формує умови для подальшого обміну даними та утворення практики спільного використання геопросторової інформації для забезпечення повноти та точності результатів грошової оцінки. Іншим організаційним викликом є необхідність адаптації нормативно-правової бази для підтримки застосування ГІС у процесі оцінки земель. Законодавство має прозоро і стало визначати стандарти роботи з геопросторовими даними, правила доступу до них та вимоги до забезпечення їх актуальності. Забезпечення актуальності та точності даних стає наріжним каменем при забезпеченні максимально ефективного використання ГІС для здійснення грошової оцінки земель. Оцінка земельної ділянки ґрунтується на актуальних просторових даних про її кадастрові межі, цільове призначення, поточний екологічний стан, доступність до міської або інженерної інфраструктури тощо. Однак, отримання та оновлення таких даних є складним процесом, що включає збір, обробку та верифікацію інформації [12, с. 80-81].

Одним із найважливіших аспектів забезпечення актуальності даних є регулярний моніторинг земельних ресурсів, в межах якого можуть використовуватися методи дистанційного зондування Землі, включаючи супутникові знімки та аерофотознімання з використанням безпілотних літальних апаратів. Ці технології надають всі можливості й технічні складові для оперативного одержання нових геоданих про поточний стан земельних ділянок та забезпечують можливість внесення відповідних коригувань у бази, земельні реєстри та бази даних ГІС досліджень [15].

Ще однією проблемою є точність даних, бо, як відомо, геопросторова інформація, яка використовується у процесі оцінки земель, має відповідати встановленим стандартам точності. Це своєю чергою потребує практики комплексного використання сучасних геодезичних приладів та методик, а також забезпечення відповідності геоданих відповідно до вимог діючого державного земельного кадастру. В поточному контексті провідну роль відіграє впровадження єдиних стандартів та протоколів обміну геопросторовою

інформацією між регулюючими державними установами. Водночас необхідно передбачати функціонування механізму верифікації та перевірки точності зібраних геоданих, які надходять від роботи ГІС. Сюди можуть бути включені і заходи перехресної перевірки даних з ряду джерел збирання геопросторової інформації, і проведення польових робіт для уточнення інформації, і регулярний аудит використаних у роботі баз даних ГІС.

Додержання вимог актуальності та точності даних, які збираються при оцінці землі, також пов'язане з проблемою оновлення геодезичної інформації. У ряді звичайних випадків, як от зміни у земельному фонді (наприклад, зміна цільового призначення ділянки, будівництво нових об'єктів) відбуваються швидше, ніж їх встигають відобразити в кадастрових системах [16]. І саме через ці причини має існувати сучасний механізм автоматичного оновлення даних у ГІС на основі інформації, що надходить від визначених державних органів у сфері землевпорядкування та безпосередньо землевласників.

Для ефективної та безпомилкової інтеграції ГІС у кадастрову практику необхідно забезпечувати на всіх рівнях управління повноту та актуальність кадастрових даних, що своєю чергою, має передбачати створення єдиної національної бази геопросторових даних та регулярне оновлення інформації про старі й нові земельні ділянки (табл. 1).

Таблиця 1.

Шляхи розвитку практики використання ГІС у грошовій оцінці земель

Шлях розвитку	Короткий опис	Очікувані результати	Перешкоди та ризики
1. Вдосконалення нормативної бази	Розробка стандартів використання ГІС для оцінки земель	Підвищення точності оцінки, уніфікація підходів	Складність законодавчого впровадження
2. Інтеграція ГІС у кадастрові системи	Об’єднання даних про земельні ділянки в єдину базу	Забезпечення актуальності та прозорості даних	Технічні та організаційні складнощі
3. Підготовка кваліфікованих фахівців	Навчання спеціалістів з використання ГІС в оцінці земель	Підвищення якості оцінки та ефективності використання ГІС	Відсутність достатньої кількості освітніх програм
4. Автоматизація процесів оцінки	Розробка програмного забезпечення для аналізу даних	Прискорення процесу оцінки, зменшення людського фактора	Висока вартість впровадження технологій
5. Моніторинг актуальності ГІС даних	Регулярне оновлення інформації про земельні ділянки	Актуальність результатів оцінки	Витрати на постійний моніторинг

Використання спеціалізованого програмного забезпечення дозволить автоматично аналізувати просторові дані, враховувати різні фактори, що впливають на вартість земель, та генерувати результати грошової оцінки в стандартизованому форматі. Ці кроки в майбутньому забезпечать значне

скорочення витрат часу та всіх залучених ресурсів для проведення грошової оцінки, а також мінімізують вплив людського фактора та суб'єктивних суджень оцінювачів [17]. Визначаємо, що широке і повне використання технологій ГІС дозволить далі ефективно моделювати різні сценарії використання земельної ділянки, бо саме за допомогою ГІС можна оцінити вплив змін у навколишній інфраструктурі або екологічному навколишньому стані на вартість земельної ділянки. Також обґрунтуємо думку про те, що залучені ГІС-технології сприяють підвищенню доступності інформації про результати грошової оцінки завдяки практиці створення інтерактивних кадастрових карт та онлайн-платформ, і будь-який користувач може отримати доступ до даних про земельні ділянки, їх вартість, правовий статус тощо. Ці питання додають динаміки розвитку прозорого національного ринку землі та формуванню довіри до результатів виконуваної оцінки.

Висновки та рекомендації. Було сформовано модель інтеграції різноманітної інформації про земельні ресурси, яка дозволяє створювати бази даних для проведення подальшого просторового аналізу, до якого включено фактор рельєфу, ґрунтового покриву, комунікацій та екологічного стану окреслених земельних територій. Було оцінено складні геопросторові характеристики земель за межами населених пунктів, які потребують використання ГІС для проведення об'єктивного оцінювання їхньої поточної вартості. ГІС визначено як провідний і технологічний інструмент, що дозволяє проводити детальний аналіз ділянок на основі накопичення та програмної обробки просторових даних. Було сформовано комплексний підхід до використання ГІС, який забезпечує низку переваг, коли техніки ГІС значно підвищують точність оцінки шляхом доступу до щільного обсягу просторових даних та можливості їх системного аналізу. Технологія ГІС формує умови для зростання рівня об'єктивності оцінки шляхом зберігання та систематичного оновлення даних в електронній формі, що знижує ризик впливу людського компонента і стандартизує процеси оперативної обробки геоданих, роблячи оцінку більш прозорою та зрозумілою для всіх зацікавлених сторін. Було розроблено рекомендації щодо застосування ГІС для грошової оцінки земель, включаючи можливості інтеграції з державними кадастровими базами, динамічний моніторинг земельних ресурсів, використання дистанційного зондування та автоматизацію процесу оцінки, і запропоновано заходи щодо здійснення регулярного оновлення геоінформаційних даних і впровадження єдиних стандартів обміну поточною геопросторовою інформацією.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лященко А., Мамедов З. Тенденції розвитку геоінформаційного забезпечення оцінювання нерухомості. Містобудування та територіальне планування. 2024. №(85) с. 365–

383. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.85.365-383.

2. Nouman R. The Role of Geography in Real Estate Analysis, 2024. Retrieved from: https://iips.com.pk/the-role-of-geography-in-real-estate-analysis/#.

3. Горлачук В.В. Інноваційне управління земельною власністю: монографія Чорномор. держ. ун-т ім. Петра Могили, Національний гірничий університет. Миколаїв: Іліон. 2013. 179 с.

4. 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.

5. Bhunia G.S., Shit P.K., Sengupta D. Free-open access geospatial data and tools for forest resources management. In: Spatial modeling in forest resources management: rural livelihood and sustainable development. Springer, Cham, 2021. pp. 651–675. DOI: 10.1007/978-3-030-56542-8_28.

6. 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.

7. Carolan M. Automated agrifood futures: robotics, labor and the distributive politics of digital agriculture. Journal of Peasant Studies. 2020. №47. pp. 184-207. 10.1080/03066150.2019.1584189.

8. 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.

9. Актуальні напрямки розвитку картографії в Україні / За редакцією Руденка Л. Г. Київ: Ін-т географії НАН України, 2019. 90 с.

10. Lemmen C., Van Oosterom P., Kara A., Kalogianni E., Alattas A., Indrajit A. Overview of Developments of Edition II of the Land Administration Domain Model. FIG Working Week 2023 Protecting Our World, Conquering New Frontiers Orlando, Florida, USA, 28 May–1 June 2023. Retrieved from: https://www.gdmc.nl/publications/2023/FIGWW2023_LADN_EdII_Overview.

11. Шевченко Р.Ю. Інструментарій моніторингу довкілля м. Києва. Монографія. Київ, 2020. 324 с.

12. Македон В.В., Холод О.Г., Ярмоленко Л.І. Модель оцінки конкурентоспроможності високотехнологічних підприємств на засадах формування ключових компетенцій. Академічний огляд. 2023. № 2 (59). С. 75-89. DOI: 10.32342/2074-5354-2023-2-59-5.

13. Ямелинець Т. Інформаційне ґрунтознавство: монографія. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. 352 с.

14. Андрєєв С.М., Горелик С.І., Нечаусов А.С., Саул-Гозе Д. К. Застосування геоінформаційних технологій для побудови картографічних моделей небезпечних метеорологічних явищ. Системи управління, навігації та зв'язку. 2022. №1(67). С. 4–12. DOI: 10.26906/SUNZ.2022.1.004.

15. Данкевич В.Є., Данкевич Є.М. Моніторинг сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель. Економіка АПК. 2019. №8. С. 27.

16. 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

17. Грещук Г.І. Нормативно-правове регулювання сталого використання земель сільськогосподарського призначення. Вісник економічної науки України. 2022. № 1. С. 26-31. DOI: https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022. 1(42).26-31

Candidate of Economic Sciences (Ph. D.) **Goi Vasyl,**
Doctor of Economics Sciences, Professor **Mamonov Kostiantyn,**
Master's student **Burvikov Ihor,**
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

GEO-INFORMATION SYSTEMS IN THE PROCESS OF REGULATORY MONETARY ASSESSMENT OF LANDS BEYOND POPULATED POINTS: PROSPECTS AND CHALLENGES

The article examines the use of geographic information systems (GIS) in the process of normative monetary valuation of lands outside the borders of settlements and evaluates the possibilities of GIS for the integration of various information about land resources, which allows creating databases for further analysis and modeling of land use scenarios. It was determined that the main capabilities of GIS are mapping, spatial analysis and combining data of various types, from cadastral plans to information on the ecological state of territories. A comprehensive approach to the monetary assessment of land outside settlements was formed, taking into account numerous parameters, such as relief, distance from infrastructure, availability of natural resources and legal restrictions. It was noted that GIS is a leading tool, as it allows for a detailed analysis of land plots and takes into account all factors that can affect their value. The use of GIS provides an increase in the accuracy and objectivity of the monetary assessment of land. The article developed recommendations on the use of cartographic analysis to take into account the features of land plots, which allows to standardize the process of data processing and increase the transparency of the assessment, and comprehensively investigated the impact of GIS on the efficiency of real-time assessment of land plots and the possibility of a quick reaction to market changes. The study emphasizes the aspect of using modern GIS technologies for dynamic monitoring of land resources and maintaining the relevance of data. A conclusion was formed about the need to integrate GIS into the practice of monetary valuation of land, which will contribute to increasing the accuracy, objectivity and efficiency of the valuation process, as well as the adoption of effective management decisions in the field of land relations. The key direction of further research is the improvement of using methodology of monetary valuation of land taking into account modern GIS capabilities, which will involve the development of new approaches to spatial data processing, modeling of various land use scenarios and assessment of the impact of various factors on the value of land plots.

Keywords: geoinformation systems; land plots; monetary valuation; land cadastre; mapping; databases.

REFERENCES

1. Lyashchenko A., Mamedov Z. (2024). Tendentsiyi rozvytku heoinformatsiynoho zabezpechennya otsinyuvannya nerukhomosti [Development tendencies of geoinformation support for real estate valuation]. Mistobuduvannya ta terytorial′ne planuvannya, (85), 365–383. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.85.365-383. {in Ukrainian}.

2. Nouman, R. (2024). The Role of Geography in Real Estate Analysis. Retrieved from https://iips.com.pk/the-role-of-geography-in-real-estate-analysis/#. {in English}

3. Horlachuk, V.V. (2013). Innovatsiyne upravlinnya zemel′noyu vlasnistyu: monohrafiya [Innovative land property management: monograph]. Chornomor. derzh. un-t im. Petra Mohyly, Natsionalnyi hirnychyi universytett. Mykolaiv: Ilion. {in Ukrainian}.

4. 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}.

5. Bhunia, G.S., Shit, P.K., Sengupta, D. (2021). Free-open access geospatial data and tools for forest resources management. In: Spatial modeling in forest resources management: rural livelihood and sustainable development (pp. 651–675). Springer, Cham. {in English}.

6. Makedon, V.V., Bailova O.O. (2023). Planuvannya i orhanizatsiya vprovadzhennya tsyfrovykh tekhnolohiy v diyal′nist′ promyslovykh pidpryyemstv [Planning and organizing the implementation of digital technologies in the activities of industrial enterprises]. Naukovyy visnyk Khersons′koho derzhavnoho universytetu. Seriya «Ekonomichni nauky», Vypusk 47, 16-26. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2023-47-3. {in Ukrainian}.

7. Carolan, M. (2020). Automated agrifood futures: robotics, labor and the distributive politics of digital agriculture. Journal of Peasant Studies, 47, 184-207, 10.1080/03066150.2019.1584189. {in English}.

8. 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}.

9. Rudenko, L. (2019). Aktual′ni napryamky rozvytku kartohrafiyi v Ukrayini [Current trends in the development of cartography in Ukraine]. Kyyiv: In-t heohrafiyi NAN Ukrayiny. {in Ukrainian}.

10. Lemmen, C., Van Oosterom, P., Kara, A., Kalogianni, E., Alattas, A. & Indrajit, A. (2023). Overview of Developments of Edition II of the Land Administration Domain Model. FIG Working Week 2023 Protecting Our World, Conquering New Frontiers Orlando, Florida, USA, 28–1. Retrieved from

https://www.gdmc.nl/publications/2023/FIGWW2023_LADN_EdII_Overview. {in English}

11. Shevchenko, R.Yu. (2020). Instrumentariy monitorynhu dovkillya m. Kyyeva [Toolkit for environmental monitoring of the city of Kyiv]. Monograph. Kyiv. {in Ukrainian}.

12. Makedon, V.V., Kholod, O.H., Yarmolenko, L.I. (2023). Model′ otsinky konkurentospromozhnosti vysokotekhnolohichnykh pidpryyemstv na zasadakh formuvannya klyuchovykh kompetentsiy [The model of assessing the competitiveness of high-tech enterprises based on the formation of key competencies]. Akademichnyy ohlyad, 2(59), 75-89. DOI: 10.32342/2074-5354-2023-2-59-5 {in Ukrainian}.

13. Yamelynets, T. (2022). Informatsiyne gruntoznavstvo: monohrafiya [Informational soil science: monograph]. Lviv: LNU named after Ivan Franko. {in Ukrainian}.

14. Andrieiev, S.M., Horelyk, S.I., Nechausov, A.S., Saul-Hoze, D. K. (2022). Zastosuvannya heoinformatsiynykh tekhnolohiy dlya pobudovy kartohrafichnykh modeley nebezpechnykh meteorolohichnykh yavyshch [Application of geoinformation technologies for building cartographic models of hazardous meteorological phenomena]. Systemy upravlinnya, navihatsiyi ta zv″yazku, 1(67), 4–12. DOI: 10.26906/SUNZ.2022.1.004 {in Ukrainian}.

15. 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]. Ekonomika APK, No. 8, 27. {in Ukrainian}.

16. Makedon, V.V., Mykhaylenko, O.G. (2022). Upravlinnya vnutrishnimy investytsiynymy proektamy v rehional′nomu promyslovomu klasteri pidpryyemstv [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}.

17. Hreshchuk, H.I. (2022). Normatyvno-pravove rehuliuvannia staloho vykorystannia zemel silskohospodarskoho pryznachennia [Normative and Legal Regulation of Sustainable Use of Agricultural Lands]. Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy, no. 1, 26-31. DOI: https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022. 1(42).26-31. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.441-457
УДК 528.7+911.3

к.т.н. **Гончерюк О.М.,**
o.honcheriuk@chnu.edu.ua, код ORCID: 0009-0004-0803-0105,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ НАЗЕМНОГО ЦИФРОВОГО ФОТОГРАММЕТРИЧНОГО ЗНІМАННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Актуальність теми дослідження. Одна із ключових цілей сьогодення – деокупація територій України із подальшою відбудовою населених пунктів та збереженням культури. Адже, культура це один із вагомих аспектів який ідентифікує народ країни. Основне надбання народу – його культурна спадщина (духовна та матеріальна), отримана від попередніх поколінь, а саме пам'ятки, історико-культурні об'єкти й ландшафти, які зберегли свою автентичність та етнокультурну унікальність. Означені пам'ятки локалізовані по всій території України, включно з тимчасово окупованими територіями, де вони зазнали значних пошкоджень або знищення, особливо через збройну агресію. Для подальшого збереження та відновлення/реконструкції розглянуто переваги та підходи до цифрового фотограмметричного знімання під час війни. Широке впровадження у сферу наземної фотограмметрії цифрових фотокамер призвело до появи та розроблення принципово нових методик та технологій фотограмметричних робіт.

Процес наземного цифрового фотограмметричного знімання має низку економічних переваг на етапах збору, обробки та документування даних щодо пам'яток архітектури. Традиційні фотограмметричні роботи можна провести звичайними цифровими камерами,вартість яких значно нижча у порівнянні з лазерним скануванням. Наведені економічні переваги роблять цифрове наземне фотограмметричне знімання доступним методом для організацій, що займаються збереженням культурної спадщини, особливо за умов обмеженого фінансування.

Ключові слова: пам'ятка архітектури; наземне цифрове фотограмметричне знімання (НЦФЗ); моніторинг; 3D модель.

Аналіз останніх досліджень. Проблемі моніторингу пам'яток архітектури засобами наземної фотограмметрії приділено значну увагуу роботах вітчизняних та закордонних вчених. Зокрема, О.Л. Дорожинським, встановлено новітні методи збору та обробки фотограмметричних даних, які дозволили

підвищити точність і ефективність картографування і заклали підґрунтя для подальшої інтеграції комп'ютерних технологій у фотограмметрію. Це дозволило перейти від традиційних аналітичних методів до цифрової обробки даних, що значно прискорило та підвищило точність знімання[4]. В.М. Глотовим розроблено алгоритми для точного визначення просторових координат об'єктів на основі фотознімків. Його дослідження сприяли впровадженню новітніх цифрових технологій у практику створення карт і тривимірних моделей[6]. Такі моделі призначено для збереження історичних будівель шляхом аналізу архітектурних деталей, документування геометричних параметрів споруд, моніторингу деформаційних процесів та ін. Л.І. Івановою досліджено застосування фотограмметричних методів при вимірюваннях складних криволінійних поверхонь, що є важливим для аналізу та проектування будівель і інженерних конструкцій[49]. В.О. Катушковим в [9] пропоновано модель дистанційних вимірювань у будівництві та архітектурі, яка дозволяє з високою точністю проводити аналіз і моделювання структур на основі цифрових зображень. Це значно спрощує та прискорює процес отримання геометричних даних для проектів, пов'язаних із моніторингом та реставрацією об'єктів. С.Г. Могильним в [35,36] здійснено дослідження технології обробки зображень, автоматизацію процесів збору даних та вдосконалення алгоритмів моделювання точних тривимірних об’єктів на основі цифрових знімків.

A. Gruen в [37] розробив методи самокалібрування камер і інтегруванні їх систем з навігацією GPS, що підвищило точність і надійність вимірювань.

S.F. El-Hakim запропонував методику створення точних віртуальних середовищ, підвищуючи реалістичність 3D-моделей, що використовуються в різних програмах[38,39]. F. Remondino з’ясував поточний стан і майбутні перспективи використання платформ безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для картографування та 3D-моделювання [41]. T. Luhmann з’ясовано напрями удосконалення методів 3D-моделювання за даними фотографічних зображень. Набули подальшого розвитку алгоритми автоматичної кореляції зображень та визначення точок у просторі. Серед ключових досягнень можна виокремити доповнення методів мультикамерної фотограмметрії, що дозволяє одночасно синхронізувати кілька камер для зйомки об'єкта з різних ракурсів. Означений підхід з високою точністю та мінімальними затримками забезпечує отримання тривимірних моделей кінетичного об'єкта, що важливо в процесах моніторингу деформацій або вимірювань в реальному часі [43].

F. Menna спеціалізується на застосуванні фотограмметрії в підводному середовищі, де традиційні методи збору даних складні через оптичні заломлення (спотворення) світла у воді. Ним розроблено методи створення

точних тривимірних моделей підводних об'єктів, таких як археологічні знахідки, коралові рифи або інженерні споруди[47].

T. Kersten розроблено методи створення 3D моделей з використанням доступного обладнання звичайних цифрових камер або смартфонів [48]. Це робить фотограмметрію доступною для археологів та істориків з обмеженим бюджетом. З-поміж активних дослідників означеної проблематики варто виокремити L. Barazzetti, M. Scaioni, P. Patias, A. Capra, P. Grussenmeyer, G. Tucci, A.Georgopoulos та ін.

Серед відомих організацій, діяльність яких співпадає з головним напрямком дослідження, слід виділити: The International Committee for Documentation of Cultural Heritage (CIPA) (займається просуванням інноваційних рішень для документування культурних об'єктів, таких як використання БПЛА, цифрової фотограмметрії та інших інструментів, а також надає технічну допомогу та поради щодо впровадження цих технологій в сферу збереження культурної спадщини), International Council of Monuments and Sites (ICOMOS) (створює міжнародні стандарти та рекомендації з охорони, реставрації та управління об'єктами культурної спадщини. Основним документом є Венеціанська хартія, яка регулює принципи реставрації пам'яток) та ISPRSWGII/8 –Data Acquisition and Processing in Cultural Heritage (впроваджує новітні технології, такі як лідар (Light Detection and Ranging), дистанційне зондування, геоінформаційні системи (ГІС), а також віртуальну та доповнену реальність (VR/AR)для реконструкції та візуалізації культурних об'єктів.).

Прикладами успішного світового застосування наземного цифрового фотограмметричного знімання для збереження культурної спадщини є:

1. Собор Паризької Богоматері, Франція. Після пожежі 2019 р. фотограмметрія використовувалася для створення детальної 3D-моделі будівлі. За цими даними здійснювалися реставраційні заходиі відтворення втрачених елементів[23, 24].

2. Стоунхендж, Великобританія. Детальне фотограмметричне знімання дозволило створити точну цифрову копію пам'ятки. Систематично проводиться моніторинг стану каменів та планування консерваційних заходів[25].

3. Статуя Давида Мікеланджело, Італія. Фотограмметричні методи використано для створення міліметрово точної 3D-моделі. Порівняльний аналіз поточних моделей із створеною дозволяє відстежувати та виявляти найменші зміни в стані мармуру для планування превентивнихзаходів.

4. Ангкор-Ват, Камбоджа. Великомасштабний проект з використанням БПЛА і наземної фотограмметрії. Створено детальні 3D-моделі храмового комплексу, що допомагає в реставрації та археологічних дослідженнях.

5. Пальміра, Сирія. Після руйнувань, спричинених війною, фотограмметричні дані використовувалися для віртуальної реконструкції втрачених пам'яток, що допоможе спланувати майбутню фізичну реконструкцію.

6. Помпеї, Італія. Регулярне фотограмметричне знімання використовується для моніторингу стану розкопок. Це дозволяє швидко виявляти ділянки, що потребують консервації.[27]

Постановка проблеми. За період з 24 лютого 2022 р. до 1 серпня2024 р. Російська Федерація зруйнувала або пошкодила 1096 об’єктів культурної спадщини України. Серед них: 121-пам'яткунаціонального значення, 892– місцевого, та 83 щойно виявлених об’єкти культурної спадщини [11]. Про це повідомляє Міністерство культури та стратегічних комунікацій України[10].

Серед пошкоджених об’єктів: 316 - пам’яток архітектури та містобудування, 307 - пам’яток архітектури, 226 – історичних об’єктів, 61 – архітектури, містобудування та історії, 56 – археологічних пам'яток, 39 – об’єктів архітектури та історії, 21 – монументального мистецтва, 19 –містобудування та монументально-декоративного мистецтва, 7 – об’єктів архітектури та монументального мистецтва, 5 – містобудування, 2 – науки і техніки, архітектури, 1 – архітектури та містобудування і монументального мистецтва, 1 – архітектури та садово-паркового мистецтва.

Найбільше пошкоджених або зруйнованих об'єктів культурної спадщини зафіксовано в Харківській області (299), Херсонській (144), Донецькій (125), Одеській (115), Чернігівській (71), а також у м. Києві та Київській області (69).

Крім того, постраждала культурна спадщина в Миколаївській (44), Запорізькій (44), Львівській (36), Дніпропетровській (34), Луганській (30), Сумській (25), Хмельницькій (10), Полтавській (6), Вінницькій (4), Житомирській (4), Кіровоградській (1) та Черкаській (1) областях[12].

Дані міністерства не точні та не остаточні, адже на окупованих територіях немає можливості здійснити моніторинг злочинів з боку росії, які тривають досі.

Архітектурні пам'ятки часто є туристичними принадами, що приносять прибуток у регіон. Їх знищення під час війни негативно впливає на туристичний сектор, позбавляючи регіони джерел доходу. Після війни, відновлення зруйнованих об’єктів потребуватиме значних фінансових ресурсів, що стає важким тягарем для економіки.

В деяких пам'ятках архітектури розташовано освітні заклади, а їх руйнування призводить до негайного припинення навчального процесу. Втрата таких будівель обмежує доступ дітей до освіти, що може мати довгострокові наслідки для їхнього розвитку та майбутнього. Зокрема, перебої в навчанні

можуть знижувати якість освіти, а пошук тимчасових приміщень в умовах війни часто складний.

Також такі об’єкти нерідко використовуються як громадські центри або офіси для державних та соціальних організацій. Їх знищення підриває роботу таких установ, які можуть надавати життєво важливі послуги населенню. Це особливо критично під час війни, коли медична допомога, підтримка для сімей і дітей, гуманітарні послуги стають ще більш необхідними.

Отже, руйнування пам'яток архітектури під час війни має багатоаспектні наслідки, що негативно впливають на освітню, соціальну, економічну, культурну сфери життя та міжнародні відносини. Це посилює загальну нестабільність у суспільстві і створює додаткові виклики для відновлення після війни. Це не лише фізична втрата, але й руйнація символів, що об'єднують суспільство і передають його історичні цінності.

Виклад основного матеріалу. Україна є учасницею Конвенції про захист культурних цінностей у разі збройного конфлікту від 14 травня 1954 р. Згідно зі статтею 3 цієї Конвенції, Високі Договірні Сторони зобов'язані ще в мирний час забезпечувати охорону культурних цінностей на своїй території, вживаючи необхідних заходів для їх захисту від можливих наслідків збройного конфлікту [10].

Нажаль війна руйнує все навколо, в тому числі культурну спадщину українського народу, яка нашими пращурами накопичувалася століттями. Дана проблема стимулює актуальність пошуку методів збору інформації та документування пам’яток, одним з яких є цифрове наземне знімання.

Наземне цифрове фотограмметричне знімання (НЦФЗ) та лазерне сканування – два популярних методи документування пам’яток архітектури. Обидва методи мають свої переваги, проте відрізняються вартістю, обладнанням і вимогам до процесу.

Спершу розглянемо вартість обладнання для наземного цифрового фотограмметричного знімання:

- цифрові фотокамери DSLR або без дзеркальні камери вартістю від 1000 до 3000 $, також доцільно брати до уваги мобільні телефони в яких вмонтовані якісні фотокамери, що значно зменшує вартість 500 до 1000 $;
- широкутні об’єктиви можуть коштувати від 500 до 2000 $;
- штативи для стабільного знімання – від 100 до 500 $;
- вартість БПЛА для знімання важкодоступних частин може становити від 1000 до 5000 $ (за необхідності);
- професійні програми для обробки фотограмметричних даних, як-от PhotoModeler або 3D Image Masterз вартістю ліцензії від 1000 до 5000 $.

Існують безкоштовні аналоги, такі як Meshroom, однак можуть мати обмежені функції.

Середня вартість обладнання для НЦФЗ може складати від 4000 до 12 000 $.

Для лазерного сканування вартість наступна:

- професійні лазерні сканери, такі як FARO Focus або Leica BLK360, можуть коштувати від 30 000 до 100 000 $;
- треноги, батареї та інші аксесуари можуть додати ще від 1000 до 5000 $;
- обробка даних лазерного сканування потребує професійних програм, таких як FAROSCENE або Leica Cyclone, які коштують від 5000 до 10 000 $ за ліцензію.

Середня вартість обладнання для лазерного сканування може складати від 40 000 до 120 000 $.

НЦФЗ менш трудомістке і може бути виконано за кілька годин або днів. Вартість залежить від розміру та складності об'єкта. У середньому, роботи зі збору даних можуть вартувати від 500 до 2000 $. за день, включаючи оплату праці команди та витрати на обладнання. Обробка зображень для створення 3D моделей може зайняти кілька годин або днів, а вартість обробки може становити 300-1500 $, залежно від об'єму даних та обраного програмного забезпечення. В середньому, загальна вартість робіт для НЦФЗ може коливатися від 1000 до 5000 $ за проєкт.

Лазерне сканування зазвичай триває довше і є дорожчим через високу вартість обладнання та складність робіт. Вартість робочого дня лазерного сканування може сягати від 3000 до 8000 $, залежно від складності об'єкта та умов на місці. Обробка хмари точок і створення моделей з лазерних даних потребує великих ресурсів і часу. Це може коштувати від 2000 до 10 000 $, залежно від обсягу даних. Загальна вартість робіт для лазерного сканування може становити від 5000до 20 000 $ за проєкт.

Що стосується точності то, НЦФЗ дозволяє отримувати високу точність і деталізацію 3D моделей, особливо при правильному налаштуванні камер і обробці зображень. Однак точність може поступатися лазерному скануванню у складних об'єктах або на великих відстанях. Точність НЦФЗ зазвичай знаходиться в межах 1-5 мм, що є достатнім для багатьох архітектурних об'єктів.

Лазерне сканування забезпечує максимальну точність і деталізацію, особливо для складних геометричних форм та поверхонь. Точність лазерного сканування зазвичай досягає 1 мм або менше, що робить його незамінним для високоточних вимірювань. Цей метод дозволяє отримати надзвичайно щільні хмари точок і відтворювати навіть найдрібніші деталі пам'яток архітектури.

Швидкість збору даних. Процес зйомки НЦФЗ є відносно швидким. Для збору даних об'єкта середнього розміру потрібно від кількох годин до одного дня. Використання БПЛА дозволяє ще швидше отримати зображення важкодоступних частин об'єкта. Лазерне сканування зазвичай займає більше часу для налаштування та збирання даних, особливо якщо об'єкт має складну геометрію. Збір даних може тривати від кількох годин до кількох днів.

Таблиця 1.

Порівняльна таблиця НЗЦФ та лазерного сканування

Параметри	**НЦФЗ**	**Лазерне сканування**
Вартість обладнання	4000 –12 000 $	40 000– 120 000 $
Вартість збору даних	500– 2000 $/день	3000– 8000 $/день
Вартість обробки даних	300 – 1500 $	2000 – 10 000 $
Загальна вартість проєкту	1000 – 5000 $	5000 –20 000 $
Точність	1-5 мм	>1 мм
Швидкість збору даних	Швидше	Повільніше

Технології НЦФЗ – важливий інструмент для моніторингу пам'яток архітектури, особливо в умовах війни. Ключовими аспектами цієї технології є:

1. Основні принципи:
   - отримання серії поздовжніх та поперечно перекритих фотозображень об'єкту з різних ракурсів;
   - використання алгоритмів комп'ютерного зору для створення 3D-моделей.
2. Обладнання:
   - високоякісні цифрові камери (DSLR або без дзеркальні);
   - ширококутні об'єктиви для кращого охоплення;
   - штативи для стабілізації;
   - БПЛА/дрони для зйомки важкодоступних місць (за можливості).
3. Методика зйомки:
   - систематичне фотографування об'єкта з перекриттям знімків 60-80 %;
   - зйомка при рівномірному освітленні для уникнення затінення;
   - використання маркерів або масштабних лінійок для точного визначення геометрії елементів.
4. Програмне забезпечення:
   - Australis (Австралія) [31];
   - 3D Image Master (Японія);
   - PhotoModeler (Канада) [32].
5. Переваги в умовах війни:
   - оперативність збору даних (важливо при обмеженому доступі до об'єкта);

- портативність (компактність) обладнання (легко евакуювати);
- безконтактний метод (безпечніший в нестабільних умовах);
- відносно низька вартість порівняно з лазерним скануванням.

6. Застосування для моніторингу:
- регулярна зйомка для відстеження змін у стані пам'ятки;
- створення детальних 3D-моделей для документації;
- виявлення дрібних пошкоджень та деформацій;
- планування реставраційних робіт.

7. Інтеграція з іншими технологіями:
- поєднання з даними лазерного сканування для підвищення точності;
- використання з ГІС для просторового аналізу;
- створення ортофотопланів фасадів.

8. Особливості використання в зоні конфлікту:
- необхідність швидкого розгортання та згортання обладнання;
- важливість резервного копіювання даних на місці;
- можливість роботи без підключення до мережі Інтернету.

9. Обробка та аналіз даних:
- створення щільних хмар точок;
- побудова полігональних 3D-моделей;
- текстурування моделей для реалістичного відображення;
- порівняння моделей різних періодів для виявлення змін.

10. Виклики:
- забезпечення безпеки персоналу під час зйомки;
- обмежений доступ до об'єктів у зоні бойових дій;
- необхідність швидкої обробки великих обсягів даних.

НЦФЗ – ефективний метод моніторингу пам'яток архітектури в умовах війни, що забезпечує баланс між точністю, швидкістю та безпекою збору даних. Це дозволяє своєчасно документувати стан об'єктів та планувати заходи щодо їх збереження в складних умовах.

Специфіка застосування НЦФЗ в умовах військового конфлікту має ряд особливостей та викликів, а саме:

1. Безпека персоналу:
- пріоритет надається безпеці команди, що виконує зйомку;
- необхідність швидкого реагування на зміну ситуації;
- використання захисного спорядження (бронежилети, каски).

2. Обмежений час доступу:
- зйомка повинна бути виконана максимально швидко;
- оптимізація маршрутів та планів зйомки заздалегідь;
- можливе використання декількох операторів одночасно.

3. Роботи в умовах пошкоджених об'єктів:
   - оцінка структурної цілісності будівель перед зйомкою;
   - особлива увага до фіксації пошкоджень та руйнувань;
   - адаптація методики зйомки до нестандартних умов (завали, частково зруйновані елементи).
4. Автономність роботи:
   - використання портативних джерел живлення;
   - наявність резервного обладнання;
   - можливість обробки даних без підключення до мережі.
5. Координація з військовими та рятувальними службами:
   - отримання дозволів на роботу в зоні конфлікту;
   - узгодження часу та місця проведення робіт;
   - потреба супроводу для забезпечення умов безпеки.
6. Специфіка обладнання:
   - використання легкого та компактного обладнання для швидкої евакуації;
   - захист техніки від пилу, вологи та механічних пошкоджень;
   - перевага надається обладнанню з швидкою заміною акумуляторів.
7. Документування контексту:
   - фіксація не лише самої пам'ятки, але й навколишнього середовища;
   - документування тимчасових захисних конструкцій;
   - зйомка об'єктів для криміналістичних цілей (докази воєнних злочинів).
8. Оперативна обробка даних:
   - попередня обробка даних на місці для перевірки якості;
   - швидке створення базових моделей для оцінки стану об'єкта;
   - забезпечення надійного резервного копіювання даних.
9. Етичні аспекти:
   - врахування чутливості інформації (наприклад, місцезнаходження схованок);
   - дотримання принципів документування культурної спадщини в зонах конфлікту.
10. Інтеграція з іншими методами моніторингу:
   - комбінування з даними аерофотозйомки з БПЛА/дронів (якщо можливо);
   - використання портативних лазерних сканерів для критичних ділянок;
   - поєднання з методами неруйнівного контролю для оцінки структурної цілісності.

11. Планування на випадок неможливості повторного доступу:
    - максимально повна фіксація об'єкта за один візит;
    - створення детальних метаданих для майбутнього аналізу;
    - підготовка до можливої віртуальної реконструкції у випадку повного руйнування пам'ятки.

Застосування фотограмметрії в умовах військового конфлікту вимагає особливої підготовки, гнучкості та уваги до безпеки, але залишається цінним інструментом для збереження інформації про культурну спадщину в екстремальних умовах.

Наведені приклади демонструють, як фотограмметрія стала незамінним інструментом у збереженні культурної спадщини, особливо в складних умовах або для об'єктів, що знаходяться під загрозою. Технологія дозволяє не лише документувати поточний стан пам'яток, але й планувати їх збереження та реставрацію, а також створювати цифрові архіви для майбутніх поколінь.

Висновки. Збереження історико-культурної спадщини – одне з ключових завдань будь-якої держави. Моніторинг пам’яток архітектури шляхом НЦФЗ слугуватиме основою створення детальної документації по збереженню культурної спадщини, навіть якщо вона пошкоджена чи знищена, надає швидку оцінку визначення масштабних збитків та пріоритетність (черговість) для післявоєнного відновлення. Даний вид робіт формує переконливу доказову базу для міжнародних судових процесів. Аналіз впливу воєнних дій на різні типи архітектурних споруд та розробка методів їх захисту, освітня та культурна дипломатія сприяють міжнародній співпраці у сфері захисту культурної спадщини. Обґрунтування реставраційних проєктів на основі даних, одержаних з використанням НЦФЗ полегшить отримання міжнародної допомоги на реставрацію, а отже й пришвидшить економічний аспект відновлення туристичної галузі.

Тому наземне цифрове фотограмметричне знімання є ефективним інструментом у контексті збору та обробки даних про пам’ятки архітектури, особливо в умовах війни. Це метод, що поєднує точність, швидкість і відносну економічність. Вартість залежить від складності проєкту, але порівняно з іншими технологіями, як-от лазерне сканування, фотограмметрія пропонує доступні рішення.

Література

1. Шульц Р.В. Білоус М.В., Гончерюк О.М. Моніторинг пам’яток архітектури за допомогою даних наземного лазерного сканування. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2017. Вип. 46. С. 202-207.

2. Шульц Р.В. Білоус М.В., Ковтун В.Я., Куліченко Н.В., Гончерюк О.М. Нові можливості технології наземного лазерного сканування для завдання збереження пам’яток архітектури. *Перезавантаження будівництва: економіка, організація,*150*менеджмент*:

матеріали міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 12-14 лист. 2016 р.). Київ: Віпол, 2016. С. 138-139.

3. Гончерюк О.М. Моделювання історичних будівель у програмі Photomodeler. *ГЕОПРОСТІР 2017*: матеріали міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 4-6 груд. 2017 р.). Київ: Sky-Solutions, 2017. С. 16-22.

4. Дорожинський О.Л. Аналітична та цифрова фотограмметрія. Львів: Видавництво НУ "Львівська політехніка", 2002. 163с.

5. Дорожинський О.Л. Основи фотограмметрії. Львів: Видавництво НУ"Львівська політехніка", 2003. 195с.

6. Глотов В.М., Пащетник О.Д. Способи визначення елементів внутрішнього орієнтування та дисторсії об'єктивів цифрових неметричних знімальних камер: монографія Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014.104 с.

7. Глотов В.М. Розробка та дослідження фототеодоліта на базі неметричної камери «КИЇВ-6С» та оптичного теодоліта ТНЕО-010В. *Вісник геодезії та картографії*. 1998. №1. С. 27-29.

8. Катушков В.О., Сулима В.О., Шульц Р.В., Денисюк Б.І. Цифрова фотограмметрія. Обробка сканерних знімків на цифрових фотограмметричних станціях: навчальний посібник. Київ: КНУБА, 2006. 148с.

9. Катушков В.О. Методи і моделі дистанційних вимірювань у будівництві: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.24.01 / Київ. нац. універ. буд. і архіт. Київ, 2011. 31 с.

10. Міністерство культури та стратегічних комунікацій України, доступ «https://mcsc.gov.ua».

11. Більше 1000 пам'яток культури постраждали в в Україні від війни, частина не зворотньо, 06.09.2024. Доступ «https://credo.pro/2024/09/371301»

12. Міністерство культури та стратегічних комунікацій України, доступ «Через російську агресію в Україні постраждало 1062 пам'ятки культурної спадщини», 06.05.2024, доступ «https://mcsc.gov.ua/news/cherez-rosijsku-agresiyu-v-ukrayini-postrazhdalo-1062-pamyatky-kulturnoyi-spadshhyny/»

13. Alby E., Elter R., Ripoche C., Quere N. Close range photogrammetryapplied to the documentation of an archaeological site in Gaza Strip, Palestine. *Int.Arch.Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci*. 2013. Vol. XL-5/W1. P. 19-24.https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W2-19-2013

14. Balta H.B., Hamamcioglu-Turan M., Ocali O. Three dimensionalmodeling via photographs for documentation of a village bath. *Int. Arch. Photogramm.Remote Sens. Spatial Inf. Sci*. 2013. Vol. XL-5/W1. P. 79-84.https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W2-79-2013

15. D'Annibale E., Tassetti A.N., Malinverni E.S. From panoramic photos toa low-cost photogrammetric workflow for cultural heritage 3D documentation. *Int.Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci*. 2013. Vol. XL-5/W1. P. 213-218.https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W2-213-2013

16. Hassani F., Rafiee M. An experience in cultural heritage documentationin Iran using a low-cost technique. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf.Sci*. 2013. Vol. XL-5/W1. P. 313-318.

17. Patias P., Kaimaris D., Georgiadis Ch., Stamnas A., Antoniadis D., Papadimitrakis D. 3D mapping of cultural heritage: special problems and best practicesin extreme case-studies. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci*. 2013.Vol. II-5/W1. P. 223-228. https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-5-W1-223-2013

18. Koehl M., Roussel F. Procedural modelling for reconstruction of historicmonuments. *ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci*. 2015. Vol. II-5/W3. P. 137-144, https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-5-W3-137-2015

19. Hassani F. Documentation of cultural heritage; techniques, potentials, andconstraints. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci*. 2015. Vol. XL-5/W7. P. 207-214. https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W7-207-2015

20. Murtiyoso A., Koehl M., Grussenmeyer P., Freville T. Acquisition andprocessing protocols for UAV images: 3D modeling of historical buildings usingphotogrammetry. // *ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci*. 2017. Vol.IV-2/W2. P. 163-170. https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-2-W2-163-2017

21. Bolognesi M., Furini A., Russo V., Pellegrinelli A., Russo P. Testing thelow-cost RPAS potential in 3D cultural heritage reconstruction. *Int. Arch.Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci*. 2015. Vol. XL-5/W4. P. 229–235.https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W4-229-2015

22. ElMustapha Mouaddib, Anthony Pamart, Marc Pierrot-Deseilligny, Daniel Girardeau-Montaut. 2D/3D data fusion for the comparative analysis of the vaults of Notre-Dame de Paris before and after the fire. Journal of Cultural HeritageVolume 65, January–February 2024, Pages 221-231. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207423001073

23. Kévin Jacquot, Renato Saleri. Gathering, integration, and interpretation of heterogeneous data for the virtual reconstruction of the Notre Dame de Paris roof structure. Journal of Cultural HeritageVolume 65, January–February 2024, Pages 232-240. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207423001103

24. S. Mays, D. Roberts, P. Marshall, A.W.G. Pike, V. VanHeekeren, C. BronkRamsey, E Dunbar, P. Reimer, B. Linscott, A. Radini, A. Lowe, A. Dowle, C. Speller, J. Vallender, J. Bedford. Lives before and after Stonehenge: An osteobiographical study of four prehistoric burials recently excavated from the Stonehenge World Heritage Site. Journal of Archaeological Science: ReportsVolume 20, August 2018, Pages 692-710. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352409X18302128

25. Sara Cucchiaro, Daniel,J. Fallu, Pengzhi Zhao, Clive Waddington, David Cockcroft, Paolo Tarolli, Antony G. Brown. Chapter 6 - SfM photogrammetry for GeoArchaeology.Developments in Earth Surface ProcessesVolume 23, 2020, Pages 183-205. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780444641779000060

26. Michele Monego, Caterina Previato, Leonardo Bernardi, Andrea Menin, Vladimiro Achilli. Investigating Pompeii: Application of 3D geomatic techniques for the study of the Sarno Baths. Journal of Archaeological Science: ReportsVolume 24, April 2019, Pages 445-462. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352409X18303183

27. Leonardo Bernardi, MariaStella Busana, Vanessa Centola, Claudia Marson, Luca Sbr ogiò. The Sarno Baths, Pompeii: Architecture development and 3D reconstruction. Journal of Cultural HeritageVolume 40, November–December 2019, Pages 247-254. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1296207418305818

28. G. Bitelli, V. A. Girelli, M. Marziali, A. ZanuttaUSE OF HISTORICAL IMAGES FOR THE DOCUMENTATION AND THE METRICAL STUDY OFCULTURAL HERITAGEBY MEANS OF DIGITAL PHOTOGRAMMETRIC TECHNIQUES. XXI International CIPA Symposium, 01-06 October, Athens, Greece. https://www.isprs.org/proceedings/xxxvi/5-c53/papers/FP028.pdf

29. Users Manual for iWitnessTM Version 1.107, Australia. URL:www.photometrix.com.au, (дата звернення: 9.02.2006).

30. Camera Calibrator User Manual, Australia, Version 2.0. URL:http://www.photometrix.com.au/downloads/calibrator/CameraCalibrator_V2_Use_Manual.pdf (дата звернення: 10.05.2016).

31. Walford A. One part in 300,000. Precision and accuracy discussion.EosSystems Inc. URL:https://www.photomodeler.com/applications/documents/Precision.pdf. (датазвернення: 20.02.2019).

32. Sužiedelytė-Visockienė J. Photogrammetry requirements for digitalcamera calibration applying Tcc and MatLab software. *Geodesy and Cartography*.2012. 38(3). P. 106–110. https://doi.org/10.3846/20296991.2012.728895

33. Scaramuzza D., Martinelli A., Siegwart R. A toolbox for easy calibratingomnidirectional cameras. *IROS 2006*: Proceedings to IEEE International Conference on164Intelligent Robots and Systems, Beijing, China, 7–15 October, 2006.https://doi.org/10.1109/IROS.2006.282372.

34. Могильний С.Г. Оцінка точності стереопари з квазізнімків / С.Г. Могильний, А.О. Луньов // Вісник геодезії та картографії. – 2007.– No.6 – С. 21 – 24.

35. Могильний С.Г. Узагальнені рівняння взаємного орієнтування пари знімків/С.Г.Могильний, А.О. Луньов// Вісн.геод. та картограф.- Київ,№3, 2004, 53-58с.

36. Gruen A.,Zhang L., 2003. Automatic DTM Generation from TLS data. Optical 3-D Measurement Technigues VI, Vol, I, Zurich, pp.99-105.

37. El-Hakim, S. F., Beraldin, J. A., Picard, M., and Godin, G., Detailed 3D reconstruction of large-scale heritage sites with integrated techniques. Computer Graphics and Applications, IEEE, 2004, 24(3), 21−29.

38. Remondino F., El-Hakim S., Gruen A., Zhang L., 2008. Turning Images into 3-D Models – Development and performance analysis of image matching for detailed reconstruction of heritage objects, IEEE Signal Processing Magazine, 25 (4): 55-65.

39. A.Murtiyoso, F. Remondino, E. Rupnik, F. Nex, P. Grussenmeyer /Oblique Aerial Photography Tool for Building Inspection and Damage Assessment // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2014. – Vol. XL-1. – P. 309–313.

40. Remondino, F. Reality-based 3D documentation of natural and cultural heritage sites—techniques, problems, and examples. / F. Remondino, A. Rizzi, // Applied Geomatics, 2(3), 2010, pp.85–100.

41. Conen, N.; Hastedt, H.; Kahmen, O.; Luhmann, T. (2018): Untersuchung der Polarisationstechnik für photogrammetrische Anwendungen. Photogrammetrie – Laserscanning – Optische 3D-Messtechnik, Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2018, Wichmann, Berlin, ISBN 978-3-87907-643-7 (Buch), 978-3-87907-644-4 (E-Book), pp. 2-13

42. Luhmann, T. (2018): Nahbereichsphotogrammetrie – Grundlagen, Methoden, Beispiele. 4. Auflage, 783 Seiten, Wichmann, VDE Verlag, ISBN 978-3-87907-640-6, E-Book: ISBN 978-3-87907-641-3

43. Luhmann, T. (2018): Bildbasierte 3D-Oberflächenrekonstruktion – Möglichkeiten und Grenzen. 169. DVW-Seminar "UAV 2018 - Vermessung mit unbemannten Flugsystemen", Wißner Verlag, Augsburg, pp. 31-44 , https://geodaesie.info/dvw schriftenreihe/schriftenreihe-archiv/schriftenreihe-band-89.

44. Remondino F., Menna F., 2008. Image-based surface measurement for close-range heritage documentation. In The International Archives of the Fotogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Citeseer pp.199-206.

45. Chemisky, B.; Menna, F.; Nocerino, E.; Drap, P. Underwater Survey for Oil and Gas Industry: Review of Close Range Optical Methods. Remote Sens. 2021, 13, 2789.

46. F. Menna, S. Troisi LOW COST REVERSE ENGINEERING TECHNIQUES FOR 3D MODELLING OF PROPELLERS. International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVIII, Part 5 Commission V Symposium, Newcastle upon Tyne, |UK.2010,pp.452-457 https://www.isprs.org/proceedings/xxxviii/part5/papers/138.pdf

47. Th.Kersten, C. Acevedo Pardo, M. Lindstaedt/ 3D Acquisition, modelling and visualization of north German castles by digital architectural photogrammetry.https://www.isprs.org/proceedings/xxxv/congress/comm5/papers/535.pdf

48. Іванова Л.І., Єгоров О.І. «Основи фотограмметрії. Навчальний посібник», Київ: КНУБА, 2002.

Candidate of technical science **Olesia Goncheryuk,**
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi

THEORETICAL ASPECTS OF GROUND-BASED DIGITAL PHOTOGRAMMETRIC SURVEY FOR MONITORING OF ARCHITECTURAL MONUMENTS IN WARTIME CONDITIONS

Relevance of the research topic. One of the key goals of today is the de-occupation of the territories of Ukraine with the subsequent reconstruction of settlements and preservation of culture. After all, culture is one of the important aspects that identifies the people of the country. The main asset of the people is their cultural heritage (spiritual and material), inherited from previous generations, namely monuments, historical and cultural sites, and landscapes that have retained their authenticity and ethno-cultural uniqueness. These monuments are localized throughout Ukraine, including the temporarily occupied territories, where they have suffered significant damage or destruction, especially due to armed aggression. For further preservation and restoration/reconstruction, the advantages and approaches to digital photogrammetric surveying during the war are considered. The widespread introduction of digital cameras in the field of ground photogrammetry has led to the emergence and development of fundamentally new methods and technologies of photogrammetric work.

The process of ground-based digital photogrammetric surveying has a number of economic advantages at the stages of collecting, processing, and documenting data on architectural monuments. Traditional photogrammetric work can be carried out with conventional digital cameras, which are much cheaper than laser scanning. These economic advantages make digital ground-based photogrammetric surveying an affordable method for organizations involved in the preservation of cultural heritage, especially in conditions of limited funding.

Keywords: architectural monument; digital ground photogrammetric survey (DGPS); monitoring; 3D model.

REFERENCES

1. Shulc R.V. Bilous M.V., Goncheryuk O.M. Monitoring pam'yatok arhitekturi za dopomogoyu danih nazemnogo lazernogo skanuvannya. Cuchasni problemi arhitekturi ta mistobuduvannya. 2017. Vip. 46. S. 202-207. {in Ukrainian}

2. Shulc R.V. Bilous M.V., Kovtun V.Ya., Kulichenko N.V., Goncheryuk O.M. Novi mozhlivosti tehnologiyi nazemnogo lazernogo skanuvannya dlya zavdannya zberezhennya pam'yatok arhitekturi. Perezavantazhennya budivnictva: ekonomika, organizaciya,150menedzhment: materiali mizhn. nauk.-prakt. konf. (m. Kiyiv, 12-14 list. 2016 r.).Kiyiv: Vipol, 2016. S. 138-139. {in Ukrainian}

3. Goncheryuk O.M. Modelyuvannya istorichnih budivel u programi Photomodeler. GEOPROSTIR 2017: materiali mizhn. nauk.-prakt. konf. (m. Kiyiv,4-6 grud. 2017 r.). Kiyiv: Sky-Solutions, 2017. S. 16-22. {in Ukrainian}

4. Dorozhinskij O.L. Analitichna ta cifrova fotogrammetriya. Lviv:Vidavnictvo NU "Lvivska politehnika", 2002. 163s. {in Ukrainian}

5. Dorozhinskij O.L. Osnovi fotogrammetriyi. Lviv: Vidavnictvo NU"Lvivska politehnika", 2003. 195s. {in Ukrainian}

6. Glotov V.M., Pashetnik O.D. Sposobi viznachennya elementiv vnutrishnogo oriyentuvannya ta distorsiyi ob'yektiviv cifrovih nemetrichnih znimalnih kamer: monografiya Lviv: Vidavnictvo Lvivskoyi politehniki, 2014.104 s. {in Ukrainian}

7. Glotov V.M. Rozrobka ta doslidzhennya fototeodolita na bazi nemetrichnoyi kameri «KIYiV-6S» ta optichnogo teodolita TNEO-010V. Visnik geodeziyi ta kartografiyi. 1998. №1. S. 27-29. {in Ukrainian}

8. Katushkov V.O., Sulima V.O., Shulc R.V., Denisyuk B.I. Cifrova fotogrammetriya. Obrobka skanernih znimkiv na cifrovih fotogrammetrichnih stanciyah: navchalnij posibnik. Kiyiv: KNUBA, 2006. 148s. {in Ukrainian}

9. Katushkov V.O. Metodi i modeli distancijnih vimiryuvan u budivnictvi: avtoref. dis. ... d-ra tehn. nauk: 05.24.01 / Kiyiv. nac. univer. bud. i arhit. Kiyiv, 2011. 31 s. {in Ukrainian}

10. Ministerstvo kulturi ta strategichnih komunikacij Ukrayini, dostup «https://mcsc.gov.ua». {in Ukrainian}

11. Bilshe 1000 pam'yatok kulturi postrazhdali v Ukrayini vid vijni, chastina ne zvorotno, 06.09.2024. Dostup «https://credo.pro/2024/09/371301». {in Ukrainian}

12. Ministerstvo kulturi ta strategichnih komunikacij Ukrayini, dostup «Cherez rosijsku agresiyu v Ukrayini postrazhdalo 1062 pam'yatki kulturnoyi spadshini», 06.05.2024, dostup «https://mcsc.gov.ua/news/cherez-rosijsku-agresiyu-v-ukrayini-postrazhdalo-1062-pamyatky-kulturnoyi-spadshhyny/». {in Ukrainian}

13. Alby E., Elter R., Ripoche C., Quere N. Close range photogrammetryapplied to the documentation of an archaeological site in Gaza Strip, Palestine. Int.Arch.Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. 2013. Vol. XL-5/W1. P. 19-24.https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W2-19-2013. {in English}

14. Balta H.B., Hamamcioglu-Turan M., Ocali O. Three dimensionalmodeling via photographs for documentation of a village bath. Int. Arch. Photogramm.Remote Sens. Spatial Inf. Sci. 2013. Vol. XL-5/W1. P. 79-84.https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W2-79-2013. {in English}

15. D'Annibale E., Tassetti A.N., Malinverni E.S. From panoramic photos toa low-cost photogrammetric workflow for cultural heritage 3D documentation. Int.Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. 2013. Vol. XL-5/W1. P. 213-218.https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W2-213-2013. {in English}

16. Hassani F., Rafiee M. An experience in cultural heritage documentationin Iran using a low-cost technique. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf.Sci. 2013. Vol. XL-5/W1. P. 313-318. {in English}

17. Patias P., Kaimaris D., Georgiadis Ch., Stamnas A., Antoniadis D., Papadimitrakis D. 3D mapping of cultural heritage: special problems and best practicesin extreme case-studies. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. 2013.Vol. II-5/W1. P. 223-228. https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-5-W1-223-2013. {in English}

18. Koehl M., Roussel F. Procedural modelling for reconstruction of historicmonuments. ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. 2015. Vol. II-5/W3. P. 137-144, https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-5-W3-137-2015. {in English}

19. Hassani F. Documentation of cultural heritage; techniques, potentials, andconstraints. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. 2015. Vol. XL-5/W7. P. 207-214. https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W7-207-2015. {in English}

20. Murtiyoso A., Koehl M., Grussenmeyer P., Freville T. Acquisition andprocessing protocols for UAV images: 3D modeling of historical buildings usingphotogrammetry. // ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. 2017. Vol.IV-2/W2. P. 163-170. https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-2-W2-163-2017. {in English}

21. Bolognesi M., Furini A., Russo V., Pellegrinelli A., Russo P. Testing thelow-cost RPAS potential in 3D cultural heritage reconstruction. Int. Arch.Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. 2015. Vol. XL-5/W4. P. 229–235.https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W4-229-2015. {in English}

22. El Mustapha Mouaddib, Anthony Pamart, Marc Pierrot-Deseilligny, Daniel Girardeau-Montaut. 2D/3D data fusion for the comparative analysis of the vaults of Notre-Dame de Paris before and after the fire. Journal of Cultural HeritageVolume 65, January–February 2024, Pages 221-231. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207423001073. {in English}

23. Kevin Jacquot, Renato Saleri. Gathering, integration, and interpretation of heterogeneous data for the virtual reconstruction of the Notre Dame de Paris roof structure. Journal of Cultural HeritageVolume 65, January–February 2024, Pages 232-240. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207423001103. {in English}

24. S. Mays, D. Roberts, P. Marshall, A.W.G. Pike, V. VanHeekeren, C. BronkRamsey, E. Dunbar, P. Reimer, B. Linscott, A. Radini, A. Lowe, A. Dowle, C. Speller, J. Vallender, J. Bedford. Lives before and after Stonehenge: An osteobiographical study of four prehistoric burials recently excavated from the Stonehenge World Heritage Site. Journal of Archaeological Science: ReportsVolume 20, August 2018, Pages 692-710.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352409X18302128.{in English}

25. Sara Cucchiaro, Daniel,J. Fallu, Pengzhi Zhao, Clive Waddington, David Cockcroft, Paolo Tarolli, Antony G. Brown. Chapter 6 - SfM photogrammetry for GeoArchaeology.Developments in Earth Surface ProcessesVolume 23, 2020, Pages 183-205. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780444641779000060. {in English}

26. Michele Monego a, Caterina Previato b, Leonardo Bernardi b, Andrea Menin a, Vladimiro Achilli. Investigating Pompeii: Application of 3D geomatic techniques for the study of the Sarno Baths. Journal of Archaeological Science: ReportsVolume 24, April 2019, Pages 445-462.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352409X18303183. {in English}

27. Leonardo Bernardi, MariaStella Busana, Vanessa Centola, Claudia Marson, Luca Sbrogio. The Sarno Baths, Pompeii: Architecture development and 3D reconstruction. Journal of Cultural HeritageVolume 40, November–December 2019, Pages 247-254.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1296207418305818. {in English}

28. G. Bitelli, V. A. Girelli, M. Marziali, A. Zanutta USE OF HISTORICAL IMAGES FOR THE DOCUMENTATION AND THE METRICAL STUDY OFCULTURAL HERITAGEBY MEANS OF DIGITAL PHOTOGRAMMETRIC TECHNIQUES. XXI International CIPA Symposium, 01-06 October, Athens, Greece. https://www.isprs.org/proceedings/xxxvi/5-c53/papers/FP028.pdf. {in English}

29. Users Manual for iWitnessTM Version 1.107, Australia. URL:www.photometrix.com.au, (data zvernennya: 9.02.2006). {in English}

30. Camera Calibrator User Manual, Australia, Version 2.0. URL:http://www.photometrix.com.au/downloads/calibrator/CameraCalibrator_V2_Use_Manual.pdf (data zvernennya: 10.05.2016). {in English}

31. Walford A. One part in 300,000. Precision and accuracy discussion. EosSystems Inc. URL:https://www.photomodeler.com/applications/documents/Precision.pdf. (datazvernennya: 20.02.2019). {in English}

32. Suziedelytė-Visockienė J. Photogrammetry requirements for digitalcamera calibration applying Tcc and MatLab software. Geodesy and Cartography.2012. 38(3). P. 106–110. https://doi.org/10.3846/20296991.2012.728895. {in English}

33. Scaramuzza D., Martinelli A., Siegwart R. A toolbox for easy calibratingomnidirectional cameras. IROS 2006: Proceedings to IEEE International Conference on164Intelligent Robots and Systems, Beijing, China, 7–15 October, 2006.https://doi.org/10.1109/IROS.2006.282372. {in English}

34. Mogilniĭ S.G. Ocinka tochnosti stereopari z kvaziznimkiv / S.G. Mogilniĭ, A.O. Lunov // Visnik geodeziĭ ta kartografiĭ. – 2007.– No.6 – S. 21 – 24. {in Ukrainian}

35. Mogilnij S.G. Uzagalneni rivnyannya vzayemnogo oriyentuvannya pari znimkiv/S.G.Mogilnij, A.O. Lunov// Visn.geod. ta kartograf.- Kiyiv,№3, 2004, 53-58s. {in Ukrainian}

36. Gruen A.,Zhang L., 2003. Automatic DTM Generation from TLS data. Optical 3-D Measurement Technigues VI, Vol, I, Zurich, pp.99-105. {in English}

37. El-Hakim, S. F., Beraldin, J. A., Picard, M., and Godin, G., Detailed 3D reconstruction of large-scale heritage sites with integrated techniques. Computer Graphics and Applications, IEEE, 2004, 24(3), 21−29. {in English}

38. Remondino F., El-Hakim S., Gruen A., Zhang L., 2008. Turning Images into 3-D Models – Development and performance analysis of image matching for detailed reconstruction of heritage objects, IEEE Signal Processing Magazine, 25 (4): 55-65. {in English}

39. A.Murtiyoso, F. Remondino, E. Rupnik, F. Nex, P. Grussenmeyer /Oblique Aerial Photography Tool for Building Inspection and Damage Assessment // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2014. – Vol. XL-1. – R. 309–313. {in English}

40. Remondino, F. Reality-based 3D documentation of natural and cultural heritage sites—techniques, problems, and examples. / F. Remondino, A. Rizzi, // Applied Geomatics, 2(3), 2010, pp.85–100. {in English}

41. Conen, N.; Hastedt, H.; Kahmen, O.; Luhmann, T. (2018): Untersuchung der Polarisationstechnik fur photogrammetrische Anwendungen. Photogrammetrie – Laserscanning – Optische 3D-Messtechnik, Beitrage der Oldenburger 3D-Tage 2018, Wichmann, Berlin, ISBN 978-3-87907-643-7 (Buch), 978-3-87907-644-4 (E-Book), pp. 2-13. {in English}

42. Luhmann, T. (2018): Nahbereichsphotogrammetrie – Grundlagen, Methoden, Beispiele. 4. Auflage, 783 Seiten, Wichmann, VDE Verlag, ISBN 978-3-87907-640-6, E-Book: ISBN 978-3-87907-641-3. {in English}

43. Luhmann, T. (2018): Bildbasierte 3D-Oberflachenrekonstruktion – Moglichkeiten und Grenzen. 169. DVW-Seminar "UAV 2018 - Vermessung mit unbemannten Flugsystemen", Wissner Verlag, Augsburg, pp. 31-44, https://geodaesie.info/dvw schriftenreihe/schriftenreihe-archiv/schriftenreihe-band-89. {in English}

44. Remondino F., Menna F., 2008. Image-based surface measurement for close-range heritage documentation. In The International Archives of the Fotogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Citeseer pp.199-206. {in English}

45. Chemisky, B.; Menna, F.; Nocerino, E.; Drap, P. Underwater Survey for Oil and Gas Industry: Review of Close Range Optical Methods. Remote Sens. 2021, 13, 2789. {in English}

46. F. Menna, S. Troisi LOW COST REVERSE ENGINEERING TECHNIQUES FOR 3D MODELLING OF PROPELLERS. International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVIII, Part 5 Commission V Symposium, Newcastle upon Tyne, |UK.2010,pp.452-457 https://www.isprs.org/proceedings/xxxviii/part5/papers/138.pdf. {in English}

47. Th.Kersten, C. Acevedo Pardo, M. Lindstaedt/ 3D Acquisition, modelling and visualization of north German castles by digital architectural photogrammetry.https://www.isprs.org/proceedings/xxxv/congress/comm5/papers/535.pdf. {in English}

48. Ivanova L.I., Yegorov O.I. «Osnovi fotogrammetriyi. Navchalnij posibnik», Kiyiv: KNUBA, 2002. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.458-470
УДК 528.4

д.т.н., професор **Карпінський Ю.О.,**
karpinskyi.iuo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-1572-4947,
Малюк О.О.,
maliuk_oo-2022@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0006-5207-5567,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ШЛЯХИ ІНТЕГРУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ТА ЄВПРОПЕЙСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУР ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ (INSPIRE)

Сьогодні державна політика продовжує здійснюватись з метою інтеграції в Європейський простір у всіх сферах діяльності, у тому числі у сфері національної інфраструктури геопросторових даних (далі – НІГД). Це зумовлює потребу у дослідженні методів та засобів для інтегрування даних INSPIRE та НІГД.

У цій статті проаналізовані положення Директиви Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС «Про створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві» (далі – Директива INSPIRE) та її додатків, а також Імплементаційних правил щодо геопросторових даних, метаданих та сервісів на їх відповідність у чинному законодавстві України.

Метою дослідження є розроблення методології інтегрування національної та євпропейської інфраструктур геопросторових даних для подальшого налаштування геоінформаційної взаємодії між цими двома комплексними системами.

Наукова новизна полягає в аналізі методів, середовища, засобів та технологій для розроблення методології інтегрування даних та подальшого формування дорожньої карти впровадження INSPIRE в Україні.

Практичною значимістю результатів дослідження є використання методології інтегрування даних для реалізації положень Директиви INSPIRE в Україні, в тому числі створення наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів, які визначені Директивою INSPIRE.

Ключові слова: геопросторові дані; ГІС; INSPIRE; інтероперабельність; інтеграція даних;геопортал; моніторинг.

Постановка проблеми. 14 березня 2007 року була прийнята Директива Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС «Про створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві» [1]. Зрозуміло, що ця Директива INSPIRE не входить у законодавство України, але враховуючі те, що державна політика спрямовується на інтеграцію в Європейський простір у всіх

сферах діяльності, є доцільним аналіз та використання її основних положень [2].

Метою Директиви – є встановлення загальних правил, спрямованих на створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві (далі – «INSPIRE») для цілей реалізації екологічних політик Співтовариства та політик або видів діяльності, які можуть мати вплив на довкілля [2].

Головною ідеєю INSPIRE щодо вимог до розвитку Геопорталу є забезпечення інтеграції різноманітних геопросторових даних, створених різними виробниками та держателями на основі встановлення правил щодо їх інтероперабельності [2].

Політики IGIF, INSPIRE та проєкти EuroGeographics дозволяють підвищувати не тільки якість геопросторових даних, а і організовувати ефективну роботу зі створення, оновлення та адміністрування наборів геопросторових даних з використання геоінформаційних систем. Саме ці політики та проєкти обрані для виконання цього дослідження як одні із успішних практик організації роботи з моделюванням геопросторових даних для розвитку інфраструктур геопросторових даних на міжнародному рівні [3-5].

Слід зазначити, що Директива INSPIRE встановлює, що «*Імплементаційні правила, що встановлюють технічні умови для операційної сумісності та, якщо це здійснено, гармонізації наборів і сервісів просторових даних, призначені вносити зміни до несуттєвих елементів цієї Директиви шляхом її доповнення, ухвалюються відповідно до регуляторної процедури з ретельним вивченням.*

Якщо організації, створені згідно з нормами міжнародного права, ухвалили відповідні стандарти для гарантування операційної сумісності або гармонізації наборів і сервісів геопросторових даних, то ці стандарти повинні бути інтегровані в Імплементаційні правила, а наявні технічні засоби повинні бути зазначені, якщо це доцільно, у таких правилах.» [1, 2]

На виконання цієї статті щоб гарантувати, що інфраструктури просторових даних держав-членів Європейського Союзу є сумісними та придатними для використання в транскордонному контексті, Директива INSPIRE прийняла загальні Імплементаційні правила у ряді конкретних сфер:

- Specifications (Специфікації).
- Network Services (WEB-сервіси).
- Data and Service Sharing (Дані та сервіси спільного використання).
- Spatial Data Services (Сервіси просторових даних).
- Monitoring and Reporting (Моніторинг та Звітність).

Слід зазначити, що станом на 2024 рік ці зазначені Імплементацційні правила в Україні потребують розроблення та затвердження відповідними центральними органами виконавчої влади. Впровадження цих Імплементаційних правил забезпечить:

– сумісність геопросторових даних та їх гармонізацію між різними країнами та організаціями. Це дозволяє легко обмінюватися даними та використовувати їх у різних застосунках і системах;

– покращення доступу до даних через геоінформаційні сервіси перегляду, завантаження та трансформації даних. Це спрощує пошук і використання необхідної інформації;

– підвищення ефективності прийняття управлінських рішень на основі точних і актуальних геопросторових даних. Це особливо важливо для управління природними ресурсами, планування територій, реагування на надзвичайні ситуації та інших сфер;

– прозорість і відкритість даних для громадськості, що сприяє підвищенню довіри до державних органів і залученню громадян до процесів прийняття рішень, з урахуванням вимог національної безпеки та оборони держави.

– економічні вигоди, а саме зниження витрат на збирання, опрацювання, зберігання та підтримку геопросторових даних завдяки їх стандартизації та уніфікації не залежно від програмних середовищ, що використовуються ддя цих завдань.

Аналіз досліджень та публікацій по темі дослідження. Для розроблення методології інтегрування НІГД України з INSPIRE необхідно проаналізувати існуючі методології та концепції щодо інтеграції та інтероперабельності геопросторових даних на загальнодержавному та міжнародному рівнях.

У роботах [1-4] автором було зазначено про Рамкову програму інтегрованої геопросторової інформації Організації Об'єднаних Націй (IGIF), яка має власну розроблену методологію. Методологія IGIF включає оцінювання стану розвитку інфраструктури геопросторових даних за такими стратегічними напрямками: урядування (управління) та інституції; законодавство – політичні та правові питання; фінансове забезпечення; дані; інновації; стандарти; партнерство; спроможність та освіта; комунікації та залучення. Оцінювання показників за кожним напрямом за 100-бальною шкалою дозволяє проаналізувати слабкі та сильні місця поточного стану інфраструктури геопросторових даних на місцевому, регіональному, загальнодержавному та міжнародному рівнях.

Слід звернути увагу, що у роботі [6] для еталонної моделі інтероперабельності сформовані такі рівні: законодавчий, організаційний,

технічний та семантичний, що дозволяє аналізувати можливості інтеграції інфраструктур геопросторових даних з метою взаємодії та обміну даними, і за результатами цього аналізу формувати висновки та приймати рішення щодо вигод та витрат на забезпечення інтегрування ІГД.

Інтеграція даних у проєктах EuroGeographics описується такими ключовими аспектами:

– стандартизація даних: країни-члени EuroGeographics використовують єдині стандарти та специфікації геопросторових даних, що забезпечує їх сумісність і взаємозв'язок, наприклад, для топографічної та землевпорядної інформації;

– обмін найкращими практиками: EuroGeographics сприяє обміну досвідом та найкращими практиками серед своїх членів. Це допомагає країнам-членам впроваджувати ефективні методи управління геопросторовими даними, наприклад, групи The Quality Knowledge Exchange Network та INSPIRE Knowledge Exchange Network у EuroGeographics;

– програмне та технічне забезпечення: EuroGeographics використовує систему управління проєктами, бази геопросторових даних, валідатор;

– методичне забезпечення: усі геоінформаційні продукти, як створюються у рамках проєктів EuroGeographics мають відповідні специфікації, інструкції користувачів.

У INSPIRE визначено 34 набори геопросторових даних, які також наведені у додатку до Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [5, 6, 7], проте в Україні ці набори у процесі формування.

У роботах [8 – 13] детально описано, яким чином були використані принципи та особливості наведених міжнародних проєктів в Україні, особливо під час створення Цифрової топографічної карти масштабу 1:100 000, Основної державної топографічної карти масштабу 1:50 000. Ці геоінформаційні продукти створювались з урахуванням їх подальшого використання для оновлення наборів геопросторових даних, держателем яких є EuroGeographics. У роботах [14 – 19] було досліджено гармонізацію геопросторових даних INSPIRE та особливості реалізації цієї політики у країнах ЄС.

Метою роботи є розробити методологію інтегрування національної та євпропейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE) для подальшого налаштування геоінформаційної взаємодії між цими двома комплексними системами.

Виклад основного змісту дослідження. Методологію інтегрування національної та європейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE) подано на рисунку 1, де враховано чотири рівні інтероперабельності даних, які були визначені у роботі [3].

Рівні інтероперабельності	**Метод**/ Методика	**Середовище**/ Інструмент	**Технологія**/ Техніка
Законодавчий рівень	**Гармонізація та уніфікація нормативно-правового забезпечення INSPIRE**	**Правові інформаційні системи** **Електронні платформи для обговорення та консультацій**	**Узгодження** **Адаптація** **Аналіз впливу регулювання (RIA)** **Імплементація**
Організаційний рівень	**Чіткий розподіл повноважень.** **Кооперація.** **Участь у міжнародних ініціативах**	**Рада з НІГД** **Робочі групи для вирішення питань у сфері НІГД**	**SCRUM** **Agile** **Kanban** **Waterfall**
Технічний рівень	**Методологія кодування географічної інформації** відповідно до національного стандарту ДСТУ ISO19118:2017	**ОР СКБД** із стандартними розширеннями для геопросторових даних (ISO/IEC 13249-3:2016, OGC SFA та OGC SFA-S); PostgreSQL, QGIS, FME, GeoKette	**ETL** (Extract, Transform, Load) **ELT** (Extract, Load, Transform) **Потокова передача даних** **Сервіси API** **WFS, WMS, WCS**
Семантичний рівень	**Класифікація та кодування даних** (фасетна система кодування; складений код класифікації). **Гармонізація класифікаторів класів об'єктів, значень їх атрибутів**	**CASE-засоби з підтримкою нотацій стандарту UML** Diagrams.net, Lucidchart, Microsoft Visio, StarUML, Enterprise Architect	**Об'єктно-орієнтоване моделювання** Побудова UML-діаграм пакетів, UML-діаграм класів **Відкриті формати обміну геопросторових даних**

Рис.1. Методологія інтегрування НІГД та INSPIRE

Законодавчий рівень. Національна економічна стратегія України на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 №179, визначає створення та забезпечення функціонування Національної інфраструктури просторових даних як один з основних пріоритетів розвитку держави [3]. Проте, нагальним питанням на цьому рівні є розроблення Імплементаційних правил та узгодження більшості статей та додатків Директиви Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС (Metadata Implementing Rules; Code Lists and Enumerations for Spatial Data Sets; Life-cycle of Spatial Objects; Requirements For Spatial Data Themes Listed In Annex I, II, III To Directive 2007/2/EC; Implementing Rules For Invocable Spatial Data Services; Implementing Rules For The Interoperability Of Invocable Spatial Data Services; Implementing Rules For The Harmonisation Of Interoperable Spatial Data Services).

Чинне державне законодавство лише частково узгоджується з Імплементаційними правилами INSPIRE щодо наборів геопросторових даних та сервісів, які надаються на гармонізованих умовах. Для усунення цієї прогалини необхідно виконати узгодження, адаптацію, аналіз впливу регулювання та імплементацію зазначених правил в Україні [20]. Із положень Закону України [5] про НІГД та Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 р. №532 (далі – Порядку функціонування НІГД) [6] випливає, що доступ до даних узгоджено, але сервіси, окрім перегляду, копіювання та друку, певною мірою не згадуються.

Використання геопросторових даних і сервісів немає повного узгодження, а обмін даними здійснюється на основі договорів. Законодавство України не відповідає Імплементаційним правилам щодо моніторингу та звітності. У Порядку функціонування, пункт 99 визначає відповідальність за формування та публікацію правил моніторингу. Однак, правила моніторингу та звітності не були розроблені і не опубліковані. Пункт 100 нечітко визначає, що моніторинг та щорічний звіт за його результатами (п. 101) повинні охоплювати доступність, актуальність, відкритість, інтероперабельність геопросторових даних та метаданих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та інших держателів даних. Однак, на сьогодні специфікації не розроблені.

Технічні вимоги до специфікацій геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних, які затверджені наказом Мінагрополітики від 10 листопада 2021 року №347, відповідають основним вимогам до змісту специфікацій даних Інфраструктури геопросторових даних Європейського Союзу INSPIRE та положенням національного стандарту ДСТУ

ISO 19131:2019 (ISO 19131:2007; Amd 1:2011, IDT) «Географічна інформація. Специфікація геоінформаційного продукту» [7].

Держателі геопросторових даних відповідно до Порядку функціонування НІГД забезпечують розроблення специфікацій, гармонізованих із специфікаціями даних INSPIRE, та їх реєстрацію в базі даних реєстру специфікацій наборів геопросторових даних НІГД в сховищі даних національного геопорталу [7].

Організаційний рівень. Закон України про НІГД та Порядок функціонування НІГД функції держателя, виробника та користувача даних, а також адміністратора національного геопорталу. Як дорадчий орган для вирішення питань у сфері національної інфраструктури геопросторових даних функціонує Рада з НІГД, яка об'єднує керівників держателів даних на загальнодержавному рівні.

Для кооперації між держателями даних на регіональному та місцевому рівнях утворена Робоча група для вирішення питань у сфері НІГД при Держгеокадастрі.

Технічний рівень. На цьому рівні визначені технічні вимоги до геопросторових даних, метаданих та геоінформаційних сервісів, які повинні дотримуватись держателі і виробники даних. Це дозволить здійснювати інтеграцію даних та, у разі необхідності, їх трансформацію за допомогою:

– ETL (Extract, Transform, Load) – дані отримуються з різних джерел, трансформуються у потрібний формат і завантажуються в цільову систему.

– ELT (Extract, Load, Transform) – дані спочатку отримуються і завантажуються в цільову систему, а потім трансформуються. Цей метод часто використовується в хмарних середовищах, де обчислювальні ресурси дозволяють ефективно обробляти великі обсяги даних.

– Потокової передачі даних (Data Streaming) – дані передаються в режимі реального часу з вихідної до цільової системи. Це корисно для застосунків, які потребують негайного доступу до актуальних даних.

– Використання API для обміну даними між різними системами, що дозволяє додаткам взаємодіяти та обмінюватися даними в реальному часі1.

Моделювання геопросторових даних має здійснюватись за принципами модельно-керованої архітектури, що дозволить інтегруватись з наборами даних INSPIRE з меншими витрати ресурсів. В Україні ще відсутні 34 набори геопросторових даних, проте ведуться активні роботи зі створення деяких з них, наприклад, Єдиний державний реєстр адрес, з урахуванням структури та правил цифрового опису набору INSPIRE «Адреси». Слід зазначити, що геопросторові дані повинні бути забезпечені специфікацією, що розробляється відповідно до вимог Порядку функціонування НІГД і національного стандарту

ДСТУ ISO 19131:2019 та гармонізуються з Регламентом Комісії (ЄС) №1089/2010 від 23 листопада 2010 року про імплементацію Директиви 2007/2/ЄС Європейського Парламенту та Ради щодо сумісності наборів просторових даних і сервісів (Commission Regulation (EU) №1089/2010 of 23 November 2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and the Council as regards interoperability of spatial data sets and services) [7].

Семантичний рівень. Здійснення об'єктно-орієнтованого моделювання даних за допомогою CASE-засобів з підтримкою нотацій мови UML, а також гармонізація класифікаторів класів об'єктів, значень їх атрибутів, що визначені у каталогах об'єктів наборів геопросторових даних забезпечує семантичну інтероперабельність у НІГД. Знання про детальну структуру даних у наборах національної та європейської інфраструктур у формі специфікації даних дозволять налаштувати відповідність між класами об'єктів та їх атрибутами та здійснити інтеграцію даних.

Висновки. Методологія інтегрування національної та європейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE) має бути розроблена з урахуванням рівнів інтероперабельності геопросторових даних та геоінформаційних сервісів. Для моніторингу її виконання необхідно розробити дорожню карту впровадження INSPIRE на основі методології IGIF, оскільки вона має достатню кількість показників, які дозволяють оперативно відслідковувати виконання плану.

Узгодження з нормативно-правовим забезпеченням INSPIRE та доопрацювання державного законодавства у сфері НІГД дозволить усунути прогалини і реалізувати положення INSPIRE в Україні. Правила моніторингу та звітності щодо функціонування НІГД повинні бути розроблені та доступні для громадськості.

Список джерел

1. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). Режим доступу: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj

2. Карпінський Ю.О. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Н.Ю Лазоренко, Д.О. Кінь – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.

3. Карпінський Ю.О., Лященко А.А. (2006). Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. К.: НДІГК, 106 с.

4. Карпінський Ю., Лященко А., Макаренко Д., Черін А (2021) Національна інфраструктура геопросторових даних України у світовому вимірі: стан та нагальні завдання розвитку і сталого функціонування// Сучасні

досягнення геодезичної науки і виробництва: зб. наук. праць, .Випуск І(41), 2021, стор.104-112

5. Малюк, О. (2024). ОСОБЛИВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ КОМІТЕТУ ЕКСПЕРТІВ ООН З УПРАВЛІННЯ ГЛОБАЛЬНОЮ ГЕОПРОСТОРОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ (UN-GGIM): ДОСВІД УКРАЇНИ. *Містобудування та територіальне планування*, (86), 437–448. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.86.437-448

6. Лященко, А., Карпінський, Ю., Гаврилюк, Є., & Черін, А. (2021). МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ КОМПОНЕНТІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ. *Містобудування та територіальне планування*, (77), 309–319. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.77.309-319

7. Закон України Про національну інфраструктуру геопросторових даних: прийнятий 13 квіт. 2020 року № 554-IX// Відомості Верховної Ради України. – 2020. – № 37. – Ст. 277. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text.

8. Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 трав. 2021 р. № 532. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text.

9. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних» від 10 листопада 2021 р. № 347. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text

10. Лазоренко-Гевель Н., Карпінський Ю., Кінь Д. (2021). Особливості створення (оновлення) цифрових топографічних карт для формування основної державної топографічної карти. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, I (41). С. 113-122. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-41-113-122.

11. Karpinskyi Y., Lazorenko-Hevel N., Kin D. (2020). INSPIREID implementation in the topographic database of the main state topographic map of Ukraine. Веб *ISTCGCAP*, Vol. 91, No. 91, 20–27. DOI: https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020

12. Karpinskyi Yu., Lyashchenko A., Lazorenko-Hevel N., Cherin A., Kin D. and Havryliuk Ye. (2021) Main state topographic map: structure and principles of the creation a database. *Conference Proceedings, Geoinformatics*, Volume 2021, p. 1– 6. DOI: https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521043

13. Benner, J., Häfele, K.H., & Geiger, A. (2013). Transnational planning support by the European geodata infrastructure INSPIRE. *Proceedings*. In: *Schrenk*

M, Popovich V, Zeile P, Elisei P (eds) REAL CORP, 1009-1017. URL: https://conference.corp.at/archive/CORP2013_53.pdf

14. INSPIRE (2008): D2.6: Drafting Team "Data Specifications" – deliverable D2.6: Methodology for the development of data specifications, 2008-06-20. URL: http://inspire.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf

15. Jovicic, L. (2018). Spatial Data Harmonisation in Regional Context in Accordance with INSPIRE Implementing Rules. *Master Thesis in Geographical Information Science*. URL: https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=8939348&fileOId=8939350

16. Feng, M. (2016). Geodata for everyone-model-driven development and an example of INSPIRE WFS service. *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 1, 1-8. DOI: www.doi.org/10.1186/s40965-016-0007-y

17. Masser, I., & Crompvoets, J. (2015). Progress on INSPIRE Implementation: Four national case studies. *GeoInformatics*, 18(1), 22-24. URL: https://www.researchgate.net/publication/272020686_Progress_on_INSPIRE_implementation_four_national_case_studies.

18. Minghini, M., Cetl, V., Kotsev, A., Tomas, R., & Lutz, M. (2021). INSPIRE: The entry point to Europe's big geospatial data infrastructure. In *Handbook of Big Geospatial D*ata (pp. 619-641). *Cham: Springer International Publishing*. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55462-0_24.

19. Hanečák, P., Schleidt, K., & Tomáš Kliment. (2017). SHMU INSPIRE & OpenData. *DanubeHack 3.0*. DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17939.37926.

20. Клещенко, Н. О. (2022). Уніфікація та гармонізація законодавства: порівняльно-правовий аспект. *Юридичний науковий електронний журнал*, (4), 29-31. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-4/5.

Dr. S., Professor, **Yurii Karpinskyi,**
Oleksandr Maliuk,
Kyiv National University of Construction and Architecture

THE METHODOLOGICAL FRAMEWORK FOR THE INTEGRATION OF NATIONAL AND PAN-EUROPEAN SPATIAL DATA INFRASTRUCTURES (INSPIRE)

Today, the state policy continues to be implemented with the aim of integration into the European space in all areas of activity, including the national geospatial data infrastructure (hereinafter – NSDI). This necessitates the study of methods and tools for integrating geodata of INSPIRE and NSDI.

This article analyzes the provisions of Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council on the establishment of a Spatial Information Infrastructure in the European Community (hereinafter – INSPIRE Directive) and its annexes, as well as the Implementing Rules on geospatial data, metadata and services for their compliance with the current legislation of Ukraine.

The purpose of the study is to develop a methodology for integrating national and European geospatial data infrastructures for further customization of geoinformation interaction between these two integrated systems.

The scientific novelty lies in the analysis of methods, environment, tools and technologies for developing a methodology for data integration and further development of a roadmap for INSPIRE implementation in Ukraine.

The practical significance of the research results is the use of the data integration methodology to implement the provisions of the INSPIRE Directive in Ukraine, including the creation of geospatial data sets and geographic information services defined by the INSPIRE Directive.

Therefore, the methodology for integrating national and European geospatial data infrastructures (INSPIRE) is developed taking into account the levels of interoperability. To monitor its implementation, it is necessary to develop a roadmap for INSPIRE implementation based on the IGIF methodology, as it has a sufficient number of indicators that allow for prompt monitoring of the plan.

Alignment with the INSPIRE legal framework and finalization of the national legislation on NSDI will help to eliminate gaps and implement the provisions of INSPIRE in Ukraine. Rules for monitoring and reporting on the NSDI functioning should be developed and made available to the public.

Keywords: geospatial data; GIS; INSPIRE; interoperability; data integration; geoportal; monitoring

REFERENCES

1. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). Режим доступу: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj {in English}

2. Karpinskyi Y.O. Fundamentals of creating interoperable geospatial data. / Y.O. Karpinsky et al. Kyiv: KNUBA, 2023. 302 p. {in Ukrainian}

3. Karpinskyi Y.O., Liashchenko A.A. (2006). Strategy for the formation of national geospatial data infrastructure in Ukraine. Kyiv: NDIGK, 106 p. {in Ukrainian}

4. Karpinskyi Y., Liashchenko A., Makarenko D., Cherin A. (2021) National geospatial data infrastructure of Ukraine in the global dimension: state and urgent

tasks of development and sustainable functioning. *Modern achievements of geodetic science and production: collection of scientific works*, Issue I (41), 2021, pp. 104-112. {in Ukrainian}

5. Maliuk, O. (2024). PECULIARITIES OF THE ACTIVITIES OF THE UNITED NATIONS COMMITTEE OF EXPERTS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT (UN-GGIM): UKRAINE'S EXPERIENCE. Urban Development and Spatial Planning, (86), 437–448. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.86.437-448 {in Ukrainian}

6. Lyashchenko, A., Karpinskyi, Y., Havryliuk, Y., & Cherin, A. (2021). METHODS AND MEANS OF ENSURING THE INTEROPERABILITY OF THE COMPONENTS OF THE NATIONAL GEOSPATIAL DATA INFRASTRUCTURE. Urban Development and Spatial Planning, (77), 309–319. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.77.309-319 {in Ukrainian}

7. The Law of Ukraine On the National Infrastructure of Geospatial Data: adopted on April 13. 2020 No. 554-IX// Information of the Verkhovna Rada of Ukraine. – 2020. – No. 37. – 277. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text. {in Ukrainian}

8. On the approval of the Procedure for the functioning of the national infrastructure of geospatial data: Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated May 26. 2021 No. 532. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text. {in Ukrainian}

9. The Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine «On approval of technical requirements for geospatial data, metadata and geoinformation services of the national infrastructure of geospatial data»; dated November 10, 2021 No. 347. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text{in Ukrainian}

10. Lazorenko-Hevel N., Karpinskyi Y., Kin D. (2021). Creation (updating) digital topographic maps for the forming the main state topographic map. *Modern achievements of geodetic science and production*, I (41). p. 113-122. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-41-113-122. {in Ukrainian}

11. Karpinskyi Y., Lazorenko-Hevel N., Kin D. (2020). INSPIREID implementation in the topographic database of the main state topographic map of Ukraine. Веб *ISTCGCAP*, Vol. 91, No. 91, 20–27. https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020 {in English}

12. Karpinskyi Yu., Lyashchenko A., Lazorenko-Hevel N., Cherin A., Kin D. and Havryliuk Ye. (2021) Main state topographic map: structure and principles of the creation a database. *Conference Proceedings, Geoinformatics*, Volume 2021, p. 1– 6. DOI: https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521043 {in English}

13. Benner, J., Häfele, K. H., & Geiger, A. (2013). Transnational planning support by the European geodata infrastructure INSPIRE. *Proceedings*. In: *Schrenk*

M, Popovich V, Zeile P, Elisei P (eds) REAL CORP, 1009-1017. URL: https://conference.corp.at/archive/CORP2013_53.pdf {in English}

14. INSPIRE (2008): D2.6: Drafting Team "Data Specifications" – deliverable D2.6: Methodology for the development of data specifications, 2008-06-20. URL: http://inspire.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf {in English}

15. Jovicic, L. (2018). Spatial Data Harmonisation in Regional Context in Accordance with INSPIRE Implementing Rules. *Master Thesis in Geographical Information Science*. URL: https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=8939348&fileOId=8939350 {in English}

16. Feng, M. (2016). Geodata for everyone-model-driven development and an example of INSPIRE WFS service. *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 1, 1-8. DOI: www.doi.org/10.1186/s40965-016-0007-y {in English}

17. Masser, I., & Crompvoets, J. (2015). Progress on INSPIRE Implementation: Four national case studies. *GeoInformatics*, 18(1), 22-24. URL: https://www.researchgate.net/publication/272020686_Progress_on_INSPIRE_implementation_four_national_case_studies {in English}

18. Minghini, M., Cetl, V., Kotsev, A., Tomas, R., & Lutz, M. (2021). INSPIRE: The entry point to Europe's big geospatial data infrastructure. In *Handbook of Big Geospatial D*ata (pp. 619-641). *Cham: Springer International Publishing*. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55462-0_24 {in English}

19. Hanečák, P., Schleidt, K., & Tomáš Kliment. (2017). SHMU INSPIRE & OpenData. *DanubeHack 3.0*. DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17939.37926 {in English}

20. Kleshchenko, N. O. (2022). Unification and harmonization of legislation: comparative legal aspect. Legal scientific electronic journal, (4), 29-31. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-4/5 {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.471-481
УДК 911.2, 550.4, 504.064
к.геол.н. **Клипа А.В.**,
klypa.andrii@gmail.com, ORCID: 0009-0006-5565-5305
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ: НАСЛІДКИ, РЕАБІЛІТАЦІЯ ТА ІНТЕГРОВАНИЙ ПІДХІД

Розглянуто екологічні наслідки військових дій, включаючи забруднення ґрунтів, водних ресурсів, атмосферного повітря та вплив на рослинність. Проаналізовано сучасні методи реабілітації пошкоджених екосистем, такі як фіторемедіація, біоремедіація, хімічна меліорація та рекультивація. Побудовано модель, яка демонструє динаміку процесів екологічного відновлення з урахуванням специфіки та ступеня пошкоджень природних компонентів. Сформульовано інтегрований підхід до оцінки та реабілітації екосистем для забезпечення їх довгострокової стійкості.

Ключові слова: військові дії; природні екосистеми; забруднення; реабілітація; екологічний моніторинг; прогнозні моделі; інтегрований підхід.

Постановка проблеми. Військові дії суттєво впливають на всі компоненти екосистем, включаючи ґрунти, водні ресурси, атмосферу та біорізноманіття. Забруднення токсичними речовинами, фізичне руйнування природних структур і зниження стійкості екосистем спричиняють тривалі негативні наслідки для екологічної безпеки регіонів та здоров’я населення.

Одним із ключових наслідків є накопичення токсичних речовин у ґрунтах (важкі метали, радіонукліди), що погіршує їхні фізико-хімічні властивості, знижує родючість та сприяє перенесенню забруднювачів у водні ресурси. Забруднення вод, викликане руйнуванням інфраструктури, призводить до довготривалого погіршення їх якості, впливаючи на річкові екосистеми та питне водопостачання. Атмосферне повітря зазнає підвищення рівня токсичних газів і твердих часток, що створює загрозу для здоров’я населення.

Крім того, військові дії завдають шкоди рослинності, спричиняючи втрату біорізноманіття, порушення екологічних процесів та деградацію природних середовищ. Взаємопов’язане забруднення компонентів довкілля погіршує їх відновлювальні можливості, вимагаючи застосування комплексних рішень.

Зважаючи на складність та тривалість цих наслідків, постає необхідність розробки ефективних методів моніторингу, оцінки та реабілітації екосистем. Інтегрований підхід, що включає сучасні технології, такі як моделювання

процесів відновлення, є важливим для розв’язання цих завдань та забезпечення стійкості екосистем у постконфліктних регіонах.

Мета. Метою цієї роботи є систематизація та аналіз екологічних наслідків військових дій на природні екосистеми різних регіонів, включаючи ґрунти, водні ресурси, атмосферне повітря та рослинність. Проведення аналізу підходів до відновлення постраждалих територій із метою визначення ключових ризиків і проблем, що виникають у процесі реабілітації. З’ясування ефективності різних методів відновлення та оцінка строків такого відновлення для окремих екосистем з урахуванням їх специфічних характеристик і ступеня пошкодження. Встановлення основних складових інтегрованого підходу до оцінки постраждалих територій для оптимізації процесу відновлення та забезпечення довгострокової екологічної стійкості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема екологічних наслідків військових дій є широко досліджуваною темою серед науковців з різних країн. Останні дослідження охоплюють аспекти забруднення ґрунтів, водних ресурсів, атмосфери, а також втрати біорізноманіття в регіонах, що зазнали військових конфліктів. Такі дослідження демонструють необхідність системного підходу до аналізу екологічних змін у різних компонентах довкілля, щоб адекватно оцінити масштаби впливу на кожен компонент та розробити ефективні методи реабілітації.

Закордонні науковці акцентують увагу на тривалих екологічних наслідках військових дій. П. Глік, наприклад, досліджував вплив конфлікту у Сирії на водні ресурси, підкреслюючи проблеми забруднення води та виснаження водних джерел через руйнування інфраструктури. Він відзначив забруднення водного середовища важкими металами та хімічними сполуками, які становлять серйозну загрозу для екосистеми регіону [1]. Інші автори також аналізують наслідки використання хімічної зброї на довкілля, зокрема забруднення водних ресурсів і ґрунтів такими речовинами, як хлор та сірчисті сполуки [2].

Військові дії в Іраку та Афганістані спричинили суттєве забруднення атмосфери через використання важкої техніки та спалювання відходів, що призвело до підвищених концентрацій токсичних газів та пилу у повітрі, що негативно позначилося на здоров'ї населення та стані екосистем [3]. В Україні ряд авторів дослідили забруднення природних компонентів токсичними речовинами внаслідок бойових дій, вказуючи на значне перевищення норм вмісту важких металів у постраждалих регіонах [4-6]. А. Луценко у своїй роботі акцентує увагу на екологічних наслідках, завданих екосистемам України, а також розглядає підходи до їх відновлення та реабілітації [5]. Н. Лісова у своїй праці надає конкретні дані щодо впливу військових дій на природні компоненти

довкілля, підкреслюючи необхідність впровадження довготривалих стратегій відновлення [6].

Дослідження закордонних авторів також наголошують на значенні комплексного підходу до відновлення довкілля після військових конфліктів. У постконфліктних регіонах, таких як Ірак і Боснія, дослідники пропонують використовувати методи екологічної реабілітації, які дозволяють зменшити рівень забруднення та сприяють відновленню екосистем, зокрема методи біоремедіації, рекультивації ландшафтів та очищення водних ресурсів [7]. Вітчизняні дослідники, такі як О. Бондар, також розглядають стратегії реабілітації екосистем України, що передбачають очищення забруднених ґрунтів і водних ресурсів, а також методи контролю за рівнем забруднення для забезпечення ефективного моніторингу [8].

Таким чином, аналіз наукових досліджень показує, що військові конфлікти викликають значні накопичувальні та взаємопов'язані екологічні наслідки для ґрунтів, водних ресурсів, атмосфери та біорізноманіття. Проте, ефективна реабілітація екосистем вимагає розробки моделей прогнозування довгострокових наслідків та ефективності відновлювальних заходів, які дозволять оптимізувати використання ресурсів і визначати пріоритети реабілітації. Такі моделі, у поєднанні з комплексним підходом до оцінки, що враховує екологічні, соціальні та економічні аспекти, а також постійним моніторингом, стануть основою для забезпечення стійкості екосистем у постконфліктних регіонах.

Виклад основного матеріалу

Військові конфлікти спричиняють значні екологічні наслідки, які зачіпають різні компоненти екосистем, такі як ґрунти, водні ресурси, повітря, ландшафти і біорізноманіття. Уражені екосистеми вимагають тривалого періоду відновлення та значних фінансових ресурсів для екологічної реабілітації.

Одним із найбільш очевидних наслідків є забруднення ґрунтів важкими металами та іншими токсичними речовинами. У Донецькій області України концентрація свинцю у ґрунтах через руйнування промислових підприємств та використання військової техніки перевищує гранично допустимі норми у 2–4 рази, а рівень кадмію — у 1,5–2 рази [6]. Зокрема, в районі Авдіївки під час пожежі на коксохімічному заводі відбулося значне забруднення ґрунтів бензолом і толуолом [6]. Подібна ситуація спостерігалася в Сирії, де концентрація кадмію у ґрунті у зонах бойових дій перевищила норму у 5 разів [1,2]. У Секторі Гази залишки вибухових матеріалів накопичувалися у ґрунтах, завдаючи шкоди сільському господарству [11]. В Афганістані військові бази залишили після себе значні обсяги забруднень, зокрема залишки палива та важких металів, що ускладнює відновлення земель [12].

Водні ресурси також зазнають значного впливу. У Сіверському Дінці, основному джерелі водопостачання Донбасу, через руйнування очисних споруд було зафіксовано перевищення рівнів заліза і марганцю у 2–3 рази [1]. Затоплення шахт у регіоні призвело до витоку шахтних вод, які містять сульфати, хлориди та радіоактивні елементи, що створює ризик радіаційного забруднення річкових систем [6]. У річках Луга та Кальміус було зафіксовано перевищення концентрацій важких металів, таких як цинк, мідь і кадмій, що створює загрозу для водних організмів і здоров'я населення [6]. У Сирії забруднення водойм нафтопродуктами після руйнування водної інфраструктури зробило воду непридатною для побутових і сільськогосподарських потреб [1,2]. У Боснії та Герцеговині військові дії спричинили забруднення річок важкими металами через руйнування промислових підприємств, що створило загрозу для водних екосистем [13].

Забруднення повітря стало особливо небезпечним унаслідок обстрілів промислових об'єктів і лісових масивів. У Харківській області України під час бойових дій було знищено понад 30% лісових насаджень, що призвело до збільшення концентрацій дрібнодисперсних часток у повітрі [6]. В Іраку і Кувейті спалювання нафтових свердловин створило токсичні викиди, які спричинили зростання респіраторних захворювань серед населення [12]. У Секторі Гази використання білих фосфорних боєприпасів призвело до утворення токсичних викидів, які завдали шкоди як здоров'ю людей, так і довкіллю [11].

Руйнування ландшафтів і втрата біорізноманіття є ще однією критичною проблемою. У Чорнобильській зоні України через військові дії та пожежі рівень радіації зріс у 7,6 разів, що завдало значної шкоди рідкісним видам флори і фауни [6]. У Грузії під час конфлікту 2008 року масштабні лісові пожежі знищили тисячі гектарів лісів, що створило загрозу ерозії і зсувів [13]. У Боснії та Герцеговині руйнування природних ландшафтів і водних ресурсів призвело до зниження популяцій місцевих видів флори та фауни [13].

Відновлення пошкоджених екосистем є складним і тривалим процесом, що вимагає застосування комплексного підходу, адаптованого до специфіки кожного регіону. Ефективність реабілітації залежить від рівня забруднення, доступності ресурсів і технологій, а також від часу, необхідного для відновлення природних процесів.

Фіторемедіація є одним із найбільш доступних методів очищення ґрунтів. Цей підхід передбачає використання спеціальних рослин, здатних накопичувати важкі метали та токсини. В Україні, на забруднених територіях Донбасу, застосовуються соняшник і гірчиця для вилучення свинцю та кадмію з ґрунту. Згідно з дослідженнями, концентрація кадмію знизилася на 30% після трьох

років використання цієї методики [6, 11]. У Сирії, де забруднення нафтовими відходами і важкими металами є поширеною проблемою, фіторемедіація також демонструє ефективність, але потребує додаткових досліджень для оптимізації підходів [1, 12].

Біоремедіація використовує мікроорганізми для розщеплення токсичних речовин у ґрунті та воді. В Іраку, у районах, забруднених нафтовими відходами, біоремедіація зменшила рівень забруднення нафтопродуктами на 50–70% за два роки [13]. В Афганістані цей метод використовується для очищення водних ресурсів, де високий рівень забруднення важкими металами створює загрозу для місцевих екосистем [14].

Рекультивація є одним із ключових підходів до відновлення природних територій, особливо лісових масивів та деградованих земель. Наприклад, у Харківській області після знищення понад 30% лісів через бойові дії здійснюється висадження дерев із використанням агротехнічних методів, таких як плантажна оранка і меліоративне розпушування, які сприяють відновленню фізичних властивостей ґрунтів. Ці заходи, згідно з останніми дослідженнями, дозволяють зменшити ерозію та поступово відновлювати природні процеси у ґрунтах. Водночас тривалість повного відновлення таких екосистем може сягати 50 років, що вимагає значних фінансових ресурсів та довгострокового моніторингу для забезпечення успішності заходів [6, 15]. У Сирії рекультивація лісових масивів триває, хоча фінансові та логістичні труднощі суттєво уповільнюють цей процес [1,2].

Хімічна меліорація також є ефективним методом для зменшення токсичності ґрунтів, забруднених важкими металами чи продуктами вибухів. У регіонах України, що постраждали від військових дій, цей метод використовується для зниження рівнів свинцю, кадмію та радіонуклідів. Наприклад, внесення вапна дозволяє нейтралізувати кислотність ґрунтів і знизити рухливість важких металів, що зменшує їх потрапляння у рослини [6]. У районах із високим рівнем радіонуклідів застосовується ферроціанід калію, який утворює нерозчинні комплекси з цезієм, запобігаючи його міграції у харчовий ланцюг [11]. Цей підхід забезпечує швидке зменшення токсичності ґрунту, однак потребує регулярного моніторингу, щоб уникнути вторинного забруднення. У поєднанні з біоремедіацією та агротехнічними заходами хімічна меліорація є важливим елементом комплексного відновлення екосистем.

Кожен регіон, що зазнав військових дій, стикається з унікальними екологічними наслідками, які потребують різних підходів до відновлення. У таблиці 1 узагальнено основні типи забруднень, специфічні методи екологічної реабілітації, що застосовуються для відновлення екосистем постраждалих регіонах, а також основні виклики, з якими стикаються в процесі відновлення.

Цей підсумок допомагає чіткіше зрозуміти, які методи виявляються найефективнішими в кожному конкретному випадку та які труднощі виникають у процесі їх реалізації.

Таблиця 1.

Порівняння екологічних наслідків військових дій та методів відновлення для різних регіонів

Країна/регіон	**Типи екологічних наслідків**	**Застосовувані методи реабілітації**	**Виклики**
Україна (Донбас, Харків)	Забруднення ґрунтів важкими металами, радіонукліди, забруднення вод нафтопродуктами та фенолами, руйнування лісів	Фіторемедіація (соняшник, гірчиця), хімічна меліорація (вапнування, ферроціаніди), хімічна меліорація, рекультивація ландшафтів, висадження лісів, плантажна оранка, меліоративне розпушування	Високий рівень забруднення, мінування територій, нестача фінансування
Сирія	Забруднення ґрунтів нафтопродуктами та важкими металами, руйнування лісів, ерозія ґрунтів	Фіторемедіація (локальні рослини), рекультивація ландшафтів, висадження лісів	Нестача фінансування, відсутність технологій, тривалі бойові дії
Ірак (Басра)	Забруднення вод і ґрунтів нафтопродуктами та важкими металами	Біоремедіація (мікроорганізми), фіторемедіація	Високий рівень забруднення, відсутність інфраструктури
Афганістан	Забруднення ґрунтів важкими металами, витоки хімікатів	Біоремедіація, агротехнічні заходи	Нестабільна політична ситуація, обмежені ресурси
Палестина (Газа)	Забруднення ґрунтів важкими металами, руйнування водних ресурсів, токсичні викиди у повітря	Хімічна меліорація (нейтралізація кислотності), біоремедіація	Постійні бойові дії, руйнування інфраструктури
Боснія та Герцеговина	Забруднення річок важкими металами, руйнування природних ландшафтів	Екологічна реабілітація річок і ландшафтів	Високі витрати на відновлення, необхідність комплексного підходу
Грузія	Руйнування лісів, ерозія ґрунтів	Висадження дерев, контроль ерозії, біоремедіація	Обмежені фінансові ресурси
Кувейт	Забруднення повітря і ґрунтів внаслідок спалювання нафтових свердловин	Біоремедіація, хімічна меліорація	Висока токсичність ґрунтів і повітря

Аналіз таблиці показує, що кожен постконфліктний регіон має власні унікальні екологічні проблеми, що обумовлюють вибір методів відновлення. Однак, незалежно від обраного методу, процеси відновлення значно ускладнюються низкою обмежень, таких як висока вартість робіт, тривалий час для повного очищення та брак стабільної інфраструктури в постконфліктних зонах. Додаткові труднощі створюють кліматичні зміни, які можуть впливати на швидкість та ефективність процесів відновлення. Ці проблеми підкреслюють необхідність комплексного підходу, який об'єднує зусилля на місцевому і міжнародному рівнях, щоб забезпечити стійке відновлення довкілля та зберегти здоров'я населення.

Для оцінки процесів екологічного відновлення після військових дій нами була створена модель, яка базується на аналізі існуючих наукових даних щодо темпів відновлення екосистем у постконфліктних регіонах [1, 4-6, 10-12, 14-16]. Модель враховує ключові показники, такі як рівень забруднення ґрунтів, стан водних ресурсів, відновлення біорізноманіття та лісових екосистем.

Процес моделювання базується на інтеграції даних про рівні забруднення та темпи природного відновлення, а також на оцінці впливу різних методів екологічної реабілітації, таких як фіторемедіація, біоремедіація, хімічна меліорація. Було проаналізовано динаміку відновлення за кілька десятиліть, щоб передбачити швидкість очищення різних компонентів довкілля та встановити прогнози щодо їх повного відновлення (рис 1).

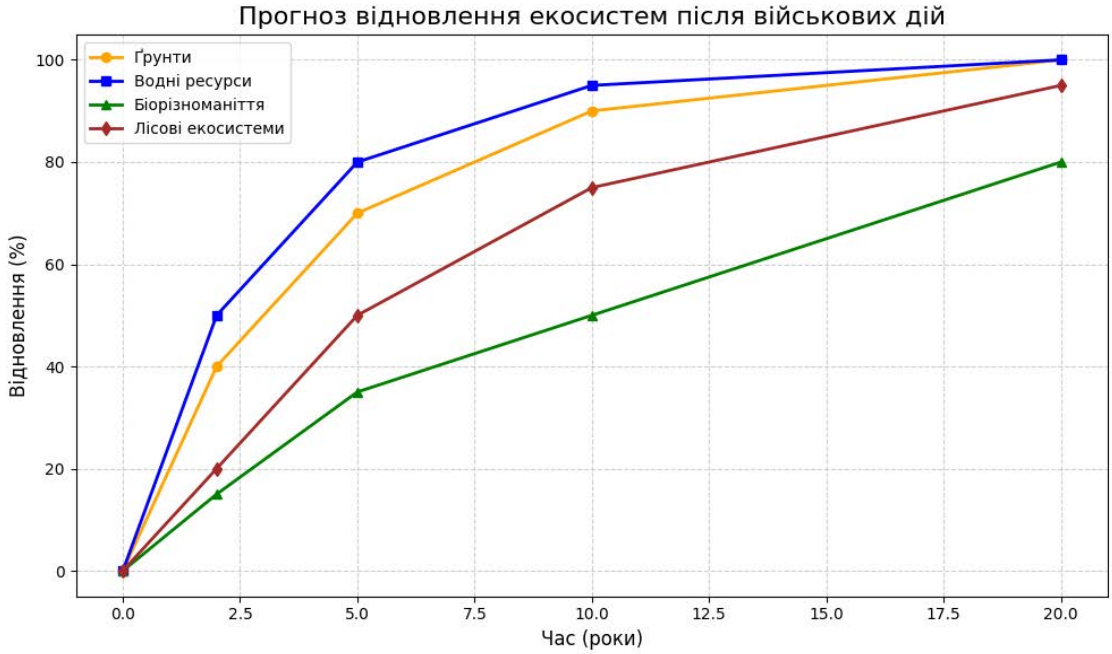


Рис.1. Динаміка процесів відновлення екосистем після військових дій

Одержані результати показують, що через 2 роки після початку відновлювальних робіт ґрунти можуть відновитися на 40–45%. Це досягається

завдяки застосуванню фіторемедіації та хімічної меліорації, які сприяють зниженню концентрації важких металів та інших забруднювачів. Через 4 роки рівень відновлення може досягати 70–75%, а повне відновлення можливе через 8–10 років за умови постійного моніторингу та корекції заходів.

Відновлення водних екосистем відбувається дещо швидше. Через 2 роки після початку реабілітаційних заходів, таких як біоремедіація та очищення русел річок, рівень відновлення може становити 50–55%. Через 4 роки цей показник може зрости до 80–85%, а повне відновлення можливе через 6–7 років.

Відновлення біорізноманіття є найбільш тривалим процесом. Через 2 роки після завершення бойових дій відновлення популяцій видів може становити лише 15–20%. Через 4 роки цей показник може досягати 35–40%, а повне відновлення біорізноманіття може займати від 20 до 30 років, залежно від специфіки регіону та видів.

Відновлення лісів також потребує значного часу. Через 2 роки після початку лісовідновлювальних робіт відновлення може становити 20–25%. Через 4 роки – 50–55%, а повне відновлення лісових екосистем може тривати від 15 до 20 років.

Ці дані підкреслюють важливість комплексного підходу до відновлення екосистем, що включає постійний моніторинг, адаптацію методів реабілітації та залучення місцевих громад до процесу відновлення.

Висновки. Військові дії спричиняють значний вплив на довкілля, включаючи забруднення ґрунтів, водних ресурсів, атмосферного повітря та знищення біорізноманіття. Внаслідок військових конфліктів екосистеми постраждалих регіонів зазнають багатофакторного впливу, який вимагає тривалих і комплексних заходів з відновлення. Дослідження демонструють, що найбільш уразливими є такі компоненти, як ґрунти, водні ресурси, лісові масиви та морфологія ландшафтів.

Основні методи відновлення довкілля, такі як фіторемедіація, біоремедіація, хімічна меліорація та рекультивація ландшафтів, демонструють ефективність у залежності від типу забруднень та екологічних умов. Наприклад, фіторемедіація забезпечує поступове очищення ґрунтів від важких металів, знижуючи їх концентрацію на 30–40% протягом трьох років, тоді як біоремедіація дозволяє суттєво зменшити рівень нафтових забруднень у водних об’єктах за два роки. Попри це, тривалість повного відновлення може сягати десятиліть, що підкреслює важливість розробки довгострокових стратегій і залучення сучасних технологій моніторингу.

Зважаючи на складність і масштабність екологічних наслідків військових дій, майбутні дослідження мають бути зосереджені на інтеграції різних підходів

до реабілітації, враховуючи локальні умови та рівень забруднення. Особлива увага має бути приділена розробці моделей прогнозування динаміки відновлення екосистем та оптимізації методів із урахуванням кліматичних змін і соціально-економічних факторів.

Відновлення постраждалих територій є надзвичайно важливим завданням, яке потребує комплексного науково обґрунтованого підходу. Такий підхід має стати основою для створення інтегрованої методології екологічної оцінки постраждалих територій, яка включатиме аналіз рівня забруднення та його регіональні особливості, визначення пріоритетних зон для відновлення з урахуванням потенційних загроз для здоров'я населення, розробку ефективних методів реабілітації та впровадження довгострокового моніторингу. Останній, в свою чергу, має включати в себе і оцінку ефективності впроваджених заходів, яка дозволить своєчасно адаптувати і оптимізувати стратегії реабілітації, забезпечуючи стійкість екосистем у постконфліктних умовах. Реалізація поставленої задачі вимагає активної міжнародної співпраці та залучення зацікавлених сторін, включаючи місцеві громади, наукові установи та міжнародні організації. Це сприятиме координації зусиль, забезпеченню фінансової підтримки та обміну найкращими практиками.

Література

1. Gleick P.H. Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria // Weather, Climate, and Society. 2014. Vol. 6(3). P. 331–340.
2. Qandeel M., Sommer J. Syria Conflict and its Impact // Journal of International Humanitarian Legal Studies. 2022. Vol. 13(2). P. 275–296.
3. Falvo M.J., Osinubi O.Y., Sotolongo A.M., Helmer D.A. Airborne Hazards Exposure and Respiratory Health of Iraq and Afghanistan Veterans // Epidemiologic Reviews. 2015. Vol. 37(1). P. 116–130.
4. Кратко О.В., Головатюк Л.М., Бондаренко Т.Є. Екологічні наслідки воєнних дій в Україні // Екологічний журнал. 2023. № 2. С. 39–45.
5. Луценко А.О. Екологічна криза в Україні: Масштаби економічних збитків, вплив воєнних дій на довкілля та шляхи відновлення // Вісник Харківського національного педагогічного університету. 2024. Вип. 11. С. 22–30.
6. Лісова Н.О. Вплив військових дій в Україні на екологічний стан території // Конструктивна географія і геоекологія. 2017. № 2. С. 165–173.
7. Environmental Degradation in Conflict and Post-Conflict Regions // International Journal of Environmental Protection and Policy. 2023. Vol. 12(3). P. 234–245.
8. Smith J. The Scars Beyond Bullets: Recognizing the Environmental Toll of War // International Journal of Science and Research Archive. 2024. Vol. 15(2). P. 77–89.
9. Bondar O., Gandziura V., Matviienko M. The impact of military actions and its consequences on the environment of Ukraine // Ecological Sciences. 2024. Vol. 1. P. 7–15.
10. Stelmakh V., Melniichuk M., Melnyk O., Tokarchuk I. Hydro-ecological state of Ukrainian water bodies under the influence of military actions // Rocznik Ochrona Środowiska. 2023. Vol. 25. P. 174–187.
11. Environmental Impact Assessment. An analysis of post-conflict pollution // Global Environmental Studies. 2023. Vol. 12(8). P. 101–115.

12. Al-Mansour H., Al-Hadi R. Iraq Environmental Monitoring Report. Pollution in territories affected by military actions//Middle East Environmental Studies. 2023. Vol. 10. P. 50–70.
13. Bosnia Recovery Project. Environmental conditions after military actions // European Journal of Environmental Recovery. 2021. Vol. 15. P. 89–105.
14. Ahmad Z., Farooq S. Afghanistan Water Pollution Report. Pollution of water resources in military zones // International Water Studies. 2022. Vol. 8. P. 72–85.
15. Ivanov D., Shevchenko A. Ukrainian Forests Rehabilitation. Forest ecosystems in the Kharkiv region after the war // Ukrainian Forestry Bulletin. 2023. № 4. С. 30–45.
16. Chernobyl Zone Report. Dynamics of biodiversity recovery // Ukrainian Journal of Ecology. 2023. № 6. С. 30–45.

PhD **Andrii Klypa,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

IMPACT OF MILITARY ACTIONS ON NATURAL ECOSYSTEMS: CONSEQUENCES, REHABILITATION, AND AN INTEGRATED APPROACH

The article examines the environmental consequences of military actions on natural ecosystems, including soil contamination, water resource pollution, air quality degradation, and biodiversity loss. Key ecological impacts include soil contamination with heavy metals and radionuclides, water pollution with oil products and phenols, increased levels of toxic gases in the air, and significant biodiversity loss. The study emphasizes the cumulative and interrelated nature of these consequences and highlights the need for a comprehensive approach to ecosystem rehabilitation. Modern rehabilitation methods such as phytoremediation, bioremediation, chemical amelioration, and landscape reclamation are analyzed. A model of ecosystem recovery dynamics is proposed, demonstrating the interaction between rehabilitation methods and the degree of initial damage. This research can be utilized to develop effective strategies for the sustainable recovery of ecosystems in post-conflict regions, ensuring ecological stability and the safety of public health in affected areas.

Keywords: military actions; natural ecosystems; pollution; rehabilitation; environmental monitoring; predictive models; integrated approach.

REFERENCES

1. Gleick P.H. Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria // Weather, Climate, and Society. 2014. Vol. 6(3). P. 331–340. {in English}
2. Qandeel M., Sommer J. Syria Conflict and its Impact // Journal of International Humanitarian Legal Studies. 2022. Vol. 13(2). P. 275–296. {in English}
3. Falvo M.J., Osinubi O.Y., Sotolongo A.M., Helmer D.A. Airborne Hazards Exposure and Respiratory Health of Iraq and Afghanistan Veterans // Epidemiologic Reviews. 2015. Vol. 37(1). P. 116–130. {in English}

4. Kratko O.V., Golovatyuk L. M., Bondarenko T. Ye. Ekologichni naslidky voiennykh dii v Ukraini // Ekologichnyi zhurnal. 2023. № 2. P. 39–45. {in Ukrainian}

5. Lutsenko A.O. Ekolohichna kryza v Ukraini: Masshtaby ekonomichnykh zbytkiv, vplyv voiennykh dii na dovkillia ta shliakhy vidnovlennia // Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. 2024. Vyp. 11. P. 22–30. {in Ukrainian}

6. Lisova N.O. Vplyv viiskovykh dii v Ukraini na ekolohichnyi stan terytorii // Konstruktyvna heohrafiia i heoekolohiia. 2017. № 2. P. 165–173. {in Ukrainian}

7. Environmental Degradation in Conflict and Post-Conflict Regions // International Journal of Environmental Protection and Policy. 2023. Vol. 12(3). P. 234–245. {in English}

8. Smith J. The Scars Beyond Bullets: Recognizing the Environmental Toll of War // International Journal of Science and Research Archive. 2024. Vol. 15(2). P. 77–89. {in English}

9. Bondar O., Gandziura V., Matviienko M. The impact of military actions and its consequences on the environment of Ukraine // Ecological Sciences. 2024. Vol. 1. P. 7–15. {in English}

10. Stelmakh V., Melniichuk M., Melnyk O., Tokarchuk I. Hydro-ecological state of Ukrainian water bodies under the influence of military actions // Rocznik Ochrona Środowiska. 2023. Vol. 25. P. 174–187. {in Polish}

11. Environmental Impact Assessment. An analysis of post-conflict pollution // Global Environmental Studies. 2023. Vol. 12(8). P. 101–115.

12. Al-Mansour H., Al-Hadi R. Iraq Environmental Monitoring Report. Pollution in territories affected by military actions // Middle East Environmental Studies. 2023. Vol. 10. P. 50–70. {in English}

13. Bosnia Recovery Project. Environmental conditions after military actions // European Journal of Environmental Recovery. 2021. Vol. 15. P. 89–105. {in English}

14. Ahmad Z., Farooq S. Afghanistan Water Pollution Report. Pollution of water resources in military zones // International Water Studies. 2022. Vol. 8. P. 72–85. {in English}

15. Ivanov D., Shevchenko A. Ukrainian Forests Rehabilitation. Forest ecosystems in the Kharkiv region after the war // Ukrainian Forestry Bulletin. 2023. № 4. P. 30–45. {in Ukrainian}

16. Chernobyl Zone Report. Dynamics of biodiversity recovery // Ukrainian Journal of Ecology. 2023. № 6. P. 30–45. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.482-497
УДК 528.4:622

д.т.н., професор **Куліковська О.Є.**,
kulikovskaja13@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2168-1445**,**
д.е.н., професор **Ступень Р.М.,**
romomas@ukr.net, ORCID: 0000-0002-4951-2838
к.е.н., доцент **Колодій П.П.,**
pavlokolodiy@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9847-9520
Львівський національний університет природокористування

КАРТОГРАФО-АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ПРОВАЛЬНОГО РЕЛЬЄФУ У КРУПНОМУ ГІРНИЧОДОБУВНОМУ РЕГІОНІ

Акцентована увага на території Криворізького басейна, котрий являє собою потенційну зону, в межах якої активізовано всіма чинниками виникнення надзвичайних ситуацій техногенно-природного характеру, пов'язаних із суттєвими змінами природного стану геологічного середовища. На основі аналізу геологічної та маркшейдерсько-геодезичної документації проведено вивчення тектонічних умов формування провальних процесів, створено картографо-аналітичну модель, встановлено їх приуроченість до зон тектонічної активності.

Ключові слова: гірничодобувний регіон; Криворізький басейн; техногенний ландшафт; геологічне середовище; надзвичайна ситуація; картографо-аналітична модель.

Проблема і її зв'язок із науковими і практичними завданнями. Утворення техногенного ландшафту в результаті розміщення кар'єрів, відвалів пустих порід, ставків-накопичувачів, шламосховищ, порушення гідродинамічного режиму підземних вод, забруднення поверхневих вод, атмосферного повітря, ґрунтів разом із особливостями геологічної будови Криворіжжя сприяють активізації розвитку провалів, зсувів, техногенного карсту, підтопленню територій, зниженню ступеня сейсмостійкості регіону, формуванню техногенних геохімічних аномалій у ґрунтах тощо. Сьогодні територія Криворізького басейну являє собою потенційну зону, в межах якої активізовано всіма чинниками виникнення надзвичайних ситуацій техногенно-природного характеру, пов'язаних з суттєвими змінами природного стану геологічного середовища. Отже, вивчення неотектонічних рухів має велике значення при експлуатації існуючих і проектуванні нових гідроспоруд (дамб,

гребель, шламосховищ, ставків-накопичувачів), великих промислових об'єктів (атомних і гідроелектростанцій, заводів, збагачувальних фабрик тощо), житлових масивів, автодоріг, залізниць, трубопроводів тощо, так як зони тектонічних порушень, які розділяють блоки гірських порід, з позиції екологічної геології, належать до потенційних зон екологічного ризику та зон виникнення надзвичайних ситуацій.

Мета дослідження полягає в розробці картографо-аналітичної моделі формування провального рельєфу у крупному гірничодобувному регіоні для попередження надзвичайних ситуацій в умовах техногенного ураження геологічного середовища.

Аналіз останніх публікацій. Вагомий внесок у розв'язання поставлених проблем вивчення природних, техногенних і технологічних процесів внесли провідні українські вчені: О.М. Адаменко [1], Ю.Г. Вілкул [3], І.Д. Андрієвський [8, 17], І.С. Паранько [13], Г.І. Рудько [15] та інші. Треба окремо виділити роботи, які присвячено проблемі зміщення гірських порід і земної поверхні науковців: Ю.М. Гавриленка [4-7], С.Б. Кулібаби [9], С.Г. Могильного [6], В.О. Назаренка [7], М.С. Четверика [19]. Значний внесок у науку про зміщення на рудних родовищах і, зокрема, безпосередньо в умовах Криворізького басейна внесли дослідники І.М. Багрій [2], О.Є. Куліковська [10], Несмашний [11], Ю.М. Ніколашин [12], А.В. Плотников [14], В.Д. Сидоренко [10], А.Ф. Смирнов [16], П.Й. Федоренко [18] та ін.

Виклад матеріалу і результати. Розробка залізорудних родовищ із залученням вибухових і вібро-відбійних технологій призводить до поновлення природної тріщинуватості й формування техногенної. Сьогодні масиви гірських порід регіону, на яких споруджені промислові та житлові комплекси – це у високій ступені розущільнені в фізико-механічному відношенні ділянки верхньої частини земної кори. Внаслідок розломної тектоніки докембрійські породи, які є своєрідним «фундаментом» для регіону розбиті на низку різновеликих (від 5-7 до 10-20 км^2) блоків, відокремлених один від одного зонами відкритої тріщинуватості, що позбавляє їх жорсткого зчеплення та суттєво знижує ступінь сейсмостійкості в регіоні. Виникають потенційні передумови вертикальних і горизонтальних переміщень. Згідно з результатами сучасних геолого-геодезичних досліджень район Криворізького залізорудного басейну характеризується підвищеною сучасною тектонічною активністю.

Зона Криворізько-Кременчуцького розлому, яка розділяє мегаблоки, достатньо чітко відокремлюється градієнтом горизонтальної розчленованості та швидкостей вертикальних рухів земної поверхні. Характер розподілу швидкостей рухів земної поверхні в межах Криворізької структури свідчить про підвищену мобільність ділянок у зонах розривів, де відбуваються

накопичення і розрядка напруженого стану масиву, яка призводить до горизонтальних переміщень і підняття або опускання блоків.

Зазначене вище знайшло своє відображення в сучасному рельєфі Криворіжжя, де переважають техногенні форми, походження яких пов'язано як зі зміною фізико-механічних властивостей масивів гірських порід і формуванням зон підвищеної тріщинуватості, так і з активізацією вертикальних коливних рухів земної кори. До таких форм рельєфу, які несуть безпосередню загрозу виникнення надзвичайних ситуацій належать, перш за все, зони обрушення земної поверхні з формуванням провальних воронок, тріщини відриву в масивах гірських порід і, як наслідок, утворення зсувів.

Під час підземної розробки рудного покладу утворюється вироблений простір, який змінює напружений стан масиву вміщуючих порід. При досягненні виробленим простором критичних розмірів порушується стійкість цих порід, і вони приходять в рух, при цьому утворюючи нові тектонічні порушення. Процес зсуву гірських порід і земної поверхні приводить до появи руйнівних деформацій в гірничих виробках, будівлях і спорудах, а також до проникнення води в гірничі виробки з водних об'єктів, що підробляються.

Як видно з рис. 1, а під час проведення буро-вибухових робіт утворюються розривні порушення які мають субмеридіональне простягання та азимут падіння 90°. Таке розташування розривних порушень та порожнин призводить до переміщення окремих блоків породи по вертикалі, причому, у першу чергу, переміщуються блоки, в нижній частині яких спостерігається досить великі об'єми порожнин. Завдяки цьому на поверхні утворюються провалля, які характеризуються ізометричною формою та досить великими амплітудами переміщення до 100 м, ширина тріщин, які утворюються в наслідок переміщення, складає від 1 м до 2 м (рис. 1, б) Така ширина тріщин зберігається до нижніх горизонтів шахт, свідоцтвом цього є наявність червоно-бурих глин на горизонтах 1200 м -1500 м. Потрапляння глин на таку глибину можливе тільки при наявності потужних зон тріщинуватості.

На основі аналізу геологічної документації проведено вивчення тектонічних умов формування провальних процесів, створено картографо-аналітичну модель. В результаті обстеження провалів встановлено їх приуроченість до зон тектонічної активності. В межах гірничих відводів шахт спостерігається дві основні системи тріщин. Перша найбільш активна представлена зоною насувів субмеридіанального простягання. Друга зона простягається з північного заходу на південний схід та ускладнена дрібними розломами. Тектонічну ситуацію в межах Криворізького району ускладнює наявність у розрізі різних за фізико-механічними властивостями порід (сланці, залізисті кварцити, тальки).

а) *б)*

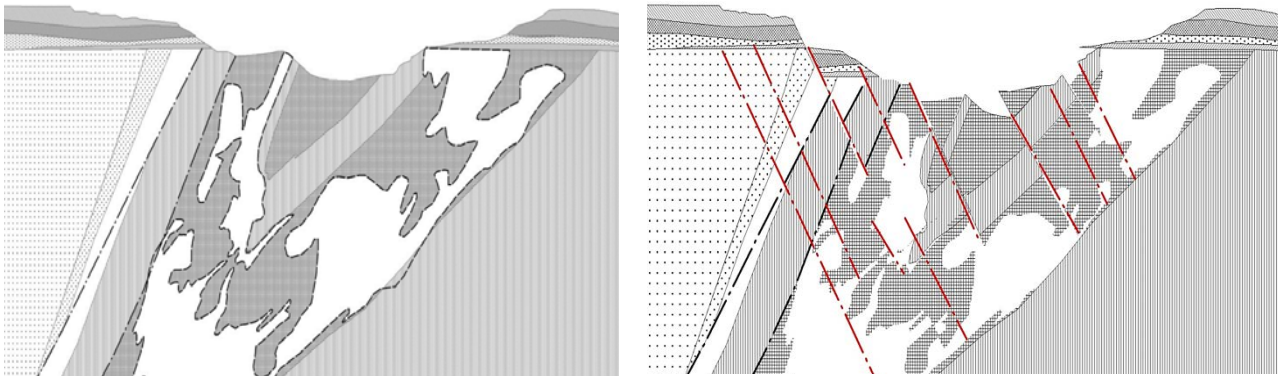


Рис. 1. Загальна геологічна модель формування провального рельєфу на території гірничого відводу шахти ArcelorMittal Кривий Ріг (раніше ш. ім. Кірова): *а) – схематичний геологічний розріз гірничого відводу; б) гірничий відвід шахти з тектонічними порушеннями*

Підземна розробка горизонтів залізистих руд у межах гірничих відводів шахт здійснюється на глибинах до 1200 - 1500 м. У результаті утворення підземних порожнин значних сумарних об'ємів відбувається активізація процесів зсунення гірських порід над відпрацьованим простором й утворення зон провальних форм техногенного рельєфу (рис. 2 - 4). На ділянці підвищеного ризику неконтрольоване самопровалення виникає за рахунок проведення буро-вибухових робіт.

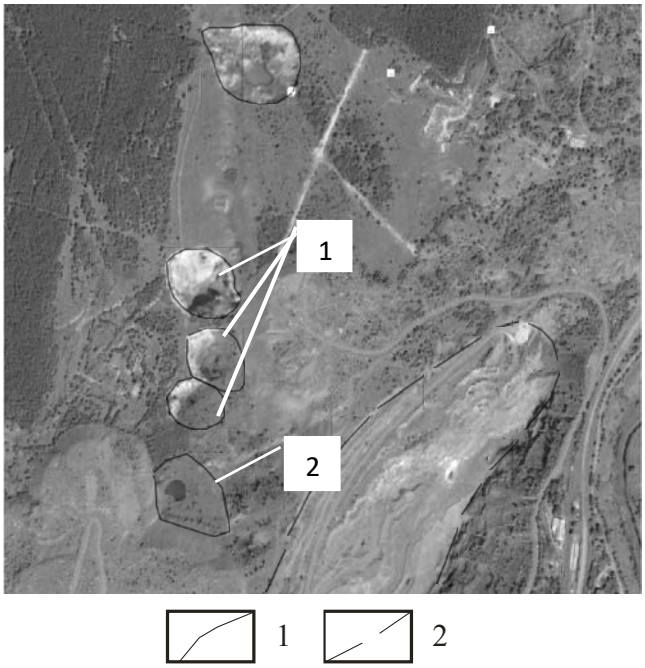


Рис. 2. Поширення провалів в межах гірничого відводу шахти: *1 – зони утворення провалів; 2 – діючий кар'єр*



Рис. 3. Провалля у північній частині гірничого відводу шахти ім. С. М. Кірова

За даними Криворізької ГРЕ, загальна площа зон зрушення гірських порід над відпрацьованим простором становить понад 42% від загальної площі гірничого відводу діючих шахт.

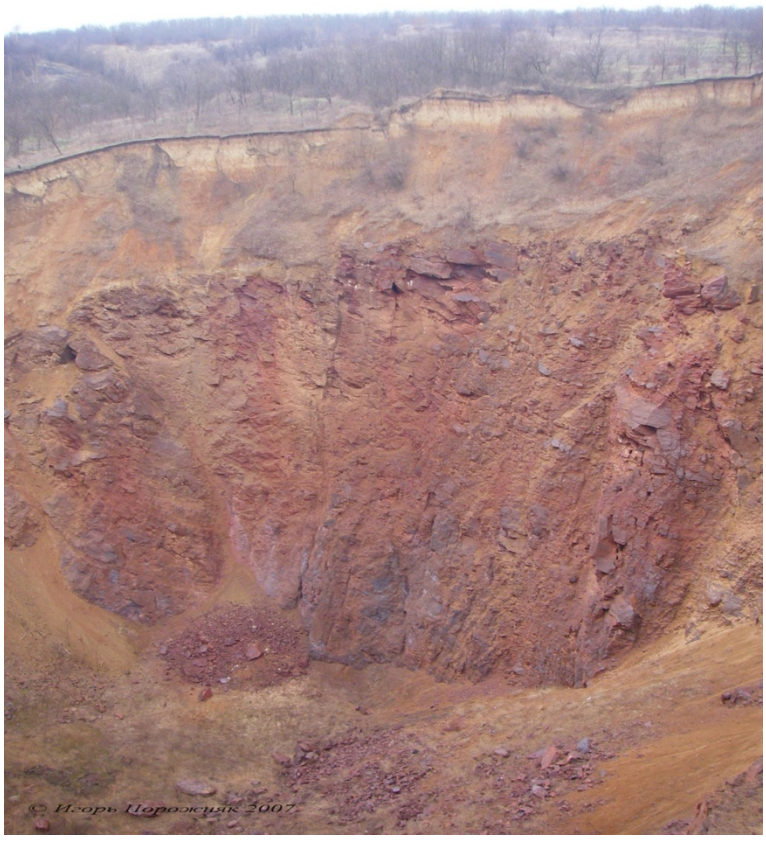


Рис. 4. Провалля у центральній частині гірничого відводу шахти

Провальні зони тяжіють до ділянок розвитку тектонічних зон (рис. 4). Породи, якими складені ці зони, за своїми структурно-текстурними особливостями, механічними параметрами і гідрогеологічними ознаками, також впливають на активізацію провальних і зсувних процесів.

Підвищенню ступеня активізації цих явищ сприяє інженерно-геологічна діяльність людини. На півдні відводу частина провалів засипана відходами, що збільшує тиск на гірські породи та активізує процес їх руйнування.

На території гірничого відводу постійно проводяться вибухові роботи як на поверхні. так і під землею, що приводить до підвищення сейсмічної активності, розкриття древніх тектонічних зон, формування нових і, ймовірно, виникнення техногенних рухів.

Форма прояву, характер розвитку і параметри процесу зсуву гірничих порід і земної поверхні залежать від наступних чинників: форми і розмірів виробленого простору; розвитку розривних порушень; глибини залягання верхнього контуру виробленого простору; кута падіння покладу і вміщуючих порід; структурних особливостей масиву; обводнення гірських порід. Залежно від поєднання чинників, які впливають на процес зсуву гірських порід, може локалізуватися в масиві або досягти земної поверхні і виявитися у формі воронки, провалу, терас, тріщин, плавних зсувів і їх різних поєднань. Частина масиву, що піддається зсуву, під впливом підземної розробки покладу, і де деформації перевищують критичні значення, називається областю зсуву гірських порід.

Ділянка земної поверхні, що піддається зсуву, під впливом підземної розробки покладу і де деформації перевищують критичні значення, називається зоною зсуву земної поверхні. За областю зсуву гірських порід і зоною зсуву

земної поверхні можуть мати місце плавні зсуви (мікрозсуви з осіданнями до 100 мм), але деформації не можуть досягати критичних значень. Критичними називаються гранично допустимі, безпечні деформації гірських порід і земної поверхні, встановлені для найвідповідальніших споруд: розтягування 2 мм/м; нахил 4 мм/м; кривизна 0,2 мм/м. Ці ж значення деформації прийняті для визначення кутів зсуву і положення ліній зсуву в масиві за наслідками інструментальних спостережень.

Інструментальні спостереження за розвитком процесу зрушення гірських порід земної поверхні в гірничих відводах шахт виконуються на існуючій станції спостереження, що складається з профільних ліній, закладених у висячому боці покладів. В лежачому боці покладів профільні лінії відсутні, тому що границя зони зрушення збігається із границею зони обвалення, що чітко простежується на земній поверхні. Станція спостережень складається із ґрунтових реперів, які являють собою металеві стрижні діаметром 25 – 30 мм і довжиною 1500 - 1800 мм. Репери повністю розташовані в землі на відстані один від одного 10 – 55 м. Натурні інструментальні спостереження виконувалися електронним тахеометром ELTA R55. Аналіз результатів інструментальних спостережень показав, що положення границь зони зрушення в лежачому боці покладу не змінився в порівнянні з минулим роком. У висячому боці покладу по профільних лініях швидкість зміні границі зони зрушення знаходиться в інтервалі $\vartheta = 0{,}0 - 1{,}2\,\text{мм/міс.}$ Продовження проведення видобувних робіт сприяє подальшому розвитку процесу утворення розривних порушень; зрушення земної поверхні, що потребує постійного моніторингу земної поверхні. Такі спостереження повинні проводитися щорічно.

Результати спостереження за процесом зрушення гірських порід і земної поверхні на шахтах дозволяють виділити три зони: зону мульди, зону зрушення та провальні зони.

Зона мульди – це незначні зміни рельєфу з розривом суцільності до 1 - 3 м. Ця площа знаходиться на стадії підготовки деформації, під час якої утворення провалів не відбувається, але ряд чинників (або один чинник) приводять територію в нестійкий стан. Головним чинником є утворення нових тектонічних порушень в кристалічних породах, які мають простягання з півдня на північ. Для цієї зони характерно утворення в осадовому чохлі плавних зсувів (рис. 5), які контролюють розривні порушення кристалічних порід і мають однакове простягання. Причиною активації процесу є порушення стійкості окремих блоків у кристалічному фундаменті (рис. 6).



Рис. 5. Плавні зсуви зони мульди

При порушенні зчеплення порід в одному місті утворюється центр деформації і виникають фактори її самостійного розвитку. Поступово виникають тераси у поєднанні з плавними зсувами, які мають штовхаючий (детрузивний) вид зрушення. Такі прояви характерні для зони зрушення.

У такий спосіб тераси переходять у провали (рис. 7).

Швидкість розвитку деформації виростає із збільшенням інтенсивності впливу гірничо-видобувних робіт на геологічне середовище.



Рис. 6. Тераси у поєднанні з плавними зсувами у верхній частині зсуву

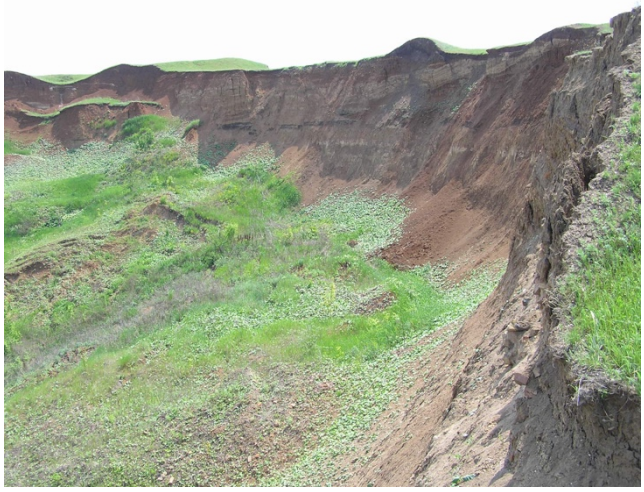


Рис. 7. Тераси зони зрушення

Провальні зони характеризуються деплясивними (сковзаючими) зрушеннями з утворенням воронок, провалів у поєднанні з терасами, тріщинами, плавними зсувами (рис. 8 - рис. 12). Причиною даних явищ є порушення стійкості у нижній частині схилу. Сила, що викликає зрушення штучна й природна. Штучна – це поштовхи, струси при веденні вибухових робіт на глибині. Природна, котра допомагає формувати контури зони зрушення – це зона розвитку тектонічних порушень. По цих ослаблених зонах і

відбувається сковзання порід у лійках обвалення. Таким чином формується будова схилів і всієї зони обвалення порід.



Рис. 8. Перехід терас у провали



Рис. 9. Провали ізометричної форми

Цей процес проходить досить швидко та на досить великі глибини. Воронки, які формуються, сягають у діаметрі 300 - 500 м та за глибиною – від десятків метрів до кількох сотень метрів. При цьому, маси породи, які зміщуються, утворюють землетруси до 4 - 5 балів.

Воронки мають ізометричну або клиноподібну форму. Ізометричні характеризуються майже вертикальними стінками, достатньо великою глибиною та відсутністю терас і плавних зсувів (рис. 10). Основним чинником утворення провалів такої форми, є порожнини, які утворилися внаслідок розробки родовищ.



Рис. 10. Провали ізометричної форми

Клиноподібні воронки утворюються за рахунок розривних порушень, які мають простягання північно-західне з азимутом 16 - 28^0 і південно-західне з азимутом 112 - 120^0, що співпадає з поперечно-діагональними розломами.

Прикладом таких проваллів може слугувати центральна частина зони провалин поверхні ш. «Козацька» (раніше ш. Гвардійська), які характеризуються воронками ізометричної форми (рис. 11).

ЇЇ південно-східна частина має рівний контур, котрий проходить паралельно простяганню порід. Північно-західна частина представлена чотирма воронками клиноподібної форми. У північному напрямку мають інтенсивний розвиток воронки клиноподібної форми, що характеризує процес утворення розривних порушень у кристалічних породах.



Рис. 11. Провалля клиноподібної форми на території гірничого відводу ш. «Козацька»

Утворення провалів поділяється на закономірне та випадкове. Закономірні провали, це провали на появлення і активізація яких йдуть заплановано, так як їхня поява та розвиток є невід'ємною частиною гірничо-видобувного процесу. Випадкові провали утворюються внаслідок виникнення непередбачених факторів, які активують процес зрушення.

На території гірничого відводу ш. «Козацька» знаходяться, головним чином, закономірні зрушення. Однак аналізуючи поверхню землі гірничого відводу, а особливо зону утворення провалів, можна стверджувати, що клиноподібні провали мають випадковий характер.

Вивчення тектонічних умов формування провальних зон дозволили створити картографо-аналітичну модель формування сучасних тектонічних рухів (рис. 12).

Як видно з моделі, інтенсивний розвиток розривних порушень у північному напрямку, приводить до утворення і інтенсивного розвитку провалів клиновидного типу. Процес зміщує у цьому напрямку грани-цю зони зрушення та активує хід утворення терас і плавних зсувів.

Враховуючи випадковий характер утворення провалів і напрямок під загрозою руйнації знаходиться селище Роза.

Процес вивчення розвитку у цьому напрямку маркшейдерськими службами ПАТ «Криворізький залізорудний комбінат» не проводиться. Реперні профілі, як показано на рис. 12, встановлені у центральній та південній частині гірничого відводу. Контроль вертикальних рухів проводиться паралельно розривним порушенням, а не на окремих блоках.



Рис. 12. Картографо-аналітична модель формування провального рельєфу

Виходячи з вищеописаного, можна зробити висновок про те, що детальне вивчення зон розвитку тектонічних порушень допоможе надалі більш точно прогнозувати площі зсуву й контури зрушення порід у зоні обвалення, встановлювати маркшейдерські знаки в потрібних містах та контролювати закономірні та випадкові утворення провальних зон.

Припускаємо, що за аналогічною схемою відбулося протягом 2010 р. формування провалів у районі шахти ім. Орджонікідзе (рис. 13), а також центрального ринку м. Кривого Рогу. Разом із утворенням провальної воронки площею до 18 га і глибиною понад 80 м поза межами провалля сформувались тріщини відриву в породах осадового чохла (рис. 14), що вже є потенційною загрозою виникнення зсувів.



Рис. 13. Загальний вигляд обрушення земної поверхні в районі шахти ім. Орджонікідзе



Рис. 14. Тріщини відриву в породах осадового чохла

Суттєвих змін зазнали і схили балок у районі обрушення, на яких активно почали розвиватись терасоподібні форми (рис. 15а, б, в та г), що також є передумовою розвитку зсувних явищ.



Рис. 15а.



Рис. 15б.




Рис. 15в та 15г. Терасоподібні форми рельєфу

Висновки. Наведені фотоматеріали навіть без коментаря свідчать про суттєвий вплив зміни фізико-механічних і тектонічних властивостей геологічного середовища на формування техногенних елементів рельєфу земної поверхні, а також про потенційну небезпеку виникнення надзвичайних ситуацій, зумовлених техногенними змінами геоморфологічних компонентів геологічного середовища. Для попередження надзвичайних ситуацій та визначення територій потенційного ризику їх виникнення рекомендується вирішення наступних задач: продовження дослідження стану розломно-блокової тектоніки Кривбасу та створення відповідної карти; встановлення просторового зв'язку гірничих споруд (кар'єрів, шахт, відвалів, хвостосховищ) та інфраструктури промислових комплексів і населених пунктів з розломно-блоковою тектонікою; аналіз впливу гідроспоруд на гідрологічний і гідрогеологічний режим поверхневих і підземних вод регіону; встановлення характеру вертикальних і горизонтальних зміщень масивів гірських порід внаслідок проведення гірничодобувних робіт; виявлення техногенних водоносних горизонтів і встановлення причин їх формування та наслідків функціонування. Досягнення результативності вищезазначених задач дозволить розробити критерії попередження надзвичайних ситуацій через встановлення ступеня ураженості геологічного середовища та розробити заходи, спрямовані на мінімізацію негативного впливу гірничодобувної промисловості на геологічне середовище, будуть мати соціальний ефект.

Список літератури

1. Адаменко О., Рудько Г. Екологічна геологія. Київ: Манускрипт, 1998. 340 с.

2. Багрій І., Білоус А., Вілкул Ю. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська. Київ: Фенікс, 2000. 145 с.

3. Вилкул Ю. Проблемы и перспективы развития железорудного Кривбасса. *Разработка рудных месторождений*. 2002. № 80. С. 18–22.

4. Гавриленко Ю. Изучение сдвижений и деформаций земной поверхности в сложных горно-геологических условиях Донбасса. *Наукові праці Донецького національного технічного університету*. 2003. № 62. С. 34–47.

5. Гавриленко Ю. Исследования факторов, влияющих на деформацию земной поверхности при подработке разрывных нарушений пологими пластами. *Горно-металлургические проблемы Донбасса*. 1995. № 76. С. 91–100.

6. Гавриленко Ю., Могільний С., Креніда Ю. Проблеми сучасної маркшейдерії і тенденції її розвитку. *Вісник геодезії та картографії*. 2001. № 3(22). С. 29–34.

7. Гавриленко Ю., Назаренко Н. Геометрические параметры динамической мульды сдвижения в западном Донбассе. *Наукові праці Донецького національного технічного університету.* 2002. № 54. С. 126–131.

8. Державне регулювання користування надрами / І. Андрієвський та ін. Київ: УкрДГРІ, 2010. 504 с.

9. Кулібаба С., Рожко М. Розподіл осідань земної поверхні у мульді зрушення. *Наукові праці УкрНДМІ НАН України*. 2008. № 3. С. 141–152.

10. Куліковська О., Сидоренко В., Паранько І. До методики виявлення потенційних зон екологічного ризику в геологічному середовищі зі складною розломно-блоковою тектонікою. *Наукові праці ДонНТУ*. 2010. № 12(173). С. 244–253.

11. Несмашный Е., Ткаченко Г., Болотников А. Обзор технологий и технических средств для геомеханического мониторинга состояния бортов карьеров и отвалов. *Разработка рудных месторождений*. 2010. № 93. С. 89–94.

12. Николашин Ю., Корчагин Н., Палий Д. Применение иммитационного моделирования поверхностей скольжения в откосах для интерпретации инструментальных наблюдений за оползневыми деформациями отвалов. *Вісник Криворізького технічного університету*. 2009. № 23. С. 21–24.

13. Паранько І., Смирнова Г., Іванова О. Кривий Ріг – потенційна зона виникнення техногенно-природних і техногенних надзвичайних ситуацій. *Геолого-мінералогічний вісник*. 2005. № 1. С. 5–9.

14 Плотников А. Тектоническое строение и развитие Криворожского рудного района как зоны глубинного разлома. *Геотектоника*. 1994. № 2. С. 33–48.

15. Рудько Г.І. Ресурси геологічного середовища і екологічна безпека техноприродних геосистем. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2006. 480 с.

16. Смирнов А., Зорин В. К вопросу о воронках в Кривбассе. *Металлургическая и горнорудная промышленность*. 1989. № 1. С. 46–48.

17. Стратегічні напрямки розвитку системи державного управління в сфері вивчення і використання надр / І. Андрієвський та ін. *Стратегічна панорама*. 2004. № 2. С. 189–197.

18. Федоренко П. Маркшейдерська справа. Кривий Ріг: Мінерал, 2009. 325 с.

19. Четверик М. Сдвижение земной поверхности и подработанного массива и их взаимосвязь с фильтрационными процессами. *Геотехническая механика*. 1998. № 10. С. 183–187.

Doctor of Technical Sciences, Professor **Kulikovska O.Ye.,**
Doctor of Economics, Professor **Stupen R.M.,**
PhD in Economics, Associate Professor **Kolodiy P.P.,**
Lviv National Environmental University

CARTOGRAPHIC AND ANALYTICAL MODEL OF THE FORMATION OF THE FAILED RELIEF IN A LARGE MINING REGION

The article focuses on the territory of the Kryvyi Rih basin, which is a potential zone where all factors of anthropogenic and natural emergencies associated with significant changes in the natural state of the geological environment are activated. It is proved that the formation of anthropogenic landscape as a result of the creation of quarries, waste dumps, reservoirs, sludge pits, violation of the hydrodynamic regime of groundwater, pollution of surface water, air and soil, together with the peculiarities of the geological structure of Kryvyi Rih, contribute to the intensification of the development of sinkholes, landslides and anthropogenic karst.

The study of the tectonic conditions for the formation of sinkholes allowed us to create a cartographic and analytical model of the formation of modern tectonic movements in a large mining region to prevent emergencies. It is concluded that the intensive development of discontinuous faults in the northern direction leads to the formation and intensive development of wedge-shaped sinkholes. The process shifts the boundary of the fault zone in this direction and activates the formation of terraces and smooth landslides.

A detailed study of tectonic fault development zones will help to better predict landslide areas and rock displacement contours in the collapse zone, to install survey signs in the necessary towns, and to control the natural and accidental formation of sinkholes.

The above photographs, even without commentary, indicate a significant impact of changes in the physical, mechanical and tectonic properties of the geological environment on the formation of anthropogenic elements of the earth's surface relief, as well as the potential danger of emergencies caused by anthropogenic changes in the geomorphological components of the geological environment. In order

to prevent emergencies and identify areas with a potential risk of their occurrence, it is recommended to solve the following tasks to continue the research on the state of the fault block tectonics in the Kryvbas and to prepare the corresponding map; to determine the spatial relationship of the mining facilities (quarries, mines, dumps, tailings) and the infrastructure of industrial complexes and settlements with the fault block tectonics; to analyses the impact of the hydraulic structures on the hydrological and hydrogeological regime of the surface and ground water in the region; To determine the nature of the geological environment. The achievement of the above tasks will allow the development of criteria for the prevention of emergencies by determining the degree of damage to the geological environment and the development of measures aimed at minimizing the negative impact of mining on the geological environment.

Keywords: mining region; Kryvyi Rih basin; anthropogenic landscape; geological environment; emergency; cartographic and analytical model.

REFERENCES

1. Adamenko O., Rudko H. Ekolohichna heolohiia. Kyiv: Manuskrypt, 1998. 340 s. {In Ukrainian}

2. Bahrii I., Bilous A., Vilkul Yu. Dosvid kompleksnoi otsinky ta kartohrafuvannia faktoriv tekhnohennoho vplyvu na pryrodne seredovyshche mist Kryvoho Rohu ta Dniprodzerzhynska. Kyiv: Feniks, 2000. 145 s. {In Ukrainian}

3. Vylkul Yu. Problemы y perspektyvы razvytyia zhelezorudnoho Kryvbassa. Razrabotka rudnыkh mestorozhdenyi. 2002. № 80. S. 18–22. {In Russian}

4. Havrylenko Yu. Yzuchenye sdvyzhenyi y deformatsyi zemnoi poverkhnosty v slozhnыkh horno-heolohycheskykh uslovyiakh Donbassa. Naukovi pratsi Donetskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu. 2003. № 62. S. 34–47. {In Russian}

5. Havrylenko Yu. Yssledovanyia faktorov, vlyiaiushchykh na deformatsyiu zemnoi poverkhnosty pry podrabotke razrыvnыkh narushenyi polohymy plastamy. Horno-metallurhycheskye problemы Donbassa. 1995. № 76. S. 91–100. {In Russian}

6. Havrylenko Yu., Mohilnyi S., Krenida Yu. Problemy suchasnoi marksheiderii i tendentsii yii rozvytku. Visnyk heodezii ta kartohrafii. 2001. № 3(22). S. 29–34. {In Russian}

7. Havrylenko Yu., Nazarenko N. Heometrycheskye parametrы dynamycheskoi muldы sdvyzhenyia v zapadnom Donbasse. Naukovi pratsi Donetskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu. 2002. № 54. S. 126–131. {In Russian}

8. Derzhavne rehuliuvannia korystuvannia nadramy / I. Andriievskyi ta in. Kyiv: UkrDHRI, 2010. 504 s. {In Ukrainian}

9. Kulibaba S., Rozhko M. Rozpodil osidan zemnoi poverkhni u muldi zrushennia. Naukovi pratsi UkrNDMI NAN Ukrainy. 2008. № 3. S. 141–152. {In Ukrainian}

10. Kulikovska O., Sydorenko V., Paranko I. Do metodyky vyiavlennia potentsiinykh zon ekolohichnoho ryzyku v heolohichnomu seredovyshchi zi skladnoiu rozlomno-blokovoiu tektonikoiu. Naukovi pratsi DonNTU. 2010. № 12(173). S. 244–253. {In Ukrainian}

11. Nesmashnыi E., Tkachenko H., Bolotnykov A. Obzor tekhnolohyi y tekhnycheskykh sredstv dlia heomekhanycheskoho monytorynha sostoianyia bortov karerov y otvalov. Razrabotka rudnыkh mestorozhdenyi. 2010. № 93. S. 89–94. {In Russian}

12. Nykolashyn Yu., Korchahyn N., Palyi D. Prymenenye ymmytatsyonnoho modelyrovanyia poverkhnostei skolzhenyia v otkosakh dlia ynterpretatsyy ynstrumentalnыkh nabliudenyi za opolznevыmy deformatsyiamy otvalov. Visnyk Kryvorizkoho tekhnichnoho universytetu. 2009. № 23. S. 21–24. {In Ukrainian}

13. Paranko I., Smyrnova H., Ivanova O. Kryvyi Rih – potentsiina zona vynyknennia tekhnohenno-pryrodnykh i tekhnohennykh nadzvychainykh sytuatsii. Heoloho-mineralohichnyi visnyk. 2005. № 1. S. 5–9. {In Ukrainian}

14 Plotnykov A. Tektonycheskoe stroenye y razvytye Kryvorozhskoho rudnoho raiona kak zonы hlubynnoho razloma. Heotektonyka. 1994. № 2. S. 33–48. {In Russian}

15. Rudko H.I. Resursy heolohichnoho seredovyshcha i ekolohichna bezpeka tekhnopryrodnykh heosystem. Kyiv: ZAT «Nichlava», 2006. 480 s. {In Ukrainian}

16. Smyrnov A., Zoryn V. K voprosu o voronkakh v Kryvbasse. Metallurhycheskaia y hornorudnaia promыshlennost. 1989. № 1. S. 46–48. {In Russian}

17. Stratehichni napriamky rozvytku systemy derzhavnoho upravlinnia v sferi vyvchennia i vykorystannia nadr / I. Andriievskyi ta in. Stratehichna panorama. 2004. № 2. S. 189–197. {In Ukrainian}

18. Fedorenko P. Marksheiderska sprava. Kryvyi Rih: Mineral, 2009. 325 s. {In Ukrainian}

19. Chetveryk M. Sdvyzhenye zemnoi poverkhnosty y podrabotannoho massyva y ykh vzaymosviaz s fyltratsyonnыmy protsessamy. Heotekhnycheskaia mekhanyka. 1998. № 10. S. 183–187. {In Russian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.498-506
УДК 332.5

к.т.н., доцент **Михальова М.Ю.,**
mykhalova.myu@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2242-5507,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРИНЦИПИ ВСТАНОВЛЕННЯ ОБМЕЖЕНЬ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ

Одним із найважливіших механізмів забезпечення ефективного та сталого використання земельних ресурсів є планування землекористування. Однією зі складових планування землекористування є поділ території на різні зони з визначеними регламентами та обмеженнями щодо використання земель. Метою даної статті є аналіз існуючих принципів земельного законодавства, землеустрою, просторового розвитку, охорони навколишнього природного середовища, ведення кадастрових систем та їх систематизаці для встановлення обмежень щодо використання земель. На основі проденого аналізу, систематизовано принципи щодо формування обмежень у використанні земель.

Ключові слова: обмеження щодо використання земель; планування землекористування; земельні ресурси; принципи

Одним із найважливіших механізмів забезпечення ефективного та сталого використання земельних ресурсів є планування землекористування. Землекористування є сталим, якщо воно здатне забезпечити задоволення поточних і майбутніх економічних, соціальних, екологічних і культурних потреб і підтримує цілісність екосистем та біологічне різноманіття. Однією зі складових планування землекористування є поділ території на різні зони з визначеними регламентами та обмеженнями щодо використання земель.

Світова практика регулювання землекористування ілюструє застосування загальних правил, спрямованих на забезпечення його сталості [1,2,3,6,10]. Проте, ці правила, хоча і мають загальну спрямованість на підвищення ефективності, гарантованості прав та екологічну стійкість, мають різну юридичну силу у різних країнах [4-7,11,12]. Однак, їх аналіз та систематизація дозволить удосконалити процес регулювання землекористування в Україні.

У сучасному світі, де швидкість змін і складність процесів зростають з кожним днем, важливо розуміти принципи, що лежать в основі ефективного управління земельними ресурсами і слугують фундаментом для системи управління в цілому і мають вплив на вирішення окремих вагомих земельних питань, наприклад формування обмежень щодо використання земель.

Постановка проблем. У сучасному світі вагомість встановлення обмежень у використанні земель визначається їх значенням для збереження природних ресурсів, забезпечення безпеки населення, сталого розвитку територій та захисту прав власників і користувачів земель. З урахуванням розвитку інформаційнх технологій та постійної трансформації нормативно-правового регулювання технологіям встановлення обмежень властиві зміни. Якщо принципи використання земель чітко визначені, то всі зміни повинні бути спрямовані на їх реалізацію. Проте, незважаючи на важливість питань обмежень, існують разні методи, які можуть не кореспондуватися між собою. Відсутність єдиного підходу та чітких рекомендацій до формування обмежень щодо використання земель може призвести до неефективного використання земельних ресурсів, порушення прав власників/користувачів, екологічного дисбалансу територій та затримок у реалізації проєктів.

Метою даної статті є аналіз існуючих принципів земельного законодавства, землеустрою, просторового розвитку, охорони навколишнього природного середовища, ведення кадастрових систем та їх систематизації для встановлення обмежень щодо використання земель.

Виклад основного матеріалу.

В роботі досліджені публікації закордонних авторів, в яких визначені принципи управління земельними ресурсами та планування землекористування [3,4,6,10,11]. Подальший перелік принципів є результатом аналізу та систематизаці:

1. *Збалансованість та сталість.* Рішення стосовно використання земель мають враховувати екологічні, соціальні, культурні та економічні цінності, щоб забезпечити максимальну вигоду для нинішнього та майбутніх поколінь.

2. *Відповідальність та оперативність*. Рішення ухвалюються з урахуванням принципів раціонального природокористування, коли вся спільнота бере на себе відповідальність заприйняті рішення. Політика й управління земельними ресурсами адаптуються до нових даних та змін у екологічних, економічних і соціальних умовах.

3. *Повага*. При прийнятті рішень визнаються і поважаються законні права мешканчів і власників/користувачів.

4. *Партисипативність.* Рішення щодо використання земельних ресурсів повинні прийматися, в першу чергу, мешканцями. Громади та мешканці в усіх регіонах мають можливість конструктивно брати участь у прийнятті рішень щодо землекористування та вносити свій внесок у цей процес. Планування, реалізація планувальних заходів та інші питанні управління є спільною відповідальністю. Рішення приймаються в координації з відповідними

департаментами та зовнішніми організаціями і установами, які несуть відповідальність прийняття управлінських рішень.

5. С*праведливість та рівноправ'я*. Заходи планування спрямовані на рівномірний розвиток регіонів і територіальних громад, створення можливостей для отримання доходів і відповідальність за запроваджені ініціативи. Планування землекористування має ґрунтується на диференціації зацікавлених сторін та ґендерній рівності.

6. *Прозорість та підзвітність.* Процеси прийняття рішень щодо управління земельними ресурсами є чіткими, прозорими, послідовними та зрозумілими.

Важливе значення для поставленних завдань відіграли положення викладені Федеральним міністерством економічного співробітництва та розвитку Німеччини у посібнику «Планування землекористування: Концепції, інструменти та застосування», де також були розглянуті основні принципи планування землекористування [8].

Окрім наведених вище принципів, суттєвий акцент зроблений на юридично визначених правилах землекористування:

1. *Юридична обов'язковість.* Результатом планування землекористування має бути юридично обов'язковий план землекористування та/або юридично обов'язкові правила. Офіційне визнання плану землекористування або правил землекористування має вирішальне значення для його реалізації.

2. *Реалістичність і орієнтованість*. Планування землекористування має бути реалістичним і орієнтованим на місцеві умови. До місцевих умов має бути адаптований проектні рішення. Методи їх реалізації також повинні відповідати економічним і соціальним можливостям місцевого населення та організаційним і технічним ресурсам органів місцевого самоврядування.

3. *Зрозумілість і простота*. Розробка планів ґрунтується на доступній, чіткій та прозорій методології.

4. *Мінімізація витрат і оптимізація даних*. Запобігання збору непотрібних даних, виключають створення «кладовищ даних», а оптимізація проекних рішень зменшення трудових і фінансових втрат.

5. *Мінімізація конфліктів.* Планування землекористування враховує традиційні стратегії вирішення проблем і конфліктів. Громади мають свій власний спосіб вирішення проблем і розв'язання конфліктів, пов'язаних із землекористуванням. У процесі планування землекористування такі механізми мають бути визнані, зрозумілі та взяті до уваги.

В роботі також досліджені принципи встановлені в українському законодавстві. В Україні до загальноправових принципів відносять принципи: а) демократизму; б) законності; в) гуманізму; г) рівності всіх перед законом;

д) взаємної відповідальності держави та особи; е) втілення соціальної справедливості. Разом із загальними принципами права існують міжгалузеві та галузеві принципи права.

Законодавство України щодо встановлення обмежень у використанні земель передбачає регулювання різних аспектів землеустрою та містобудування. Основними законодавчими актами, що визначають обмеження на використання земель можна вважати: Земельний кодекс України, Водний кодекс України, Закони України: "Про охорону земель", "Про регулювання містобудівної діяльності", "Про природно-заповідний фонд України", "Про охорону культурної спадщини".

Враховуючи розгалуженість законодавства щодо встановлення обмежень, автором було проаналізовано принципи земельного законодавства, землеустрою, охорони навколишнього природного середовища, просторовго планування, ведення кадастрових систем тощо, врегульовані законодавством [13-16].

Земельне законодавство базується на таких принципах: поєднання особливостей використання землі як територіального базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва; забезпечення рівності права власності на землю громадян, юридичних осіб, територіальних громад та держави; невтручання держави в здійснення громадянами, юридичними особами та територіальними громадами своїх прав щодо володіння, користування і розпорядження землею, крім випадків, передбачених законом; забезпечення раціонального використання та охорони земель; забезпечення гарантій прав на землю; пріоритету вимог екологічної безпеки [13].

Землеустрій базується на таких принципах: дотримання законності; забезпечення науково обґрунтованого розподілу земельних ресурсів між галузями економіки з метою раціонального розміщення продуктивних сил, комплексного економічного і соціального розвитку регіонів, формування сприятливого навколишнього природного середовища; організації використання та охорони земель із врахуванням конкретних зональних умов, узгодженості екологічних, економічних і соціальних інтересів суспільства, які забезпечують високу економічну і соціальну ефективність виробництва, екологічну збалансованість і стабільність довкілля та агроландшафтів; створення умов для реалізації органами державної влади, органами місцевого самоврядування, фізичними та юридичними особами їхніх конституційних прав на землю; забезпечення пріоритету сільськогосподарського землеволодіння і землекористування; забезпечення пріоритету вимог екологічної безпеки, охорони земельних ресурсів і відтворення родючості ґрунтів, продуктивності земель сільськогосподарського призначення, встановлення режиму

природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення; відкритості та доступності документації із землеустрою, публічності її погодження та затвердження [16].

Оскільки обеження щодо використання земель є об’єктом Державного земельного кадастр, а також беручи до уваги, що Законом «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» визначені набори (види) геопросторових даних, серед яких зазначені територіальні зони, зони регулювання, обмеження у використанні земель та об’єкти всесвітньої спадщини, їх території та буферні зони, об’єкти культурної спадщини, функціональні та охоронні зони об’єктів природно-заповідного фонду, зони надзвичайної екологічної ситуації, деградовані землі тощо, було також проаналізовано принципи створення та ведення інформаційних систем на національних геопорталів.

Державний земельний кадастр базується на таких основних принципах: обов'язковості внесення до Державного земельного кадастру відомостей про всі його об'єкти; єдності методології ведення Державного земельного кадастру; об'єктивності, достовірності та повноти відомостей у Державному земельному кадастрі; внесення відомостей до Державного земельного кадастру виключно на підставі та відповідно до цього Закону; відкритості та доступності відомостей Державного земельного кадастру, законності їх одержання, поширення і зберігання; безперервності внесення до Державного земельного кадастру відомостей про об'єкти Державного земельного кадастру, що змінюються; документування всіх відомостей Державного земельного кадастру [15,17].

Висновки. На основі проведененого аналізу, оцінюючи вищезазначене, автором систематизовано принципи щодо формування обмежень у використанні земель, основними з яких є:

Об’єктивність та відкритість. Встановлення обмежень має ґрунтуватися на принципах прозорості і підзвітності, що забезпечує довіру до органів влади, які повинні приймати обгрунтовані управлінські рішення.

Гарантування та захист прав власності/користування. Оскільки обмеження є втручанням в майнові права землевласників/користувачів, то при їх встановленні необхідно забезпечувати захист прав власності, не дозволяючи свавільне або безпідставне їх обмеження.

Орієнтованість на збереження природних ресурсів. При встановленні обмежень слід дотримуватися норм та правил, які забезпечують раціональне використання ресурсів без шкоди для майбутніх поколінь.

Партисипативність. Громади та мешканці в усіх регіонах мають можливість конструктивно брати участь у прийнятті рішень щодо

землекористування, зокремі і при встановленні обмежень та вносити свій внесок у цей процес. Рішення приймаються в координації з відповідними департаментами та зовнішніми організаціями і установами, які несуть відповідальність прийняття управлінських рішень.

Переважання інтересів суспільства: Залучення населення до процесу обговорення і прийняття рішень щодо встановлення обмежень відповідає принципам демократії і соціальної справедливості.

Юридична обов'язковість. Підставою для встановлення обмежень має бути юридично обов'язковий план землекористування та/або юридично обов'язкові правила.

Мінімізація витрат і оптимізація даних. Запобігання збору непотрібних даних виключають створення «кладовищ даних», а оптимізація проекних рішень – зменшення трудових і фінансових втрат.

Мінімізація конфліктів. Встановлення обмежень враховує традиційні стратегії вирішення проблем і конфліктів.

Цілісності формування. Принципи встановлення обмеження повинні забезпечувати цілісність їх формування з просторово-планульного аспекту.

Список використаних джерел

1. Artioli, F.; Acuto, M.; McArthur, J. (2017) The water-energy-food nexus: An integration agenda and implications for urban governance. Political Geogr. 2017, 61, 215–223.
2. Berghöfer, A.; Wittmer, H.; Rauschmayer, F. (2008) Stakeholder participation in ecosystem-based approaches to fisheries management: A synthesis from European research projects. Mar. Policy 2008, 32, 243–253.
3. Chigbu, U.E. (2020) Tenure Responsive Land-Use Planning as a Tool for Improving Quality of Life: The Perspective of Sub-Saharan Africa. In Handbook of Quality of Life and Sustainability; Martinez, J., Mikkelsen, C.A., Phillips, R., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany; pp. 17–33.
4. Chigbu, U.E. (2021) Tenure-Responsive Land Use Planning. A Practical Guide for Country-Level Implementation; United Nations Settlements Programme: Nairobi, Kenya.
5. Dalmer, D.M. Structuring decision-making for ecosystem-based management. Mar. Policy 2011, 35, 575–583.
6. Expert Group on Land Administration and Management. (2019) Framework for Effective Land Administration: A Reference for Developing, Reforming, Renewing, Strengthening or Modernizing Land Administration and Management Systems; UN-GGIM United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management: Addis Abeba, Ethiopia.
7. Kraay, A.; Kaufmann, D.; Mastruzzi, M. (2011) The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues. Hague J. Rule Law, 3, 220–246.
8. Land Use Planning: Concepts, Tools and Applications (2012) Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) https://wocatpedia.net/images/3/3f/GIZ_%282012%29_Land_Use_Planning_Concept%2C_Tools_and_Applications.pdf
9. Lier, H.N. van; Wrachien, D. De (2002). Land Use Planning: A Key to Sustainable Development. Actual Tasks on Agricultural Engineering, Opatija, Croatia, 2002 Opatija : - p. 171 - 184.

10. NORTHERN LANDS. NORTHERN LEADERSHIP. The GNWT Land Use and Sustainability Framework https://www.gov.nt.ca/sites/ecc/files/resources/land_use_and_sustainability_framework_updated_email.pdf

11. Sikor, T.; Auld, G.; Bebbington, A.J.; Benjaminsen, T.A.; Gentry, B.S.; Hunsberger, C.; Izac, A.-M.; Margulis, M.E.; Plieninger, T.; Schroeder, H.; et al. (2013) Global land governance: From territory to flow? Curr. Opin. Environ. Sustain. 5, 522–527

12. Steinhäußer, R.; Siebert, R.; Steinführer, A.; Hellmich, M. (2015) National and regional land-use conflicts in Germany from the perspective of stakeholders. Land Use Policy, 49, 183–194.

13. Земельний Кодекс України № 2768-III, 25.10. 2001 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2768-14

14. Петраковська О.С., Тацій Ю.О. Девелопмент нерухомості та сталий розвиток міст. . – К.: Видавничий дім «Кий», 2015. – 504 стор.

15. Про державний земельний кадастр. Закон України № 3613-VI, 07.07.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3613-17

16. Про землеустрій. Закон України 858-IV в редакції 22.05.2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15

17. 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

18. Про охорону культурної спадщини. Закон України № 1805-III 08.06.2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1805-14#Text

19. Про природно-заповідний фонд України. Закон України № 2456-XII, 16.06.1992 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text .

PhD, Associate Professor **Mykhalova Mariia,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

PRINCIPLES OF ESTABLISHING LAND USE RESTRICTIONS

One of the most important mechanisms for ensuring efficient and sustainable use of land resources is land use planning. One of the components of land use planning is the division of the territory into different zones with certain regulations and restrictions on land use. Given the development of information technology and the constant transformation of regulatory frameworks, the technologies for setting restrictions are subject to change. Despite the importance of restrictions, there are different methods that may not be consistent with each other. The absence of a unified approach and clear recommendations for the formation of land use restrictions can lead to inefficient use of land resources, violation of the rights of owners/users, environmental imbalance of territories, and delays in project implementation. Ukrainian legislation on land use restrictions provides for the regulation of various aspects of land management and urban development. The main legislative acts defining land use restrictions are: The Land Code, the Water Code, the Laws of Ukraine: “On Land Protection, On Regulation of Urban Development, On the Nature

Reserve Fund of Ukraine, On Protection of Cultural Heritage. The article analyzes the existing principles of land legislation, land management, spatial development, environmental protection, cadastral systems and their systematization to establish restrictions on land use. The paper examines publications by foreign authors that define the principles of land management and land use planning and systematize the list of principles: balance and sustainability; responsibility and efficiency; respect; participation; justice and equality; transparency and accountability. Based on the analysis, the principles for the formation of restrictions on land use are systematized. Decision-making processes on land management are clear, transparent, consistent and understandable.

Keywords: land use restrictions; land use planning; land resources; principles

REFERENCES

1. Artioli, F.; Acuto, M.; McArthur, J. (2017) The water-energy-food nexus: An integration agenda and implications for urban governance. Political Geogr. 2017, 61, 215–223. {in English}.

2. Berghöfer, A.; Wittmer, H.; Rauschmayer, F. (2008) Stakeholder participation in ecosystem-based approaches to fisheries management: A synthesis from European research projects. Mar. Policy 2008, 32, 243–253. {in English}.

3. Chigbu, U.E. (2020) Tenure Responsive Land-Use Planning as a Tool for Improving Quality of Life: The Perspective of Sub-Saharan Africa. In Handbook of Quality of Life and Sustainability; Martinez, J., Mikkelsen, C.A., Phillips, R., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany; pp. 17–33. {in English}.

4. Chigbu, U.E. (2021) Tenure-Responsive Land Use Planning. A Practical Guide for Country-Level Implementation; United Nations Settlements Programme: Nairobi, Kenya. {in English}.

5. Dalmer, D.M. Structuring decision-making for ecosystem-based management. Mar. Policy 2011, 35, 575–583. {in English}.

6. Expert Group on Land Administration and Management. (2019) Framework for Effective Land Administration: A Reference for Developing, Reforming, Renewing, Strengthening or Modernizing Land Administration and Management Systems; UN-GGIM United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management: Addis Abeba, Ethiopia. {in English}.

7. Kraay, A.; Kaufmann, D.; Mastruzzi, M. (2011) The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues. Hague J. Rule Law, 3, 220–246. {in English}.

8. Land Use Planning: Concepts, Tools and Applications (2012) Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ)

https://wocatpedia.net/images/3/3f/GIZ_%282012%29_Land_Use_Planning_Concept%2C_Tools_and_Applications.pdf/. {in English}.

9. Lier, H.N. van; Wrachien, D.De. (2002). Land Use Planning: A Key to Sustainable Development. Actual Tasks on Agricultural Engineering, Opatija, Croatia, 2002 Opatija : - p. 171 - 184. {in English}.

10. NORTHERN LANDS. NORTHERN LEADERSHIP. The GNWT Land Use and Sustainability Framework https://www.gov.nt.ca/sites/ecc/files/resources/land_use_and_sustainability_framework_updated_email.pdf. {in English}.

11. Sikor, T.; Auld, G.; Bebbington, A.J.; Benjaminsen, T.A.; Gentry, B.S.; Hunsberger, C.; Izac, A.-M.; Margulis, M.E.; Plieninger, T.; Schroeder, H.; et al. (2013) Global land governance: From territory to flow? Curr. Opin. Environ. Sustain. 5, 522–527. {in English}.

12. Steinhäußer, R.; Siebert, R.; Steinführer, A.; Hellmich, M. (2015) National and regional land-use conflicts in Germany from the perspective of stakeholders. Land Use Policy, 49, 183–194. {in English}.

13. Zemelnyi Kodeks Ukrainy № 2768-III, 25.10. 2001 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2768-14/ {in Ukrainaian}.

14. Petrakovska O.S., Tatsii Yu.O. Development nerukhomosti ta stalyi rozvytok mist. . – K.: Vydavnychyi dim «Kyi», 2015. – 504 p. {in Ukrainaian}.

15. Pro derzhavnyi zemelnyi kadastr. Zakon Ukrainy № 3613-VI, 07.07.2011 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3613-17. {in Ukrainaian}.

16. 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}.

17. 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}.

18. Pro okhoronu kulturnoi spadshchyny. Zakon Ukrainy № 1805-III 08.06.2000 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1805-14#Text. {in Ukrainaian}.

19. Pro pryrodno-zapovidnyi fond Ukrainy. Zakon Ukrainy № 2456-XII, 16.06.1992 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text. {in Ukrainaian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.507-518
УДК 711.4

к. т. н., доцент **Міхно П.Б.,**
mikhno1982@gmail.com; ORCID: 0000-0001-8045-6478,
Крисанова Ю.Г.,
fkm11@ukr.net; ORCID: 0009-0003-7312-2412,
к. т. н., доцент **Козарь В.І.**,
v.kozar@meta.ua; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4084-3507,
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

ЗАСТОСУВАННЯ SWOT-АНАЛІЗУ У СТРАТЕГІЧНОМУ ПЛАНУВАННІ РОЗВИТКУ ОЛЕКСАНДРІЙСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Для стратегічного планування розвитку Олександрійської міської територіальної громади Олександрійського району Кіровоградської області застосований SWOT-аналіз. З урахуванням нових викликів воєнного стану встановлено її характеристики: слабкі та сильні сторони Олександрійської громади, зовнішні можливості для розвитку та існуючі загрози. З попарних комбінацій цих характеристик сформовано можливі напрямки розвитку цієї громади. Розроблено найбільш очікувані сценарії розвитку громади.

Ключові слова: SWOT-аналіз; сценарії розвитку; Олександрійська громада.

Постановка проблеми. Постановою Кабінету Міністрів України від 13.08.2024 № 940 «Про внесення змін до Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки» інструментами її реалізації визначено регіональні стратегії розвитку. Відповідно, для досягнення цілей Державної стратегії регіонального розвитку кожна територіальна громада України повинна мати актуальну стратегію розвитку її території з урахуванням наслідків збройної агресії Російської Федерації проти України та необхідності посилення стійкості до впливу зовнішніх чинників [1].

Актуальність та новизна. Тому питання короткострокового та середньострокового стратегічного планування регіонального розвитку з урахуванням умов воєнного стану є особливо актуальним саме для Олександрійської територіальної громади, яка наразі немає актуальної стратегії розвитку.

Мета роботи. Аналіз Олександрійської громади Кіровоградської області для стратегічного планування її розвитку.

Методи дослідження. В роботі застосований метод SWOT-аналізу, який останнім часом все частіше застосовують для наукових досліджень з планування та прогнозування розвитку підприємств, установ, організацій, галузей, цілих

регіонів, окремих адміністративно-територіальних утворень чи землекористувань як ефективний інструмент обробки інформації [2]. SWOT – аналіз сильних сторін (Strengths), слабких сторін (Weaknesses), можливостей (Opportunities), загроз (Threats) [3].

Аналіз досліджень і публікацій. SWOT-аналіз використовують також і для вирішення різних завдань оцінки стану і якості міських територій [4], розроблення стратегій регіонального розвитку [3], стратегій розвитку земельних відносин в Україні [5], стратегічного планування сільськогосподарського землекористування [2]. Для аналізу розвитку міст застосовують SWOT-аналіз закордонні вчені [6–8].

SWOT-аналіз дозволяє одночасно враховувати екологічні, економічні, демографічні, соціальні, географічні, інфраструктурні та інші чинники міського середовища [4].

Застосування SWOT-аналізу у рамках урбан-аналізу дозволяє розподіляти чинники, які характеризують стан певної території, на умовно внутрішні та зовнішні, виявляти проблемні ділянки, резерви для розвитку територій, визначати перспективні види економічної діяльності [9].

Алгоритм SWOT-аналізу території дозволяє виявляти взаємодію чинників внутрішнього і зовнішнього середовища для подальшого розроблення стратегій розвитку території попарним співставленням чинників: сильні сторони – можливості; слабкі сторони – можливості; сильні сторони – загрози; слабкі сторони – загрози [10].

Можливості та загрози зовнішнього середовища міста відображають регіональні та національні умови, які здатні сприяти зростанню ефективності використання або завдати шкоди навколишньому середовищу та погіршити стан досліджуваної території [4].

При проведенні SWOT-аналізу необхідно коректно відносити чинники до сильних, слабких сторін, можливостей чи загроз для відображення реального фактичного стану проблеми [2].

Стратегії визначають [10, 11]:

– заходи для реалізації можливостей за допомогою використання сильних сторін (порівняльних переваг);

– заходи для зменшення або подолання слабких сторін за рахунок використання можливостей (протидії викликам);

– заходи для використання сильних сторін для зменшення загроз;

– заходи для подолання слабких сторін та зменшення ризиків від загроз.

Результати дослідження. Порядок застосування SWOT-аналізу для досягнення мети даного дослідження:

1) складання переліків внутрішніх (сильних і слабких сторін) і зовнішніх

(можливостей і загроз) чинників розвитку Олександрійської громади;

2) побудові матриці SWOT-аналізу, яка дозволяє відобразити зв'язки сильних і слабких сторін із можливостями та загрозами;

3) аналіз комбінацій характеристик громади у матриці SWOT-аналізу з розробкою сценаріїв розвитку.

Олександрійська міська територіальна громада розташована в Олександрійському районі на сході Кіровоградської області України (адміністративний центр – м. Олександрія). Відомості про межу громади внесено до Державного земельного кадастру. Загальна площа території громади станом на 2024 рік складає 26137,1667 га, у т. ч.: м. Олександрія – 5540,0 га. За розміром території серед 11 міських територіальних громад Кіровоградської області [12] Олександрійська громада перебуває на 7 місці, а за розміром податкових надходжень – на 2 місці.

Сильні та слабкі сторони громади наведені у табл. 1, можливості розвитку та наявні загрози – у табл. 2.

Зазначені у табл. 1 і 2 характеристики встановлено авторами на основі відкритої інформації про стан земельних ресурсів громади, дослідження щодо оподаткування земельних ділянок під багатоквартирними будинками у м. Олександрія [13]. При цьому враховано цілі і завдання існуючих програм розвитку Олександрійської громади [14–15], Кіровоградської області [16], інших територіальних громад України [17–18], а також пропозицій експертів – фахівців з управління земельними ресурсами, представників бізнесу, посадовців, за родом діяльності обізнаних з проблемами, перевагами та недоліками Олександрійської громади. Деякі встановлені в результаті SWOT-аналізу Олександрійської громади проблеми актуальні також і для інших регіонів. Наприклад, проблема поводження з твердими побутовими та промисловими відходами у Вінницькій області [19] загрожує погіршенням стану навколишнього середовища.

Комбінація чинників у чотирьох перехресних полях матриці SWOT-аналізу можливих напрямків розвитку (стратегій) Олександрійської громади (табл. 3) показує:

– як можна підтримати можливостями сильні сторони (поле S-O);
– як можна посилити слабкі сторони за рахунок можливостей (поле S-T);
– як слабкі сторони стримують реалізацію можливостей (поле W-O);
– основні ризики для громади у разі посилення слабких сторін зовнішніми загрозами (поле W-T).

У період дії воєнного стану обмежуються можливості для розвитку інвестиційних та інфраструктурних проєктів. Перевага логічно надається, в першу чергу, безпековим питанням (організації укриттів в закладах освіти, адаптації переміщених осіб для їх скорішого інтегрування в громаду).

Таблиця 1

Сильні та слабкі сторони Олександрійської міської громади

Сильні сторони (Strengths)	*Слабкі сторони (Weaknesses)*
1. Вигідність географічного розташування (на перетині двох автомагістралей та двох залізниць). Сприятливі умови для ведення сільськогосподарського виробництва. Центр громади є районним центром, що має сприятливі умови для розвитку бізнесу різноманітного спрямування	1. Наявність не введених в експлуатацію полігонів ТПВ (в Головківському та Ізмайлівському старостинських округах), вичерпання ресурсу накопичення відходів сміттєзвалищем ТПВ у м. Олександрія, знаходження діючого сміттєзвалища на території сусідньої громади
2. Інвестиційна привабливість підприємств харчової, легкої, машинобудівної, металургійної, меблевої, поліграфічної, лісової, енергетичної промисловості, та сільськогосподарських підприємств	2. Неповне забезпечення населених пунктів громади містобудівною документацією, відсутність комплексного плану просторового розвитку громади та схеми розміщення тимчасових споруд (МАФ)
3. Розвинута інженерна інфраструктура (мережа автодоріг, газопроводи, електромережі, централізована система водопостачання та водовідведення)	3. Наявність вимираючого с. Головківське (на 1991 рік налічувалось 57 садиб, на сьогодні наявний 1 цілий будинок, статус населеного пункту під питанням)
4. Досвід використання альтернативної енергетики для забезпечення Олександрії власними енергоресурсами	4. Відсутність нормативної грошової оцінки земель за межами населених пунктів
5. Зайнятість кваліфікованих трудових ресурсів в усіх галузях економіки громади	5. Незадовільна якість води з водогону, несприятливий гідрологічний режим річок громади, найвища ціна за 1 м^3 води в Україні
6. Відсутність великих промислових підприємств, що забруднюють природне середовище	6. Недостатність об’єктів торгівлі та сфери послуг, облаштованих місць для відпочинку населення в сільській місцевості
7. Високий рівень диверсифікації виробництва	7. Моральний і фізичний знос систем технічної інфраструктури
8. Наявність перспективної території для житлової забудови	8. Зростання демографічного навантаження на осіб працездатного віку на тлі високих темпів старіння та скорочення чисельності населення
9. Низький розмір плати за землю (порівняно з великими містами)	9. Незадовільний технічний стан ЖКГ, основні фонди та обладнання потребують оновлення
10. Рекреаційний потенціал громади (лісові масиви, зелені зони, річки та інші водоймища, умови для розвитку спорту високих досягнень та оздоровлення)	10. Відсутність об’їзної дороги (значне навантаження на центральні вулиці Олександрії) на тлі низької якості доріг, що сполучають населені пункти громади

Вже сьогодні слід звернути увагу на планування сценарію розвитку громади після завершення війни, участь у відновленні країни, роль запобігання виїзду мешканців Олександрійської громади в інші регіони та в країни Європейського Союзу для їх участі у розвитку повоєнної України.

Таблиця 2

Можливості та загрози розвитку Олександрійської міської громади

Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
1. Пошук потенційних грантодавців, інвесторів та кредиторів для фінансування проектів, розвиток орендних відносин шляхом передачі в оренду земельних ділянок запасу на земельних торгах	1. Розширення збройної агресії РФ та можливі наслідки (техногенні аварії, пошкодження або руйнування гідроспоруд Войнівського водосховища, пошкодження земної поверхні, ґрунтів, природних ресурсів, нерухомості)
2. Модернізація обладнання для випуску нових видів продукції, створення умов для впровадження інноваційних проектів	2. Поширення вірусних інфекцій, збільшення смертності та зменшення чисельності жителів громади
3. Збільшення обсягу виробництва сільськогосподарської продукції, посилення заходів з охорони земель	3. Нестабільність національної валюти, зростання цін на енергоносії та паливно-мастильні матеріали
4. Консолідація земель для ведення високотоварного сільськогосподарського виробництва, поквартальна інвентаризація земель населених пунктів	4. Обмеженість робочих місць з середньою та високою заробітною платою, від'ємна міграція кваліфікованих кадрів
5. Створення приватного індустріального парку, використання непрацюючих цехів для стартапів worldwide	5. Можливе погіршення екологічного стану навколишнього середовища через використання твердопаливних котелень
6. Збільшення людських ресурсів за рахунок зростання внутрішньої міграції з інших регіонів України, легалізація трудових відносин та поширення практики укладання колективних договорів	6. Обмеження в управлінні земельними ресурсами, пов'язані із воєнним станом (закриті геопортали, статистична звітність Державного земельного кадастру актуальна станом на 01.01.2016)
7. Сприятливість клімату для впровадження відновлювальних джерел енергії	7. Забруднення території громади стихійними сміттєзвалищами
8. Підвищення рівня життя в громаді, покращення якості надання соціальних послуг, залучення громадськості до обговорення важливих проектів	8. Значна частка тіньової економіки, високі податки, суттєве навантаження на легальний бізнес, корупційні ризики, у т. ч. і у сфері управління земельними ресурсами
9. Залучення коштів державного бюджету, міжнародних фондів, приватного бізнесу на реалізацію пріоритетних для міста інфраструктурних проектів	9. Замулення та висихання водоймищ, лісові пожежі та інші природні катастрофи
10. Припинення збройної агресії РФ, завершення дії воєнного стану, оцінка та компенсація завданої шкоди та збитків	10. Складне адміністрування земельних відносин через недосконаліть законодавчо-нормативної бази щодо земельних відносин

Відсутність підготовки до залучення інвесторів, партнерів, грантодавців та іміджеві прогалини можуть призвести до того, що Олександрійська громада програватиме конкуренцію за ресурси іншим громадам України та втрачатиме можливості реалізації вигідних проєктів.

Таблиця 3

Матриця SWOT-аналізу можливих напрямків розвитку Олександрійської громади

–	Можливості (О)	Загрози (Т)
Сильні сторони (S)	• Припинення збройної агресії РФ посилить сильні сторони громади. • Залучення інвестицій, створення індустріального парку, модернізація обладнання сприятиме: веденню бізнесу, розвитку інженерної інфраструктури, альтернативної енергетики, освоєнню території, підвищить рекреаційний потенціал, інвестиційну привабливість, рівень диверсифікації. • Консолідація земель сприятиме розвитку сільськогосподарської галузі та зайнятості у ній кваліфікованих кадрів. • Використання вигідного географічного розташування посилить рекреаційний потенціал, сприятиме розвитку інженерної інфраструктури та галузі енергетики. • Відсутність великих промислових підприємств сприяє високій якості життя.	• Припинення збройної агресії РФ зменшить слабкі сторони громади. • Залучення інвестицій та різних видів партнерства дозволять покращити стан технічної інфраструктури та ЖКГ, розширити мережу соціальних об'єктів (у т. ч. у сільській місцевості). • Проведення поквартальної інвентаризації сприятиме актуалізації наявної містобудівної та землевпорядної документації. • Незадовільна ситуація з с. Головківським і наявність не введених в експлуатацію полігонів ТПВ погіршують демографічну ситуацію в громаді. • Відсутність об'їзної дороги стримує можливості щодо створення приватного індустріального парку.
Слабкі сторони (W)	• Розширення збройної агресії РФ нівелює всі сильні сторони громади. • Поширення вірусних інфекцій та зменшення чисельності населення стримують розвиток, зайнятість, освоєння перспективної території та реалізацію рекреаційного потенціалу. • Високі податки, корупційні ризики, нестабільність валюти, зростання цін на енергоносії знижують інвестиційну привабливість підприємств, обмежують диверсифікацію виробництва. • Погіршення екологічного стану через використання твердопаливних котелень, забруднення стихійними сміттєзвалищами, природні катастрофи зменшують вигоди від зручного географічного розташування, погіршують умови для ведення бізнесу та реалізації рекреаційного потенціалу. • Обмеження в управлінні земельними ресурсами ускладнюють освоєння перспективної території та обмежують реалізацію рекреаційного потенціалу. • Забруднення території громади стихійними сміттєзвалищами стримує економічний розвиток громади.	• Розширення збройної агресії РФ посилить загрози та слабкі сторони. • Поширення вірусних інфекцій, зменшення чисельності населення громади поглиблює проблему с. Головківське, посилює демографічне навантаження на працездатних осіб. • Нестабільність національної валюти, зростання цін на енергоносії, обмеження в управлінні земельними ресурсами, складне адміністрування ускладнюють виконання нормативної грошової оцінки земель. • Обмеженість робочих місць з високою заробітною платою, від'ємна міграція кваліфікованих кадрів ускладнюють проблему незадовільного стану технічної інфраструктури та ЖКГ. • Природні катастрофи, використання твердопаливних котелень, накопичення і ТПВ збільшують кількість стихійних сміттєзвалищ та погіршують екологічний стан довкілля. • Високі податки, тиск на легальний бізнес, корупційні ризики ускладнюють залучення коштів від партнерів.

Основні очікувані сценарії розвитку громади наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Сценарії розвитку Олександрійської громади

Сценарій	Опис
1	2
Оптимістичний	Розроблення комплексного плану просторового розвитку громади та детальних планів для освоєння перспективної житлової забудови території до 2026 р. Проведення нормативної грошової оцінки земель за межами населених пунктів громади у 2026 р. Передача земель в оренду на земельних торгах з метою збільшення надходжень до бюджету громади від плати за землю. Сплата земельного податку та орендної плати за актуальною нормативною грошовою оцінкою та визначеними ставками. Реалізація концепції індустріального парку, що надасть 580 робочих місць. Активізація міжнародного та внутрішнього співробітництва, знаходження нових партнерів, грантодавців, інвесторів. Виконання заходів програми «Дороги Олександрії на 2020–2030 роки». Припинення збройної агресії РФ з відновленням міжнародно визнаних кордонів України, що дозволить зняти усі обмеження воєнного стану. Модернізація існуючих та створення нових об’єктів спортивної інфраструктури Олександрійської громади. Будівництво заводу з переробки ТПВ.
Реалістичний	Розроблення містобудівної документації на ті населені пункти громади, для яких вона відсутня. Проведення нормативної грошової оцінки окремих земельних ділянок. Формування окремих земельних ділянок (внутрішньо квартальних лишків) для їх передачі в оренду на земельних торгах. Проведення поквартальної інвентаризації земельних ділянок, в першу чергу тих, на яких розміщене нерухоме майно приватної власності, власники якого зволікають з оформленням договорів оренди земельних ділянок. Нарахування плати за землю залишаються на рівні попереднього бюджетного періоду, з боржниками проводяться судово-претензійні дії. Недопущення необґрунтованого надання пільг з орендної плати та земельного податку. Часткове інвестування реалізації концепції індустріального парку. Активізація співпраці з міжнародними організаціями у галузях енергоефективності, соціально-орієнтованих проєктів та програм, отримання грантів та гуманітарної допомоги з міст-побратимів. Часткове виконання заходів за програмою «Дороги Олександрії на 2020-2030 роки». Тимчасове припинення бойових дій. Утримання наявних об’єктів спортивної інфраструктури Олександрійської громади у поточному стані, придатному до використання. Введення в експлуатацію полігонів ТПВ.
Несприятливий	Відсутність коштів на розроблення необхідної містобудівної документації, проведення нормативної грошової оцінки. Облік ведеться тільки в розрізі земель комунальної власності. Ухиляння від сплати орендної плати шляхом переоформлення нерухомості на інших осіб. Скорочення існуючих партнерських відносин. Припинення фінансування програми «Дороги Олександрії на 2020-2030 роки». Розширення збройної агресії РФ, потрапляння території громади в зону бойових дій. Пошкодження або руйнування об’єктів промисловості, рекреації, громадського призначення, технічної інфраструктури, житлових будинків внаслідок ведення військових дій. Накопичення ТПВ, збільшення кількості та розмірів стихійних сміттєзвалищ.

Для виконання SWOT-аналізу у сфері містобудування закордонні вчені

[20] застосовують також GPT.

Для порівняння, ChatGPT за заданими авторами слабкими, сильними сторонами, можливостями та загрозами (табл. 2) запропонував два сценарії – оптимістичний з розвитком громади після завершення війни, залученням інвесторів і модернізацією підприємств, та песимістичний сценарій на тлі економічної стагнації через загрози війни, демографічні проблеми та екологічні кризи.

Висновки

Для планування розвитку Олександрійської громади застосовано SWOT-аналіз.

За даними матриці SWOT-аналізу можливих напрямків розвитку Олександрійської громади розроблено можливі сценарії її розвитку, серед яких оптимістичний сценарій фактично визначає основні цілі та завдання розвитку громади на короткостроковий та середньостроковий період.

Результати можуть бути використані при розробленні Стратегії розвитку Олександрійської громади на 2025-2030 рр.

Перспективою подальших досліджень є оцінювання (із залученням експертів) та ранжування за рівнем важливості встановлених SWOT-аналізом характеристик для визначення найбільш вірогідного напрямку (стратегії) розвитку Олександрійської громади.

Список використаних джерел

1. Про внесення змін до Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 13 серпня 2024 р. № 940. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/940-2024-%D0%BF#Text (дата звернення: 16.10.2024).

2. Смирнова С.М., Бірюкова О.О. Стратегії розвитку сільськогосподарського землекористування на основі SWOT-аналізу. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 1. С. 53–58. DOI: 10.32702/2306-6814.2021.1.53.

3. Парфентьєва І.О., Мельник Ю.А., Сокур Т.Д. Містобудівний SWOT-аналіз смт. Луків Волинської області. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*. 2021. Вип. 16. С. 129–134. DOI: https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2021-6(16)-17.

4. Сафранов Т.А., Приходько В.Ю., Шаніна Т.П., Гусєва К. Д. SWOT-аналіз екологічної складової урбанізованої території (на прикладі міста Одеса). *Ukrainian hydrometeorological journal*. 2019. № 23. С. 121–134. doi: 10.31481/uhmj.23.2019.11. doi: 10.31481/uhmj.23.2019.11.

5. Данкевич В.Є. SWOT та PESTEL-аналіз сучасного стану земельних відносин в Україні. *Економіка АПК*. 2018. № 7. С. 93–103.

6. Marko Šarić, Bojan Rosi. SWOT Analysis for the Cities of Hamburg and Rijeka. *Scholars Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*. 2020. P. 508–513. DOI: https://doi.org/10.36347/sjahss.2020.v08i09.012.

7. Nishanthi K., Dissanayaka D.M.N.P. SWOT Analysis of Urban Development on Kolonnawa Urban Council, Sri Lanka. *World News of Natural Sciences*. 2021. No 39. P. 46–60.

8. Zhang C., Zhang J., Yang Z. SWOT Analysis of the Development of Tangshan City. *Asian Social Science*. 2010. Vol. 6, No. 4. P. 100–105. DOI:10.5539/ass.v6n4p100.

9. Апостолова-Сосса Л. Урбан-аналіз як методологія комплексного дослідження території. *Просторовий розвиток*. 2022. Вип. 1. С. 3–14.

10. Денисенко Н.О., Супрун О.А. Використання SWOT-аналізу території при розробці проектних рішень. *Містобудування та територіальне планування*. 2019. Вип. 70. С. 187–198.

11. Бабенко К.Є. SWOT-аналіз території як передумова формування стратегічного бачення її економічного розвитку. *Економіка та держава*. 2020. № 6. С. 126–130.

12. Податкова карта України. URL: https://map.tax.gov.ua/ (дата зверн.: 16.10.2024).

13. Крисанова Ю.Г., Міхно П.Б., Сотіна А.Ю. Проблемні питання оподаткування земельних ділянок під багатоквартирними будинками. *XXXI Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Актуальні проблеми життєдіяльності суспільства»*. Матеріали конференції – Кременчук: КрНУ, 2024. С. 277. DOI: https://doi.org/10.32782/2222-5099.2024.13.8.

14. Стратегія сталого розвитку міста Олександрії до 2030 року. URL: https://olexrada.gov.ua/doc/eco/strategy2030_uk.pdf (дата звернення: 16.10.2024).

15. Про Програму економічного і соціального розвитку Олександрійської територіальної громади на 2024 рік: Рішення Олександрійської міської ради від 22 грудня 2023 року № 764. URL: https://olexrada.gov.ua/zakon/rmr.php (дата звернення: 16.10.2024).

16. Стратегія розвитку Кіровоградської області на 2021–2027 роки. URL: https://economika.kr-admin.gov.ua/files/str1-lish-270320.pdf (дата звернення: 16.10.2024).

17. Стратегія розвитку Луцької міської територіальної громади до 2030 року. URL: https://www.lutskrada.gov.ua/pages/stratehiia (дата звернення: 16.10.2024).

18. Стратегія розвитку Козельщинської селищної територіальної громади на 2024–2027 роки. URL: http://surl.li/fxalct (дата звернення: 16.10.2024).

19. Поліщук О.А. Поліщук О.Т. SWOT-аналіз Вінницької області як передумова розроблення стратегічних рішень в управлінні зовнішньоекономічною діяльністю регіону. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2019. Вип. 24. Ч. 3. С. 41–47.

20. Deshpande R. Future-proof Neighbourhoods: GPT-powered SWOT Analysis for Urban Design & Planning. *RESEARCH & DEVELOPMENT*. 2024. URL: http://surl.li/lrbnmr.

Candidate of science, Associate Professor **Mikhno Pavlo, Krysanova Yuliia,**
Candidate of science, Associate Professor **Kozar Valentyn,**
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

APPLICATION OF SWOT ANALYSIS IN STRATEGIC DEVELOPMENT PLANNING OF THE OLEKSANDRIIA TERRITORIAL COMMUNITY

The development strategy of the Oleksandriia community is currently absent, therefore a SWOT analysis is being used for its strategic planning. Considering the new challenges of martial law, the SWOT analysis identified the community's characteristics that:

represent strengths distinguishing it among other communities in Ukraine;

reflect weaknesses that highlight existing problems;

positively influence the development of land relations, as well as economic, environmental, and social spheres, serving as opportunities for growth;

negatively impact the same spheres and pose threats under martial law conditions.

Like threats and opportunities, some weaknesses and strengths are characteristic, even typical, for other communities in Ukraine. At the same time, opportunities and threats largely depend on uncertainties related to resisting the armed aggression of the Russian Federation. Based on pairwise combinations of the community's characteristics, possible development directions were determined and reflected in the SWOT analysis matrix. If the armed aggression of the Russian Federation ceases, the community's strengths will be reinforced, and the impact of weaknesses will be reduced. Conversely, an escalation of aggression will critically weaken the strengths and amplify the threats.

Development scenarios that are most anticipated in the current conditions of the Oleksandriia community have also been developed.

The optimistic scenario envisages the development of a comprehensive spatial development plan, the construction of a solid household waste processing plant.

An unfavorable scenario involves significant problems with financing, the possibility of the territory of the community falling into the war zone.

Key words: SWOT analysis; development scenarios; Oleksandriia community.

REFERENCES

1. On making changes to the State Regional Development Strategy for 2021-2027: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 13, 2024 № 940. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/940-2024-%D0%BF#Text. {in Ukrainian}

2. Smyrnova S., Biriukova O. The strategies of development of agricultural landscaping is on the basis on SWOT-analysis. *Investments: Practice and Experience*. 2021. No 1. P. 53–58. DOI: 10.32702/2306-6814.2021.1.53. {in Ukrainian}

3. Parfentieva I.O., Melnyk Yu.A., Sokur T.D. Urban planning SWOT-analysis of settlement Lukiv of Volyn region. *Modern Technologies and Methods Calculations in Construction*. 2021. Vol. 16. P. 129–134. DOI: https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2021-6(16)-17. {in Ukrainian}

4. Safranov T.A., Prykhodko V.Yu., Shanina T.P., Husieva K.D. SWOT analysis of the urbanized area environmental component (using the example of city of Odesa). *Ukrainian hydrometeorological journal*. 2019. No 23. P. 121–134. doi: 10.31481/uhmj.23.2019.11. {in Ukrainian}

5. Dankevych V. Ye. SWOT and PESTEL analysis of the current status of land relations in Ukraine. *EKONOMIKA APK*. 2018. No 7. P. 93–103. {in Ukrainian}

6. Marko Šarić, Bojan Rosi. SWOT Analysis for the Cities of Hamburg and Rijeka. *Scholars Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*. 2020. P. 508–513. DOI: https://doi.org/10.36347/sjahss.2020.v08i09.012. {in English}

7. Nishanthi K., Dissanayaka D.M.N.P. SWOT Analysis of Urban Development on Kolonnawa Urban Council, Sri Lanka. *World News of Natural Sciences*. 2021. No 39. P. 46–60. {in English}

8. Zhang C., Zhang J., Yang Z. SWOT Analysis of the Development of Tangshan City. *Asian Social Science*. 2010. Vol. 6, No. 4. P. 100–105. DOI:10.5539/ass.v6n4p100. {in English}

9. Apostolova-Sossa L. Urban analysis as a comprehensive territory research methodology. *Spatial Development*. 2022. Vol. 1. P. 3–14. {in Ukrainian}

10. Denysenko N., Suprun O. Use of SWOT-analysis of territory in development of project decisions. *Urban Development and Spatial Planning*. 2019. Vol. 70. P. 187–198. {in Ukrainian}

11. Babenko K. SWOT-analysis of the territory as a prerequisite for the a strategic vision formation of its economic development. *Ekonomika ta derzhava*. 2020. No 6. P. 126–130. {in Ukrainian}

12. Tax card of Ukraine. URL: https://map.tax.gov.ua/. {in Ukrainian}

13. Krysanova Yu.H., Mikhno P.B., Sotina A.Yu. Problematic issues of taxation of land plots under multi-apartment buildings. *Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia studentiv, aspirantiv ta molodykh uchenykh «Aktualni problemy zhyttiediialnosti suspilstva»*. Kremenchuk: KRNU, 2024. P. 277. DOI: https://doi.org/10.32782/2222-5099.2024.13.8. {in Ukrainian}

14. The city of Oleksandriia Strategy of sustainable development until 2030. URL: https://olexrada.gov.ua/doc/eco/strategy2030_uk.pdf. {in Ukrainian}

15. About the Program of Economic and Social Development of the Alexandria Territorial Community for 2024: Decision of the Oleksandriysk City Council of December 22, 2023 No 764. URL: https://olexrada.gov.ua/zakon/rmr.php {in Ukrainian}

16. Kirovohrad region development strategy for 2021–2027. URL: https://economika.kr-admin.gov.ua/files/str1-lish-270320.pdf. {in Ukrainian}

17. Lutsk urban territorial community development strategy until 2030. URL: https://www.lutskrada.gov.ua/pages/stratehiia. {in Ukrainian}

18. Kozelshchyna settlement territorial community development strategy of the for 2024–2027. URL: http://surl.li/fxalct. {in Ukrainian}

19. Polishchuk O., Polishchuk O. SWOT-analysis of Vinnytsia region as a prerequisite for the development of strategic decisions in the management of foreign-economic activity of the region. *Uzhorod National University Herald. Series: International Economic Relations and World Economy*. 2019. Vol. 24,3. P. 41–47. {in Ukrainian}

20. Deshpande R. Future-proof Neighbourhoods: GPT-powered SWOT Analysis for Urban Design & Planning. *RESEARCH & DEVELOPMENT*. 2024. URL: http://surl.li/lrbnmr. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.519-530
УДК 528.21

Прокопенко Н.І.,
bilanp79@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5046-6122,
Сумський національний аграрний університет,
к.т.н., доцент, **Нестеренко С.В.,**
NesterenkoS2208@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2288-3524,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
к.т.н., доцент, **Дорожко Є.В.,**
evgeniy.dorozhko@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2894-2131,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ СТІЙКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД: АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ

Метою статті є розробка та дослідження стійкості та безпеки гідротехнічних споруд з використанням геодезичних методів. Методика. Застосування супутникових технологій, які дозволяють визначати просторове положення гідротехнічних споруд в автоматичному режимі для вирішення завдань підвищення безпеки та стійкості. Аналізу моніторингу і діагностики відповідно до стратегічного напряму науково-технічного розвитку. Результати. Описують основні принципи, переваги та обмеження технології супутникового геодезичного моніторингу деформацій гідротехнічних споруд. Дано рекомендації щодо оптимального складу, конфігурації та функціональної структури систем супутникового моніторингу. Зазначається, що використання супутникової технології у комплексі з традиційними методами моніторингу підвищує надійність визначення зсувів і, як наслідок, безпека гідротехнічної споруди та населення прилеглих територій. Наукова новизна. Обґрунтовано спільне використання супутникового та інерційного вимірювання для знімання, виконано теоретичне рішення обробки даних. Вирішено проблеми стійкості та безпеки гідротехнічних споруд. Практична значущість. Отримані результати можна використати в геодезії та землеустрої для розробки комплексних планів для стійкості та безпеки гідротехнічних споруд.

Ключові слова: деформації; гідротехнічні споруди; моніторинг; ГНСС; безпека; фільтрація; дренажні пристрої; геодезія.

Постановка проблеми. Система геодезичного контролю планових та вертикальних переміщень гідротехнічних споруд, а також взаємних переміщень

елементів конструкцій є одним з основних технічних засобів діагностичного контролю стану споруд [1]. Нині у вивченні та контролі стійкості інженерних споруд та природних об'єктів все більша увага приділяється безперервному моніторингу використання глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС).

Гідротехнічні споруди (ГТС) – греблі, будівлі ГЕС, водоскидні та водоспускні споруди, тунелі, канали, насосні станції, судноплавні шлюзи, суднопідіймачі призначені для захисту від повеней та руйнувань берегів водосховищ, берегів та дна русел річок; дамби, огороджувальні верхній та нижній басейни гідроакумулюючих електростанцій, залишковідвали та шламовідвали теплових електростанцій та котелень, що працюють на органічному паливі, а також дамби, огороджувальні сховища рідких відходів промислових та сільськогосподарських підприємств [2-5].

Підвищений інтерес до використання ГНСС для контролю інженерних зсувів споруд обумовлений досить високою точністю, оперативністю та рівнем автоматизації таких систем. Що стосується точності та оперативності, визначення взаємного положення пунктів у реальному часі з точністю до см, наразі важко здійснити [6], тому більш поширені підходи контролю стійкості з високою частотою у режимі статичних супутникових вимірів. Тобто просторове взаємоположення пунктів визначається один раз на годину і передається у диспетчерський пункт системи моніторингу Такі системи сьогодні функціонують, наприклад, на греблях ГЕС для визначення планово-висотних зсувів гребеня греблі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Статистика гідродинамічних аварій на дамбах і дамбах з ґрунтових матеріалів [7] показує, що серед переважних факторів ризику виникнення аварійних ситуацій є фільтраційні деформації ГТС. Додатковими факторами є формування внутрішніх поздовжних і поперечних тріщин і розхитування ґрунтів. Однак виявлення їх на початкових стадіях еволюція – важке завдання; вони не ідентифікуються візуально, а експертизи потребує пошуку нових підходів при діагностуванні та експлуатації таких конструкцій. Зазначається в роботі [8], що кількість аварійних ситуацій значно зростає після 50 років експлуатації. Це обґрунтовує актуальність питання забезпечення безпеки всіх ґрунтових ГТС старої конструкції.

Проте системного підходу для оцінки технічного стану та екологічних ризиків аварії ГТС в управлінні каскадами таких споруд ще не реалізовано. За даними [9] також встановлено, що структурні параметри водовідведення приміщення непристосовані для пропуску максимального об'єму води під час дощових (зливових) паводків або весняного танення снігу і вони не в змозі

витримати потік води. Автори [10], описують оснащення основ гідротехнічних споруд (ГТС) на період їх експлуатації контрольно-вимірювальними апаратурами (КВА) яке здійснюють, головним чином, у період їх будівництва в спеціальному проєкту натурних спостережень (моніторингу) (рис. 1).



а *б*

Рис. 1. Пульт управління Кременчуцької ГЕС (а) та розміщення КВА у греблі Канівської ГЕС (б)

До складу КВА автори [11], включають вимірювальні прилади (датчики, перетворювачі) серійного (промислового) типу, що пройшли метрологічну атестацію та сертифікацію, що задовольняють вимоги по точності та діапазоні вимірювань, довгострокової стабільності (рис. 2).



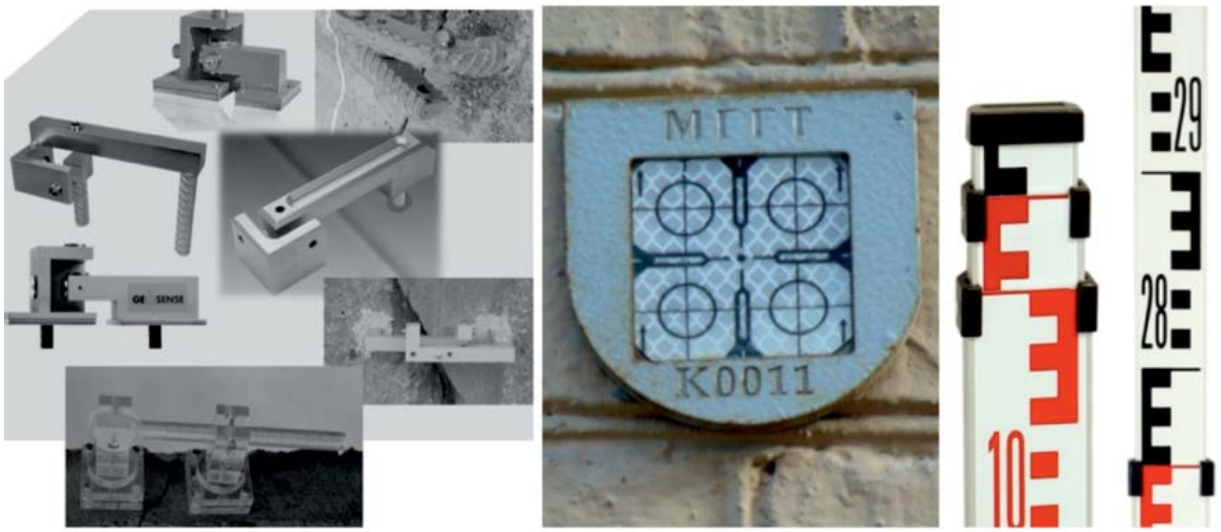
Рис. Контрольно-вимірювальна апаратура

За наявності доступу автори [12], передбачають періодичне виконання вручну контрольних вимірювань параметрів, реєстрацію значень яких

проводять автоматично – опитуванням приладів КВА. У проекті [13], інструментальних натурних спостережень передбачають заходи щодо захисту від пошкоджень КВА, кабельних ліній від встановлених у споруду з вимірювальних приладів та вимірювальних пультів, необхідні заходи щодо забезпечення безпечного виконання робіт при проведенні вимірювань.

Формування цілей статті. Розробка та дослідження стійкості та безпеки гідротехнічних споруд з використанням геодезичних методів. Поставлені в роботі задачі вирішуються аналізом бази супутникових геодезичних та землемірних систем. Метою цієї роботи є розробка та дослідження стійкості та безпеки гідротехнічних споруд з використанням геодезичних методів.

Виклад основного матеріалу. Прилади не промислового виробництва, що використовуються як засіб вимірювання, та не вимагають метрологічної атестації, повинні бути з широкою апробацією на практиці (трубні п'єзометри, механічні щілини, геодезичні марки та репери, стрічки, рейки тощо) (рис. 3).



а *б* *в*

Рис. 3. КВА не промислового виготовлення: а – механічний щелемір;
б – геодезична марка; в – геодезична рейка

Для забезпечення достовірності показів КВА, яка не вимагає метрологічної атестації, проводять періодичні перевірки її працездатності. КВА на підставі ГТС встановлюють у найбільш «чутливих», характерних по реакції до навантажень та впливів зонах, контрольованого діагностичним параметром – основа для розрахунку критеріїв безпеки основи.

При здачі ГТС у промислову експлуатацію генеральний підрядник, здійснює будівництво та монтаж КВА, передає замовнику за актом приймання-здавання всю встановлену КВА, а також:

– комплект робочих креслень і схем на встановлення КВА;

– паспорти, атестати та монтажно-експлуатаційні інструкції СІ;

– акти передмонтажної та післямонтажної перевірки працездатності приладів, акти на встановлення приладів у споруди;

– монтажні відомості приладів;

– журнали «нульових» та наступні вимірювання по КВА, технічні звіти за виконаними натурними спостереженнями будівельного періоду.

Підходи до вимірювальних пультів та приладів КВА мають відповідати вимогам техніки безпеки та охорони праці. Натурні спостереження за ГТС повинні починатися на стадії їх будівництва та продовжуватися безперервно протягом усього періоду життєвого циклу споруд аж до їхньої консервації або ліквідації.

Для кожної конкретної основи ГТС періодичність регулярних натурних спостережень встановлюють індивідуально з урахуванням інженерно-геологічних, гідрогеологічних, геокріологічних умов, компонувальних і конструктивних особливостей споруд, характеру реакції на навантаження та впливу, наявності (відсутності) та інтенсивності розвитку несприятливих процесів або пошкоджень при експлуатації. Обсяг та періодичність КВА, що встановлюється на ГТС, визначає проєктна документація (ПД).

У повному обсязі спостереження за ГТС продовжують після наповнення водосховища до стабілізації деформацій основи та характеристик фільтраційного потоку, але не менш як п'ять років. Після цього спостереження можна проводити по скороченому числу точок і з меншою частотою. З заміною в періодичності циклів вимірів після виходу роботи споруди на встановленому режимі, і відсутність аномальних явищ або процесів проводять аналізу роботи споруди. Якщо в роботі ГТС спостерігають проявлення та інтенсивний розвиток небезпечних процесів (поява зосереджених вогнищ фільтрації; розвиток суффозійного виносу ґрунту, просадних і зсувних явищ; утворення небезпечних тріщин; різкі підвищення фільтраційних напорів, розходів та градієнтів напору, інтенсифікація осаду або горизонтальних зсувів, розкриття швів та тріщин), вимірювання по КВА та візуальні огляди споруди проводять при необхідності щодня або кілька разів на добу, аж до з'ясування причин виникнення зазначених процесів та реалізації оперативних інженерних рішень щодо їх ліквідації.

Результати вимірювань заносять до журналу спостережень, що оформлюються на стадії проєкту формі (яка може коригуватися разом зі складом спостережень). Слід виконувати фотофіксацію (відеознімання) порушень стану споруди на проблемних ділянках. У журналі спостережень документують і ознаки порушення працездатності приладів КВА. Інформаційно-діагностичну систему створюють на базі сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та програмно-технічного забезпечення.

Вторинну обробку введеною в інформаційно-діагностичну систему моніторингу інформації про виконані вимірювання по ГТС проводять з використанням програмного комплексу. Результати вторинної обробки даних моніторингу представляють у вигляді бліц, графіків зміни контрольованих показників у часі та від діючих навантажень, епюр розподілу значень показників (напруги, прогинів, осаду, зсувів, напорів, температури та ін.) в межах контрольних створів, секцій, з вимірювальних перерізів. Геотехнічні спостереження за поведінкою основи проводять для встановлення та кількісної оцінки змін складу і властивостей ґрунтів та впливу цих змін – на динаміку розвитку процесів у зоні взаємодії основи та споруди.

Склад та принцип дії системи супутникового моніторингу

Система супутникового геодезичного моніторингу (ССГМ) зазвичай у своєму складі має такі елементи:

– Три опорні пункти ДПСС, встановлені на найбільш стабільній основі. Кожен із пунктів має у своєму складі двочастотний супутниковий приймач та антену типу Choke Ring, яка приймає сигнали ГНСС.

– Пункти моніторингу, встановлені на контрольованих точках. Кожен із цих пунктів оснащений двочастотним або одночастотним супутниковим приймачем антеною, яка приймає сигнали ГНСС;

– Автоматизовані метеостанції (метеодатчики) у кількості супутникових приймачів або менше, що фіксують температуру, вологість та тиск у точках прийому радіосигналів ГНСС;

– Диспетчерський пункт системи моніторингу у складі сервера та робочої станції для збору, обчислення та зберігання вимірювальної та вихідної інформації;

– Програмне забезпечення управління супутниковими приймачами, обчислення зсувів контрольованих точок та архівування даних та надання інформації про усунення осіб, які приймають рішення;

– Канали зв'язку, що забезпечують передачу вимірювальної інформації від опорних пунктів та пунктів моніторингу до диспетчерського пункту;

– Система безперебійного електроживлення (220 В) супутникових приймачів та обчислювально-комунікаційних засобів.

Функціонування системи супутникового моніторингу гребеня греблі полягає в синхронному прийомі опорними станціями та станціями моніторингу вимірювальної інформації з супутників ДПСС, обчислення координат контрольованих точок та їх зсувів із заданою періодичністю щодо умовно стабільних пунктів.

Переваги та обмеження супутникової технології.

Інфраструктура супутникового моніторингу ефективно доповнюється іншими системами моніторингу, наприклад геотехнічними датчиками. Застосування систем та датчиків, що працюють на різних фізичних принципах, підвищує достовірність та надійність кінцевих результатів забезпечуючи взаємний контроль складових елементів. На новостворених спорудах супутникова технологія може повністю або частково замінити традиційну технологію геодезичного моніторингу, засновану на застосуванні традиційних геодезичних засобів (тахеометрів, нівелірів, далекомірів) з її існуючими недоліками, у тому числі залежністю від кліматичних та погодних умов, і як наслідок, невисокої оперативності, низького рівня автоматизації.

Супутникова технологія значною мірою вільна від цих недоліків та може функціонувати без участі людини. Водночас супутникова технологія має і свої обмеження, пов'язані, в тому числі з різними чинниками, що знижують точність координатних термінів. Так, одним з основних негативних факторів при моніторингу деформацій гідротехнічних споруд, особливо в умовах гірської місцевості, є багатопроменевість супутникового сигналу, вплив якої можна мінімізувати, правильно вибравши місце опорного пункту.

Таким чином, питання вибору місць розташування опорних пунктів ССГМ є одним із ключових. Опорні пункти системи моніторингу повинні знаходитись в околицях греблі (на віддаленнях до перших кілометрів від неї), приблизно на одному рівні пункту моніторингу, розташованими на контрольованих точках греблі, щоб уникнути підвищеного впливу тропосфери на результати супутникових спостережень через велику різницю висот вектора базової лінії. Для обліку залишкового впливу тропосфери на радіосигнали ДПСС у ССГМ використовуються метеостанції (метеодатчики). Вони надають також інформацію про температурний режим на околицях греблі для вивчення температурних впливів на їх поведінку.

Для гідротехнічних споруд, розташованих у складних геодинамічних та сейсмічних умовах при виборі місця розташування опорних пунктів необхідно приділяти особливу увагу нерухомості всього гірського масиву. Для забезпечення безпеки функціонування ГЕС та життєдіяльності необхідний спільний контроль гідротехнічних споруд та деформацій земної поверхні. На точність та надійність визначення зсувів за допомогою супутникової технології впливають різні чинники. Наприклад, зі змінами гідростатичного навантаження можуть змінюватися параметри вирви осідання водосховища і, як наслідок, відбуватися циклічні зміщення опорних геодезичних знаків, у яких встановлювалися опорні станції.

Опорні геодезичні знаки можуть зміщуватися при бортовому розвантаженні схилів, після зливу дощів, внаслідок землетрусів. Добові

коливання [14] у результатах моніторингу гребеня греблі можуть пояснюватися не тільки флуктуаціями помилок вимірів, але також зміщеннями секцій греблі в періоди день-ніч. Застосування супутникової технології, у комплексі з іншими технологіями, дозволить дослідити «тонкі» ефекти у поведінці гідротехнічної споруди, наприклад, усунення гребеня греблі залежно від добових температурних коливань.

На існуючих високонапірних греблях, таких як Саянська ГЕС (Китай), супутникова технологія може доповнити традиційну технологію в частині визначення планово-висотного положення зовнішньої мережі, замінивши таким чином роботи по трилатерації та часткового нівелювання. Застосування супутникової технології дозволяє проводити незалежну оцінку зміщень гідротехнічних споруд, здійснювати контроль традиційних технологій моніторингу, виявляти процеси, що піддаються виявленню іншими технологіями. Супутникова технологія моніторингу своєю чергою може ефективно доповнюватися технологіями прямих та зворотних схилів, трилатерації та нівелювання.

Висновок. З аналізу нормативно-технічної літератури випливає, що безпека ГТС визначається багатьма факторами, але вона істотно залежить від основи ГТС, для чого потрібен моніторинг за обраними критерію. Це особливо важливо, якщо ГТС зведена на водорозчинній основі. Отже, для підвищення безпеки ГТС, необхідно:

– виявити розчинну речовину в основі;

– визначити фізичний параметр, що дозволяє виміряти його концентрацію водорозчинної речовини;

– вибрати метод вимірювання цих параметрів;

– підібрати або сконструювати середовище для вимірів обраного інформативного параметра;

– вибрати критерії безпеки водорозчинної основи;

– на основі розробленого засобу вимірювань спроектувати інформаційно-вимірювальну систему моніторингу стану ГТС;

– розробити систему запобіжних заходів та захисних заходів щодо запобігання аварій ГТС.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лазоренко-Гевель Н.Ю. Геостатистичне моделювання агроекологічного моніторингу ґрунтів засобами ГІС / Н.Ю. Лазоренко-Гевель // Вісн. геод. та картогр. – 2013. – № 2. – С. 36–40.

2. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія / В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, А.О. Терещенко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с. ISBN 978-617-527-121-6.

3. Шевчук, С., Чувпило, В., Гапон, С., Нагорна, С., & Куришко, Р. (2024). Використання ГІС для екологічно-ландшафтного управління землями населений. Журнал міждисциплінарних досліджень, 14 (1), 200-203. DOI:10.33543/140139200203.

4. Kaftan V., Ustinov A. Diurnal and semi-diurnal periodicities in results of local structural monitoring using global navigation satellite systems// IAG Scientific Assembly, Potsdam, September 1-6, 2013.

5. Andrieiev, V.G., Hapich, H.V. (2020). Impact of ponds and reservoirs construction on the environmental safety of small river basins of the steppe zone of Ukraine (the case of Dnipropetrovsk region). Mizhvidomchyi Tematychnyi Naukovyi Zbirnyk "Melioratsiya i Vodne Hospodarstvo", 1, 158–166. doi: https://doi.org/10.31073/mivg202001-228.

6. Putrenko, V., Benatov, D., Stefanyshyn, D. (2016). A geoinformation system of "the hydrocomplexes of Ukraine" as an important part in supporting managerial decisions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1 (3 (79)), 46–53. doi: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.61135.

7. Benatov, D. (2015). System analysis of natural- technogenic safety elements of the largest Ukrainian hydro-complexes. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5 (10 (77)), 12–21. doi: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.49270.

8. Hapich, H. (2019). Assessing level of environmental and operational safety of low-pressure hydroengineering structures. Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 4, 46–52. doi: https://doi.org/10.30929/1995-0519.2019.4.46-52.

9. Hapich, H.V. (2016). Safety assessment of exploitation hydraulic structures on the small river during rain floods. Bulletin of the NUWEE. Technical sciences, 3 (75), 98–104. Available at: http://visnyk.nuwm.edu.ua/index.php/tehn/article/view/125/123.

10. Stefanyshyn, D.V., Korbutiak, V.M., Trofymchuk, O.M. (2013). Perspektyvy vykorystannia heoinformatsiynykh tekhnolohiy v zavdanniakh zabezpechennia nadiynosti y bezpeky hidroenerhetychnykh obiektiv. Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia, 2 (62), 47–55.

11. Shulga, V.A. (2020). Advanced algorithm for diagnostic control of water-development constructions of Ukraine. Hidroenerhetyka Ukrainy, 1-2, 17–23. Available at: https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2020-07/7.pdf.

12. Chushkina, I., Pikarenia, D., Orlinska, O., Maksymova, N. (2019). Experimental substantiation of the NPEMFE geophysical method to solve engineering and geological problems. Visnyk of V.N.Karazin Kharkiv National University. Series «Geology. Geography. Ecology», 51, 109–123. doi: https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-51-08.

13. Kuzmenko, E.D., Bahrii, S.M., Dzioba, U.O. (2019). The depth range of the Earth's natural pulse electromagnetic field (or ENPEMF). Journal of Geology, Geography and Geoecology, 27 (3). 466–477. doi: https://doi.org/10.15421/111870.

14. Orlinska, O.V., Pikarenia, D.S., Maksymova, N.M., Hapich, H.V., Ishchenko, V. M. (2012). Otsinka mitsnostnykh vlastyvostei gruntovykh damb metodom pryrodnoho impulsnoho elektromahnitnoho polia Zemli. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho hirnychoho universytetu, 37, 17–23.

Senior Lecturer **Prokopenko Nataliia,**
Sumy National Agrarian University,
PhD, Associate Professor **Nesterenko Svitlana,**
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor **Dorozhko Yevhen,**
Kharkiv National Automobile and Highway University

GEODESY AND LAND MANAGEMENT IN SOLVING PROBLEMS OF STABILITY AND SAFETY OF HYDROTECHNICAL STRUCTURES, ANALYSIS OF MONITORING AND DIAGNOSTIC METHODS

The purpose of the article is the development and research of stability and safety of hydrotechnical structures using geodetic methods. The tasks set in the work are solved by analyzing the database of satellite geodetic and surveying systems. Method. The use of satellite technologies that allow determining the spatial position of hydrotechnical structures in automatic mode to solve the problems of increasing safety and stability. Analysis of monitoring and diagnostics in accordance with the strategic direction of scientific and technical development. The results. The main principles, advantages and limitations of the technology of satellite geodetic monitoring of deformations of hydrotechnical structures are described. Recommendations are given regarding the optimal composition, configuration and functional structure of satellite monitoring systems. It is noted that the use of satellite technology in combination with traditional monitoring methods increases the reliability of landslide detection and, as a result, the safety of the hydrotechnical structure and the population of the surrounding areas. Scientific novelty. The joint use of satellite and inertial measurements for surveying is substantiated, and a

theoretical data processing solution is implemented. Problems of stability and safety of hydrotechnical structures have been solved. Practical significance. The obtained results can be used in geodesy and land management to develop comprehensive plans for the stability and safety of hydraulic structures.

Keywords: deformations; hydrotechnical structures; monitoring; GNSS; safety; filtration; drainage devices; geodesy.

REFERENCES

1. Lazorenko-Hevel N.Iu. Heostatystychne modeliuvannia ahroekolohichnoho monitorynhu gruntiv zasobamy HIS / N.Iu. Lazorenko-Hevel // Visn. heod. ta kartohr. – 2013. – № 2. – S. 36–40. {in Ukrainian}

2. Heoinformatsiini systemy i bazy danykh: monohrafiia / V.I. Zatserkovnyi, V.H. Burachek, O.O. Zhelezniak, A.O. Tereshchenko. – Nizhyn: NDU im. M. Hoholia, 2014. – 492 s. ISBN 978-617-527-121-6. {in Ukrainian}

3. Shevchuk, S., Chuvpylo, V., Hapon, S., Nahorna, S., & Kuryshko, R. (2024). Vykorystannia HIS dlia ekolohichno-landshaftnoho upravlinnia zemliamy naselenyi. Zhurnal mizhdystsyplinarnykh doslidzhen, 14 (1), 200-203. DOI:10.33543/140139200203. {in Ukrainian}

4. Kaftan V., Ustinov A. Diurnal and semi-diurnal periodicities in results of local structural monitoring using global navigation satellite systems// IAG Scientific Assembly, Potsdam, September 1-6, 2013 {in English}

5. Andrieiev, V.G., Hapich, H.V. (2020). Impact of ponds and reservoirs construction on the environmental safety of small river basins of the steppe zone of Ukraine (the case of Dnipropetrovsk region). Mizhvidomchyi Tematychnyi Naukovyi Zbirnyk “Melioratsiya i Vodne Hospodarstvo”, 1, 158–166. doi: https://doi.org/10.31073/mivg202001-228. {in English}

6. Putrenko, V., Benatov, D., Stefanyshyn, D. (2016). A geoinformation system of “the hydrocomplexes of Ukraine” as an important part in supporting managerial decisions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1 (3 (79)), 46–53. doi: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.61135. {in English}

7. Benatov, D. (2015). System analysis of natural- technogenic safety elements of the largest Ukrainian hydro-complexes. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5 (10 (77)), 12–21. doi: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.49270. {in English}

8. Hapich, H. (2019). Assessing level of environmental and operational safety of low-pressure hydroengineering structures. Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 4, 46–52. doi: https://doi.org/10.30929/1995-0519.2019.4.46-52. {in English}

9. Hapich, H. V. (2016). Safety assessment of exploitation hydraulic structures on the small river during rain floods. Bulletin of the NUWEE. Technical sciences, 3 (75), 98–104. Available at: http://visnyk.nuwm.edu.ua/index.php/tehn/article/view/125/123. {in English}

10. Stefanyshyn, D.V., Korbutiak, V.M., Trofymchuk, O.M. (2013). Perspektyvy vykorystannia heoinformatsiynykh tekhnolohiy v zavdanniakh zabezpechennia nadiynosti y bezpeky hidroenerhetychnykh obiektiv. Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia, 2 (62), 47–55. {in English}

11. Shulga, V. A. (2020). Advanced algorithm for diagnostic control of water-development constructions of Ukraine. Hidroenerhetyka Ukrainy, 1-2, 17–23. Available at: https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2020-07/7.pdf. {in English}

12. Chushkina, I., Pikarenia, D., Orlinska, O., Maksymova, N. (2019). Experimental substantiation of the NPEMFE geophysical method to solve engineering and geological problems. Visnyk of V.N.Karazin Kharkiv National University. Series «Geology. Geography. Ecology», 51, 109–123. doi: https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-51-08. {in English}

13. Kuzmenko, E.D., Bahrii, S.M., Dzioba, U.O. (2019). The depth range of the Earth's natural pulse electromagnetic field (or ENPEMF). Journal of Geology, Geography and Geoecology, 27 (3). 466–477. doi: https://doi.org/10.15421/111870. {in English}

14. Orlinska, O.V., Pikarenia, D.S., Maksymova, N.M., Hapich, H.V., Ishchenko, V.M. (2012). Otsinka mitsnostnykh vlastyvostei gruntovykh damb metodom pryrodnoho impulsnoho elektromahnitnoho polia Zemli. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho hirnychoho universytetu, 37, 17–23. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.531-543
УДК 711.43

д.т.н., доцент **Смілка В.А.,**
vlsmilka@gmail.com, ORCID: 0000- 0002-7025-9398,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ РІЗНИХ КАТЕГОРІЙ

Досліджені питання змісту проведення моніторингу земель різних категорій, з'ясовано, що чинні нормативні документи орієнтовані на методичне забезпечення моніторингу земель сільськогосподарського призначення. Переважна більшість наукових робіт також спрямована на дослідження проблематики моніторингу земель сільськогосподарського призначення. На основі аналізу публікацій автором узагальнено зміст мети та основних завдань моніторингу земель кожної категорії. Як результат дослідження сформовано методологічний базис моніторингу земель, ключовими складовими якого є концепція сталого розвитку, система моніторингу земель, тематичні «об'єктні» моніторинги з їх органами управління, наукові підходи та принципи здійснення моніторингової діяльності та концептуальна модель виду моніторингу земель. Визначено необхідність розроблення в подальшому детальної концептуальної моделі виду моніторингу земель для кожної з дев'яти категорій.

Ключові слова: моніторинг земель; категорії земель; об'єкт моніторингу; завдання моніторингу; методологічний базис; концептуальна модель моніторингу земель.

Актуальність теми та постановка проблеми. Положенням про моніторинг земель, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 20.08.1993 № 661 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 № 760) визначено, що об'єктом моніторингу є всі землі незалежно від форми власності на них [1]. Таким чином моніторинг має здійснюватись на землях всіх дев'яти категорій. Кожна категорія має свою особливість та специфіку, тому підходи до проведення моніторингу земель для кожної категорії не можуть бути уніфікованими.

Водночас, Порядок проведення моніторингу земель і ґрунтів, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.07.2024 № 848, який набуде чинності через шість місяців після завершення воєнного стану в Україні [2], також не визначає специфіки здійснення моніторингу земель різної категорії, натомість містить положення, що об'єктом моніторингу є всі землі

незалежно від форми власності і ґрунти. Виникає необхідність у дослідженні підходів та методів проведення моніторингу земель з врахуванням їх особливостей.

Аналіз попередніх публікацій. Питання моніторингу земель вивчались Малишевою Н., Єрофеєвим М., Бусуйок Д., Шараповою С. та іншими в аспектах правового регулювання земельних ресурсів. Разом з тим, переважна більшість публікацій за тематикою моніторингу земель та охорони земель присвячена спостереженням за землями сільськогосподарського призначення та оцінюванню впливу на них негативних процесів. Вагомий внесок у вивченні проблеми моніторингу земель сільськогосподарського призначення зробили такі вчені: Шульга М., Кулинич П., Гуцуляк Г., Добряк Д., Мазій Н., Третяк А.

Окремі питання методичного забезпечення моніторингу земель з диференціацію їх за категоріями висвітлені у наукових публікаціях Сохнича А., Казаченка Л. щодо земель житлової та громадської забудови, Гальченко Н., Козирь В. стосовно геоінформаційного моніторингу земель природо-заповідного фонду, Дорожинської О. щодо моніторингу земель рекреаційного призначення, Четверікова Б. стосовно спостереження за землями історико-культурного призначення, Букша І., Бурштинської Х., Котляревської Н., Пивовар Т. щодо моніторингу земель лісогосподарського призначення, Степової О., Рома В. стосовно моніторингу земель водного фонду, Трегуба М. щодо земель промисловості.

Аналіз публікацій засвідчує, що питання систематизації методів моніторингу різних категорій земель потребують подальшого наукового обґрунтування та дослідження. **Метою даної праці** є узагальнення концептуальних засад моніторингу земель з врахуванням їх особливостей.

Виклад основного матеріалу. Землі України охоплюють всю територію України, в тому числі острови та землі, зайняті водними об'єктами, які за основним цільовим призначенням поділяються на категорії [3].

Законодавством України передбачено здійснення окремих тематичних видів моніторингу природних структурних елементів екосистем та об’єктів (тематичний «об’єктний» моніторинг), що можуть бути розташовані на землях різних категорій. Узагальнена інформація відповідності видів моніторингу земель та тематичних моніторингів об’єктів навколишнього середовища наведена у таблиці 1. Містобудівний моніторинг охоплює процеси спостереження за різними об’єктами, відображеними у містобудівній документації, які можуть бути розташовані на земельних ділянках, віднесених до земель житлового та громадського призначення, земель оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення, земель промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони [4].

Таблиця 1

Узагальнений перелік видів моніторингу та їх об’єктів дослідження

Назва категорії земель	**Вид моніторингу земель**	**Об’єкт виду моніторингу земель**	**Назва тематичного «об’єктного» виду моніторингу**	**Об’єкт тематичного моніторингу**
Землі сільськогосподарського призначення	Моніторинг земель сільськогосподарського призначення	Ґрунти	Моніторинг ґрунтів	Ґрунти сільськогосподарських земель
Землі житлової та громадської забудови	Моніторинг земель житлової та громадської забудови	Земельні ділянки в межах населених пунктів	Містобудівний моніторинг	Об’єкти містобудування
Землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення	Моніторинг земель природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення	Земельні ділянки природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення	Моніторинг довкілля	Ґрунти на природоохоронних територіях
Землі оздоровчого призначення	Моніторинг земель оздоровчого призначення	Земельні ділянки оздоровчого призначення	Містобудівний моніторинг	Об’єкти містобудування, об’єкти будівництва
Землі рекреаційного призначення	Моніторинг земель рекреаційного призначення	Земельні ділянки рекреаційного призначення	Містобудівний моніторинг	Об’єкти містобудування, об’єкти будівництва
Землі історико-культурного призначення	Моніторинг земель історико-культурного призначення	Земельні ділянки, на яких розташовані об’єкти історико-культурного призначення	Містобудівний моніторинг	Об’єкти містобудування, нерухоме майно
Землі лісогосподарського призначення	Моніторинг земель лісогосподарського призначення	Земельні ділянки лісового фонду	Моніторинг лісів	Ліси
Землі водного фонду	Моніторинг земель водного фонду	Земельні ділянки водного фонду	Моніторинг поверхневих вод	Поверхневі води
Землі промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення	Моніторинг земель промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення	Земельні ділянки промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення	Містобудівний моніторинг	Об’єкти містобудування, об’єкти будівництва

Для всіх видів моніторингів земель завдання є різними, відповідно методи проведення та результати моніторингу будуть різними.

Метою *моніторингу земель сільськогосподарського призначення* є своєчасне виявлення стану земель, забруднення і властивостей ґрунтів, оцінки здійснення заходів з охорони земель, збереження та відтворення родючості ґрунтів [1]. До основних завдань моніторингу можна віднести:

1) агрохімічне обстеження ґрунтів;

2) контроль за змінами якісного стану ґрунтів;

3) агрохімічну паспортизацію земельних ділянок;

4) оцінювання стану використання сільськогосподарських угідь [1].

Моніторинг земель житлової та громадської забудови проводиться з метою оперативного виявлення негативних процесів на землях населених пунктів [5], визначення рівня негативного впливу різних факторів на землі житлової та громадської забудови. До завдань моніторингу належать:

1) спостереження за землями населених пунктів;

2) контроль за станом земель населених пунктів [5];

3) оцінювання стану земель населених пунктів [1].

Метою *моніторингу земель природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення* є спостереження за землями природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення для збереження біологічного різноманіття [6]. Завданнями спостережень є:

1) збір, систематизація, аналіз інформації про біологічне різноманіття, адміністративний, господарський, ландшафтний, геоморфологічний устрій територій природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;

2) оцінювання стану територій природно-заповідного фонду;

3) проведення інвентаризації об’єктів ПЗФ та здійснення аналізу їх цінності, збереженості та визначення можливих напрямів їх подальшого використання [6].

Найменш дослідженим на сьогодні, відповідно до аналізу публікацій, є *моніторинг земель оздоровчого призначення*, його метою є спостереження за станом та використанням земель оздоровчого призначення для збереження їх оздоровчих властивостей. Завданнями цього моніторингу є:

1) спостереження за землями оздоровчого призначення;

2) контроль видів використання земельних ділянок оздоровчого призначення;

3) оцінювання негативного впливу на земельні ділянки оздоровчого призначення від потенційно небезпечних об’єктів.

Моніторинг земель рекреаційного призначення проводиться з метою здійснення спостережень за рекреаційними землями для збереження природних властивостей територій [7]. Основні завдання моніторингу:

1) спостереження за землями рекреаційного призначення;

2) контроль видів використання земель рекреаційного призначення;

3) оцінювання рівня антропогенної перетвореності ландшафтів [7].

Метою *моніторингу земель історико-культурного призначення* є виявлення та запобігання загрозам, що вливають на стан земель історико-культурного призначення [8]. До завдань моніторингу можна віднести:

1) контроль за змінами у землекористуванні та будівництвом в межах охоронних зон об'єктів культурної спадщини;

2) запобігання незаконного будівництва, незаконних земляних робіт [8].

Одним з найбільш досліджуваних, після моніторингу земель сільськогосподарського призначення, є *моніторинг земель лісогосподарського призначення*, який проводиться з метою оцінки й прогнозу динаміки зміни кількісного і якісного стану лісових насаджень для своєчасно реагування на зміни в стані лісів та забезпечення їх відновлення [9]. Завдання моніторингу:

1) спостереження за станом лісових екосистем України для одержання повної об'єктивної та своєчасної інформації щодо його поточних змін;

2) виявлення та оцінювання природних і антропогенних чинників, які впливають на стан лісів;

3) оцінювання масштабів погіршення стану лісів;

4) визначення закономірностей сталого функціонування лісів і прогнозування динаміки зміни їх стану [9].

Моніторинг земель водного фонду проводиться з метою здійснення спостережень за станом водних об'єктів та їх прибережних територій, виявлення впливу на них чинників природного та антропогенного характеру [10]. До завдань моніторингу належать:

1) спостереження за станом водних об'єктів та їх прибережних територій;

2) оцінювання стану берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд [1].

Метою *моніторингу земель промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення* є спостереження за станом земель промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та своєчасне виявлення їх негативного впливу на інші території. Його основні завдання:

1) спостереження за станом земель промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони;

2) оцінювання територій, зайнятих нафтогазовидобувними об'єктами, очисними спорудами, складами пально-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, гірничими об'єктами, місцями захоронення відходів промисловості і радіоактивних відходів [1].

Частина тематичних видів моніторингу природних структурних елементів екосистем та об'єктів, що розташовуються в межах земель різних категорій є складовими моніторингу довкілля – системи спостережень, збирання, оброблення, аналізу, зберігання інформації та обміну інформацією про стан довкілля, вплив на нього, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень в Україні з метою забезпечення досягнення Цілей сталого розвитку. Мова йде про моніторинг вод, моніторинг ґрунтів та моніторинг лісів, об'єкти спостереження яких розташовуються на земельних ділянках, віднесених відповідно до земель водного фонду, сільськогосподарських земель та земель лісогосподарського призначення. Спостереження за об'єктами, розташованими на земельних ділянках населених пунктів, які віднесені до інших категорій земель може здійснюватись в процесі проведення містобудівного моніторингу.

Аналіз статистичних даних про склад земель, в тому числі в межах населених пунктів [11] засвідчує, що земельні ділянки всіх категорій земель знаходяться як в межах так і поза межами населених пунктів (рис. 1).

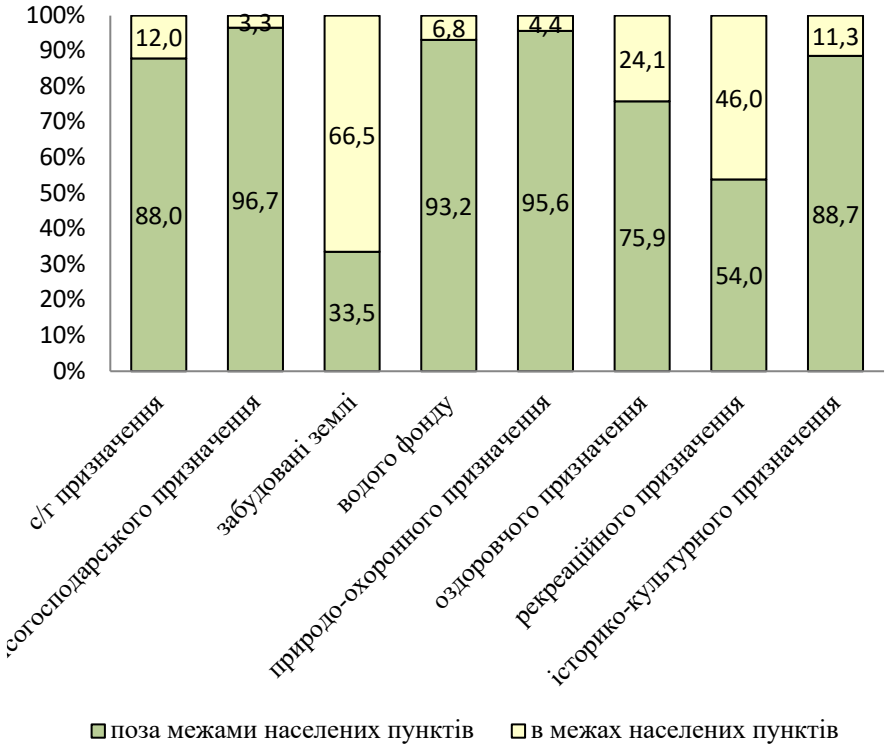


Рис. 1. Співвідношення площ категорій земель в межах та поза межами населених пунктів.

Найбільша частка забудованих земель (в тому числі землі житлової і громадської забудови, землі промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики та оборони) знаходиться в межах населених пунктів 66,5%, але орієнтовно третина всіх цих земель знаходиться поза межами населених пунктів. Другим за величиною значенням частки земель в межах населених пунктів є землі рекреаційного призначення 46%, частка інших земель в межах населених пунктів становить від 3% до 24%.

Загалом площа земель населених пунктів в Україні становить 12,5% від всіх земель. При цьому кількість власників землі і землекористувачів в межах населених пунктів у 4 рази більша за їх кількість поза межами населених пунктів [11]. Вищезазначене свідчить, що в межах населених пунктів земельні ділянки мають відносно малі розміри. Фрагментарність та розмірність земельних ділянок в межах населених пунктів є визначальним фактором для вибору методу спостереження в порівнянні з землями за їх межами.

Підхід до здійснення моніторингу земель має бути диференційним з врахуванням наявності природних структурних елементів екосистем, особливостей використання земель та штучних об'єктів, які можуть бути розташовані в межах земельних ділянок, віднесених до різних категорій земель. Відповідно до таблиці співвідношення класифікаторів цільового призначення, переліків функціонального зонування територій та класифікатора будівель і споруд, наведеної у додатку до Порядку ведення Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23.06.2021 № 681, об'єкти будівництва можуть бути споруджені в межах всіх дев'яти категорій земель. Тому методи спостереження за об'єктами нерухомого майна мають бути частиною методологічного базису моніторингу земель всіх категорій.

Моніторинг земель здійснюється у такій послідовності [1]:

1) збір вихідних даних – виконання спеціальних зйомок;

2) оброблення та аналіз даних – виявлення негативних факторів, вплив яких потребує здійснення контролю;

3) оцінювання отриманих результатів;

4) прогноз динамічних процесів земель;

5) розроблення рекомендацій для запобігання впливу негативних процесів.

Спираючись на наявні наукові публікації [4, 5, 12-14] узагальнено та систематизовано основні методи виконання кожного з етапів робіт моніторингу земель окремо для різних категорії земель. Результати узагальнення переліку методів моніторингу земель наведено у таблиці 2. В основу цього переліку покладено геоінформаційний підхід, який забезпечує візуалізацію в єдиному програмному середовищі різнорідних просторових та атрибутивних даних [15].

Таблиця 2

Узагальнення переліку методів моніторингу земель

Вид моніторингу земель	Етапи моніторингу земель				
	збір вихідних даних	**оброблення та аналіз даних**	**оцінювання**	**прогноз**	**розроблення рекомендацій**
сільськогосподарського призначення	ДЗЗ, лабораторні	фотоколориметричний, турбидиметричний, нефелометричний, флюорометричний, полярографічний, хроматографічний	лізіметричний, фізико-хімічного аналізу, вегетаційні індекси	експертна оцінка; екстраполяція та інтерполяція; моделювання	адміністративне регулювання, проектний
житлової та громадської забудови	ДЗЗ, наземна зйомка, наземна неінвазивна зйомка	систематизація, класифікація, просторовий аналіз	порівняння, нормалізація, спеціалізовані методи	найменших квадратів багатофакторної регресійної моделі, ковзного середнього, експоненціального згладжування	проектний
природно-заповідного призначення	ДЗЗ, натурні обстеження	систематизація, просторовий аналіз	порівняння, диференційне оцінювання	експертна оцінка; екстраполяція та інтерполяція; моделювання	адміністративне регулювання
оздоровчого призначення	ДЗЗ, наземна зйомка	систематизація, просторовий аналіз	порівняння	експертна оцінка; екстраполяція та інтерполяція; моделювання	адміністративне регулювання, проектний
рекреаційного призначення	ДЗЗ, наземна зйомка	систематизація, просторовий аналіз	порівняння	експертна оцінка; екстраполяція та інтерполяція; моделювання	адміністративне регулювання, проектний
історико-культурного призначення	ДЗЗ, наземна неінвазивна зйомка	просторовий аналіз	експертна оцінка	моделювання	адміністративне регулювання
лісогосподарського призначення	ДЗЗ, лабораторні	просторовий аналіз, класифікація	вегетаційні індекси, концентрація речовин	екстраполяція та інтерполяція; моделювання	адміністративне регулювання
водного фонду	ДЗЗ, лабораторні	просторовий аналіз, класифікація	фізико-хімічного аналізу	екстраполяція та інтерполяція; моделювання	адміністративне регулювання, проектний
промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики та оборони	ДЗЗ, наземна зйомка, наземна неінвазивна зйомка	систематизація, класифікація, просторовий аналіз	порівняння, диференційне оцінювання	експертна оцінка; екстраполяція та інтерполяція; моделювання	адміністративне регулювання, проектний

Ефективність здійснення моніторингової діяльності зростає пропорційно рівню узагальнення знань про предметну область. Класичним шляхом теоретичного пізнання властивостей обєктів моніторингу, наукових підходів та методів його дослідження є формування методологічного базису діяльності.

Узагальнений методологічний базис моніторингу земель представлений ключовими складовими, якими є концептуальна модель виду моніторингу земель, концепція сталого розвитку, система моніторингу земель, сукупність систем тематичних «об'єктних» моніторингів з їх органами управління, наукові підходи та принципи здійснення моніторингової діяльності (рис. 2).

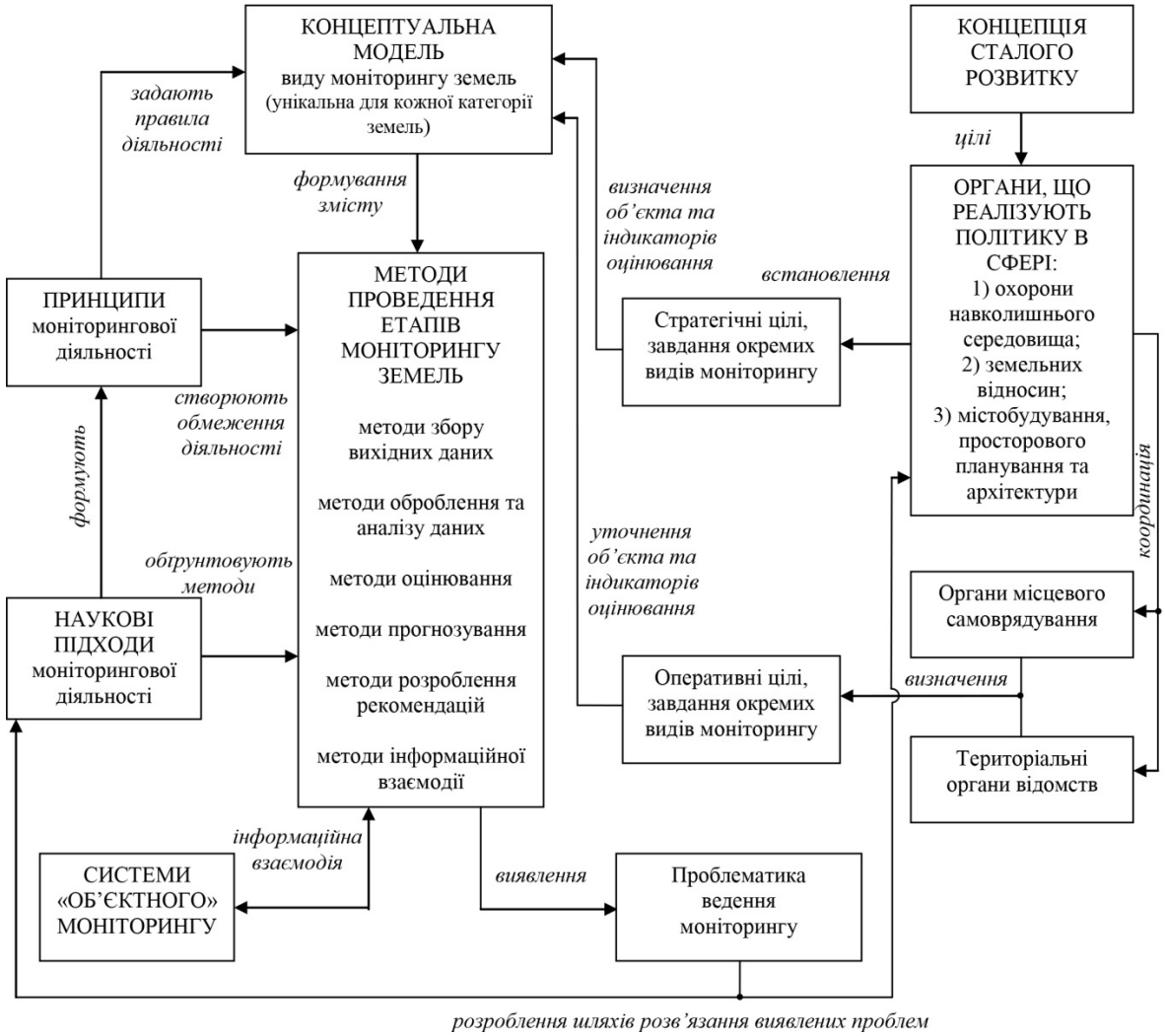


Рис. 2. Узагальнений методологічний базис моніторингу земель

Головною складовою методологічного базису моніторингу земель є концептуальна модель моніторингу, яка містить детальний опис об'єктів спостереження, опис їх характеристик та властивостей, послідовність виконання всіх процесів, показники та індикатори стану об'єктів моніторингу. Такі моделі необхідно розробити для процесів моніторингу всіх девяти категорій земель.

Концепція сталого розвитку визначає глобальні орієнтири та індикатори, які є основою для затвердження національних стратегій (концепцій) сталого розвитку. На регіональному та локальному рівні територіальні органи міністерств (відомств) та органи місцевого самоврядування уточнюють (деталізують) нацональні цілі сталого розвитку. Таким чином обгрунтовується перелік об'єктів спостереження, мета, завдання та індикатори моніторингу.

Теоретико-наукове забезпечення моніторингової діяльності реалізується шляхом розроблення принципів здійснення моніторингу, в основі яких лежать наукові підходи та технологічні можливості. Методична основа моніторингу представлена загальносистемними методами управління, а також специфічними методами моніторингу [15]. Налагодження інформаційної взаємодії між системами моніторингу земель та системами «об'єктних» моніторингів (моніторинг довкілля та його підсистеми, містобудівний моніторинг) є необхідним для комплексного дослідження об'єктів моніторингу.

Висновки та пропозиції. Об'єктом моніторингу земель є всі землі незалежно від форми власності на них. У зв'язку з цим моніторинг земель має здійснюватись в межах всіх категорій земель. Серед дев'яти категорій земель проблеми моніторингу досліджувались переважно для земель сільськогосподарського призначення та лісогосподарського призначення. Питання моніторингу інших категорій земель вивчались фрагментарно. Землі житлового та громадського призначення, землі оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення, землі промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення частково досліджуються в процесі проведення містобудівного моніторингу, при спостереженні за об'єктами (природніми або штучними).

Ключовою умовою функціонування моніторингу є концептуальна модель. Деталізовані концептуальні моделі необхідно розробити окремо для підсистем моніторингу всіх девяти категорій земель, в першу чергу тих, теоретико-методологічні засади провденення яких є мало дослідженими.

Подальшого вивчення потребують проблеми дублювання спостережень за об'єктами при здійсненні моніторингу земель, моніторингу довкілля та містобудівного моніторингу.

Список літератури

1. Положенням про моніторинг земель, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 20.08.1993 № 661 [Електронний ресурс] Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/go/661-93-%D0%BF (дата звернення: 05.11.2024).

2. Порядок проведення моніторингу земель і ґрунтів, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.07.2024 № 848 [Електронний

ресурс] Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/go/848-2024-%D0%BF (дата звернення: 05.11.2024).

3. Земельний кодекс України [Електронний ресурс] Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text (дата звернення: 05.11.2024).

4. Смілка В. (2020) Схеми збирання даних для містобудівного моніторингу земель населених пунктів. *Управління розвитком складних систем*. (41), 44–49. https://doi.org/10.32347/2412-9933.2020.41.44-49.

5. Сохнич А. & Казаченко Л. (2019) Особливості моніторингу земель у зонах житлової та громадської забудови. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Архітектура і сільськогосподарське будівництво* (20), 90-93. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vldau_2019_20_21.

6. Гальченко Н. & Козарь В. (2019) Структура бази даних для забезпечення геоінформаційного моніторингу земель природно-заповідного фонду. *Екологічна безпека*. (27), 32–37.

7. Дорожинська О. (2009) Моніторинг земель рекреаційного призначення на базі дистанційного зондування та геоінформаційних підходів : автореф. дис… канд.. техн. наук : 05.24.04 Львів – 20 с.

8. Четверіков Б., Шейхет М. & Грицюк Т. Визначення меж некрополів і меморіалів дистанційними та наземними неінвазивними методами: колективна монографія. - Львів: Видавництво Львівської політехніки – 2021 – 128 с.

9. Бурштинська Х., Петрик Ю., Поліщук Б. & Шило Є. (2019). Моніторинг засихання хвойних лісів Прикарпатського регіону з використанням даних ДЗЗ. *Геодезія, картографія та аерофотознімання*. (90), 29-40.

10. Степова О. Моніторинг вод [О. В. Степова, В. В. Рома]. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – 82 с.

11. Веб-портал Державної служби з питань геодезії, картографії та кадастру [Електронний ресурс] Режим доступу: https://land.gov.ua/ (дата звернення: 01.11.2024).

12. Smilka, V. (2020). Settlement compactness as a quality characteristic of land use. Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management, 8, 34-44. https://doi.org/10.2478/bjreecm-2020-0004.

13. Слободяник М. (2014) Використання методів ДЗЗ та ГІС-технологій для моніторингу лісових ресурсів. *Вісник геодезії та картографії*. (88), 27–31.

14. Токар О., Король М., Гаврилюк С. & Цуняк А. (2017) Використання супутникових знімків для оцінювання таксаційних показників лісових насаджень. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. (85), 84–93.

15. Смілка В. (2019) Методологічний базис містобудівного моніторингу земель населених пунктів. *Містобудування та територіальне планування*. (70), 549-559. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2019.70.549-559.

D.Sc., Associate Professor **Smilka Vladyslav,**
Kyiv National University of Construction and Architecture.

THE THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF LAND MONITORING FOR DIFFERENT CATEGORIES

The article explores the issues related to the content of land monitoring for different categories, and reveals that current regulatory documents are focused on providing methodological support for monitoring agricultural lands. The overwhelming majority of scientific works are also aimed at investigating the issues of agricultural land monitoring. In addition to the types of land monitoring for various categories, Ukraine also has thematic types of monitoring for natural structural elements of ecosystems and objects (thematic "object-based" monitoring), which can be located within different land categories. Urban planning monitoring ensures the observation of objects (construction objects) reflected in urban planning documentation, which may be located on land plots belonging to all land categories. Based on the analysis of publications, the author has summarized the content, goals, and main tasks of land monitoring for each category. As a result of the research, a methodological foundation for land monitoring has been developed, with its key components including the concept of sustainable development, a land monitoring system, thematic "object-based" monitoring with its management bodies, scientific approaches and principles for monitoring activities, and a conceptual model for land monitoring. The study also highlights the need for further development of a detailed conceptual model for land monitoring for each of the nine categories.

Keywords: land monitoring; land categories; monitoring object; monitoring tasks; methodological basis; conceptual model of land monitoring.

REFERENCES

1. Regulation on Land Monitoring, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine 20.08.1993 № 661. WEB URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/661-93-%D0%BF (accessed November 05, 2024). {in Ukrainian}.

2. Procedure for Land and Soil Monitoring, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine 23.07.2024 № 848. WEB URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/848-2024-%D0%BF (accessed November 05, 2024). {in Ukrainian}.

3. Land Code of Ukraine. WEB URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text (accessed November 05, 2024). {in Ukrainian}.

4. .Smilka, V. (2020) Schemes for Data Collection for Urban Planning Land Monitoring in Settlements. Management of Complex Systems Development. (41), 44–49. {in Ukrainian}.

5. Sokhnych A. & Kazachenko L. (2019) Features of Land Monitoring in Residential and Public Development Zones. Bulletin of Lviv National Agrarian University. Architecture and Agricultural Construction. (20), 90-93. {in Ukrainian}.

6. Halchenko N. & Kozar V. (2019) Structure of the Database for Ensuring Geoinformation Monitoring of Lands in the Nature Reserve Fund. Ecological Security. (27), 32–37. {in Ukrainian}.

7. Dorozhynska O. (2009) Monitoring of Recreational Lands Based on Remote Sensing and Geoinformation Approaches: autoref. dis... candidate.. tech. of science: 05.24.04. Lviv. - 20 p. {in Ukrainian}.

8. Chetverikov B., Sheykhet M. & Hrytsiuk T. (2021) Determination of the Boundaries of Cemeteries and Memorials Using Remote Sensing and Ground-Based Non-Invasive Methods: Collective Monograph. – Lviv. – 128 c. {in Ukrainian}.

9. Burshtynska K., Petrik Y., Polishchuk B. & Shylo Y. (2019). Monitoring of Coniferous Forest Dieback in the Carpathian Region Using Remote Sensing Data. Geodesy, Cartography, and Aerial Surveying. (90), 29–40. {in Ukrainian}.

10. Stepova O. & Roma V. (2017) Monitoring of Water. – Poltava. – 82 p. {in Ukrainian}.

11. Web portal of the State Service of Ukraine for Geodesy, Cartography, and Cadastre. WEB URL: https://land.gov.ua/ (accessed November 01, 2024). {in Ukrainian}.

12. Smilka, V. (2020). Settlement compactness as a quality characteristic of land use. Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management, 8, 34-44. {in English}.

13. Slobodyanyk M. (2014) Use of Remote Sensing and GIS Technologies for Forest Resource Monitoring. Geodesy and Cartography Bulletin. (88), 27–31. {in Ukrainian}.

14. Tokar O., Korol M., Havryliuk S. & Tsuniak A. (2017) Use of Satellite Imagery for Assessing the Inventory Indicators of Forest Stands. Geodesy, Cartography, and Aerial Surveying. (85), 84–93. {in Ukrainian}.

15. Smilka, V. (2019) The Methodological Basis of Urban Planning Land Monitoring in Settlements. Urban planning and territorial planning: science and technology. zb. K.: KNUBA, No. 70, p. 549-559. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.544-553
УДК 336.2
к.ек.н., доцент **Денисенко Н.О.,**
denysenko.no@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5490-2972,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ФІСКАЛЬНІ І РЕГУЛЮЮЧІ ЕФЕКТИ СУЧАСНОЇ ФІНАНСОВОЇ ПОЛІТИКИ

Проаналізовано теоретичні аспекти фінансової політики держави, узагальнено основні її типи та розглянуто взаємообумовленість різних напрямків фінансової політики.

Проаналізовано частку та структуру податкових надходжень в доходах бюджету в Україні і в країнах-учасницях Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР).

Розглянуто особливості, можливості і наслідки реформування податкової системи. Обґрунтовано можливі напрямки та перспективи подальших досліджень.

Ключові слова: бюджетно-податкова політика; доходи і видатки бюджету; фіскальна функція; регулююча функція; податкове навантаження.

Постановка проблеми. Податкова і бюджетна політики є одними з найважливіших регуляторів соціально-економічного розвитку. Їх роль і результативність залежить від глибини впливу зовнішніх та внутрішніх факторів, від адаптивності економічного середовища до змін, від тієї частини ВВП, що перерозподіляється за допомогою фіскальних інструментів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання інструментів податкової політики та бюджету для стимулювання економічного розвитку було об'єктом досліджень таких провідних вчених, як Дж.-М. Кейнс, Абба П. Лернер, Кембпелл Р. Макконнелл, Стенлі Л. Брю, Девід Девіс, Мілтон Фрідман. [1-5]

Ефективність фінансової політики в цілому досліджували відомі вітчизняні вчені, а саме: В.Л. Андрущенко, І.Г. Лук'яненко, Ю.В. Пасічник, І.Я. Чугунов та ін. Але низка питань залишається недостатньо розкритою, потребує розширення і уточнення.

Актуальність і новизна. В сучасних умовах розвитку триває пошук джерел наповнення державної казни для фінансування зростаючих потреб. Сукупний державний борг України в 2023 році зріс на 35,4%, досягнув нового історичного максимуму і склав у гривневому еквіваленті 5,519 трлн грн. До повномасштабного вторгнення частка зовнішнього державного боргу становила

60,9%. За прогнозами МВФ, до кінця 2024 року державний борг досягне 96,7% ВВП, а після підвищення до 98,5% у 2025 році очікується поступове зниження.

Дефіцит бюджету у 2021 році становив 3,63%, а у 2022 році очікувано зріс до 17,62%. В 2023 році дефіцит бюджету ще збільшився до 20,39%.[6]

Мета та методи досліджень. Мета дослідження – теоретико-методологічний та практичний аналіз бюджетно-податкової політики як частини фінансової політики держави.

Об'єктом дослідження є перспективи використання податкових і бюджетних інструментів на сучасному етапі розвитку.

Основна частина. Теоретичні основи використання інструментів фінансової політики вперше було обґрунтовано Дж.-М. Кейнсом і впроваджено в США під час Великої депресії в межах програми «Нового курсу» Рузвельта.

Фінансова політика - це сукупність заходів держави з мобілізації фінансових ресурсів, їх розподілу, перерозподілу і використання з метою досягнення визначених цілей соціально-економічного розвитку. Інструментами фінансової політики є фінансове законодавство, форми і методи мобілізації фінансових ресурсів, пропорції розподілу та перерозподілу фінансових ресурсів, структура фінансових доходів і видатків.

Виділяють три типи фінансової політики:

1. Класичний – відсутність прямого втручання держави в економіку, використання в якості регулятора ринкового механізму.
2. Регулюючий – основним інструментом регулювання і втручання держави є державні видатки і податки.
3. Планово-директивний - використовується в країнах з адміністративно-командною системою управління економікою і передбачає акумулювання фінансових ресурсів державою через вилучення коштів у суб'єктів економіки (населення, підприємства, території).

Податкова та бюджетна політики є частиною фінансової політики держави (див. рис.1). Бюджетна політика включає управління доходами, видатками та запозиченнями. Податкова політика в якості інструментів використовує базу оподаткування, податкові ставки, податкові пільги, порядок обчислення та сплати податків. Грошово-кредитна політика визначає обсяги емісії, валютне та кредитно-відсоткове регулювання.

Всі напрямки фінансової політики взаємоузгоджені та взаємообумовлені. При реалізації бюджетної політики необхідно враховувати обсяги емісії і кредитних ресурсів, політику регулювання валютних курсів. Податки є основним джерелом надходжень бюджету. В свою чергу, розробляючи пропозиції з реформування податкової системи, треба враховувати обсяг та структуру бюджетних видатків.

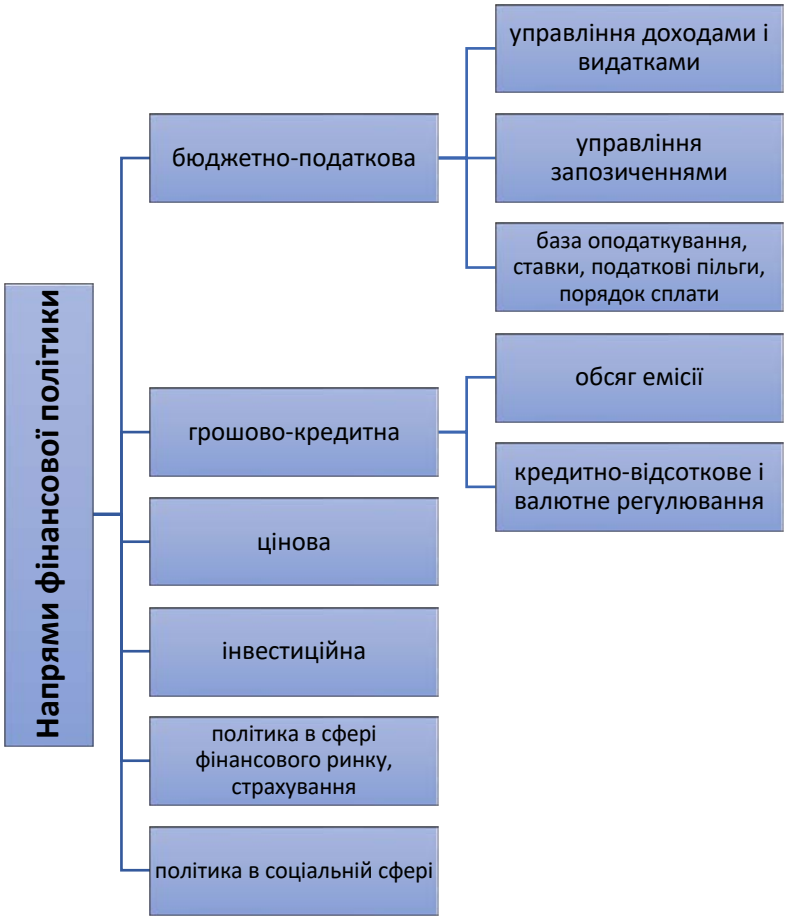


Рис. 1. Основні напрями фінансової політики держави.

Податкова і бюджетна політики спрямовані на формування, розподіл та перерозподіл фінансових ресурсів. І науковці, і практики об'єднують ці два напрямки фінансової політики в бюджетно-податкову політику. Бюджетно-податкова політика - це використання податків і державних видатків для забезпечення державою управління економікою. [7]

Залежно від соціально-економічної ситуації, сили та глибини впливу внутрішніх та зовнішніх факторів, завданнями бюджетно-податкової політики можуть бути забезпечення темпів зростання ВВП, управління інфляцією, бюджетним дефіцитом, державним боргом, фінансування відповідних напрямків розвитку та ін. Головними інструментами бюджетно-податкової політики є обсяги та структура державних видатків та система оподаткування.

Ще у 1936 році Дж.-М. Кейнс, спираючись на поняття сукупного попиту (весь обсяг приватного споживання, приватних інвестицій та державного споживання), обґрунтував необхідність регулювання витрат на споживання. [1]

Серед дієвих інструментів впливу на сукупний попит - податкові ставки та державні витрати бюджету. Під час загального зниження економічної активності збільшення бюджетних видатків стимулює споживання з мультиплікативним ефектом, впливаючи на рівень боргу. Саме кейнсіанська

концепція переважала після Великої депресії та в повоєнний період та довела свою ефективність в складних умовах розвитку економіки.

Залежно від мети проведення та від застосування механізмів впливу на соціально-економічний розвиток, виділяють різні види бюджетно-податкової політики (див. табл.1). В результаті відбувається вплив на бюджетні доходи і видатки.

Таблиця 1.

Види бюджетно-податкової політики

Критерій класифікації	**Вид**	**Характеристика**
1) залежно від мети	експансійна (політика фіскальних стимулів)	передбачає дефіцитне бюджетне фінансування шляхом підвищення державних видатків та/або скорочення податків. Економічне зростання відбувається з врахуванням мультиплікативного ефекту. Сукупна пропозиція автоматично впливає на зміни в попиті. [2,3]
	протидіюча (політика фіскального пристосування)	передбачає скорочення державного споживання та/або підвищення податків і веде до обмеження сукупного попиту. Ефективна при інфляції попиту, коли сукупний попит зростає швидше, ніж виробничий потенціал економіки. І, відповідно, щоб урівноважити попит та пропозицію, зростають ціни. [5]
	нейтральна (політика фіскальної консолідації)	не впливає на рівень економічної активності, передбачає балансування бюджетних доходів і видатків. Це політика, націлена на скорочення дефіциту бюджету та скорочення накопичення боргу.
2) залежно від застосування механізмів впливу на соціально-економічний розвиток	дискреційна (активна)	цілеспрямовані рішення уряду, що передбачають збільшення (або зменшення) державних видатків, посилення (або послаблення) податкового навантаження, залучення коштів для фінансування дефіциту бюджету.
	недискреційна (пасивна, автоматична)	використовує концепцію автоматичного стабілізатора, коли під час економічного зростання доходи зростають і акумулюється профіцит, а під час спаду податки зменшуються, трансферти зростають і профіцит скорочується

Згідно з Бюджетним кодексом України доходи бюджету – це податкові, неподаткові та інші надходження на безповоротній основі, справляння яких передбачено законодавством України, включаючи трансферти, плату за адміністративні послуги, власні надходження бюджетних установ (рис.2).

Джерелами доходів держави є створений ВВП та національне багатство (внутрішні джерела), а також зовнішні джерела, що утворюються завдяки ціновому механізму, валютному регулюванню, оподаткуванню експортно-імпортних операцій та репарації.

Формування доходів бюджету відбувається за допомогою таких методів:

- пряме вилучення коштів з державного сектору економіки (створення доданої вартості державними підприємствами);
- доходи від державного права власності (державне майно і послуги);
- податковий метод - використання податкових ставок, податкових пільг, податкової бази та інших елементів податкової системи;
- позичковий метод - сприяє формуванню доходів державного бюджету на тимчасові, платній і поворотній основі;
- емісійний метод - додаткове залучення випущених в обіг грошей для покриття державних видатків у зв'язку з недостатнім обсягом мобілізованих і обґрунтованих доходів;
- трансфертний метод - мобілізація до бюджету трансфертів від урядів зарубіжних країн та міжнародних організацій, бюджетів інших рівнів.

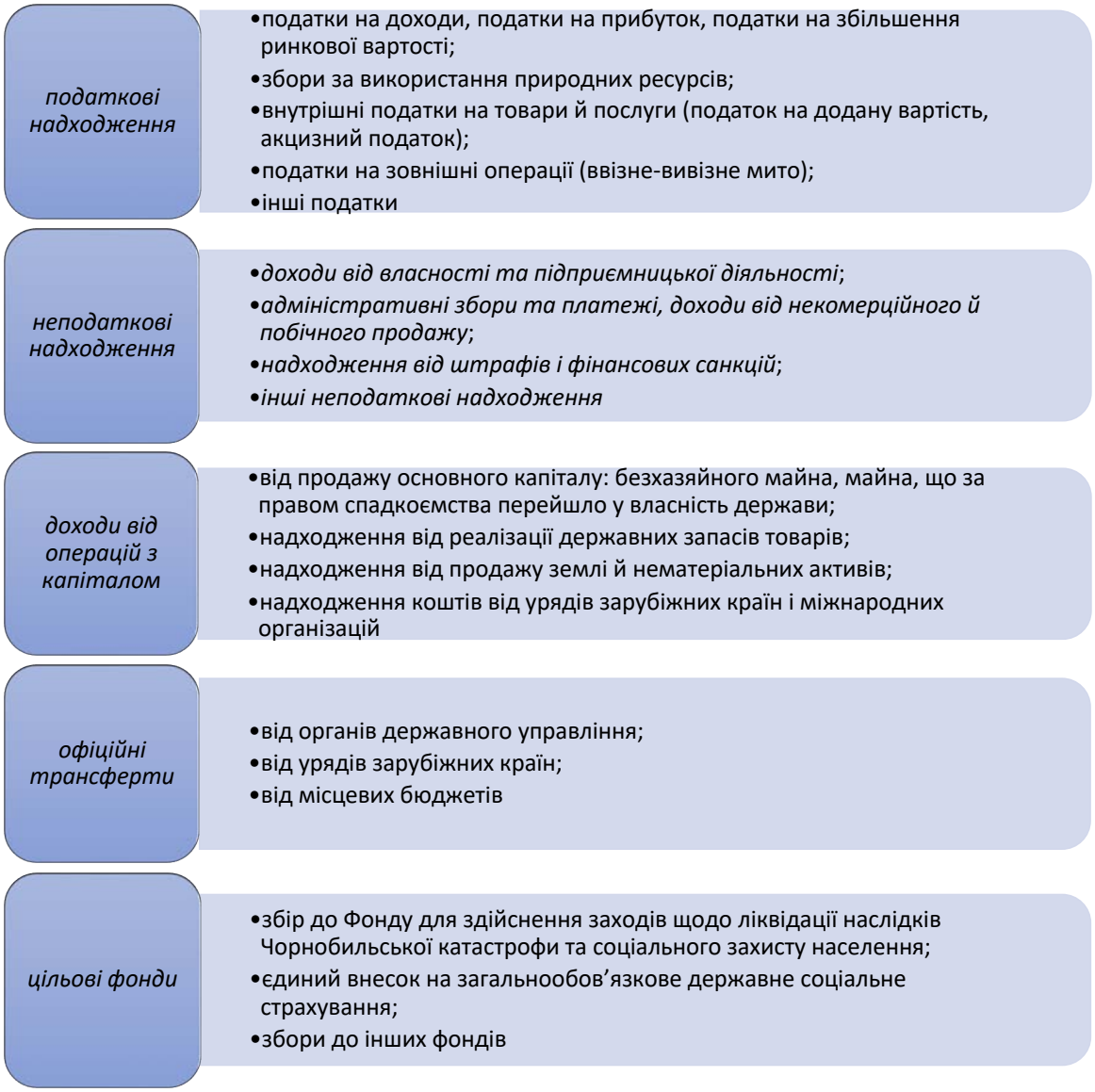


Рис. 2. Класифікація доходів бюджету відповідно до бюджетної класифікації. [8]

В формуванні доходів бюджету податки виконують важливу фіскальну та регулюючу функції. За допомогою податків не тільки створюються фінансові ресурси держави, а й регулюються економічні процеси. Всі елементи податкової системи мають свій вплив. Наприклад, податкові пільги можуть одночасно стимулювати розвиток окремих галузей економіки та знижати надходження до бюджету.

За даними Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), починаючи з другої половини XX століття частка сукупних податкових доходів у ВВП в країнах-учасницях в середньому складала 35-36%. Найвища частка податкових доходів (до 50%) у Данії, Швеції, Норвегії, Фінляндії, Бельгії, Італії, Франції і Австрії. [9] В структурі податкових доходів цих країн найбільшу частку займають прямі податки – податок на доходи фізичних осіб та податок на прибуток підприємств (45-55%). Непрямі податки (податок на додану вартість, акцизні та митні збори) відповідно займають 30-31% в сукупних податкових доходах.

Більша частина доходів бюджету України формується за рахунок податкових надходжень. З початком XXI століття частка податкових надходжень становить 60 - 70%. За даними Міністерства фінансів загальна сума доходів Зведеного бюджету України за січень – вересень 2024 року становила 2 503,3 млрд грн (на 6,6% більше аналогічного періоду 2023 року). Питома вага податкових надходжень в загальному обсязі надходжень до зведеного бюджету України становила 60,6%, неподаткових надходжень – 28,2%, офіційні трансферти від ЄС, урядів іноземних держав, міжнародних організацій, донорських установ – 10,9%. В структурі доходів Зведеного бюджету переважають ПДВ (21,6%), ПДФО (16,5%), податок на прибуток (8,8 %), акцизний збір (6,8%), місцеві податки та збори (3,5%).

Найбільші надходження до загального фонду Державного бюджету у січні – вересні 2024 року становили ПДВ із ввезених товарів та ПДВ із вироблених товарів (відповідно 342,3 млрд грн та 197,6 млрд грн). Це більш ніж на 30% більше, ніж за аналогічний період 2023 року. Але треба враховувати, що за цей період відшкодовано ПДВ у сумі 109,7 млрд грн, що на 7,9% більше попереднього року. Також, за аналізований період значно виросло надходження ввізного мита (35,5 млрд грн, що на 61,7% більше попереднього періоду).

Серед видатків Державного бюджету України за січень – вересень 2024 року - видатки на оборону (50,4%), громадський порядок і безпеку (14,9%), соціальний захист та соціальне забезпечення (11,1%), обслуговування боргу (7,3%), міжбюджетні трансферти (4,7%), охорону здоров'я (4,7%).

У січні – вересні 2024 року погашення основної суми боргу державного бюджету становило 951,9 млрд грн, з яких 707,3 млрд грн - погашення

зовнішнього боргу. Державні запозичення за цей період склали 1 733,3 млрд грн, у структурі яких значну частку займають запозичення до загального фонду державного бюджету на фінансування дефіциту. За рахунок випуску військових ОВДП залучено 232,6 млрд гривень. [9]

Таким чином, податкові доходи забезпечують найбільшу частку серед загального обсягу надходжень і виступають основною формою участі держави у розподілі і перерозподілі ВВП. Найбільш дієвим механізмом впливу на обсяг доходів бюджету є саме податкова ставка, яка, в свою чергу, впливає на розмір податкового навантаження.

Треба обережно і обґрунтовано підходити до вибору оптимальної ставки оподаткування за кожним із податків. Підвищення загального податкового навантаження на 1% ВВП зменшує реальний ВВП на 3% приблизно через два роки. [10] Особливо чутливо реагує податкове навантаження на працю. Дослідження, проведені у 2014 році на основі аналізу даних 1946-2012 рр., доводять, що зниження ставок податку на доходи фізичних осіб на 1% знижує рівень безробіття та збільшує реальний ВВП на 0,78% через два роки. [11]

В сучасних умовах розвитку, коли рівень тіньової економіки в Україні становить за різними оцінками від 30% до 45%, а значна частина податкових пільг є економічно необґрунтованими і дозволяють занижувати базу оподаткування та ухилятися від сплати податків, нажаль основний тягар податкового навантаження несуть сумлінні платники податків.

Зрозуміло, що основним завданням фінансової політики в сучасних умовах є побудова економіки воєнного часу, що спрямована на максимально повне забезпечення потреб армії. Воєнна економікам – це економіка державного попиту і регулювання. Наприкінці 2023 року Уряд ухвалив Національну стратегію доходів на 2024-2030 рр., що адаптує податкове законодавство України до стандартів Європейського союзу. Ключовими положеннями стратегії є заборона спрощеної системи оподаткування для юридичних осіб і поступове підвищення ставок і для фізичних осіб-підприємців; введення прогресивної шкали оподаткування ПДФО; реформування системи податкових пільг; підвищення акцизів; підвищення екологічного податку; зміна бази оподаткування податку на майно за оціночною вартістю нерухомості.

Підвищення рівня податкового навантаження призведе до зростання виробничих витрат підприємств та зниження ефективності їх діяльності. Пошук шляхів виходу з цього може вплинути на можливості підприємств щодо формування персоналу і оплати праці, що, в свою чергу, збільшить рівень безробіття і зменшить рівень доходів населення. Збільшення собівартості виробництва буде спонукати національного (місцевого) товаровиробника підвищувати ціну на свою продукцію, а разом з низькою купівельною

спроможністю населення і більш дешевими імпортними товарами-аналогами, результативність діяльності виробників знизиться і збільшиться кількість збиткових підприємств. Це вплине на макроекономічну стабільність і розвиток.

Альтернативою для збільшення податкових надходжень бюджету може бути підвищення рівня оподаткування імпортної продукції, що навпаки підвищить конкурентоспроможність національного товаровиробника. Але це треба робити разом з відповідним монетарним і грошово-кредитним регулюванням, оскільки підвищення ставок податків на імпортну продукцію призведе до зростання споживчих цін. У 2023 році податкове навантаження на 1кг оподаткованого імпорту зросло до 0,49 долара, що на 38,4% більше попереднього року. В 2023 році Державна митна служба перерахувала до бюджету 459,8 млрд грн. [12]

Висновки. Таким чином, вивчення досвіду зарубіжних країн доводить, що інструменти бюджетно-податкової політики та механізм їх застосування змінюються залежно від загального макроекономічного стану системи. При цьому обов'язково слід враховувати рівень бюджетного дефіциту і можливості вибору його фінансування, боргове навантаження та інші внутрішні та зовнішні фактори впливу.

Бюджетно-податкову політику треба формувати і реалізовувати так, щоб, з одного боку, забезпечити виконання фіскальних цілей щодо підвищення доходної спроможності бюджету і фінансування зростаючих потреб, з іншого – стимулювати підприємницьку активність і інвестиційно-інноваційний розвиток конкурентоспроможних виробництв. Враховуючи актуальність розглянутих питань, тема потребує подальших досліджень.

Список джерел

1. Keynes J.M. The general theory of employment, interest and money . New York: Harcourt, Brace, 1936. 403 p.
2. Lerner A.P. The economics of control; principles of welfare economics. New York: The Macmillan Co., 1944. 428 p.
3. Lerner D. The policy sciences; recent developments in scope and method. Stanford: Stanford University Press, 1951. 344 p.
4. Davies D.G. United States taxes and tax policy. New York : Cambridge University Press, 1986. 316 p.
5. McConnell C.R. Economics : principles, problems, and policies. 13th ed. New York: McGraw-Hill, 1996. 914 p.
6. Інформація про стан виконання та показники виконання Зведеного та Державного бюджетів України за відповідний період URL:

https://data.gov.ua/dataset/a13276d3-8991-414e-9103-130b8af5f400. (дата звернення 26.11.2024).

7. Іфтемічук В.С. Економічний словник-довідник. Чернівці : Прут, 1997. 240 с.

8. Бюджетний кодекс України: Закон України від 08.07.2010 №2456-VI. URL: http://zakon2.rada.gov.ua /laws/show/ 2456-17/. (дата звернення 26.11.2024).

9. *EBRD:* Trusted statistics supporting evidence-based policy. URL: https://www.oecd.org/en/data.html. (дата звернення 26.11.2024).

10. Christina Romer & David Romer, The macroeconomic effects of tax changes: estimates based on a new measure of fiscal shocks, 100 American Economic Review 763-801. (2010)

11. Gale, William G. and Samwick, Andrew A., Effects of Income Tax Changes on Economic Growth (September 9, 2014). URL: https://ssrn.com/abstract=2494468. (дата звернення 26.11.2024).

12. Митний дайджест за 2023 рік. Центр економічної стратегії. URL: https://ces.org.ua/. (дата звернення 26.11.2024).

PhD, Associate Professor, **Nataliia Denysenko**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

FISCAL AND REGULATORY EFFECTS OF MODERN FINANCIAL POLICY

The article analyses the theoretical aspects of the state financial policy, summarises its main types and considers the interdependence of different areas of financial policy.

Tax and budget policies ensure the implementation of the fiscal and regulatory functions of the state. Taxes and budget expenditures are the main instruments of financial policy. With the help of fiscal policy, financial resources are generated, distributed, redistributed and used. The article considers the impact on budget revenues and expenditures of various types of fiscal policy.

Taxes are the main source of budget revenues. When developing proposals for reforming the tax system, the volume and structure of budget expenditures should be taken into account. The classification, sources and methods of budget revenues are systematised. The article considers taxes, which not only create financial resources of the state, but also regulate economic processes.

The most effective mechanism for influencing the amount of budget revenues is the tax rate, which, in turn, affects the size of the tax burden. The tax burden is determined by the ratio of actual tax revenues to the budget to GDP.

The article analyses the share and structure of tax revenues in budget revenues in Ukraine and in the member countries of the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).

The features, possibilities and consequences of reforming the tax system are considered. Possible directions and prospects for further research are substantiated.

Keywords: budget policy; tax policy; budget revenues and expenditures; fiscal function; regulatory function; tax burden.

REFERENCES

1. Keynes J.M. (1936). The general theory of employment, interest and money . New York: Harcourt, Brace, 403 p. {in English}

2. Lerner A.P. (1944). The economics of control; principles of welfare economics. New York: The Macmillan Co., 428 p. {in English}

3. Lerner D. (1951).The policy sciences; recent developments in scope and method. Stanford: Stanford University Press, 344 p. {in English}

4. Davies D.G. (1986). United States taxes and tax policy. New York : Cambridge University Press, 316 p. {in English}

5. McConnell C.R. (1996). Economics : principles, problems, and policies. 13th ed. New York : McGraw-Hill, 914 p. {in English}

6. Informatsiia pro stan vykonannia ta pokaznyky vykonannia Zvedenoho ta Derzhavnoho biudzhetiv Ukrainy za vidpovidnyi period URL: https://data.gov.ua/dataset/a13276d3-8991-414e-9103-130b8af5f400. {in Ukrainian}

7. Iftemichuk V.S. (1997). Ekonomichnyi slovnyk-dovidnyk. Chernivtsi : Prut, 240 s. {in Ukrainian}

8. Biudzhetnyi kodeks Ukrainy: Zakon Ukrainy vid 08.07.2010 №2456-VI. URL: http://zakon2.rada.gov.ua /laws/show/ 2456-17/. {in Ukrainian}

9. EBRD: Trusted statistics supporting evidence-based policy. URL: https://www.oecd.org/en/data.html. {in English}

10. Christina Romer & David Romer (2010). The macroeconomic effects of tax changes: estimates based on a new measure of fiscal shocks, 100 American Economic Review 763-801. {in English}

11. Gale, William G. and Samwick, Andrew A. (2014). Effects of Income Tax Changes on Economic Growth. URL: https://ssrn.com/abstract=2494468. {in English}

12. Mytnyi daidzhest za 2023 rik. Tsentr ekonomichnoi stratehii. URL: https://ces.org.ua/. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.554-567
УДК 69.003:330:658

Кончаківський О.І.,
kmb_oi@ukr.net, ORCID: 0009-0007-5843-3318,
Бартко В.Ф., bartko.vf@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7441-954X,
к.е.н., доцент **Хоменко О.М.,**
khomenko.om@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6242-4736,
к.е.н. **Гергі Д.С.,** gergy.ds@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0006-7496-5026
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЦИФРОВА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІДПРИЄМСТВ-СТЕЙКХОЛДЕРІВ БУДІВНИЦТВА: ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ ТА ЕКОСИСТЕМНИЙ ПІДХІД

Розглянуто ключові аспекти інноваційної трансформації операційних систем підприємств-стейкхолдерів будівництва в умовах цифровізації економіки. Визначено принципи й підходи до формування адаптивних операційних моделей, що дозволяють підприємствам ефективно функціонувати в умовах швидких технологічних змін. Окреслено стратегічні напрямки інтеграції цифрових технологій у виробничі, управлінські та логістичні процеси, а також їх вплив на конкурентоспроможність будівельних підприємств. Особливу увагу приділено екосистемному підходу до трансформації, заснованому на інтеграції інновацій, цифрових платформ і міжорганізаційної співпраці.

Основну увагу приділено таким цифровим технологіям, як Building Information Modeling (BIM), системи управління ресурсами (ERP), Інтернет речей (IoT) та автоматизація процесів, які сприяють створенню конкурентних переваг і забезпечують синергетичний ефект від взаємодії стейкхолдерів.

Проаналізовано вплив цих технологій на оптимізацію управління ресурсами, скорочення витрат та підвищення точності виконання будівельних проєктів. У статті акцентовано увагу на необхідності розробки інтегративних моделей управління, які враховують як технологічні, так і організаційні аспекти. Підприємства-стейкхолдери будівництва, стикаючись із викликами цифрової економіки, потребують впровадження інноваційних механізмів співпраці між учасниками будівельного процесу. Екосистемний підхід, розглянутий у статті, пропонує створення єдиного цифрового простору, в якому забезпечується ефективна комунікація, обмін даними в режимі реального часу та підвищення прозорості управлінських рішень.

Розглянуто структурну роль стратегічного цілепокладання як ключового компонента успішної трансформації, що дозволяє визначити пріоритети,

формувати дорожні карти цифровізації та адаптувати бізнес-процеси до сучасних вимог. Висвітлено значення інноваційної культури та розвитку компетенцій персоналу для забезпечення стійкості трансформаційних змін. Висновки статті підкреслюють важливість системного підходу до модернізації операційних систем підприємств-стейкхолдерів у контексті цифровізації економіки. Представлений концепт є основою для впровадження довгострокових інноваційних рішень, спрямованих на підвищення ефективності, гнучкості та стійкості підприємств у динамічному середовищі.

Ключові слова: будівельне підприємство; бізнес-процес; трансформація операційної систем; організаційний розвиток; інновації; адаптивність; платформи управління; сталий розвиток; стейкхолдери будівництва; цифровізація економіки; екосистемний підхід; цифрові технології; стратегічне цілепокладання; модернізація бізнес-процесів; конкурентоспроможність.

Постановка проблеми. Цифровізація економіки радикально змінює підходи до організації бізнес-процесів, стимулюючи підприємства-стейкхолдери будівництва адаптувати свої операційні системи до нових умов. У сучасному середовищі, де цифрові технології виступають ключовим драйвером розвитку, підприємства повинні впроваджувати інноваційні стратегії трансформації для підвищення ефективності, зниження витрат і забезпечення конкурентних переваг.

Парадигмальний підхід до інноваційної трансформації операційних систем будується на основі трьох ключових складових: технологічної, організаційної та соціальної. *Технологічна складова* охоплює впровадження цифрових інструментів, таких як BIM, IoT, ERP-системи та автоматизовані платформи управління ресурсами. *Організаційна складова* зосереджена на реструктуризації бізнес-процесів із застосуванням гнучких моделей управління та інтеграції стейкхолдерів у єдину екосистему. *Соціальна складова* передбачає розвиток компетенцій працівників, створення сприятливого середовища для інновацій та підвищення рівня колаборації між командами. Серед ключових технологій, що сприяють трансформації операційних систем будівельних підприємств, можна виділити:

- Building Information Modeling (BIM): забезпечує комплексне управління життєвим циклом проєктів, підвищуючи точність планування та реалізації.

- IoT: дозволяє моніторити ресурси, обладнання та інфраструктуру в режимі реального часу.

- ERP-системи: інтегрують основні бізнес-функції в єдину цифрову платформу, оптимізуючи управління проєктами, фінансами та ланцюгами постачання.

- Штучний інтелект (AI): сприяє прогнозуванню ризиків, автоматизації рутинних операцій та оптимізації управлінських рішень.

Екосистемний підхід передбачає створення інтегрованого простору взаємодії підприємств-стейкхолдерів, який базується на використанні цифрових платформ для спільної роботи. Такий підхід сприяє обміну даними в режимі реального часу, зниженню транзакційних витрат і забезпеченню прозорості на всіх етапах реалізації будівельних проєктів. Крім того, інтеграція в екосистему стимулює розвиток інноваційних рішень, таких як «розумні будівлі», енергозберігаючі технології та модульне будівництво.

Структурно-методологічні дослідження модернізації операційних систем підприємств-стейкхолдерів будівництва, які акцентуються на інноваційних рішеннях і екосистемному підході, знайшли своє відображення у працях як українських, так і іноземних вчених. Ці дослідження охоплюють широкий спектр питань, включаючи інтеграцію цифрових технологій, реструктуризацію бізнес-процесів і розвиток співпраці між стейкхолдерами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед іноземних вчених варто виділити дослідження Дейва Улріха та Вейна Брокбанка [1], які в книзі "The HR Value Proposition" (2005) зосереджуються на стратегіях підвищення ефективності організацій через оптимізацію операційних систем, інтеграцію ресурсів і залучення інноваційних підходів до управління. Робота Boxall і Purcell [2] "Strategy and Human Resource Management" (2011) пропонує концептуальну рамку для розробки операційних стратегій, орієнтованих на досягнення конкурентних переваг у галузі будівництва. Дослідження Ван дер Вена та Пуллі "Innovations in Construction Operations" акцентує увагу на використанні гнучких методологій та цифрових технологій у модернізації операційних систем, що відповідає вимогам ринку [3]. Праця Linder і Cantrell "Changing Business Models for Construction Stakeholders" [4] розглядає екосистемний підхід як ключовий інструмент інтеграції стейкхолдерів у єдину платформу, яка підвищує ефективність будівельних проєктів. Крім того, дослідження Кріса Фрімена "The Economics of Industrial Innovation" (1987) аналізує структурні зміни в операційних системах під впливом інноваційних технологій [5].

Українські вчені також значною мірою сприяли дослідженню модернізації операційних систем у будівельній галузі. Роботи авторів [6-9] аналізують інструменти вибору альтернатив для реалізації будівельних проєктів на основі функціонально-технічної надійності. У працях [10-12] розглянуто сучасні інструменти та програмні продукти для адміністрування будівельних підприємств у контексті трансформації операційних систем. Дослідження [13-15] зосереджено на інноваційному розвитку будівельної галузі в умовах

економічних криз і пандемії, підкреслюючи роль технологій та інновацій у адаптації підприємств до нових викликів. Дослідження [16-19] спрямовані на визначення імперативів маркетингової діяльності стейкхолдерів будівництва, які впливають на трансформацію операційних систем. Роботи [20-22] вказують на важливість комплексного підходу до модернізації операційних систем, який базується на інноваціях, цифрових технологіях та ефективному управлінні взаємодією стейкхолдерів. Інтеграція екосистемного підходу з технологічними рішеннями забезпечує стійкість, адаптивність та конкурентоспроможність підприємств у сучасних умовах.

Метою статті є розробка парадигмального концепту інноваційної трансформації операційних систем підприємств-стейкхолдерів будівництва в умовах цифровізації економіки. Це включає аналіз ключових аспектів інтеграції цифрових технологій, стратегічного цілепокладання, екосистемного підходу та розробку адаптивних моделей управління, спрямованих на підвищення ефективності, гнучкості та стійкості підприємств до сучасних викликів.

Завданнями дослідження визначено наступні:

1. Дослідити основні принципи та підходи до формування адаптивних операційних моделей, що враховують вплив цифровізації на підприємства-стейкхолдери будівництва.

2. Визначити стратегічні напрямки інтеграції цифрових технологій (BIM, ERP, IoT, автоматизації) у виробничі, управлінські та логістичні процеси будівельних підприємств.

3. Оцінити роль екосистемного підходу у забезпеченні узгодженості дій, прозорості процесів та синергетичного ефекту від взаємодії стейкхолдерів.

4. Розробити структурно-методологічні рекомендації для стратегічного цілепокладання та формування дорожніх карт цифровізації.

5. Висвітлити значення інноваційної культури, компетенцій персоналу та їх розвитку для підтримки стійкості трансформаційних змін.

6. Проаналізувати перспективи довгострокової конкурентоспроможності будівельних підприємств у контексті модернізації операційних систем на основі цифрових інновацій.

Виклад основного матеріалу. Інноваційна трансформація операційних систем значно підвищує конкурентоспроможність будівельних підприємств. Цифрові технології дозволяють зменшити час реалізації проєктів, підвищити якість продукції та оптимізувати використання ресурсів. Водночас підприємства, які активно впроваджують цифровізацію, демонструють більшу гнучкість у реагуванні на зміни ринку та швидше адаптуються до нових вимог.

Стратегічне цілепокладання виступає основоположним елементом інноваційної трансформації операційних систем підприємств-стейкхолдерів

будівництва в умовах цифровізації економіки. У сучасному динамічному середовищі, де цифрові технології стають ключовим драйвером змін, стратегічне цілепокладання забезпечує цілісність, узгодженість і адаптивність процесів управління. Його парадигмальна сутність полягає в інтеграції довгострокових цілей з інноваційними підходами, що дає змогу підприємствам-стейкхолдерам ефективно адаптуватися до цифрових викликів і досягати сталого розвитку.

Одним із ключових аспектів стратегічного цілепокладання є його орієнтація на результативність у контексті цифрової трансформації. Це передбачає визначення чітких, вимірюваних та досяжних цілей, спрямованих на впровадження інноваційних технологій, таких як BIM, ERP-системи, IoT і штучний інтелект. Цілі мають враховувати не лише потреби внутрішніх процесів підприємства, але й вимоги зовнішнього середовища, включаючи інтеграцію з екосистемами постачальників, клієнтів та інших стейкхолдерів. Важливо, щоб цілепокладання було гнучким, дозволяючи оперативно коригувати цілі у відповідь на зміни ринку або технологічні прориви.

Парадигмальність концепту стратегічного цілепокладання проявляється також у його спрямованості на інновації та сталий розвиток. У цьому контексті підприємства будівельної галузі повинні враховувати екологічні, соціальні та економічні аспекти у своїх цілях. Наприклад, інтеграція енергозберігаючих технологій, впровадження розумних будівель і дотримання принципів сталого будівництва можуть стати важливими складовими стратегічних цілей. Такий підхід дозволяє досягти довгострокового успіху, забезпечуючи конкурентоспроможність і відповідальність перед суспільством.

Стратегічне цілепокладання також забезпечує системність у впровадженні цифрових технологій. Це проявляється у створенні дорожніх карт, які поетапно описують процес цифровізації операційних систем, включаючи підготовку персоналу, інвестиції в інфраструктуру та адаптацію бізнес-процесів. Такі дорожні карти стають інструментом реалізації цілей, забезпечуючи координацію між різними рівнями управління та підрозділами підприємства (табл. 1).

Ключовим компонентом стратегічного цілепокладання є залучення всіх стейкхолдерів у процес визначення та досягнення цілей. Це передбачає використання сучасних інструментів комунікації, цифрових платформ і аналітичних систем для об’єднання інтересів усіх учасників будівельного процесу. Узгодженість дій, прозорість процесів і створення синергії є ключовими елементами успішної трансформації операційних систем підприємств у сучасних умовах цифровізації економіки.

Таблиця 1

Дорожня карта цифровізації операційних систем будівельного підприємства

Етап	Опис
Визначення стратегії цифровізації	Проведення стратегічної сесії з керівництвом, формування бачення цифрової трансформації та оцінка готовності підприємства до змін.
Аудит існуючих бізнес-процесів	Докладний аналіз поточних бізнес-процесів, визначення проблемних зон і збирання даних для побудови 'дорожньої карти'.
Оцінка потреб в інфраструктурі	Інвентаризація існуючої IT-інфраструктури, визначення необхідних технологічних рішень і план модернізації.
Інвестиційний аналіз	Розрахунок вартості впровадження цифрових технологій, визначення джерел фінансування та підготовка бізнес-плану.
Формування цифрової команди	Створення команди з представників різних підрозділів, призначення цифрового лідера та визначення плану дій.
Вибір і впровадження цифрових платформ	Проведення тендерів, встановлення цифрових платформ і інтеграція їх з існуючими системами.
Навчання персоналу	Проведення тренінгів для співробітників, розробка навчальних програм і запуск онлайн-навчання.
Адаптація бізнес-процесів	Реструктуризація бізнес-процесів з урахуванням впроваджених технологій та використання гнучких моделей управління.
Пілотування цифрових рішень	Запуск пілотних проектів для тестування цифрових рішень, збір даних та їх корекція.
Масштабування цифрових технологій	Поширення успішно протестованих рішень на всі підрозділи, встановлення нових KPI та моніторинг.
Підтримка і розвиток інноваційної культури	Впровадження політики підтримки інновацій, створення платформи для збору ідей та мотивація співробітників.
Оцінка результатів і аналіз ROI	Порівняння досягнутих результатів із запланованими цілями, оцінка ефективності змін та внесення коректив.

Ефективне досягнення цих цілей потребує використання чітких інструментів, які дозволяють не лише оптимізувати взаємодію між підрозділами, але й оцінювати ефективність інтеграції ресурсів та співпраці. У цьому контексті економіко-математичні моделі відіграють вирішальну роль, забезпечуючи структурований підхід до аналізу і впровадження змін. Вони дозволяють кількісно оцінювати ефективність процесів, оптимізувати використання ресурсів та визначати синергетичні ефекти від взаємодії. Нижче представлені моделі, які спрямовані на досягнення цих завдань у межах інноваційної трансформації операційних систем:

Модель 1: Оптимізація взаємодії між підрозділами

Математична модель враховує узгодження діяльності між підрозділами підприємства для досягнення синергії та прозорості. Оптимізація здійснюється шляхом мінімізації витрат часу і ресурсів на комунікацію між підрозділами:

$$\boldsymbol{Z = \sum (C_{ij} * T_{ij})}$$

де: Z — загальні витрати;
C_{ij} — вартість комунікації між і-м і j-м підрозділами;
Tij — час, витрачений на комунікацію між і-м і j-м підрозділами.

Модель 2: Балансування ресурсів

Ця модель спрямована на рівномірний розподіл ресурсів між підрозділами для досягнення узгодженості дій:

$$R_k = (\sum R_i / n) \pm \Delta\_k$$

де: R_k — кількість ресурсів для k-го підрозділу;
R_i — ресурси і-го підрозділу;
n — загальна кількість підрозділів;
Δ_k — коригувальний коефіцієнт для врахування специфіки підрозділу.

Модель 3: Оцінка синергії від взаємодії

Модель дозволяє оцінити ефективність взаємодії між підрозділами на основі отриманих синергетичних ефектів:

$$S = \sum (E_{ij} - E_i - E_j)$$

де: S — загальний синергетичний ефект;
E_{ij} — спільна ефективність і-го і j-го підрозділів;
E_i, E_j — індивідуальна ефективність і-го і j-го підрозділів.

Економіко-математичні моделі, представлені в дослідженні, забезпечують формалізований підхід до оптимізації управління, ресурсного планування та інтеграції стейкхолдерів у рамках цифровізації будівельних процесів. Вони дозволяють кількісно оцінити ефективність взаємодії, синергетичні ефекти та прозорість бізнес-процесів, що є основою для стратегічного управління життєвим циклом девелоперського проєкту. Проте, незважаючи на значний прогрес у використанні економіко-математичних інструментів, існує низка невирішених питань, які залишаються актуальними для адміністрування життєвого циклу девелоперських проектів (рис.1).

Ці питання стосуються як технологічних, так і організаційних аспектів, зокрема інтеграції інноваційних підходів у різні етапи життєвого циклу, ефективного використання цифрових платформ, підвищення адаптивності управлінських моделей та забезпечення міждисциплінарної взаємодії між усіма учасниками проєкту. Особливу увагу потребує аналіз механізмів, які дозволяють гармонізувати інтереси стейкхолдерів, мінімізувати ризики на етапах планування, реалізації та експлуатації проєктів.

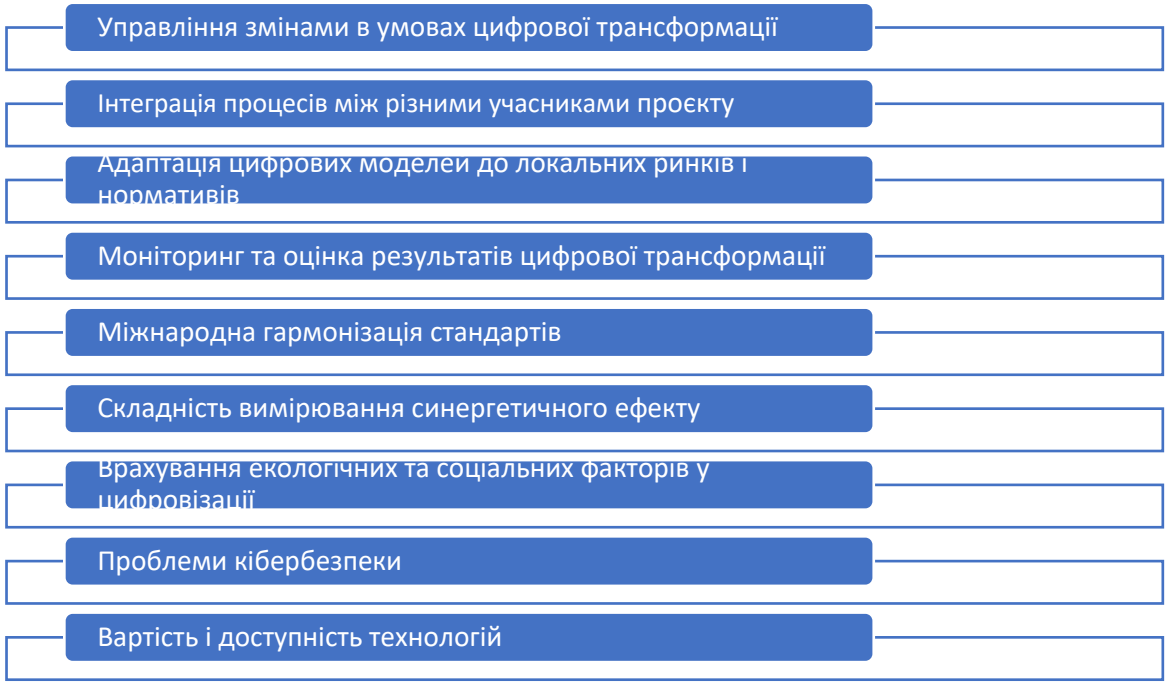


Рис. 1. Невирішені питання з проблематики адміністрування життєвого циклу девелоперського проєкту

Крім того, досі недостатньо вивчені питання розробки інтегрованих моделей оцінки ефективності цифрових трансформацій у контексті девелоперської діяльності. Невирішені питання також стосуються впровадження сталих практик у процеси будівництва, зокрема через використання сучасних екологічних стандартів і енергоефективних технологій. Отже, розгляд цих проблем є важливим напрямом подальших досліджень, які сприятимуть розвитку інноваційних підходів до управління життєвим циклом девелоперських проєктів та забезпеченню їх відповідності сучасним вимогам ринку і суспільства. Таким чином, стратегічне цілепокладання в контексті інноваційної трансформації операційних систем підприємств-стейкхолдерів будівництва виступає не лише інструментом досягнення цифрової адаптації, але й парадигмальним концептом, який формує фундаментальні принципи розвитку галузі. Його реалізація забезпечує інтеграцію інновацій, адаптивність до викликів цифрової економіки та створення умов для сталого зростання.

Висновки. У статті розглянуто парадигмальний концепт інноваційної трансформації операційних систем підприємств-стейкхолдерів будівництва в умовах цифровізації економіки. Зростаючі виклики сучасного ринку будівництва, зокрема необхідність інтеграції цифрових технологій та інноваційних рішень, вимагають структурно-методологічного підходу до модернізації операційних систем. У центрі дослідження знаходяться технологічна адаптація, екосистемний підхід та міжорганізаційна співпраця, які

є основою для підвищення ефективності, прозорості та узгодженості дій підприємств-стейкхолдерів.

Парадигмальний концепт інноваційної трансформації операційних систем підприємств-стейкхолдерів будівництва в умовах цифровізації економіки є стратегічно важливим напрямком розвитку. Інтеграція цифрових технологій, орієнтація на інноваційність і впровадження екосистемного підходу сприяють підвищенню ефективності будівельної галузі, зниженню витрат і створенню конкурентних переваг як змін, що забезпечують можливість сталого розвитку галузі та її адаптації до викликів цифрової економіки.

Список використаних джерел

1. Ulrich, D., & Brockbank, W. (2005). The HR Value Proposition. Harvard Business Review Press. 272 pages.

2. Boxall, P., & Purcell, J. (2011). Strategy and Human Resource Management (3rd ed.). Palgrave Macmillan. 408 pages.

3. Van der Ven, A. H., & Poole, M. S. (1995). Explaining Development and Change in Organizations. Academy of Management Review, 20(3), 510–540.

4. Linder, J., & Cantrell, S. (2000). Changing Business Models for Construction Stakeholders. Sloan Management Review, 41(4), 12–21.

5. Freeman, C. (1987). The Economics of Industrial Innovation (3rd ed.). MIT Press. 456 pages.

6. Chernyshev D., Ivakhnenko I., Ryzhakova G., & Predun, K., (2018). Implementation of principles of biospheric compatibility in the practice of ecological construction in Ukraine. *International Journal of Engineering & Technology* – UAE: Science Publishing Corporation. – Vol 10, No 3.2: Special Issue 2, 584 – 586.

7. Поколенко В.О., Рижакова Г.М., Приходько Д.О. Запровадження інструментарію вибору альтернатив реалізації будівельних проектів за функціонально-технічною надійністю організацій-виконавців. *Управління розвитком складних систем*. – 2014. – Вип. 19. – С.104 – 108.

8. Хоменко О.М., Петренко Г.С., Рижакова Г.М., Петруха Н.М., Чуприна Ю.А., Малихіна О.М., Кушнір О.К. Сучасні інструменти та програмні продукти адміністрування будівельними організаціями в умовах трансформації операційних систем менеджменту. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 52. С. 113 – 125, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.52.113-125.

9. Хоменко О.М., Рижакова Г.М., Малихіна О.М., Петренко Г.С., Степанюк Р.Б. Цільові пріоритети та формалізовані індикатори трансформації операційних систем стейкхолдерів будівництва. *Управління розвитком складних систем.* Київ, 2023. № 56. С. 173 – 180, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.56.173-180

10. Chupryna I., Ryzhakova G., Chupryna K., 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*, Vol.1 No.13 (115), p. 6–19. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251235

11. Tetyana Marchuk, Dmytro Ryzhakov, Galyna Ryzhakova and Sergiy Stetsenko (2017). Identification of the basic elements of the innovationanalytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment Management and Financial Innovations* (open-access), 14(4), pp. 12-20. DOI: http://10.21511/imfi.14(4).2017.02

12. Akselrod R., Shpakov A., Ryzhakova G., Honcharenko T., Chupryna I., Shpakova H. (2022) 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*, Volume 12, Issue 01 (January 2022), pp. 40–50. ISSN 2250-2459. DOI: 10.46338/ijetae0122_05

13. Ryzhakova, G., Malykhina, O., Pokolenko, V., Nesterenko, I., Honcharenko, T. (2022) Construction Project Management with Digital Twin Information System International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2022, 12(10), pp. 19–28.

14. Гончаренко Т.А. Кластерний метод формування метаданих багатовимірних інформаційних систем для розв'язання задач генерального планування. *Управління розвитком складних систем*. № 42. С. 93–101, 2020. DOI: 10.32347/2412-9933.2020.42.93-101.

15. Рижакова Г.М., Кіщак Н.Г., Хоменко О.М., Ротов О.О., Ніколаєва М.Ю., Веремєєва Т.І. Сучасний вектор оновлення будівельного девелопменту в контексті стратагем Integrated Project Delivery. *Управління розвитком складних систем.* Київ. 2022. № 49. С. 113 – 123, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.49.113–123.

16. Згалат-Лозинська, Л.О. (2020). Концепція інноваційного розвитку будівельної галузі в умовах пандемії та економічної кризи. *Економічний простір,* (157), 27–31.

17. Рижакова Г.М., Орленко І.М., Малихіна О.М. Методологічна регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення менеджменту організацій в сучасній системі будівельного девелопменту. *Формування ринкових відносин в Україні.* - 2021. - № 7-8. - С. 59-65.

18. Рижакова Г.М., Приходько Д.О., Предун К.М. Моделі цільового вибору репрезентативних індикаторів діяльності будівельних підприємств: етимологія та типологія систем діагностики. *Управління розвитком складних систем.* – 2017. – № 32. – С. 159 – 165.

19. Kulikov P., Ryzhakova G., Honcharenko T., Ryzhakov D., Malykhina O. OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems, *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 8(10), October 2020, pp. 7337-7343, https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/1108102020 16.

20. Рижакова Г.М. Сучасні особливості та перспективи розвитку інфраструктури ринку інвестицій. *Будівельне виробництво*. - 2015. - № 58. - С. 96-101.

21. Трач Р.В. Рижакова Г.М. , Крижановський В.І. Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проектів, як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства. *Управління розвитком складних систем.* - 2017. - Вип. 31. - С. 173-178.

22. Бєлєнкова, О.Ю. (2023). Імперативи маркетингової діяльності стейкхолдерів будівництва: реінжиніринг чи стагнація. *Просторовий розвиток*, (5), 326–338.

Oleksii Konchakivskyi, Vasyl Bartko,
PhD in Economics, Associate Professor **Oleksandr Khomenko,**
PhD, doctoral student **Denys Gergi,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

DIGITAL MODERNIZATION OF OPERATIONAL SYSTEMS OF CONSTRUCTION ENTERPRISE STAKEHOLDERS: INNOVATIVE SOLUTIONS AND ECOSYSTEM APPROACH

The article examines the key aspects of the innovative transformation of operational systems of construction enterprise stakeholders in the context of the digitalization of the economy. Principles and approaches to the formation of adaptive operational models that enable enterprises to function effectively under conditions of rapid technological changes are identified. Strategic directions for integrating digital technologies into production, management, and logistics processes and their impact on the competitiveness of construction enterprises are outlined. Special attention is given to the ecosystem approach to transformation, which is based on the integration of innovations, digital platforms, and inter-organizational cooperation. The focus is placed on digital technologies such as Building Information Modeling (BIM), Enterprise Resource Planning (ERP) systems, the Internet of Things (IoT), and process automation, which contribute to creating competitive advantages and ensure the synergistic effect of stakeholder interaction. The impact of these technologies on resource management optimization, cost reduction, and accuracy improvement in

construction project execution is analyzed. The article emphasizes the need to develop integrative management models that address both technological and organizational aspects. Construction enterprise stakeholders, facing the challenges of the digital economy, require the implementation of innovative mechanisms for collaboration among participants in the construction process. The ecosystem approach discussed in the article proposes creating a unified digital space that ensures effective communication, real-time data exchange, and improved transparency in managerial decision-making. The structural role of strategic goal-setting is considered as a key component of successful transformation, enabling the prioritization of objectives, the creation of roadmaps for digitalization, and the adaptation of business processes to modern requirements. The significance of innovative culture and the development of staff competencies is highlighted to ensure the resilience of transformational changes. The conclusions of the article emphasize the importance of a systematic approach to modernizing operational systems of construction enterprise stakeholders in the context of the digitalization of the economy. The proposed concept serves as a foundation for implementing long-term innovative solutions aimed at enhancing the efficiency, flexibility, and resilience of enterprises in a dynamic environment.

Keywords: construction enterprise; business process; operational system transformation; organizational development; innovation; adaptability; management platforms; sustainable development; construction stakeholders; digitalization of the economy; ecosystem approach; digital technologies; strategic goal-setting; business process modernization; competitiveness.

REFERENCES

1. Ulrich, D., & Brockbank, W. (2005). The HR Value Proposition. Harvard Business Review Press. 272 pages. {in English}

2. Boxall, P., & Purcell, J. (2011). Strategy and Human Resource Management (3rd ed.). Palgrave Macmillan. 408 pages. {in English}

3. Van der Ven, A. H., & Poole, M. S. (1995). Explaining Development and Change in Organizations. Academy of Management Review, 20(3), 510–540. {in English}

4. Linder, J., & Cantrell, S. (2000). Changing Business Models for Construction Stakeholders. Sloan Management Review, 41(4), 12–21. {in English}

5. Freeman, C. (1987). The Economics of Industrial Innovation (3rd ed.). MIT Press. 456 pages. {in English}

6. Chernyshev D., Ivakhnenko I., Ryzhakova G., & Predun, K., (2018). Implementation of principles of biospheric compatibility in the practice of ecological construction in Ukraine. International Journal of Engineering & Technology – UAE:

Science Publishing Corporation. – Vol 10, No 3.2: Special Issue 2, 584 – 586. {in English}

7. Pokolenko V.O., Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O. Zaprovadzhennia instrumentariiu vyboru alternatyv realizatsii budivelnykh proektiv za funktsionalno-tekhnichnoiu nadiinistiu orhanizatsii-vykonavtsiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – 2014. – Vyp. 19. – S.104 – 108. {in Ukrainian}

8. Khomenko O.M., Petrenko H.S., Ryzhakova H.M., Petrukha N.M., Chupryna Yu.A., Malykhina O.M., Kushnir O.K. Suchasni instrumenty ta prohramni produkty administruvannia budivelnymy orhanizatsiiamy v umovakh transformatsii operatsiinykh system menedzhmentu. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2022. № 52. S. 113 – 125, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.52.113-125. {in Ukrainian}

9. Khomenko O.M., Ryzhakova H.M., Malykhina O.M., Petrenko H.S., Stepaniuk R.B. Tsilovi priorytety ta formalizovani indykatory transformatsii operatsiinykh system steikkholderiv budivnytstva. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2023. № 56. S. 173 – 180, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.56.173-180. {in Ukrainian}

10. Chupryna I., Ryzhakova G., Chupryna K., 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, Vol.1 No.13 (115), p. 6–19. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251235. {in English}

11. Tetyana Marchuk, Dmytro Ryzhakov, Galyna Ryzhakova and Sergiy Stetsenko (2017). Identification of the basic elements of the innovationanalytical platform for energy efficiency in project financing. Investment Management and Financial Innovations (open-access), 14(4), pp. 12-20. DOI: http://10.21511/imfi.14(4).2017.02. {in English}

12. Akselrod R., Shpakov A., Ryzhakova G., Honcharenko T., Chupryna I., Shpakova N. (2022) Integration of data flows of the construction project life cycle to create a digital enterprise based on Vuilding Information Modeling. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, Volume 12, Issue 01 (January 2022), pp. 40–50. ISSN 2250-2459. DOI: 10.46338/ijetae0122_05. {in English}

13. Ryzhakova, G., Malykhina, O., Pokolenko, V., Nesterenko, I., Honcharenko, T. (2022) Construction Project Management with Digital Twin Information System International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2022, 12(10), pp. 19–28. {in English}

14. Honcharenko T.A. Klasternyi metod formuvannia metadanykh bahatovymirnykh informatsiinykh system dlia rozviazannia zadach heneralnoho

planuvannia. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. № 42. S. 93–101, 2020. DOI: 10.32347/2412-9933.2020.42.93-101. {in Ukrainian}

15. Ryzhakova H.M., Kishchak N.H., Khomenko O.M., Rotov O.O., Nikolaieva M.Iu., Veremieieva T.I. Suchasnyi vektor onovlennia budivelnoho developmentu v konteksti stratahem Integrated Project Delivery. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv. 2022. № 49. S. 113 – 123, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.49.113–123. {in Ukrainian}

16. Zghalat-Lozynska, L.O. (2020). Kontseptsiia innovatsiinoho rozvytku budivelnoi haluzi v umovakh pandemii ta ekonomichnoi kryzy. Ekonomichnyi prostir, (157), 27–31. {in Ukrainian}

17. Ryzhakova H.M., Orlenko I.M., Malykhina O.M. Metodolohichna rehlamentatsiia ta analityko-informatsiine zabezpechennia menedzhmentu orhanizatsii v suchasnii systemi budivelnoho developmentu. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini. - 2021. - № 7-8. - S. 59-65. {in Ukrainian}

18. Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O., Predun K.M. Modeli tsilovoho vyboru reprezentatyvnykh indykatoriv diialnosti budivelnykh pidpryiemstv: etymolohiia ta typolohiia system diahnostyky. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – 2017. – № 32. – S. 159 – 165. {in Ukrainian}

19. Kulikov P., Ryzhakova G., Honcharenko T., Ryzhakov D., Malykhina O. OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems, International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 8(10), October 2020, pp. 7337-7343, https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/1108102020 16. {in English}

20. Ryzhakova H.M. Suchasni osoblyvosti ta perspektyvy rozvytku infrastruktury rynku investytsii. Budivelne vyrobnytstvo. - 2015. - № 58. - S. 96-101. {in Ukrainian}

21. Trach R.V. Ryzhakova H.M. , Kryzhanovskyi V.I. Informatsiine modeliuvannia ta kontseptsiia intehrovanoi realizatsii budivelnykh proektiv, yak osnova innovatsiinoho rozvytku budivelnoho pidpryiemstva. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. - 2017. - Vyp. 31. - S. 173-178. {in Ukrainian}

22. Bielienkova, O.Iu. (2023). Imperatyvy marketynhovoi diialnosti steikkholderiv budivnytstva: reinzhynirynh chy stahnatsiia. Prostorovyi rozvytok, (5), 326–338. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.568-581
УДК 330:658

д.е.н., професор **Малихіна О.М.,**
malykhina.om@knuba.edu.ua ORCID: 0000-0002-3683-570x,
к.географ.н. **Маляренко О.С.,**
alexm2012333@gmail.com, ORCID: 0009-0000-2583-3891,
Сторожук О.В.,
STOROZHUK_AV-2023@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0003-8305-1080,
Давиденко О.Г.,
DAVYDENKO_OH-2022@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0002-2666-2160,
Черненко М.Е.,
chernenko_me@knuba.edu.ua ORCID: 0000-0002-0363-7221,
Рачківська К.С.,
rachkyvska_ks@knuba.edu.ua ORCID: 0009-0009-4960-1425,
к.т.н., доцент **Горбач М.В.,**
rachkyvska_ks@knuba.edu.ua ORCID: 0000-0002-3784-0404,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО–ЕКОНОМІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ІНСТРУМЕНТАРІЮ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ СТЕЙКХОЛДЕРІВ БУДІВНИЦТВА

Розглядаються теоретико-методологічні засади формування та реалізації стейкхолдерно-орієнтованої стратегії управління будівельними підприємствами. Зростаюча складність будівельних проєктів і необхідність врахування інтересів широкого спектра стейкхолдерів, включаючи замовників, підрядників, постачальників, місцеві громади та державні органи, вимагають нових підходів до управління. Основною метою дослідження є розробка методології, яка забезпечує економічну вигоду для підприємств та соціальну відповідальність перед зацікавленими сторонами.

Автори пропонують економіко-прикладний інструментарій, який включає методи оцінки впливу стейкхолдерів, оптимізацію стратегій через теорію ігор, а також моделі лінійного та нелінійного програмування для розв'язання складних управлінських завдань. У статті акцентується увага на важливості впровадження фінансових (бонуси, преміювання, гнучкі умови оплати) та нефінансових стимулів (навчальні програми, покращення умов праці, соціальні ініціативи) для утримання ключових стейкхолдерів.

Науково-практична значущість дослідження полягає в інтеграції сучасних технологій, таких як BIM і ERP-системи, для забезпечення прозорості та

ефективності управління. Застосування теоретичних і практичних результатів дозволить будівельним підприємствам не лише покращити комунікацію зі стейкхолдерами, але й зменшити ризики, оптимізувати ресурси та підвищити конкурентоспроможність на ринку.

Дослідження може бути корисним для управлінців будівельних підприємств, науковців та інших фахівців, зацікавлених у формуванні стейкхолдерно-орієнтованих стратегій у сучасному будівництві.

Ключові слова: стейкхолдери; будівельні підприємства; будівельний проєкт; девелопмент; стратегія розвитку; соціальна відповідальність; оптимізація ресурсів; ризик-менеджмент; управління; конкурентоспроможність.

Постановка проблеми. Теорія стейкхолдерів виникла як відповідь на зростаючу складність управління організаціями в умовах динамічного середовища. Вперше термін "стейкхолдер" був використаний у 1963 році в дослідженнях Стенфордського дослідницького інституту, де стейкхолдери визначалися як "будь-яка група чи особа, яка може вплинути на діяльність організації або бути під її впливом". Подальший розвиток концепції отримав значний імпульс у 1984 році, коли Едвард Фріман у своїй книзі Strategic Management: A Stakeholder Approach розробив системний підхід до управління організаціями через призму стейкхолдерів. Його робота заклала основи для розгляду взаємодії організацій із внутрішніми та зовнішніми зацікавленими сторонами.

Будівельна галузь є унікальною за своєю природою, оскільки вона охоплює значну кількість учасників із різними інтересами: замовники, проєктанти, підрядники, постачальники матеріалів, місцеві громади, державні органи тощо. У цьому контексті теорія стейкхолдерів стала особливо актуальною, оскільки вона дозволяє врахувати різноманітні потреби та впливи учасників будівельних проєктів. Починаючи з 1990-х років, дослідники стали адаптувати теорію стейкхолдерів до специфіки будівельної галузі, визначаючи ключові аспекти взаємодії між учасниками.Врахування інтересів стейкхолдерів стало основою для успішної реалізації будівельних проєктів. Науковці виділяють декілька ключових етапів цієї інтеграції. Спочатку увага зосереджувалася на ідентифікації та класифікації стейкхолдерів. Наприклад, в аналізі Р. Едварда Фрімена використовується поділ на внутрішніх (співробітники, інвестори) та зовнішніх (громадські організації, замовники, регуляторні органи). Поступово акцент змістився на взаємодію між цими групами через ефективні комунікаційні канали та прозорі механізми прийняття рішень.

У XXI столітті концепція стейкхолдерів набула нового звучання у зв'язку з цифровізацією та зростанням ролі інноваційних технологій у будівництві. Інструменти, такі як інформаційне моделювання будівель (BIM), дозволяють візуалізувати проєкт та враховувати інтереси різних стейкхолдерів ще на стадії проєктування. Концепція "розумного будівництва" (Smart Construction) додала новий вимір до теорії стейкхолдерів, залучаючи такі технології, як Інтернет речей (IoT) та штучний інтелект, для координації дій між учасниками проєкту.

Врахування стейкхолдерів у будівництві стикається з низкою викликів, таких як конфлікт інтересів, недостатня комунікація та складність координації в мультипроєктному середовищі. Однак впровадження цифрових платформ співпраці, автоматизація управлінських процесів та адаптація гнучких методологій управління (Agile, Lean Construction) дозволяють значно знизити ці ризики.

Сучасні дослідження вказують на необхідність подальшої інтеграції стейкхолдерів у процеси сталого будівництва, орієнтованого на енергоефективність та екологічність. Розробка та впровадження нових цифрових рішень сприяють не лише оптимізації управління будівельними проєктами, але й підвищенню якості взаємодії між учасниками, забезпечуючи довгостроковий успіх проєктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В науковій праці "The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications" (1995) Томас Дональдсон і Лі Престон [2] розглядають концептуальні основи теорії стейкхолдерів та її практичне застосування в корпоративному управлінні.

Дослідження [3] зосереджене на управлінні стейкхолдерами в будівельних проєктах, виявляючи прогалини в попередніх дослідженнях та пропонуючи нові підходи. Книга[4] пропонує практичні кейси та стратегії управління стейкхолдерами в будівельних проєктах, підкреслюючи важливість комунікації та співпраці. "Stakeholder Engagement: A Good Practice Handbook for Companies Doing Business in Emerging Markets" (2007) – Міжнародна фінансова корпорація (IFC) [5] надає рекомендації щодо ефективної взаємодії зі стейкхолдерами, особливо в контексті ринків, що розвиваються, включаючи будівельну галузь. У праці [6] автор досліджує етичні аспекти теорії стейкхолдерів та їх вплив на організаційне управління. Книга [7] розглядає, як залучення стейкхолдерів може стати ключовим фактором успіху в управлінні програмами, зокрема в будівництві. Праця [8] містить аналіз стейкхолдерів у проєктному менеджменті, підкріплений реальними прикладами з різних галузей, включаючи будівництво. Стаття [9] аналізує вплив стейкхолдерів на процес дизайну будівель, використовуючи приклад музею Гуггенхайма в

Більбао. Книга [10] пропонує стратегії та інструменти для ефективного управління стейкхолдерами в будівельних проєктах.

Праці вітчизняних науковців [11-23] надають глибоке розуміння теорії стейкхолдерів та її застосування в будівельній галузі, підкреслюючи важливість врахування інтересів усіх зацікавлених сторін для успішної реалізації проєктів.

Мета статті полягає в розробці теоретико-методологічних засад та практичного інструментарію для формування і реалізації стейкхолдерно-орієнтованої стратегії управління будівельними підприємствами, що забезпечить гармонізацію економічних інтересів підприємств із соціальною відповідальністю перед зацікавленими сторонами, оптимізацію ресурсів, мінімізацію ризиків та підвищення конкурентоспроможності на ринку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Будівельні підприємства в умовах сучасного ринку потребують ефективного інструментарію для реалізації стратегії управління, орієнтованої на інтереси стейкхолдерів. Нижче подано п'ять основних варіантів економіко-прикладного інструментарію, які можна використовувати в такій стратегії:

Баланс інтересів стейкхолдерів через економічну оцінку впливу (Stakeholder Impact Analysis) передбачає ідентифікацію всіх стейкхолдерів проєкту (замовники, підрядники, постачальники, громада, державні органи) та оцінку їхніх очікувань, потреб і впливу на проєкт. Використовуються методи SWOT-аналізу, PESTEL-аналізу, а також багатокритеріальної оцінки (Multi-Criteria Decision Analysis, MCDA), що дозволяє визначити, як кожен стейкхолдер впливає на економічну ефективність проєкту. Результат: створення матриці впливу та очікувань стейкхолдерів, що допомагає будівельним підприємствам формувати економічно вигідну та соціально відповідальну стратегію. Вона включає ключові категорії стейкхолдерів, фактори їхнього впливу, очікування та параметри оцінки.

Таблиця 1

Факторно-параметрична матриця впливу та очікувань стейкхолдерів

Категорія стейкхолдерів	Фактори впливу	Очікування стейкхолдерів	Параметри оцінки
1	2	3	4
Замовники	Фінансування проєкту, вимоги до якості	Якість виконання, дотримання термінів	Собівартість, рентабельність, строки реалізації
Підрядники	Ресурсне забезпечення, терміни оплати	Стабільні замовлення, своєчасна оплата	Рівень оплати, рентабельність підряду
Постачальники	Доступність матеріалів, вартість транспортування	Стабільні контракти, своєчасна оплата	Собівартість постачання, своєчасність поставок

1	2	3	4
Місцева громада	Екологічний вплив, зайнятість населення	Екологічна безпека, створення робочих місць	Рівень задоволеності, соціальні програми
Державні органи	Дотримання законодавства, сплата податків	Виконання нормативних вимог, своєчасна звітність	Податкові відрахування, екологічні показники

*Інтеграція фінансового планування з ризик-менеджментом.*Для зменшення економічних ризиків підприємства використовують інструменти управління ризиками, інтегровані з фінансовим плануванням.

- Механізм реалізації: впровадження таких інструментів, як Монте-Карло моделювання, аналіз сценаріїв (What-If Analysis) та програмне забезпечення для управління ризиками (наприклад, Primavera Risk Analysis або @Risk).
- Результати: забезпечення фінансової стабільності через прогнозування грошових потоків, оцінку ризиків затримок або перевитрат та їхнє ефективне управління.

Економічне моделювання на базі цифрових технологій (BIM та ERP-системи). Використання технологій цифрового моделювання для економічного планування, ресурсного забезпечення та управління в будівельних проєктах.

- Механізм реалізації: інтеграція BIM (Building Information Modeling) із системами ERP (Enterprise Resource Planning), що дозволяє в реальному часі відслідковувати витрати, розподіл ресурсів і ключові економічні показники проєкту.
- Результати: підвищення точності прогнозів економічної ефективності, уникнення дублювання витрат та покращення взаємодії між усіма учасниками проєкту.

Система мотивації та стимулювання для стейкхолдерів. Розробка фінансових і нефінансових стимулів для залучення та утримання ключових стейкхолдерів.

- Механізм реалізації: використання таких інструментів, як KPI (Key Performance Indicators) для оцінки результативності діяльності, програми бонусів для підрядників і постачальників, соціальні програми для місцевої громади.
- Результати: збільшення лояльності стейкхолдерів, підвищення їхньої зацікавленості в успішному завершенні проєкту та покращення загальної репутації компанії.

Економіко-математичне моделювання стейкхолдерних відносин. Використання математичних методів для оптимізації відносин між стейкхолдерами з урахуванням обмежень ресурсів та економічних показників.

- Механізм реалізації: застосування таких підходів, як теорія ігор для аналізу взаємодій між стейкхолдерами, моделі лінійного та нелінійного програмування для оптимізації витрат.

- Результати: побудова економічно обґрунтованих стратегій співпраці зі стейкхолдерами, які мінімізують конфлікти та забезпечують максимальну ефективність будівельного підприємства.

Таблиця 2

Інструменти фінансового та нефінансового заохочення стейкхолдерів у рамках проєктного управління

Стимул	Тип (Фінансовий/Нефінансовий)	Частота застосування	Примітки (Автор/Джерело)
1	2	3	4
Бонуси за якість виконання	Фінансовий	Регулярно, після завершення етапу	Поширений підхід у будівельних проєктах (PMBOK Guide)
Система преміювання за строки	Фінансовий	Щоквартально	Автор: Гарольд Керцнер
Знижки на матеріали для підрядників	Фінансовий	За запитом	Рекомендовано у посібниках з контрактного управління
Фінансова підтримка місцевих соціальних програм	Фінансовий	Щорічно	Практика в рамках корпоративної соціальної відповідальності
Додаткові виплати за досягнення екологічних стандартів	Фінансовий	Після перевірки відповідності	Рекомендації Green Building Council
Гнучкі умови оплати праці	Фінансовий	Індивідуально	Автор: Грем Винч
Оплата за дострокове виконання контрактів	Фінансовий	Разово	Типова практика у підрядних договорах
Фінансові стимули для інновацій	Фінансовий	Щорічно	Рекомендації World Economic Forum
Збільшення авансових платежів	Фінансовий	Індивідуально	Автор: Томас Дональдсон
Знижки на страхові послуги	Фінансовий	За запитом	Поширено у великих проєктах
Навчальні програми для працівників	Нефінансовий	Регулярно	Рекомендації ISO 21500
Публічне визнання досягнень	Нефінансовий	Щорічно	Автор: Роберт Філліпс

1	2	3	4
Програми розвитку кар'єри	Нефінансовий	Регулярно	Рекомендації PMI
Покращення умов праці	Нефінансовий	Постійно	Автор: Ігор Ансофф
Впровадження гнучкого графіку роботи	Нефінансовий	Індивідуально	Практика у європейських країнах
Сертифікація та професійне визнання	Нефінансовий	Після завершення проєкту	Автор: Майкл Портер
Менторські програми	Нефінансовий	Регулярно	Рекомендовано Harvard Business Review
Покращення соціальної інфраструктури	Нефінансовий	Щорічно	Рекомендації World Bank
Доступ до інноваційних технологій	Нефінансовий	Регулярно	Автор: Едвард Фріман
Можливість участі у прийнятті рішень	Нефінансовий	Постійно	Рекомендації McKinsey & Company

Основні формули теорії ігор, які можуть бути використані для аналізу взаємодій між стейкхолдерами у будівельних проєктах. Формули охоплюють різні аспекти теорії, такі як матричні ігри, оптимізація стратегій та рівновагу Неша.

1. Матриця виплат у матричній грі

Матриця виплат є основою для аналізу стратегій гравців у матричній грі. Нехай A(i, j) — це виграш першого гравця при стратегії i, j другого гравця:

A = [a_ij], де i = 1, 2, ..., m; j = 1, 2, ..., n.

Формула оптимального вибору стратегії:

v = max(min(A[i, j])), де v — гарантований виграш.

2. Рівновага Неша

Рівновага Неша досягається, якщо жоден з гравців не може покращити свій результат, змінюючи лише свою стратегію. Формула:

∀i ∈ S, u_i(s*) ≥ u_i(s_i, s*_{-i}), де:

- s* — стратегія рівноваги,
- s_i — стратегія гравця i,
- s*_{-i} — стратегії інших гравців.

3. Оптимізація стратегій за допомогою змішаних стратегій

У змішаних стратегіях кожен гравець вибирає ймовірність виконання кожної чистої стратегії. Оптимальна ймовірність p_i визначається як:

p_i = arg max E(U), де E(U) — очікуваний виграш.

4. Функція корисності

Функція корисності відображає виграш кожного гравця у грі залежно від обраних стратегій. Формула функції корисності для гравця i:
U_i = Σ p_i * A_ij, де p_i — ймовірність вибору стратегії i, A_ij — виграш для стратегій i, j.

5. Біматричні ігри

Біматрична гра описується двома матрицями виграшів A і B для двох гравців. Стратегії першого гравця визначаються матрицею A, другого — B.
Оптимальний вибір: знайти p* і q*, такі що:
p* = arg max(min(A[i, j]))
q* = arg max(min(B[i, j]))

Моделі лінійного та нелінійного програмування, які можуть бути використані для аналізу взаємодій між стейкхолдерами у рамках будівельних проєктів допомагають оптимізувати розподіл ресурсів, мінімізувати конфлікти та досягати економічної ефективності.

1. Модель лінійного програмування

Модель лінійного програмування використовується для знаходження оптимального рішення за умови лінійної залежності між змінними. Основні компоненти моделі включають цільову функцію, обмеження та змінні.
Цільова функція:
maximize Z = Σ c_i * x_i, де:
- c_i — коефіцієнт вигоди для змінної x_i,
- x_i — значення змінної i.
Обмеження:
Σ a_ij * x_j ≤ b_i, ∀i; x_j ≥ 0, де:
- a_ij — коефіцієнт витрат ресурсу i для змінної x_i,
- b_i — доступний ресурс i.

2. Модель нелінійного програмування

Модель нелінійного програмування застосовується, коли цільова функція або обмеження мають нелінійний характер. Ця модель використовується для більш складних систем взаємодій між стейкхолдерами.
Цільова функція:
maximize Z = f (x_1, x_2, ..., x_n), де:
- f — нелінійна функція вигоди.
Обмеження:
g_i(x_1, x_2, ..., x_n) ≤ b_i, ∀i; x_j ≥ 0, де:
- g_i — нелінійна функція витрат ресурсу i,
- b_i — доступний ресурс i.

Приклади застосування

1. Оптимізація розподілу фінансових ресурсів між підрядниками з урахуванням їхніх можливостей та очікувань.
2. Мінімізація екологічного впливу будівництва через оптимізацію використання матеріалів.
3. Максимізація вигоди від співпраці з постачальниками шляхом оптимального вибору постачальників за витратами та якістю.

Ці інструменти є основою для формування та реалізації стейкхолдерно-орієнтованої стратегії управління. Вони дозволяють забезпечити економічну стійкість, підвищити ефективність управління та створити довготривалі партнерські відносини між будівельним підприємством та його стейкхолдерами. Успішне використання цих інструментів сприяє оптимізації ресурсів, мінімізації ризиків та підвищенню репутації підприємства.

Висновки. В умовах сучасної динамічної будівельної галузі інтеграція інтересів стейкхолдерів є ключовим фактором успішного управління будівельними підприємствами, що дозволяє досягти як економічної ефективності, так і соціальної відповідальності. Використання інструментів, таких як аналіз впливу стейкхолдерів, теорія ігор, лінійне та нелінійне програмування, сприяє прийняттю зважених управлінських рішень, що мінімізують конфлікти та оптимізують розподіл ресурсів. Запропоновані інструменти стимулювання (бонуси, премії, навчальні програми, покращення умов праці) сприяють підвищенню лояльності та ефективності ключових стейкхолдерів, забезпечуючи довгострокове партнерство.

Інтеграція BIM та ERP-систем дозволяє створити прозору та ефективну систему управління, яка покращує комунікацію між стейкхолдерами та сприяє досягненню стратегічних цілей. Реалізація стейкхолдерно-орієнтованої стратегії забезпечує будівельним підприємствам можливість оптимізувати внутрішні процеси, адаптуватися до ринкових викликів та покращити свою позицію на ринку. Результати дослідження є корисними для управлінців будівельних підприємств, науковців і практиків, які працюють над створенням стійких стратегій управління в будівельній галузі. Вони сприяють поширенню сучасних підходів до управління та розвитку галузі в цілому. Таким чином, стейкхолдерно-орієнтована стратегія управління стає важливим інструментом для забезпечення стійкого розвитку будівельних підприємств у конкурентному середовищі.

Список використаних джерел

1. Freeman, E.R. (1984). Strategic Management: A Stakeholder Approach.Boston: Pitman. 276 p.

2. Donaldson, T., & Preston, L.E. (1995). The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications. *Academy of Management Review*, 20(1), 65–91.

3. Olatunji, I., & Oluwaseyi, D. (2015). Stakeholder Management in Construction: An Empirical Study to Address Research Gaps in Previous Studies. *International Journal of Construction Project Management*,7(3), 181–198.

4. Lavelli, E., et al. (2016). Managing Stakeholders in Construction Projects: Ideas, Cases, and Actions. London: Routledge. 354 p.

5. International Finance Corporation (IFC). (2007). Stakeholder Engagement: A Good Practice Handbook for Companies Doing Business in Emerging Markets. Washington, DC: World Bank. 210 p.

6. Phillips, R. (2003). Stakeholder Theory and Organizational Ethics. San Francisco: Berrett-Koehler. 225 p.

7. Cargill, E. (2014). Stakeholder Engagement: The Game Changer for Program Management. New York: McGraw-Hill. 184 p.

8. Bryson, J. (2012). Stakeholder Analysis in the Context of Project Management: Case Studies. Journal of Management Studies, 49(3), 233–258. 26 p.

9. Santos, A. (2005). The Role of Stakeholders in Building Design: A Case Study of the Guggenheim Museum Bilbao. *Architectural Journal,* 42(2), 19–34. 16 p.

10. Bourke, D. (2011). Stakeholder Management for Building Design and Construction Projects. Oxford: Wiley-Blackwell. 312 p.

11. O. Bielienkova, T. Kishchenko, M. Olena, A. Aryn, G. Ryzhakova and O. Mostovenko, "Institutional measurement of structural characteristics of residential real estate markets using the method of cluster analysis," *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 612-617, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629395.

12. Berezutskyi, T. Honcharenko, G. Ryzhakova, O. Tykhonova, V. Pokolenko and I. Sachenko, "Methodological Approach for Choosing Type of IT Projects Management," *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 14-19, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629587.

13. Bielienkova, O., Ryzhakova, G., Kulikov, O., Akselrod, R., Loktionova, Y. Formation of Organizational Change Management Strategies Based on Fuzzy Set Methods. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2024, 195, pp. 251–275

14. Рижакова Г.М., Малихіна О.М., Рижаков Д.А. Ризик-менеджмент в системі управління інтеграційними процессами як складова модернізації економіки України. *Управління розвитком складних систем.* – 2018. – № 36. – С. 113 – 119.

15. Гончаренко, Т.А. Кластерний метод формування метаданих багатовимірних інформаційних систем для розв'язання задач генерального планування. Управління розвитком складних систем. – 2020. – № 42. – С. 93 – 101, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2020.42.93-101.

16. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D., & Malykhina, O. (2020). OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, Vol. 9, No. 5, pp. 8670-8676.

17. Рижакова Г.М. Сучасні особливості та перспективи розвитку інфраструктури ринку інвестицій. *Будівельне виробництво*. - 2015. - № 58. - С. 96-101.

18. Лагутін Г.В. Рижакова Г.М. , Рижаков Д.А. Сучасні моделі проектного фінансування підприємств житлового будівництва: проблеми та перспективи функціонування. *Будівельне виробництво*. - 2014. - № 57(2). - С. 57-64.

19. Бєлєнкова О.Ю., Дубінін Д.В., Калашніков Д.П. Цифрова трансформація будівництва і девелопменту територій як імператив формування стратегій учасників будівельного процесу. *Містобудування та територіальне планування*. - 2022. - Вип. 81. - С. 13-22.

20. Рижакова Г.М., Приходько Д.О., Предун К.М. Моделі цільового вибору репрезентативних індикаторів діяльності будівельних підприємств: етимологія та типологія систем діагностики. *Управління розвитком складних систем.* - 2017. - Вип. 32. - С. 159-165.

21. Малихіна О.М., Ручинська Ю.М., Петренко Г.С. Економіко-управлінські предиктори стратегічного девелопменту в умовах динамічного середовища впровадження проектів будівництва. *Управління розвитком складних систем.* – 2019. – № 39. – С. 154 – 163; dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340710.

22. Трач Р.В. Застосування концепції аналізу мереж при реалізації будівельних проектів. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві.* - 2018. - Вип. 10. - С. 169-176.

23. Trach, R., Khomenko, O., Trach, Y., Kulikov, O., Druzhynin, M., Kishchak, N., Ryzhakova, G., Petrenko, H., Prykhodko, D., & Obodianska, O. (2023). Application of Fuzzy Logic and SNA Tools to Assessment of Communication Quality between Construction Project Participants. *Sustainability*, 15(7), 5653. https://doi.org/10.3390/su15075653.

D.Sc. (Economics), Professor **Malykhina Oksana,**
Ph.D. in Geography, Doctoral Researcher **Maliarenko Oleksandr,**
Storozhuk Oleksandr, Davydenko Oleksii,
Chernenko Maksym, Rachkivska Kateryna,
Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor **Horbach Maksym**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

FORMATION OF THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC COMPONENT OF CONSTRUCTION DEVELOPMENT INSTRUMENTATION: MODERN APPROACHES TO MANAGING INTERACTIONS BETWEEN CONSTRUCTION STAKEHOLDERS

The article examines the theoretical and methodological foundations of forming and implementing a stakeholder-oriented management strategy for construction enterprises. The increasing complexity of construction projects and the need to account for the interests of a wide range of stakeholders, including clients, contractors, suppliers, local communities, and government bodies, demand new management approaches. The primary goal of the study is to develop a methodology that ensures economic benefits for enterprises and social responsibility towards stakeholders.The authors propose an economic-applied toolkit that includes methods for assessing stakeholder impact, optimizing strategies using game theory, and applying linear and nonlinear programming models to address complex management tasks. The article emphasizes the importance of implementing financial incentives (bonuses, rewards, flexible payment terms) and non-financial incentives (training programs, improved working conditions, social initiatives) to retain key stakeholders.
The scientific and practical significance of the research lies in integrating modern technologies, such as BIM and ERP systems, to ensure transparency and efficiency in management. The application of theoretical and practical results will enable construction enterprises not only to improve stakeholder communication but also to reduce risks, optimize resources, and enhance market competitiveness.
The study may be useful for construction enterprise managers, researchers, and other professionals interested in developing stakeholder-oriented strategies in modern construction.

Keywords: stakeholders; construction enterprises; construction project; development; development strategy; social responsibility; resource optimization; risk management; management; competitiveness.

REFERENCES

1. Freeman, E.R. (1984). Strategic Management: A Stakeholder Approach.Boston: Pitman. 276 p. {in English}

2. Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications. *Academy of Management Review*, 20(1), 65–91. {in English}

3. Olatunji, I., & Oluwaseyi, D. (2015). Stakeholder Management in Construction: An Empirical Study to Address Research Gaps in Previous Studies. *International Journal of Construction Project Management*, 7(3), 181–198. {in English}

4. Lavelli, E., et al. (2016). Managing Stakeholders in Construction Projects: Ideas, Cases, and Actions. London: Routledge. 354 p. {in English}

5. International Finance Corporation (IFC). (2007). Stakeholder Engagement: A Good Practice Handbook for Companies Doing Business in Emerging Markets. Washington, DC: World Bank. 210 p. {in English}

6. Phillips, R. (2003). Stakeholder Theory and Organizational Ethics. San Francisco: Berrett-Koehler. 225 p. {in English}

7. Cargill, E. (2014). Stakeholder Engagement: The Game Changer for Program Management. New York: McGraw-Hill. 184 p. {in English}

8. Bryson, J. (2012). Stakeholder Analysis in the Context of Project Management: Case Studies. Journal of Management Studies, 49(3), 233–258. 26 p. {in English}

9. Santos, A. (2005). The Role of Stakeholders in Building Design: A Case Study of the Guggenheim Museum Bilbao. *Architectural Journal,* 42(2), 19–34. 16 p. {in English}

10. Bourke, D. (2011). Stakeholder Management for Building Design and Construction Projects. Oxford: Wiley-Blackwell. 312 p. {in English}

11. O. Bielienkova, T. Kishchenko, M. Olena, A. Aryn, G. Ryzhakova and O. Mostovenko, "Institutional measurement of structural characteristics of residential real estate markets using the method of cluster analysis," *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 612-617, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629395. {in English}

12. Berezutskyi, T. Honcharenko, G. Ryzhakova, O. Tykhonova, V. Pokolenko and I. Sachenko, "Methodological Approach for Choosing Type of IT Projects Management," *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 14-19, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629587. {in English}

13. Bielienkova, O., Ryzhakova, G., Kulikov, O., Akselrod, R., Loktionova, Y. Formation of Organizational Change Management Strategies Based on Fuzzy Set Methods. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2024, 195, pp. 251–275/.{in English}

14. Ryzhakova G.M., Malykhina O.M., Ryzhakov D.A. Risk management in the system of integration processes management as a component of the modernization of the Ukrainian economy. Management of the development of complex systems. - 2018. - No. 36. - pp. 113 - 119. {in Ukrainian}

15. Honcharenko, T.A cluster method of forming metadata of multidimensional information systems for solving master planning problems. *Management of the development of complex systems*. - 2020. - No. 42. - P. 93 - 101, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2020.42.93-101. {in Ukrainian}

16. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D., & Malykhina, O. (2020). OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, Vol. 9, No. 5, pp. 8670-8676. {in English}

17. Ryzhakova, G.M. (2015). Modern Features and Prospects for Developing Investment Market Infrastructure. *Construction Production*, 58, pp. 96–101. {in Ukrainian}

18. Lagutin, G.V., Ryzhakova, G.M., & Ryzhakov, D.A. (2014). Modern Models of Project Financing for Residential Construction Enterprises: Problems and Prospects of Functioning. *Construction Production*, 57(2), pp. 57–64. {in Ukrainian}

19. Bielienkova, O.Yu., Dubinin, D.V., & Kalashnikov, D.P. (2022). Digital Transformation of Construction and Territory Development as an Imperative for Forming Strategies of Construction Process Participants. *Urban Development and Spatial Planning*, 81, pp. 13–22. {in Ukrainian}

20. Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O., Predun K.M. Modeli tsilovoho vyboru reprezentatyvnykh indykatoriv diialnosti budivelnykh pidpryiemstv: etymolohiia ta typolohiia system diahnostyky. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. - 2017. - Vyp. 32. - S. 159-165. {in Ukrainian}

21. Malykhina O.M., Ruchynska Y.M., Petrenko G.S. Economic and managerial predictors of strategic development in a dynamic environment of construction projects implementation. *Management of the development of complex systems*. - 2019. - No. 39. - P. 154 - 163; dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340710. {in Ukrainian}

22. Trach R.V. Application of the concept of network analysis in the implementation of construction projects. *Modern technologies and methods of calculations in construction*. - 2018. - Issue 10. - P. 169-176. {in Ukrainian}

23. Trach, R., Khomenko, O., Trach, Y., Kulikov, O., Druzhynin, M., Kishchak, N., Ryzhakova, G., Petrenko, H., Prykhodko, D., & Obodianska, O. (2023). Application of Fuzzy Logic and SNA Tools to Assessment of Communication Quality between Construction Project Participants. *Sustainability*, 15(7), 5653. https://doi.org/10.3390/su15075653. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.582-592
УДК 331.522

к.е.н., доцент **Мостовенко О.О.,**
mostovenko.oo@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-0342-4186,
к.е.н., доцент **Зінченко М.М.,**
zinchenko.mm@knuba.edu.ua ORCID: 0000-0003-3775-8862,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЛЮДСЬКИЙ КАПІТАЛ - ОСНОВНИЙ АКТИВ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА МЕХАНІЗМИ ПОВЕРНЕННЯ ПІСЛЯ ВІЙНИ

Головним чинником забезпечення розвитку економіки країни є людський капітал. Найбільшим багатством будь якої країни є людина, як основний актив держави.

Безперечно, Україна виділяється від інших країн високоосвіченим інтелектуальним людським капіталом.

Збройна агресія росії проти України призвели до значних втрат людського капіталу: через вимушену міграцію втрачаються реальні людські ресурси. З точки зору якості людського капіталу Україна зазнає серйозних втрат, бо українці які виїхали закордон, тікаючи від російської агресії, як правило, є вже готові високопрофесійні спеціалісти з набутими знаннями та навичками, які допоможуть знайти роботу в іншій країні і вижити в сучасному світі.

Стаття присвячена аналізу ролі людського капіталу як головного активу України в умовах воєнного стану, зокрема у контексті його впливу на збереження соціально-економічної стабільності, забезпечення відновлення країни та побудови майбутнього розвитку. Автори наголошують на винятковій важливості людських ресурсів у подоланні сучасних викликів, спричинених збройною агресією, міграційними процесами, демографічними змінами та руйнацією інфраструктури.

У статті розглянуто ключові аспекти трансформації трудового потенціалу, що відбуваються під впливом воєнних дій. Проаналізовано зростання ролі освіченості, професійної адаптивності, інноваційного мислення та національної єдності як фундаментальних чинників, що визначають стійкість та конкурентоспроможність українського суспільства. Зокрема, увагу приділено механізмам підтримки зайнятості, підвищенню кваліфікації працівників, залученню діаспори до відновлення економіки та реалізації проектів, спрямованих на інтеграцію ветеранів у ринок праці.

Автори також висвітлюють роль держави, бізнесу та громадського сектору у створенні умов для ефективного використання людського капіталу. Підкреслено важливість формування стратегії довгострокового відновлення

України з акцентом на розвиток освіти, науки, охорони здоров'я та інноваційних технологій.

У результаті дослідження запропоновано конкретні рекомендації щодо створення нових інструментів підтримки людського потенціалу, зокрема в контексті діджиталізації, розбудови громадських ініціатив та впровадження програм психологічної реабілітації. Висновки статті доводять, що людський капітал, незважаючи на кризові обставини, залишається головним драйвером розвитку та невід'ємним елементом стратегії відновлення України.

Ключові слова: людський капітал; воєнний стан; соціально-економічна стабільність; інновації; відновлення України; зайнятість; демографічні виклики.

Постановка проблеми.

Починаючи з 2014 року, коли росія анексувала Кримський півострів і захопила частину Донбасу це суттєво похитнуло українську економіку, а велика війна 2022 року додала ще більш катастрофічних проблем.

Людський капітал є основним стратегічним ресурсом будь-якої країни, що визначає її економічний, соціальний та інноваційний потенціал. В умовах воєнного стану Україна стикається з безпрецедентними викликами, які впливають на збереження та ефективне використання цього ресурсу. Масова міграція, зниження рівня зайнятості, руйнування інфраструктури, зростання психологічного навантаження на населення та зміна демографічних показників – це лише частина тих проблем, які підривають стабільність і перспективи розвитку країни.

Війна призвела до значного скорочення активної робочої сили через втрати, вимушене переселення та мобілізацію. Крім того, значна частина високоосвічених і кваліфікованих кадрів була змушена покинути країну, що створило загрозу інтелектуального виснаження. Водночас на внутрішньому ринку праці спостерігається дисбаланс між попитом і пропозицією, що ускладнює відновлення економіки.

На цьому фоні виникає необхідність пошуку нових підходів до управління людським капіталом, які враховують специфіку воєнного часу та спрямовані на його збереження, розвиток і повернення до активного економічного та суспільного життя. Особливо актуальними стають питання адаптації ринку праці до нових реалій, підтримки внутрішньо переміщених осіб, залучення ветеранів до економічної діяльності та створення умов для повернення мігрантів.

Таким чином, проблема збереження та ефективного використання людського капіталу в умовах воєнного стану потребує системного підходу,

який включає розробку державної політики, підтримку з боку бізнесу та активізацію громадянського суспільства. Це вимагає ґрунтовних наукових досліджень, аналізу сучасних викликів і розробки інноваційних рішень, що сприятимуть не лише подоланню кризи, але й формуванню основ для довгострокового сталого розвитку України.

Для потреб економічного відновлення Україні потрібна стратегія розвитку людського капіталу на державному рівні.

Аналіз останніх досліджень.

Дослідженням вивчення категорії людський капітал займалось багато науковців, такі як: В.В. Круглов, Д.А. Терещенко, В.В. Близнюк, Л.Д. Яценко, Е.М. Лібанова, В.П. Оніщенко, Я.В. Гавриленко, А.В. Майсіяха та автори, які зробили значний внесок у дослідження впливу війни на людський капітал України та розробку рекомендацій для його збереження та розвитку в складних умовах: Надія Азьмук, Юлія Залознова, Лариса Лавриненко, Світлана Біліченко, В.П. Антонюк, О.Є. Стрижак, О.М. Правдивець, М.О. Карп'як, Х.В. Горбова, Олена Брінцева та інші.

Мета і завдання статті є дослідження проблем збереження, розвитку та повернення людського капіталу України після війни як ключового активу для відновлення та довгострокового розвитку країни. Особлива увага приділяється аналізу сучасних викликів, пов'язаних із міграцією, демографічними змінами та інтеграцією населення у післявоєнну економіку, а також розробці механізмів, спрямованих на ефективне відновлення людського капіталу.

Завданнями дослідження є:

- оцінити вплив міграційних процесів, втрати кваліфікованих кадрів та демографічних змін;
- визначити значення людських ресурсів для відновлення економічної та соціальної інфраструктури;
- запропонувати заходи для стимулювання повернення українців з-за кордону та інтеграції їх в економіку країни;
- визначити роль інноваційних платформ у створенні нових робочих місць та розвитку бізнесу.

Виклад основного матеріалу.

Людський капітал - це потужний ресурс воєнного протистояння та післявоєнної відбудови країни, ключовий рушій дальшої євроінтеграції. Найвища важливість розвитку людського капіталу в сучасному світі є поза сумнівом. Загальновизнано, що розвиток людини як особистості, розширення її можливостей та потреб, перетворення її на повноцінного економічного суб'єкта має бути пріоритетом будь-якої влади, яка опікується майбутнім власної країни. [1]

Стратегічні резерви, людський потенціал, підтримка зовнішніх партнерів та мобілізація суспільства стають визначальними факторами у війні з ворогом.

Війна в Україні та пов'язані з нею події мають суттєвий влив на економічне, політичне середовище та на життєдіяльність країни в цілому. Масштабні пошкодження цивільної, промислової, енергетичної інфраструктури призвели до значного спаду виробничого потенціалу всіх галузей господарської діяльності. Багато підприємств критичної інфраструктури перетворилися на згарища і пустку та перебувають на тимчасово окупованих територіях. Варто зазначити, що жодна країна не досягла високого рівня розвитку без значної індустріалізації.

Найважливіший фактор відновлення України після здобуття Перемоги – це безперечно є люди. Нашій країні для подолання наслідків російської агресії потрібно впроваджувати реформи і механізми для мотивації повернення людського капіталу, який мігрував закордон, особливо це стосується працездатного населення і звичайно мам з дітьми. На нашу думку, ключову роль у цьому процесі відіграє освіта: дошкільна, шкільна, професійна, вища - адже вона формує основу для розвитку інтелектуального людського капіталу.

Світовий банк визначає людський капітал, як – комбінацію знань, навичок, здоров'я та соціального захисту, що впливає на потенціал і спроможність людини до генерації більшого економічного заробітку, розвитку і збагачення країни. [2].

За оцінками експертів Easy Business та центру економічного відновлення, без ефективної державної політики у сфері повернення мігрантів та внаслідок негативного впливу війни на людський капітал, а саме на такі його компоненти, як освіта та здоров'я, Україна за 10 років може втратити до 272 млрд. доларів США у ВВП (або 255 млрд. доларів США валової доданої вартості). Для успішної відбудови й економічного відновлення ВВП України має зростати з темпом 7% на рік до 2032 року, а для цього потрібен трудовий ресурс, як головний актив який має знання, навички, таланти. [2].

Слід зауважити, що розвиток людського капіталу неможливий без умінь, знань та навичок роботи в сучасних ІТ-технологіях. Тому, на нашу думку, можна стверджувати, що в сучасній ринковій економіці, люди – це не ресурс, це головний актив.

Велика війна спричинила міграцію мільйонів українців за кордон, що відповідно призвело до втрати робочої сили та зниження внутрішнього попиту. Фахівці з «Українського інституту майбутнього» у інерційному сценарії України на 2023-2025 роки зазначають: «З точки зору якості людського капіталу ми зазнаємо серйозних втрат: ті, хто поїхав і не повернувся, як правило, мають знання та навички, необхідні і важливі для виживання в

сучасному світі. В Україні з урахуванням міграції потреба в якісних фахівцях тільки зростає» [3].

За даними Управління Верховного комісара ООН у справах біженців на 5 грудня 2023 року в світі налічувалося 6,3 млн вимушених українських мігрантів, які залишили Україну через повномасштабне російське вторгнення. З них 5,9 млн – у країнах Європи. Понад 80% вимушених мігрантів жінки, третина з них віком 25-49 років, 70% - мають вищу освіту. Додому, як інформує Міжнародна організація з міграції, повернулися близько 1,1 млн [2]. Навіть за умови повернення українців з-за кордону Україна матиме потенційний дефіцит робочої сили у 3,1–4,5 млн осіб, який неможливо подолати виняткова внутрішніми ресурсами. Політика розвитку людського капіталу має бути спрямована на утримання й розвиток працездатного населення та молоді в Україні, повернення українців з-за кордону і, безумовно, на залучення іноземної робочої сили [2].

В контексті вище зазначеного постає важливе питання про те, що Україна потребує використання інноваційних рішень і передових технологій, адже генерація ВВП можлива за рахунок високої продуктивності праці. Для економіки, що розвивається важливо імпортувати технології з розвинутих країн.

Масова вимушена міграція і велика смертність через війну, все це призводить до скорочення чисельності населення, до фактично демографічної катастрофи. За прогнозами Інститут демографії України до 2033 року населення країни в межах географічних кордонів 1991 року оцінюється від 26 до 35 мільйонів осіб. Різниця в сценаріях в основному ґрунтується на прогнозах щодо розвитку військових подій. Але в будь якому разі Україну очікує депопуляція – незалежно від того, чи повернуться вимушені мігранти, чи ні. Це означає, що робочої сили в Україні не вистачатиме.[4]

Війна стала основною причиною масової міграції українців за кордон, вже багато знайшли роботу, вивчили мову, знайшли дитячі садочки та школи для своїх дітей, проте, 51% осіб розглядають можливість повернення в Україну після закінчення війни. [5]

Для стимулювання повернення в Україну осіб працездатного віку необхідно сформувати економічне підґрунтя для їхнього проживання, таку думку висловлюють дослідники, які започаткували проєкт з розвитку людського капіталу в Україні, який був представлений Міністерством економіки України, презентований у травні 2023 року, що має на меті сприяти поверненню вимушених мігрантів. Статистичні дані даного проєкту такі: до 2,7 млн вимушених мігрантів схиляються до того, щоб залишитися закордоном.

Близько 70% мігрантів вказують на важливість прийняття рішення повернення – це безпека, робота, інфраструктура. [5]

З цього приводу виникає загроза, що менше у нас в країні працездатного населення порівняно з пенсіонерами, тим більше навантаження на тих, хто працює. Звідси невтішні прогнози – підняття податкового навантаження для всіх, а наслідок – бізнес йде в тінь, підприємцям буде вигідніше відкривати власну справу в інших країнах, а не в Україні.

Президент України Володимир Зеленський, на одній з прес-конференцій зазначив, що перед країною стоїть економічна загроза, яка постає перед державою і під час війни, і після закінчення війни: йдеться про виплати пенсій для 10,8 млн пенсіонерів. Щоб впоратися з цим викликом Україні треба «без примусу» повернути додому 7,5 млн українців. [6]

Старіюче населення означає меншу долю молоді, найкреативнішої частини населення, що здатної засвоювати нові знання, навички і професії. Ще один неприємний наслідок – серед електорату домінуватимуть люди старшого віку. Для цієї категорії характерним є певний патерналізм. І політикам різних політичних сил доведеться це враховувати.

Дефіцит кадрів в Україні стає однією з найгостріших проблем з якими стикається економіка країни. Попит на кваліфікованих спеціалістів зростає, особливо в промисловому секторі, що створює значні виклики для підприємств. Сучасні реалії потребують від фахівців не тільки глибоких технічних знань, але й мульти компетентності, здатності адаптуватися до швидких змін та застосовувати інноваційні підходи.

Не можемо не відмітити, на нашу думку, що драйвером у розвитку післявоєнної економіки України стане галузь будівництва, оскільки вже зараз відбувається поступова відбудова країни, а після нашої Перемоги процес відновлення країни набуде масштабності і будівництво стане ключовим чинником розвитку економіки.

Велика війна дала поштовх для розвитку власного військово-промислового комплексу, який десятиліття розкрадався і розвалювали. Але сучасні реалії дали чітко зрозуміти, що маючи такого сусіда, як агресорка росія, українцям потрібно, в першу чергу розвивати свою військову галузь, бо тільки силу розуміють рашисти.

Актуальним залишається розвиток агропромислового-комплексу, адже населення Планети зростає і всіх треба нагодувати, а Україна має у розпорядженні 30 відсотків усього світового чорнозему, тому все, що пов'язано з сільськогосподарською галуззю, має тут величезний потенціал. Зокрема, країна грає ключову роль у забезпеченні глобальної продовольчої безпеки. «Сільське господарство, як і раніше, буде одним із ключових чинників

української економіки. Все пов'язане з сільськогосподарською галуззю - переробка, торгівля, постачання сировини -має тут величезний потенціал», про це заявив Координатор регіональних стратегічних програм Продовольчої та сільськогосподарської Організації Об'єднаних Націй (FAO) в Європі та Центральній Азії Раймунд Йеле. [11]

«Незважаючи на всі існуючі проблеми, я з великим оптимізмом дивлюся на майбутнє українського сільського господарства. Ми чекаємо, що до 2050 року населення Землі досягне 9 мільярдів осіб, і Україна буде ключовим гравцем у забезпеченні глобальної продовольчої безпеки. Я без тіні сумніву заявляю: без України у нас були б проблеми», - підкреслив експерт.[11]

Неможливо не відмітити увагою і розвиток в Україні цифрових технологій, завдяки використанню технології блок-чейн незабаром в Україні буде впроваджено цифрові гроші Е-гривня. Впровадження Е-гривні має покращити економічну стабільність, зменшити корупцію, підвищити конкуренцію, гарантувати прозорість, зручність і швидкість грошових переказів та платежів, забезпечити використання державних ресурсів. [12]

Висновки.

Проведене дослідження дає змогу зробити наступні підсумки.

Людський капітал є найпотужнішим ресурсом для подолання воєнних викликів і забезпечення післявоєнної відбудови України. Він виступає ключовим драйвером економічного розвитку, стійкості та євроінтеграції держави. Попри значні втрати людського потенціалу внаслідок масової міграції, руйнування інфраструктури та демографічного спаду, розвиток і утримання людського капіталу має стати стратегічним пріоритетом державної політики.

Освіта, наука та охорона здоров’я є основою для формування інтелектуального потенціалу нації. Важливо стимулювати повернення працездатного населення з-за кордону через створення безпечного середовища, розвитку інфраструктури, забезпечення робочих місць та інвестицій у професійну підготовку. Паралельно необхідно залучати іноземну робочу силу для подолання дефіциту кадрів.

Післявоєнна відбудова України значною мірою залежатиме від таких ключових галузей, як будівництво, агропромисловий комплекс і військово-промисловий сектор. Будівництво стане рушійною силою економіки, сприяючи відновленню інфраструктури, промислових підприємств та житлового фонду. Агропромисловий комплекс, маючи світовий потенціал завдяки українським чорноземам, буде відігравати важливу роль у глобальній продовольчій безпеці.

Крім того, розвиток цифрових технологій та впровадження інновацій, зокрема Е-гривні, забезпечать економічну стабільність, прозорість фінансових процесів і підвищать конкурентоспроможність країни.

Таким чином, Україна повинна реалізувати комплексну стратегію, спрямовану на відновлення людського капіталу, підтримку трудового потенціалу та впровадження інноваційних рішень. Державна влада має сформувати чітку й послідовну політику стосовно повернення вимушених мігрантів. Для цього необхідно надати гарантії безпеки, тобто здобути Нашу Перемогу, створити сприятливий економічний, політичний, соціальний клімат для підвищення якості життя. Це забезпечить стійкий розвиток економіки, відновлення соціально-економічної стабільності та зміцнення позицій України у світовому співтоваристві.

Список використаних джерел

1. Лавриненко, Л., & Біліченко, С. (2024). Людський капітал України в умовах війни. Collection of Scientific Papers «*ΛΌ*ГОΣ», (March 29, 2024; Cambridge, United Kingdom), 33-34. https://doi.org/10.36074/logos-29.03.2024.004.

2. Ливч Д. Людський капітал України та розвиток бізнесу: як зберегти та примножити? URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2024/01/18/708883/.

3. Декілька алгоритмів боротьби з демографічною проблемою. Український інститут майбутнього.URL:https://uifuture.org/publications/.

4. Україні потрібно буде залучати мінімум 300 000 тис мігрантів щороку. Елла Лібанова. Про екзистенційні проблеми з демографією і що можна зробити? URL: https://forbes.ua/war-in-ukraine/35-mln-ukraintsiv-u-2033-mu-nadzvichayno-optimistichniy-stsenariy-sotsiologinya-ella-libanova-pro-veliki-problemi-z-demografieyu-v-ukraini-yaki-zarodilisya-shche-do-viyni-shcho-z-tsim-robiti-25092023-16201.

5. Проєкт з розвитку людського капіталу в Україні: сприяння поверненню вимушених мігрантів. Матеріали для обговорення. 2023. URL: https://drive.google.com/file/d/1R1Xw50nG2qsDskRsqYzbdHhVSstouIoL/view.

6. Пресконференція президента України Володимира Зеленського від 27 серпня 2024 року.

7. Залознова, Ю., & Азьмук, Н. (2022). Людський капітал України в умовах війни: втрати та здобутки. *Економіка та суспільство*, (38). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-59.

8. Антонюк В.П., Залознова Ю.С. Людський капітал регіонів України: проблеми відтворення в умовах гібридної та повномасштабної війни як загроза

для повоєнного відновлення країни / НАН України, Ін-т економіки промисловості. Київ, 2023. 175 с.

9. Стрижак О.Є. Людський капітал України в умовах воєнного стану / О.Є. Стрижак, О.М. Правдивець // Фінанси України. - 2022. - № 12. - С. 111-125.

10. М.О. Карп'як, Х.В. Горбова. Збереження людського потенціалу як основного стратегічного ресурсу розвитку регіонів України в умовах російської агресії. Регіональна економіка 2022, №2. - С. 57-62. DOI: https://doi.org/10.36818/1562-0905-2022-2-6.

11. Земельний вісник України. Україна має 30% світового чорнозему та грає ключову роль у забезпеченні глобальної продовольчої безпеки, - FAO. Укрінформ, 21 жовтня 2016.URL: http://zemvisnuk.com.ua/page/ukra-na-ma-30-sv-tovogo-chornozemu.

12. Зінченко М.М., Мостовенко О.О., Корсун І.М. Цифрові гроші: переваги та ризики для економіки. Просторовий розвиток: Науковий збірник / Головн. ред. О. Шкуратов. - К., КНУБА, 2024. - Вип.9. С. 327-336. DOI 3: https://doi.org/10.32347//2786-7269.2024.5.

Candidate of economic Sciences, associate professor **Oleksii Mostovenko,**
Candidate of economic Sciences, associate professor **Myroslava Zinchenko,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

HUMAN CAPITAL – UKRAINE'S MAIN ASSET: CHALLENGES AND MECHANISMS FOR RECOVERY AFTER THE WAR

The main factor ensuring the development of a country's economy is human capital. The greatest wealth of any country is its people, who represent the state's primary asset.

Undoubtedly, Ukraine stands out among other countries for its highly educated and intellectual human capital.

Russia's armed aggression against Ukraine has led to significant losses of human capital: forced migration results in the loss of actual human resources. From the perspective of human capital quality, Ukraine suffers serious losses because Ukrainians who have left the country, fleeing Russian aggression, are often already highly skilled professionals with acquired knowledge and skills that allow them to find employment in other countries and survive in the modern world. This article is dedicated to analyzing the role of human capital as Ukraine's main asset under martial law, particularly in the context of its impact on maintaining socio-economic stability, ensuring the country's recovery, and building future development.

The authors emphasize the exceptional importance of human resources in overcoming contemporary challenges caused by armed aggression, migration processes, demographic changes, and infrastructure destruction.

The article examines the key aspects of the transformation of labor potential under the influence of military actions. It analyzes the increasing role of education, professional adaptability, innovative thinking, and national unity as fundamental factors determining the resilience and competitiveness of Ukrainian society. Particular attention is given to mechanisms for supporting employment, improving workers' qualifications, engaging the diaspora in economic recovery, and implementing projects aimed at integrating veterans into the labor market.

The authors also highlight the role of the state, business, and the public sector in creating conditions for the effective utilization of human capital. Emphasis is placed on the importance of developing a long-term recovery strategy for Ukraine, focusing on the advancement of education, science, healthcare, and innovative technologies.

As a result of the study, specific recommendations are proposed for creating new tools to support human potential, particularly in the context of digitalization, fostering public initiatives, and implementing psychological rehabilitation programs. The article's conclusions demonstrate that human capital, despite the crisis circumstances, remains the primary driver of development and an integral element of Ukraine's recovery strategy.

Keywords: human capital; martial law; socio-economic stability; innovations; Ukraine's recovery; employment; demographic challenges.

REFERENCES:

1. Lavrynenko, L., & Bilichenko, S. (2024). Liudskyi kapital Ukrainy v umovakh viiny. Collection of Scientific Papers «ΛΌΗΟΣ», (March 29, 2024; Cambridge, United Kingdom), 33-34. https://doi.org/10.36074/logos-29.03.2024.004{in Ukrainian}.

2. Lyvch D. Liudskyi kapital Ukrainy ta rozvytok biznesu: yak zberehty ta prymnozhyty? URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2024/01/18/708883/. {in Ukrainian}.

3. Dekilka alhorytmiv borotby z demohrafichnoiu problemoiu. Ukrainskyi instytut maibutnoho.URL:https://uifuture.org/publications/{in Ukrainian}.

4. Ukraini potribno bude zaluchaty minimum 300 000 tys mihrantiv shchoroku. Ella Libanova. Pro ekzystentsiini problemy z demohrafiieiu i shcho mozhna zrobyty? URL: https://forbes.ua/war-in-ukraine/35-mln-ukraintsiv-u-2033-mu-nadzvichayno-optimistichniy-stsenariy-sotsiologinya-ella-libanova-pro-veliki-problemi-z-demografieyu-v-ukraini-yaki-zarodilisya-shche-do-viyni-shcho-z-tsim-robiti-25092023-16201.{in Ukrainian}.

5. Proiekt z rozvytku liudskoho kapitalu v Ukraini: spryiannia povernenniu vymushenykh mihrantiv. Materialy dlia obhovorennia. 2023. URL: https://drive.google.com/file/d/1R1Xw50nG2qsDskRsqYzbdHhVSstouIoL/view. {in Ukrainian}.

2. Preskonferentsiia prezydenta Ukrainy Volodymyra Zelenskoho vid 27 serpnia 2024 roku. {in Ukrainian}.

3. Zaloznova, Yu., & Azmuk, N. (2022). Liudskyi kapital Ukrainy v umovakh viiny: vtraty ta zdobutky. Ekonomika ta suspilstvo, (38). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-59.{in Ukrainian}.

4. Antoniuk V.P., Zaloznova Yu.S. Liudskyi kapital rehioniv Ukrainy: problemy vidtvorennia v umovakh hibrydnoi ta povnomasshtabnoi viiny yak zahroza dlia povoiennoho vidnovlennia krainy / NAN Ukrainy, In-t ekonomiky prom-sti. Kyiv, 2023. 175 s. {in Ukrainian}.

9. Stryzhak O.Ye. Liudskyi kapital Ukrainy v umovakh voiennoho stanu / O.Ye. Stryzhak, O.M. Pravdyvets // Finansy Ukrainy. - 2022. - № 12. - C. 111-125. {in Ukrainian}.

10. Karpyak, M.O., & Horbova, Kh.V. (2022). Zberezhennya lyuds'koho potentsialu yak osnovnoho stratehichnoho resursu rozvytku rehioniv Ukrayiny v umovakh rosiys'koyi ahresiyi [Preservation of human potential as the main strategic resource for the development of the regions of Ukraine in the conditions of Russian aggression]. *Rehional'na ekonomika - Regional Economy*, 104 (2), 57-62. DOI: https://doi.org/10.36818/1562-0905-2022-2-6. {in Ukrainian}

11. Zemelnyi visnyk Ukrainy. Ukraina maie 30% svitovoho chornozemu ta hraie kliuchovu rol u zabezpechenni hlobalnoi prodovolchoi bezpeky, - FAO. Ukrinform, 21 zhovtnia 2016.URL: http://zemvisnuk.com.ua/page/ukra-na-ma-30-sv-tovogo-chornozemu. {in Ukrainian}

12. Zinchenko M.M., Mostovenko O.O., Korsun I.M. Tsyfrovi hroshi: perevahy ta ryzyky dlia ekonomiky. Prostorovyi rozvytok: Naukovyi zbirnyk / Holovn. red. O. Shkuratov. - K., KNUBA, 2024. - Vyp. 9. S.327-336. DOI 3:https://doi.org/10.32347//2786-7269.2024.5. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.593-608
УДК 330:658

к.е.н. **Фесун А.С.,**
ORCID: 0009-0002-1433-3087,
к.е.н. **Кучеренко О.І.,**
ORCID: 0000-0002-2014-9510,
к.н.держ.упр. **Федоров В.В.,**
ORCID: 0009-0000-0973-2564,
Крупник Д.Д.,
krupnyk_dd-2024@ knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0002-9069-9881,
Костенко Д.В.,
kostenko.dv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7419-1725,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОЦЕСІВ АДМІНІСТРУВАННЯ В БУДІВЕЛЬНОМУ ДЕВЕЛОПМЕНТІ: ЕКОНОМІКО-АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО МУЛЬТИПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Досліджено економіко-аналітичний базис цифрової трансформації процесів адміністрування будівельних підприємств у контексті мультипроєктної діяльності. Розглянуто ключові аспекти модернізації бізнес-процесів, спрямованої на підвищення ефективності управління проєктними портфелями, інтеграції цифрових технологій та забезпечення стійкості підприємств до викликів сучасного ринку. Основна увага приділена використанню таких цифрових інструментів, як Building Information Modeling (BIM), систем управління ресурсами (ERP), Інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів та вдосконалення механізмів прийняття рішень. Визначено роль процесного підходу, який забезпечує інтеграцію операційних, проектних і стратегічних рівнів управління в єдину багаторівневу систему. Така інтеграція дозволяє узгодити діяльність стейкхолдерів, прискорити реалізацію проєктів і створити синергетичний ефект у межах мультипроєктного середовища. Важливе значення надано екосистемному підходу, що базується на створенні цифрового простору для обміну даними та забезпечення прозорості управлінських процесів. Проаналізовано структурно-методологічні аспекти формування економіко-аналітичного базису, включаючи багаторівневі моделі взаємодії, що враховують економічні, технологічні та організаційні фактори. Висвітлено значення інноваційної культури та компетенцій персоналу для підтримки трансформаційних змін. У результаті дослідження сформульовано рекомендації щодо інтеграції цифрових технологій у адміністрування

будівельних підприємств, акцентуючи увагу на адаптивності бізнес-процесів, розширенні можливостей мультипроєктного управління та забезпеченні конкурентоспроможності підприємств у динамічному середовищі.

Ключові слова: економіко-аналітичний базис управління; цифрова трансформація; адміністрування будівельним підприємством; мультипроєктна діяльність; бізнес-процеси; цифрові технології; інновації; екосистемний підхід; BIM; ERP; IoT.

Постановка проблеми. Економіко-аналітична основа цифрової трансформації мультипроєктного управління в будівельному девелопменті являє собою комплекс принципів, методів, інструментів та інформаційних технологій, які забезпечують ефективне адміністрування та координацію кількох взаємопов'язаних проектів. Вона спрямована на досягнення стратегічних цілей підприємства шляхом інтеграції сучасних економічних методів аналізу з цифровими технологіями для підвищення продуктивності, прозорості та ефективності процесів.

Концептуальні засади розвитку теорії цифрової трансформації мультипроєктного адміністрування в будівельному девелопменті базуються на комплексному підході до гармонізації економічних, технологічних та організаційних компонентів. Основоположними є принципи інтегративності, гнучкості та прозорості. Інтегративність передбачає об'єднання економічного аналізу з технологічними інноваціями у єдину управлінську систему. Це дозволяє створювати цілісні моделі управління, що одночасно враховують фінансові показники, ризики та технічні можливості. Гнучкість як принцип спрямована на адаптацію до швидких змін зовнішнього середовища, зокрема до викликів цифрової економіки, що дає змогу підприємствам швидко реагувати на ринкові трансформації. Прозорість забезпечує відкритий доступ до даних усіх учасників проектів, що знижує ризики непорозумінь, підвищує якість прийняття рішень та сприяє формуванню довіри між стейкхолдерами.

Моделювання відіграє центральну роль у розвитку теорії. Ефективне мультипроєктне управління потребує математичних моделей, які враховують специфіку проектів, їх взаємозалежності, ризики та інноваційність. Розробка таких моделей дозволяє оптимізувати розподіл ресурсів, мінімізувати витрати та прогнозувати результати з високою точністю. Особливе місце займають моделі, що оцінюють окупність проектів у мультипроєктному портфелі, забезпечуючи стратегічну орієнтацію управлінських рішень.

Інноваційний вектор розвитку теорії включає впровадження штучного інтелекту, машинного навчання та Big Data для автоматизації управлінських процесів. Цифрові двійники (Digital Twins) стали інструментом моделювання

результатів проектів до їхньої реалізації, що дозволяє прогнозувати ризики, тестувати різні сценарії та покращувати планування. Інтеграція цих технологій не тільки підвищує ефективність, але й дає змогу створювати нові форми управління, що базуються на прогнозній аналітиці.

Соціально-економічний аспект є важливим для впровадження цифрових технологій у мультипроєктне управління. Розвиток компетенцій персоналу стає ключовим завданням, оскільки ефективне використання цифрових інструментів залежить від рівня підготовки команд. Навчання персоналу роботі в умовах цифрової трансформації включає як технічні аспекти, так і навички гнучкого управління. Це сприяє стійкості проектів до ризиків та створює сприятливе середовище для інновацій.

Перспективи розвитку теорії включають перехід від окремих цифрових рішень до інтегрованих систем управління, які об'єднують усі аспекти діяльності підприємства. Створення адаптивних платформ управління дозволить одночасно ефективно координувати десятки проектів, навіть в умовах обмежених ресурсів. Такий підхід забезпечує синергетичний ефект, знижує транзакційні витрати та створює нові можливості для зростання та інновацій у мультипроєктному середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На основі аналізу представлених праць [3-19] у контексті "цифрової трансформації процесів адміністрування в будівельному девелопменті" та економіко-аналітичного підходу до мультипроєктної діяльності підприємств, можна виокремити кілька ключових тем і внесків:

Використанню інструментів машинного навчання (ML) та нечіткої логіки (Fuzzy Logic) присвячено роботи [3; 8], в яких наголошується на застосуванні сучасних аналітичних методів для аналізу ризиків та оптимізації рішень у будівництві, формування ефективних стратегій відновлення. Оцінка продуктивності операційної системи девелопера [4-6; 17-19] та дослідження формування полікритеріальних систем управління [7-9] підкреслюють значення інноваційних методів вибору управлінських стратегій для IT і будівельних проектів. Роботи [11-16] зосереджуються на застосуванні BIM-технологій (інформаційного моделювання будівель) і цифрових двійників для комплексного управління проектами та інтеграції цифрових технологій для адміністрування будівельними підприємствами. У дослідженні [4] представлено підхід до управління змінами на основі нечіткої логіки. Це дозволяє ефективно адаптувати організації до складних умов післявоєнного відновлення будівельної галузі. Представлені дослідження демонструють, що цифрова трансформація будівельного девелопменту базується на сучасних методах аналізу даних, моделювання, управління ризиками та мультипроєктної

діяльності. Їх впровадження може суттєво підвищити ефективність відновлення інфраструктури, знизити витрати, покращити управління ресурсами та забезпечити економічну безпеку в умовах повоєнного розвитку країни.

Метою статті є розробка економіко-аналітичного базису для цифрової трансформації процесів адміністрування будівельних підприємств у контексті мультипроєктної діяльності, що включає аналіз структурно-методологічних аспектів модернізації бізнес-процесів, інтеграції цифрових технологій та формування багаторівневої моделі управління, яка забезпечить ефективність і стійкість підприємств у динамічних умовах ринку.

Завданнями статті визначено:

1. Визначити ключові концептуальні засади економіко-аналітичного базису цифрової трансформації для будівельних підприємств.

2. Дослідити роль цифрових технологій (BIM, ERP, IoT, штучного інтелекту) у трансформації бізнес-процесів та управління проєктними портфелями.

3. Розробити багаторівневу модель взаємодії управлінських підходів (системного, проектного, процесного та операційного) в умовах мультипроєктної діяльності.

4. Оцінити значення екосистемного підходу у створенні цифрового простору для інтеграції стейкхолдерів і забезпечення прозорості процесів.

5. Проаналізувати вплив інноваційної культури та компетенцій персоналу на ефективність трансформаційних змін.

6. Сформулювати рекомендації щодо адаптації бізнес-процесів будівельних підприємств до вимог цифрової економіки та забезпечення їх конкурентоспроможності.

7. Вивчити можливості оптимізації процесів адміністрування будівельних підприємств для прискорення реалізації проєктів та підвищення стійкості в умовах складної економічної ситуації.

8. Розробити методологічний підхід до інтеграції цифрових рішень у системи адміністрування підприємств з урахуванням економічних і організаційних факторів.

Виклад основного матеріалу. Реалізація проектів у загальному вигляді передбачає проходження певної послідовності етапів, які об'єднують набір взаємопов’язаних бізнес-рішень. Цей підхід дозволяє організувати діяльність у межах чітко структурованої системи процесів, спрямованих на досягнення стратегічних цілей. Процесний підхід виступає основою, яка забезпечує узгоджене виконання впорядкованих операцій і фаз проекту. Його головне завдання полягає в перетворенні хаотичних дій у стандартизовані, повторювані операції, а також в описі набору процесів, які трансформують вхідні параметри

у вихідні результати. Це забезпечує цілісність та ефективність виконання проектів у межах загальної стратегії розвитку організації.

Системний підхід дозволяє оцінити поточний стан організації та визначити можливі напрями її розвитку. Це включає аналіз ресурсів, обмежень та потенціалу організації, що формує основу для вибору стратегій і проектів. За допомогою проектного підходу формуються конкретні проекти, цілі яких розробляються у контексті загального стратегічного розвитку організації. Ці проекти стають інструментами досягнення ключових результатів, синхронізованими з довгостроковими планами.

Процесний підхід служить механізмом, який допомагає обрати та реалізувати відповідний проект розвитку. Він забезпечує виконання уніфікованих і регламентованих дій, необхідних для досягнення проектних цілей, і сприяє мінімізації ризиків, пов'язаних із неузгодженістю етапів проекту. Після завершення проекту операційний підхід забезпечує інтеграцію отриманих результатів у щоденну операційну діяльність організації. Це включає впровадження «кращих практик», здобутих під час реалізації проекту, у функціональні операції компанії. Завдяки цьому забезпечується сталість результатів проекту, їх масштабування та застосування в інших бізнес-процесах.

Операційний підхід також дозволяє оперативно приймати рішення з управління проектами, забезпечуючи швидку адаптацію інновацій та оптимізацію внутрішніх процесів. Це створює можливості для генерації множини нових бізнес-процесів N, які відповідають стратегічним і тактичним потребам організації.

Складові економіко-аналітичної основи можливо визначити наступним чином:

Економічний аналіз:

✓ використання фінансових і виробничих показників для оцінки результативності кожного проекту та мультипроєктного портфеля загалом.

✓ побудова моделей для оцінки рентабельності, ризиків, окупності інвестицій (ROI).

✓ прогнозування фінансових потоків з урахуванням синергетичних ефектів взаємодії проектів.

Аналітичні інструменти:

✓ використання систем Business Intelligence (BI) для обробки великих масивів даних.

✓ автоматизація процесів збору, аналізу та візуалізації ключових показників ефективності (KPI).

✓ застосування OLAP-технологій для багатовимірного аналізу даних.

Цифрові технології:

✓ BIM (Building Information Modeling): забезпечує інтегроване управління даними на всіх етапах реалізації проектів.

✓ ERP-системи: автоматизують управління ресурсами, фінансами, постачанням і проектними ризиками.

✓ IoT (Інтернет речей): підтримує моніторинг у реальному часі, забезпечуючи контроль над матеріалами, обладнанням та інфраструктурою.

✓ Штучний інтелект (AI): для прогнозування ризиків, оптимізації розподілу ресурсів та автоматизації рутинних задач.

Методології мультипроєктного управління:

✓ використання гнучких підходів, таких як Agile та Scrum, для координації проектних команд.

✓ інтеграція класичних методів управління (PMBOK, PRINCE2) із сучасними цифровими інструментами.

✓ балансування ресурсів і пріоритизація проектів в межах єдиного портфеля.

Екосистемний підхід:

✓ створення єдиного цифрового простору для всіх стейкхолдерів.

✓ забезпечення інтеграції даних і комунікації між проектними командами, клієнтами та постачальниками.

✓ управління синергетичними ефектами для максимізації продуктивності.

Для того щоб формалізувати взаємодію між різними підходами в рамках багаторівневої моделі управління, доцільно скористатися методологією IDEF 0. Ця методологія надає інструментарій для створення детальних графічних моделей, які описують функціональні зв’язки між процесами, а також показують, як вхідні параметри трансформуються у вихідні. Завдяки IDEF 0 можна досягти інтеграції різних підходів (системного, проектного, процесного та операційного), що дозволяє організації ефективно керувати проектами на всіх етапах їхнього життєвого циклу, від планування до реалізації та подальшого масштабування результатів. Методологія IDEF 0 дозволяє формалізувати взаємодію між різними управлінськими підходами, зокрема системним, проектним, процесним та операційним, у межах багаторівневої моделі управління:

1. Системний підхід

Опис поточного стану організації та формування можливих напрямків розвитку:

$$\mathbf{S = \{I, R, C\}},$$

де: S — поточний стан системи;
I — вхідні дані (ресурси, обмеження, стратегічні цілі);
R — набір можливих напрямків розвитку;
C — обмеження (економічні, часові, ресурсні).

2. Проектний підхід

Формування системи проектів на основі стратегічних цілей організації:

$$\mathbf{P = \{p_1, p_2, ..., p_n\}},$$

де: P — множина проектів;
p_i — конкретний проект, цілі якого визначаються з урахуванням розвитку організації.

3. Процесний підхід

Упорядкування дій для виконання проекту відповідно до регламентованих процедур:

$$\mathbf{T = f\,(P, O)},$$

де: T — виконання регламентованих процедур;
P — проект, обраний для реалізації;
O — набір операцій, які перетворюють вхідні дані у вихідні.

4. Операційний підхід

Інтеграція результатів проекту в операційну діяльність організації:

$$\mathbf{O_n = O_{\{n-1\}} + R_p},$$

де: O_n — оновлена операційна діяльність;
$O_{\{n-1\}}$ — попередній стан операційної діяльності;
R_p — результати реалізації проекту (кращі практики).

5. Інтеграція підходів

Формалізація багаторівневої моделі управління через методологію IDEF 0:

$$\mathbf{M = (S, P, T, O)},$$

де: M — багаторівнева модель управління;
S — системний підхід (оцінка стану);
P — проектний підхід (формування проектів);

Т — процесний підхід (виконання проектів);
О — операційний підхід (інтеграція результатів у діяльність).

Нехай функціонування будівельного підприємства в контексті мультипроєктної діяльності забезпечується множиною бізнес-процесів $P = \{p_1, p_2, p_3, ..., p_J\}$, які формують основу його операційної системи. У процесі цифрової трансформації ці бізнес-процеси поступово трансформуються у множину нових, адаптованих бізнес-процесів, орієнтованих на збереження стабільності та конкурентоспроможності підприємства в умовах швидких змін та складних економічних викликів $N = \{n_1, n_2, n_3, ..., n_I\}$. Формально ця трансформація може бути представлена як перетворення:

$$f : P \to N, \ \forall n_i \in N \ \exists p_j \in P : f(p_j) = n_i, \qquad (1)$$

Де P— початкова множина бізнес-процесів, F— множина нових бізнес-процесів, а f:P: - правило відображення задається процедурою управління цифровою трансформацією підприємства.

Основою цієї процедури є економіко-аналітична багаторівнева модель, яка описує взаємодію ключових управлінських підходів. Ця модель, подібна до структури аналогічної до кіл Ейлера, відображає взаємопроникнення системного, проектного, процесного та операційного підходів у межах загальної стратегії трансформації (рис.1). Вона дозволяє формалізувати ієрархію управління, де кожен рівень підтримує взаємодію між існуючими бізнес-процесами та новими процесами, що виникають у результаті цифровізації.

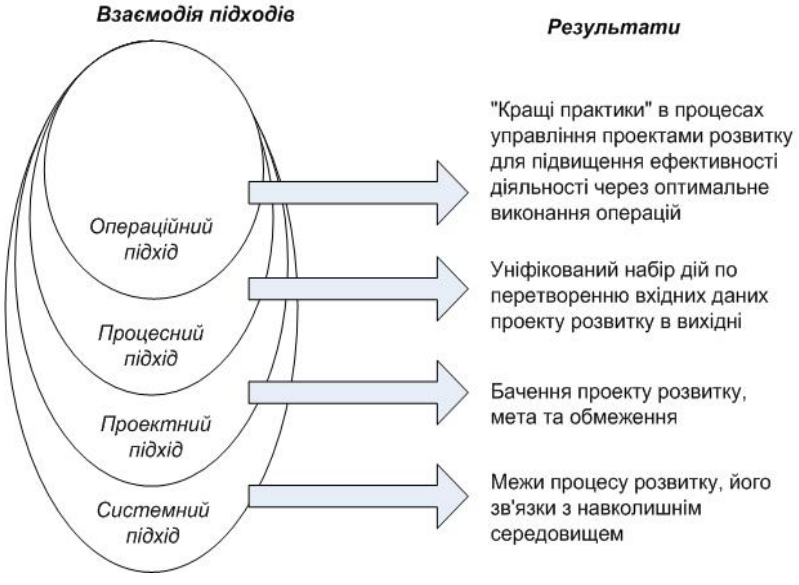


Рис.1 Адміністрування в будівельному девелопменті: економіко-аналітична основа цифрової трансформації мультипроєктного управління [20].

Ця багаторівнева модель не лише структурно впорядковує процеси адміністрування, але й забезпечує інтеграцію сучасних цифрових інструментів (BIM, ERP, IoT). Вона також створює умови для прогнозування ефективності змін, визначення критичних точок перетворення та гармонізації взаємодії між проектами у мультипроєктному середовищі.

Будівельна галузь України зазнала значних збитків через війну з Росією. Станом на початок 2024 року загальна сума прямих збитків, завданих інфраструктурі України, оцінюється в $157,2 млрд [1].

Основні показники збитків у будівельній галузі [2]:

- Житловий фонд: Пошкоджено або зруйновано понад 250 тисяч житлових будинків, зокрема 222 тисячі приватних будинків, понад 27 тисяч багатоквартирних та 526 гуртожитків. Прямі збитки оцінюються в $58,9 млрд, що становить 37,5% від загальної суми збитків.

- Інфраструктура: Зруйновано або пошкоджено понад 25 тисяч кілометрів доріг державного та місцевого значення, а також 344 мости та мостові переходи. Збитки в цій сфері становлять $36,8 млрд (23,4% від загальної суми).

- Промислові об'єкти та підприємства: Пошкоджено або зруйновано щонайменше 426 великих і середніх приватних підприємств та державних компаній. Збитки оцінюються в $13,1 млрд (8,3% від загальної суми).

- Об'єкти соціальної інфраструктури: Пошкоджено або зруйновано понад 3,5 тисячі освітніх закладів, серед яких понад 1,7 тисячі закладів середньої освіти, понад тисяча дошкільних та 586 закладів вищої освіти. Збитки в сфері освіти оцінюються в $10,1 млрд.

Вищезазначені дані свідчать про масштабні руйнування, які безпосередньо впливають на будівельну галузь України, створюючи значні виклики для відновлення та розвитку інфраструктури країни. В умовах післявоєнного відновлення цифрові рішення можуть бути використані для створення національних реєстрів пошкодженої інфраструктури, що дозволить уряду та бізнесу пріоритизувати проекти відновлення. Це також спрощує процес узгодження між різними учасниками проектів, такими як органи місцевого самоврядування, міжнародні організації та приватні компанії.

Цифрова трансформація процесів адміністрування в будівельному девелопменті, зокрема економіко-аналітичний підхід до мультипроєктної діяльності підприємств, може суттєво вплинути на повоєнне відновлення та розвиток інфраструктури країни. Цей підхід дозволяє впроваджувати інноваційні рішення для оптимізації управління ресурсами, зниження витрат, підвищення ефективності та прозорості проектів.

Цифрові платформи та системи управління проектами забезпечують інтеграцію даних, що дозволяє підприємствам аналізувати економічні

показники в реальному часі. Завдяки автоматизації таких процесів, як фінансове планування, розподіл матеріалів і людських ресурсів, відстеження витрат і доходів, можна мінімізувати помилки і зловживання, що є важливим у контексті великомасштабних відновлювальних робіт. Аналітичні інструменти, що базуються на технологіях великих даних (Big Data), дозволяють глибоко аналізувати ринкові умови, прогнозувати попит на будівельні послуги, моделювати оптимальні сценарії реалізації проектів. Це сприяє прийняттю стратегічних рішень, які можуть забезпечити стійкість проектів навіть за умов нестабільної економічної ситуації. Впровадження цифрових платформ для мультипроєктного управління сприяє координації багатьох проектів одночасно. Вони забезпечують синхронізацію дій різних підрядників, постачальників і державних органів, що важливо для відновлення ключових інфраструктурних об'єктів. Ці платформи дозволяють підприємствам відстежувати прогрес виконання проектів у реальному часі, що підвищує контроль за строками та якістю робіт. Застосування технологій штучного інтелекту та машинного навчання дозволяє оптимізувати процеси проектування та будівництва. Наприклад, AI може автоматично створювати оптимальні архітектурні рішення або прогнозувати можливі ризики під час виконання проекту, що зменшує ймовірність затримок або перевитрат. Цифровізація сприяє прозорості фінансових потоків, що є критично важливим у процесі залучення міжнародних інвесторів і донорів. Інвестори мають змогу оцінювати ефективність використання коштів у реальному часі, що підвищує рівень довіри та сприяє залученню додаткових ресурсів для відновлення інфраструктури. Крім того, цифрова трансформація сприяє підвищенню кваліфікації кадрів через доступ до сучасних інструментів управління. Це створює нові можливості для професійного розвитку працівників, що позитивно впливає на якість реалізації проектів.

Висновки.

Економіко-аналітична основа цифрової трансформації мультипроєктного управління є комплексним підходом, який забезпечує ефективність управління взаємопов'язаними проектами в умовах цифрової економіки. Інтеграція економічного аналізу, аналітичних інструментів та цифрових технологій сприяє оптимізації процесів, підвищенню продуктивності та конкурентоспроможності підприємств. У перспективі розвиток цієї теорії стане основою для більш досконалих моделей управління проектами у динамічних ринкових умовах. На основі завдань, поставлених у статті, сформульовано наступний стислий висновок.

У статті визначено ключові концептуальні засади цифрової трансформації будівельних підприємств, зосереджуючи увагу на інтеграції технологій BIM,

ERP, IoT та штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів і управління проєктними портфелями. Запропоновано багаторівневу модель взаємодії управлінських підходів (системного, проєктного, процесного та операційного), що сприяє ефективній реалізації мультипроєктної діяльності. Наголошено на значенні екосистемного підходу у створенні цифрового простору для інтеграції стейкхолдерів і забезпечення прозорості процесів. Вивчено вплив інноваційної культури та компетенцій персоналу на успіх трансформаційних змін і конкурентоспроможність підприємств. Розроблено методологічні рекомендації для адаптації бізнес-процесів до цифрової економіки, забезпечення стійкості будівельних підприємств в умовах складної економічної ситуації та інтеграції цифрових рішень у системи адміністрування з урахуванням економічних і організаційних факторів.

Список використаних джерел

1. Світовий банк - Звіт про необхідність інвестицій для відновлення України**:** https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/04/19/world-bank-assesses-cost-of-reconstruction-in-ukraine

2. AJG United States - Вплив війни на будівельну галузь**:** https://www.ajg.com

3. Ryzhakova, G., et al. (2023). Modeling the Cause-and-Effect Relationships between the Causes of Damage and External Indicators of RC Elements Using ML Tools. *Sustainability*, 15, 5250. https://doi.org/10.3390/su15065250

4. O. Bielienkova, T. Kishchenko, A. Aryn, G. Ryzhakova and O. Mostovenko. Institutional measurement of structural characteristics of residential real estate markets using the method of cluster analysis, *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST),* Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 612-617, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629395.

5. Berezutskyi, T. Honcharenko, G. Ryzhakova, O. Tykhonova, V. Pokolenko and I. Sachenko. Methodological Approach for Choosing Type of IT Projects Management. *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 14-19, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629587.

6. Поколенко В.О., Рижакова Г.М., Приходько Д.О. Запровадження інструментарію вибору альтернатив реалізації будівельних проектів за функціонально-технічною надійністю організацій-виконавців. *Управління розвитком складних систем.* - 2014. - Вип. 19(2). - С. 108-11.

7. Рижакова Г.М., Стеценко С.П., Лагутіна З. В. Альтернативні аналітичні інструменти забезпечення економічної безпеки державного

інвестування будівельних проектів. *Управління розвитком складних систем*. - 2013. - Вип. 16. - С. 203-208.

8. Bielienkova, O., Ryzhakova, G., Kulikov, O., Akselrod, R., Loktionova, Y. Formation of Organizational Change Management Strategies Based on Fuzzy Set Methods. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2024, 195, pp. 251–275.

9. G. Ryzhakova, T. Honcharenko, K. Predun, N. Petrukha, O. Malykhina and O. Khomenko, "Using of Fuzzy Logic for Risk Assessment of Construction Enterprise Management System," *2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2023, pp. 208-213, doi: 10.1109/SIST58284.2023.10223560.

10. Рижакова Г.М., Рижаков Д.А., Шпакова Г.В. Оцінка продуктивності операційної системи девелопера в мікросередовищі стейкхолдерів житлового будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. - 2019. - Вип. 42. - С. 120–131.

11. Trach, R., Khomenko, O., Trach, Y., Kulikov, O., Druzhynin, M., Kishchak, N., Ryzhakova, G., Petrenko, H., Prykhodko, D., & Obodianska, O. (2023). Application of Fuzzy Logic and SNA Tools to Assessment of Communication Quality between Construction Project Participants. *Sustainability*, 15(7), 5653**.** https://doi.org/10.3390/su15075653

12. Трач Р.В., Рижакова Г.М., Крижановський В.І. Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проектів як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства. *Управління розвитком складних систем*. – 2017. – № 31. – С. 173 – 178.

13. Рижакова Г.М., Рижаков Д.А., Лещинська І.В. 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.

14. Гончаренко Т.А. Сучасні інформаційні технології для моделювання міського середовища та розробки цифрових двійників міських об’єктів. *Управління розвитком складних систем.* Київ, 2022. № 51. С. 87 – 93, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.51.87-93.

15. Рижакова Г.М., Приходько Д.О., Поколенко В.О., Петруха Н.М. Оновлення науково-методичних підходів до побудови полікритеріальної системи адміністрування діяльністю підприємств-стейкхолдерів проєктів. *Просторовий розвиток.* - 2022. - Вип. 1. - С. 218-233. DOI: 10.32347/2786-7269.2022.1.218-233

16. Онікієнко Н.В., Петруха Н.М.,Рижакова Г.М. Науково-прикладні компоненти полікритеріальної системи оцінки інноваційного розвитку

підприємств: імперативи взаємодії інтегрованих структур. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин.* 2023. No 52(1). С. 261-273.

17. Дружинін М.А., Хоменко О.М., Рижакова Г.М. Методологічний концепт і прикладні засади адаптогенної організації будівництва з урахуванням сучасних інноваційно-інвестиційних трендів. *Управління розвитком складних систем.* Київ, 2024. № 59. С. 182 – 190, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2024.59.182-190.

18. Хоменко О.М., Петренко Г.С., Рижакова Г.М., Петруха Н.М., Чуприна Ю.А., Малихіна О.М., Кушнір О.К. Сучасні інструменти та програмні продукти адміністрування будівельними організаціями в умовах трансформації операційних систем менеджменту. *Управління розвитком складних систем.* Київ, 2022. № 52. С. 113 – 125, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.52.113-125.

19. Хоменко О.М., Рижакова Г.М., Малихіна О.М., Петренко Г.С., Степанюк Р.Б. Цільові пріоритети та формалізовані індикатори трансформації операційних систем стейкхолдерів будівництва. *Управління розвитком складних систем.* Київ, 2023. № 56. С. 173 – 180, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.56.173-180.

PhD in Economics, Doctoral Candidate **Fesun Artem,**
PhD in Public Administration **Fedorov Viacheslav,**
PhD in Economics, Doctoral Candidate **Kucherenko Oleksandr,**
Postgraduate Student **Krupnyk Danylo,**
Postgraduate Student **Kostenko Denys,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

DIGITAL TRANSFORMATION OF ADMINISTRATION PROCESSES IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT: ECONOMIC AND ANALYTICAL APPROACH TO MULTI-PROJECT ENTERPRISE ACTIVITIES

The article examines the economic and analytical foundations of the digital transformation of administration processes in construction enterprises in the context of multi-project activities. Key aspects of business process modernization aimed at improving the efficiency of project portfolio management, integrating digital technologies, and enhancing the resilience of enterprises to modern market challenges are explored. Emphasis is placed on the use of digital tools such as Building Information Modeling (BIM), Enterprise Resource Planning (ERP) systems, the Internet of Things (IoT), and Artificial Intelligence (AI) to optimize business processes and improve decision-making mechanisms. The role of a process-based

approach that integrates operational, project, and strategic management levels into a unified multi-level system is identified. This integration aligns stakeholder activities, accelerates project implementation, and creates a synergistic effect within the multi-project environment. The significance of an ecosystem-based approach, which relies on creating a digital space for data exchange and ensuring transparency in management processes, is emphasized. Structural and methodological aspects of forming the economic and analytical base, including multi-level interaction models that consider economic, technological, and organizational factors, are analyzed. The importance of innovative culture and personnel competencies in supporting transformational changes is highlighted. As a result of the study, recommendations are formulated for integrating digital technologies into the administration of construction enterprises, focusing on the adaptability of business processes, expanding multi-project management capabilities, and ensuring enterprise competitiveness in a dynamic environment.

Keywords: economic and analytical management foundation; digital transformation; construction enterprise administration; multi-project activities; business processes; digital technologies; innovations; ecosystem-based approach; BIM; ERP; IoT.

REFERENCES

1. Svitovyi bank - Zvit pro neobkhidnist investytsii dlia vidnovlennia Ukrainy: https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/04/19/world-bank-assesses-cost-of-reconstruction-in-ukraine. {in English}

2. AJG United States - Vplyv viiny na budivelnu haluz: https://www.ajg.com. {in English}

3. Ryzhakova, G., et al. (2023). Modeling the Cause-and-Effect Relationships between the Causes of Damage and External Indicators of RC Elements Using ML Tools. Sustainability, 15, 5250. https://doi.org/10.3390/su15065250. {in English}

4. O. Bielienkova, T. Kishchenko, A. Aryn, G. Ryzhakova and O. Mostovenko. Institutional measurement of structural characteristics of residential real estate markets using the method of cluster analysis, 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 612-617, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629395. {in English}

5. Berezutskyi, T. Honcharenko, G. Ryzhakova, O. Tykhonova, V. Pokolenko and I. Sachenko. Methodological Approach for Choosing Type of IT Projects Management. 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information

Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 14-19, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629587. {in English}

6. Pokolenko V.O., Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O. Zaprovadzhennia instrumentariiu vyboru alternatyv realizatsii budivelnykh proektiv za funktsionalno-tekhnichnoiu nadiinistiu orhanizatsii-vykonavtsiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. - 2014. - Vyp. 19(2). - S. 108-11. {in Ukrainian}

7. Ryzhakova H.M., Stetsenko S.P., Lahutina Z.V. Alternatyvni analitychni instrumenty zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky derzhavnoho investuvannia budivelnykh proektiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. - 2013. - Vyp. 16. - S. 203-208. {in Ukrainian}

8. Bielienkova, O., Ryzhakova, G., Kulikov, O., Akselrod, R., Loktionova, Y. Formation of Organizational Change Management Strategies Based on Fuzzy Set Methods. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 2024, 195, rr. 251–275. {in English}

9. G. Ryzhakova, T. Honcharenko, K. Predun, N. Petrukha, O. Malykhina and O. Khomenko, "Using of Fuzzy Logic for Risk Assessment of Construction Enterprise Management System," 2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2023, pp. 208-213, doi: 10.1109/SIST58284.2023.10223560. {in English}

10. Ryzhakova H.M., Ryzhakov D.A., Shpakova H.V. Otsinka produktyvnosti operatsiinoi systemy developera v mikroseredovyshchi steikkholderiv zhytlovoho budivnytstva. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn. - 2019. - Vyp. 42. - S. 120–131. {in Ukrainian}

11. Trach, R., Khomenko, O., Trach, Y., Kulikov, O., Druzhynin, M., Kishchak, N., Ryzhakova, G., Petrenko, H., Prykhodko, D., & Obodianska, O. (2023). Application of Fuzzy Logic and SNA Tools to Assessment of Communication Quality between Construction Project Participants. Sustainability, 15(7), 5653. https://doi.org/10.3390/su15075653. {in English}

12. Trach R.V., Ryzhakova H.M., Kryzhanovskyi V.I. Informatsiine modeliuvannia ta kontseptsiia intehrovanoi realizatsii budivelnykh proektiv yak osnova innovatsiinoho rozvytku budivelnoho pidpryiemstva. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – 2017. – № 31. – S. 173 – 178. {in Ukrainian}

13. Ryzhakova H.M., Ryzhakov D.A., Leshchynska I.V. Zahalno-metodychna rehlamentatsiia ta analityko-informatsiine zabezpechennia protsesamy administruvannia v suchasnii systemi budivelnoho developmentu. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. - 2019. - Vyp. 55. - S. 154-168. {in Ukrainian}

14. Honcharenko T.A. Suchasni informatsiini tekhnolohii dlia modeliuvannia miskoho seredovyshcha ta rozrobky tsyfrovykh dviinykiv miskykh

obiektiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2022. № 51. S. 87 – 93, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.51.87-93. {in Ukrainian}

15. Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O., Pokolenko V.O., Petrukha N.M. Onovlennia naukovo-metodychnykh pidkhodiv do pobudovy polikryterialnoi systemy administruvannia diialnistiu pidpryiemstv-steikkholderiv proiektiv. Prostorovyi rozvytok. - 2022. - Vyp. 1. - S. 218-233. DOI: 10.32347/2786-7269.2022.1.218-233. {in Ukrainian}

16. Onikiienko N.V., Petrukha N.M., Ryzhakova H.M. Naukovo-prykladni komponenty polikryterialnoi systemy otsinky innovatsiinoho rozvytku pidpryiemstv: imperatyvy vzaiemodii intehrovanykh struktur. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn. 2023. No 52(1). S. 261-273. {in Ukrainian}

17. Druzhynin M.A., Khomenko O.M., Ryzhakova H.M. Metodolohichnyi kontsept i prykladni zasady adaptohennoi orhanizatsii budivnytstva z urakhuvanniam suchasnykh innovatsiino-investytsiinykh trendiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2024. № 59. S. 182 – 190, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2024.59.182-190. {in Ukrainian}

18. Khomenko O.M., Petrenko H.S., Ryzhakova H.M., Petrukha N.M., Chupryna Yu.A., Malykhina O.M., Kushnir O.K. Suchasni instrumenty ta prohramni produkty administruvannia budivelnymy orhanizatsiiamy v umovakh transformatsii operatsiinykh system menedzhmentu. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2022. № 52. S. 113 – 125, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.52.113-125. {in Ukrainian}

19. Khomenko O.M., Ryzhakova H.M., Malykhina O.M., Petrenko H.S., Stepaniuk R.B. Tsilovi priorytety ta formalizovani indykatory transformatsii operatsiinykh system steikkholderiv budivnytstva. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2023. № 56. S. 173 – 180, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.56.173-180. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.609-625
УДК: 658.5:004.738.5
д.е.н., професор **Калінін О.В.,**
kalinin.oleksandr@kneu.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5238-0525,
д.е.н., професор **Омельяненко Т.В.,**
omelianenko@kneu.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6218-0455,
к.е.н., доцент **Колос І.В.,**
vasylivna.iryna@kneu.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7134-1441,
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

ОПТИМІЗАЦІЯ КОМУНІКАЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Розглядається роль комунікацій в оптимізації операційного менеджменту для підвищення ефективності бізнес-процесів. На основі аналізу сучасних інструментів, таких як ERP-системи, обґрунтовується їхній вплив на раціоналізацію ресурсів, скорочення витрат і забезпечення конкурентоспроможності організацій. Пропонуються практичні кроки для впровадження сучасних підходів до управління комунікаціями, що сприяють сталому розвитку та підвищенню операційної ефективності підприємств.

Ключові слова: операційний менеджмент; комунікації; ERP-системи; ефективність; оптимізація ресурсів; конкурентоспроможність; автоматизація; управління бізнес-процесами.

Актуальність теми та постановка проблеми. У сучасному бізнес-середовищі, яке характеризується високою динамічністю та конкурентністю, операційна ефективність є критично важливою для досягнення стратегічних цілей організацій. Оптимізація комунікацій є ключовим фактором підвищення ефективності операційного менеджменту, що підтверджується численними дослідженнями та статистичними даними. Згідно з дослідженням компанії Deloitte, перехід до командної організаційної моделі, яка передбачає покращену внутрішню комунікацію, підвищує ефективність роботи організацій [1]. Дослідження Boston Consulting Group вказує, що персоналізація, яка включає ефективну комунікацію з клієнтами, може призвести до перерозподілу доходів у розмірі близько 800 мільярдів доларів США протягом наступних п'яти років у трьох секторах: роздрібна торгівля, охорона здоров'я та фінансові послуги [2]. Роль комунікацій у цьому контексті є визначальною, оскільки якісна передача інформації та ефективна взаємодія між командами сприяють зниженню витрат, зменшенню кількості помилок та підвищенню швидкості ухвалення рішень.

Тому дослідження впливу сучасних комунікаційних інструментів на операційний менеджмент є надзвичайно актуальним.

Попри значний прогрес у впровадженні інноваційних технологій у бізнес-процеси, багато організацій стикаються з викликами у забезпеченні ефективної комунікації між підрозділами. Недостатність інтеграції інформаційних систем і відсутність чіткої структури передачі даних створюють додаткові витрати та знижують продуктивність. Це підкреслює необхідність аналізу існуючих комунікаційних практик та розробки рекомендацій для їх вдосконалення.

Мета статті. Обґрунтувати важливість використання ERP-систем для інтеграції бізнес-процесів, визначити ключові переваги та обмеження таких інструментів, а також розробити практичні рекомендації для оптимізації комунікацій у контексті операційного управління.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Тема оптимізації комунікацій для підвищення ефективності операційного менеджменту привертає увагу багатьох науковців, як у теоретичному аспекті, так і в методологічному. Основні напрями досліджень зосереджені на аналізі впливу комунікацій на управлінські процеси, розробці методологій для оптимізації комунікаційних потоків, а також впровадженні сучасних технологій у цій сфері.

Наукові публікації підтверджують ключову роль оптимізації комунікацій у підвищенні ефективності операційного менеджменту, акцентуючи увагу на впровадженні ERP-систем та сучасних технологій управління. Наукоці Тулі та Калувакурі дослідили вплив впровадження ERP-систем на підвищення продуктивності підприємств. Автори зазначили, що інтеграція ERP дозволяє централізувати дані, автоматизувати процеси та сприяти прийняттю рішень на основі реальних показників. ERP-системи усувають дублювання даних, покращують комунікацію між функціональними відділами, знижуючи ручну працю та підвищуючи продуктивність [3].

Аденекен у своїй роботі акцентував увагу на поєднанні ERP-систем із технологіями штучного інтелекту для оптимізації ланцюгів постачання. Дослідники виявили, що така інтеграція дозволяє підвищити точність прогнозування, зменшити час виконання операцій та забезпечити гнучкість у реагуванні на ринкові зміни. Це дозволяє значно покращити управління ресурсами в умовах конкурентного середовища [4]. Гаммуш розглядає ERP-системи як інструмент оптимізації управлінських функцій. У дослідженні вказується, що ERP дозволяє автоматизувати завдання, оптимізувати бізнес-процеси та приймати управлінські рішення на основі актуальних даних. Крім того, автори підкреслюють виклики, пов'язані з впровадженням ERP, та пропонують стратегії для успішної інтеграції в умовах цифрової трансформації [5]. Група науковців дослідили динамічне управління спектром ресурсів у

системах машин-машинної комунікації. Вони доводять, що інтеграція таких підходів із сучасними комунікаційними платформами сприяє зниженню капітальних та операційних витрат, водночас забезпечуючи вищу якість обслуговування. Це дослідження підтверджує, що оптимізація комунікацій може мати вирішальне значення для ефективності операційного менеджменту [6].

У дослідженні Левченко здійснено ґрунтовний аналіз категорії "операційний менеджмент", у результаті чого встановлено, що впровадження принципів сталого розвитку має прямий зв'язок із функціональними аспектами цього виду управління. Автор наголошує, що така взаємозалежність набуває особливого значення в умовах посилення глобалізаційних процесів, активної цифровізації та підвищення рівня ризикованості господарської діяльності [7].

В роботі Таранича О. визначено напрямкі адаптації системи операційного менеджменту підприємств в умовах цифровізації економіки України [8]. .

Проведений аналіз публікацій демонструє, що оптимізація комунікацій через ERP-системи, штучний інтелект і інноваційні технології забезпечує підвищення ефективності операційного менеджменту. Впровадження таких інструментів дозволяє централізувати управління, автоматизувати процеси, покращити прогнозування та підвищити конкурентоспроможність організацій у динамічному бізнес-середовищі.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на аналіз впливу інноваційних технологій, таких як штучний інтелект і аналітика великих даних, на підвищення ефективності комунікацій у контексті операційного менеджменту.

Виклад основного матеріалу. Операційна ефективність є ключовою характеристикою, яка визначає здатність організації забезпечувати надання продуктів або послуг з найвищою рентабельністю при одночасному забезпеченні їх високої якості. Процес підвищення ефективності операцій передбачає впровадження низки заходів, спрямованих на раціоналізацію діяльності організації, серед яких можна виділити наступні:

- оптимізація використання доступних ресурсів;
- зменшення обсягів відходів та втрат;
- спрощення бізнес-процесів.

Важливо зазначити, що операційна ефективність охоплює значно більше, ніж просте скорочення витрат. Вона є багатовимірним процесом, який передбачає стратегічне використання наявних ресурсів з метою отримання продукції найвищої якості. Це передбачає пошук балансу між ефективністю (економічністю) та результативністю, що гарантує, що кожна дія, здійснена в межах організації, сприяє досягненню її стратегічних цілей.

Оптимізація комунікацій є ключовим фактором підвищення ефективності операційного менеджменту, що підтверджується численними дослідженнями та статистичними даними як в Україні, так і за кордоном. За даними міжнародних досліджень, компанії, які інвестували в покращення внутрішніх комунікацій, змогли знизити операційні витрати на 25% протягом перших двох років після впровадження нових систем.

В Україні, за даними Світового банку, ефективне управління операційними процесами, включаючи комунікації, є критичним для відновлення та розвитку економіки, особливо в контексті післявоєнної відбудови [9].

Дослідження McKinsey показує, що лише 30% бізнес-трансформацій досягають поставлених цілей, причому однією з основних причин невдач є недостатнє залучення співробітників та недостатній досвід керівництва. Згідно з опитуванням, проведеним McKinsey & Company, 70% керівників вважають, що неефективна комунікація є основною причиною невдачі проектів [10]. Крім того, за даними KPMG, 67% керівників вважають, що здатність діяти швидко стала новою валютою бізнесу, а ті, хто діє надто повільно, ризикують збанкрутувати. Підприємства, які впровадили ефективні комунікаційні стратегії, відзначають зростання задоволеності клієнтів на 22% [11]. Оптимізація комунікацій сприяє зниженню кількості помилок у виробничих процесах, що призводить до покращення якості продукції на 15% [12].У виробничому секторі дослідження, проведене компанією Siemens, показало, що впровадження інтегрованих комунікаційних систем призвело до підвищення продуктивності на 20%. У сфері охорони здоров'я виявлено, що покращення внутрішньої комунікації в лікарнях зменшило кількість медичних помилок на 30%.

Досвід японських підприємств показує, що впровадження системи "кайдзен", яка базується на постійному вдосконаленні комунікацій та процесів, призводить до щорічного підвищення ефективності на 5-10%.

Ці дослідження підкреслюють важливість ефективної комунікації та швидкого прийняття рішень для успішного управління проектами та бізнес-стратегіями.

В межах цього дослідження розглядаються основні аспекти операційної ефективності, її вплив на конкурентоспроможність підприємств, а також методи оцінювання, які можуть бути застосовані для вимірювання ефективності бізнес-процесів.

Аналіз показує, що операційна ефективність базується на таких ключових елементах, як мінімізація втрат, раціоналізація витрат та забезпечення якості. Однією з основних цілей операційної ефективності є зменшення відходів. У

процесі діяльності компанії можуть виникати втрати через надмірне виробництво, дефекти, надлишкові запаси або зайві процеси. Всі ці фактори не додають цінності для клієнта, що підкреслює необхідність їх усунення. Як свідчать емпіричні дослідження, мінімізація втрат не лише скорочує витрати, але й створює передумови для підвищення прибутковості підприємства.

Ще одним важливим аспектом є підвищення конкурентоспроможності та прибутковості організації. Висока операційна ефективність дозволяє підприємствам зменшувати виробничі витрати, забезпечуючи одночасно швидку доставку продукції клієнтам. Це робить компанії більш конкурентоспроможними, що у свою чергу впливає на покращення їх позицій на ринку. Наприклад, компанія Amazon завдяки своїй ефективності створила унікальну модель обслуговування, яка забезпечила високий рівень задоволеності клієнтів та значний фінансовий результат. Дослідження підтверджують, що ефективне управління операціями дозволяє компаніям пропонувати кращу якість продукції, конкурентоспроможні ціни та швидке обслуговування.

Однією з важливих переваг операційної ефективності є зниження витрат. Впровадження методів раціонального використання ресурсів та оптимізації бізнес-процесів дозволяє значно скоротити витрати на сировину, енергію та робочу силу. Наприклад, ефективне використання сировини знижує собівартість продукції, а впровадження автоматизованих систем зменшує витрати на оплату праці. Це сприяє підвищенню рентабельності без зниження якості продукту чи послуги для кінцевого споживача.

Паралельно з цим оптимізація процесів забезпечує скорочення термінів виконання замовлень. В умовах швидкого темпу сучасного бізнесу компанії, які скорочують час доставки, отримують значну конкурентну перевагу. Скорочення термінів виконання також сприяє поліпшенню циклу конвертації готівки (CCC), що забезпечує додаткову ліквідність для інвестування у розвиток бізнесу. Крім того, короткий CCC сприяє ефективному управлінню запасами та відносинами з постачальниками.

Покращення якості та задоволеності клієнтів є ще одним важливим результатом підвищення операційної ефективності. Мінімізація дефектів та помилок у процесах дозволяє забезпечити стабільну якість продукції, що підвищує довіру клієнтів до компанії. Наприклад, німецькі автовиробники завдяки високій операційній ефективності забезпечили собі репутацію постачальників продукції преміум-класу, що дозволяє їм утримувати високу частку ринку.

Операційна ефективність також сприяє підвищенню бізнес-гнучкості, що дозволяє підприємствам швидко адаптуватися до змін ринкового середовища.

Наукові дослідження показують, що компанії з високою операційною ефективністю здатні швидко реагувати на нові можливості та виклики, зберігаючи стійкість навіть у складних умовах.

Одним із важливих наслідків ефективності є забезпечення залучення та утримання персоналу. Чітко структуровані та ефективно організовані процеси створюють комфортне робоче середовище, сприяючи зростанню задоволеності працівників і зниженню плинності кадрів.

Сучасні технології відіграють важливу роль у забезпеченні операційної ефективності. Зокрема, програмні рішення, такі як платформи планування ресурсів підприємства (ERP-системи), створені з метою інтеграції й оптимізації ключових бізнес-процесів, забезпечуючи підвищення загальної продуктивності організації.

Аналіз діяльності сучасних підприємств довів, що для підвищення ефективності діяльності можуть бути застосовані наступні заходи:

1. Аналіз та оптимізація ресурсного забезпечення.
2. Впровадження методів зменшення витрат на утилізацію відходів.
3. Раціоналізація та стандартизація операційних процесів.

Важливо підкреслити, що зазначені дії є універсальними і здатні адаптуватися до специфіки кожного конкретного бізнесу

В результаті численних досліджень, проведених у сфері операційного менеджменту, було виявлено, що підвищення операційної ефективності є критично важливим для досягнення стратегічних цілей організації. Оптимізація ресурсів, вдосконалення процесів та впровадження сучасних технологій є основними напрямками цього процесу.

Аналіз досліджень та експертної думки дозволив запропонувати конкретні кроки, які можуть бути впроваджені для підвищення ефективності операцій (рис. 1).

На першому етапі оптимізації рекомендується провести детальний аудит існуючого використання ресурсів. В результаті такого аналізу організації можуть отримати чітке уявлення про всі аспекти витрат, включаючи використання праці, матеріалів та обладнання. Для ефективного аналізу ресурсів можуть бути використані сучасні ERP-системи, які дозволяють класифікувати та структурувати використання ресурсів за бізнес-підрозділами.

Проведений аудит дозволяє визначити пріоритетні категорії витрат, що мають найбільший вплив на загальну ефективність організації. Наступним кроком є перерозподіл ресурсів на стратегічно важливі напрями, зокрема шляхом впровадження методів економічного виробництва, що дозволяють мінімізувати відходи та підвищити продуктивність.

Результати численних досліджень свідчать, що документування бізнес-процесів є важливим кроком для підтримання їх послідовності та забезпечення ефективності роботи. Як показав досвід Toyota, впровадження культури безперервного вдосконалення, відомої як «кайдзен», дозволяє співробітникам на всіх рівнях організації шукати нові шляхи підвищення ефективності виконання своїх обов'язків. Це сприяє системним покращенням операційних процесів.



Рис. 1. Ключові кроки оптимізації операційної ефективності організації

Результати численних досліджень свідчать, що документування бізнес-процесів є важливим кроком для підтримання їх послідовності та забезпечення ефективності роботи. Як показав досвід Toyota, впровадження культури безперервного вдосконалення, відомої як «кайдзен», дозволяє співробітникам на всіх рівнях організації шукати нові шляхи підвищення ефективності виконання своїх обов'язків. Це сприяє системним покращенням операційних процесів.

Документування також є важливим елементом для підтримання стабільності в умовах плинності кадрів або розширення персоналу, оскільки воно спрощує процеси адаптації та навчання нових працівників.

Одним із ключових кроків для підвищення операційної ефективності є впровадження автоматизації рутинних та трудомістких завдань. Дослідження показують, що автоматизація не тільки прискорює виконання операцій, але й

значно знижує ймовірність людських помилок. Наприклад, автоматизовані системи введення даних можуть бути ефективно застосовані у виробництві, обслуговуванні клієнтів та інших сферах, звільняючи людські ресурси для виконання складніших завдань.

Проведений аналіз засвідчив, що ефективна комунікація між командами є важливим фактором успішної організаційної діяльності. Покращення координації та взаємодії між різними бізнес-підрозділами сприяє швидкому вирішенню проблем та вдосконаленню операційних процесів. Застосування сучасних інструментів, таких як системи управління проектами та ERP-системи, а також регулярні міжфункціональні зустрічі дозволяють створити платформу для ефективної співпраці та обміну ідеями.

У результаті досліджень, спрямованих на вдосконалення операційного менеджменту, були визначені ключові стратегії, що сприяють підвищенню ефективності бізнесу. Нижче розглянуто кілька підходів, які мають на меті оптимізацію використання ресурсів та забезпечення стабільності організаційних процесів.

Дані є важливим ресурсом сучасного бізнесу, який лежить в основі прийняття обґрунтованих рішень та оперативного реагування на виклики. Забезпечення доступу до актуальної інформації у реальному часі є невід'ємною складовою ефективного управління. Впровадження систем керування даними, таких як ERP-системи, дозволяє автоматизувати процеси збору, зберігання та аналізу інформації.

Проведений аналіз свідчить, що ефективність використання таких систем залежить від рівня підготовки персоналу. Тому доцільним є інвестування в навчання співробітників для максимізації переваг ERP-рішень.

Час є одним із найцінніших ресурсів, що впливає на ефективність діяльності організації. На відміну від матеріальних ресурсів, його продуктивне використання часто не має прямого фінансового відображення, але забезпечує зростання загальної продуктивності.

Аналіз показує, що впровадження стратегій управління часом дозволяє оптимізувати робочі процеси, забезпечуючи раціональний розподіл завдань і ресурсів. До таких стратегій належать використання інструментів для відстеження часу, встановлення чітких дедлайнів та визначення пріоритетності завдань.

Для забезпечення успішного виконання проектів ключову роль відіграють сучасні методи управління. Використання таких інструментів, як діаграми Ганта, системи моніторингу та звітності, сприяє своєчасному виявленню проблем та підтриманню високої ефективності проектів.

Відповідно до проведених досліджень, залучення кваліфікованих менеджерів проектів забезпечує стабільність виконання завдань. Попри пов'язані витрати, такий підхід є виправданим з огляду на довгострокову ефективність та якість проектного управління.

Встановлення чітких, вимірюваних, досяжних, релевантних і обмежених у часі (SMART) цілей створює умови для підвищення ефективності роботи працівників. У результаті аналізу виявлено, що така практика надає співробітникам відчуття напрямку та мотивації, сприяючи досягненню індивідуальних і корпоративних завдань.

Більш того, прив'язка мотиваційних стимулів до досягнення поставлених цілей дозволяє узгодити інтереси працівників із цілями організації, що створює синергію для загального успіху.

Експерименти з новими методами роботи є важливою складовою інноваційного менеджменту. Зокрема, впровадження гнучких методологій або організація віддаленої роботи сприяють підвищенню адаптивності та продуктивності організації. Як свідчать дослідження, такі підходи дозволяють швидше реагувати на зміни в середовищі та забезпечувати конкурентоспроможність бізнесу.

У сучасних умовах функціонування організацій комунікація відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності операційного менеджменту. Вона визначається як процес передачі інформації, обміну ідеями та забезпечення координації між усіма учасниками операційного процесу. Наукові дослідження підтверджують, що якість комунікацій впливає на швидкість прийняття управлінських рішень, зменшення кількості помилок та підвищення продуктивності праці.

Одна з основних функцій комунікації полягає у створенні прозорого середовища для обміну інформацією, яке є необхідною умовою для ефективної координації дій різних підрозділів. Недостатність або викривлення комунікації може призвести до операційних збоїв, затримок у виконанні завдань та збільшення витрат. Тому важливо забезпечити чіткі та структуровані канали комунікації, які сприяють своєчасному доступу до необхідної інформації.

Ефективна комунікація також сприяє розвитку міжкомандної співпраці, яка є одним із ключових чинників успішного операційного управління. Дослідження свідчать, що за умов узгоджених дій і спільного вирішення проблем між функціональними групами знижується ризик конфліктів і підвищується загальна ефективність організації. Інструментами для досягнення цієї мети є використання програмного забезпечення для управління проектами, регулярні міжфункціональні зустрічі та навчання співробітників навичкам ефективної комунікації.

Крім того, комунікація є важливим засобом передачі організаційної культури, яка сприяє впровадженню інновацій та формуванню довіри між працівниками. Залучення персоналу до процесу обговорення ідей та прийняття рішень дозволяє враховувати різні точки зору, що покращує якість управлінських рішень. Успішна комунікація підтримує високий рівень мотивації працівників, оскільки вони отримують чітке розуміння своїх ролей і завдань, а також важливості їхнього внеску в загальний успіх організації.

Для підвищення ефективності комунікацій в операційному менеджменті сучасні організації впроваджують цифрові технології, такі як системи управління ресурсами підприємства (ERP), платформи для відеоконференцій та аналітичні інструменти. Ці засоби дозволяють інтегрувати інформаційні потоки, що сприяє скороченню часу на обмін даними, підвищенню точності переданої інформації та оперативності прийняття рішень.

У рамках дослідження оптимізації комунікацій для підвищення ефективності операційного менеджменту розглянуто десять популярних програмних продуктів, які забезпечують управління ресурсами підприємства (ERP) та підтримують комунікаційні процеси. Аналіз включає огляд функціональності, ключових переваг та обмежень кожної з програм із точки зору їхнього впливу на комунікації в операційному середовищі (табл. 1).

Застосування ERP-систем є ключовим фактором у покращенні комунікацій для забезпечення ефективності операційного менеджменту. Кожна з розглянутих програм має свої переваги, які можна адаптувати до специфіки організації. Вибір відповідного інструменту залежить від масштабу бізнесу, галузі, рівня інтеграції та вимог до комунікаційних процесів.

Операційна ефективність є одним із ключових показників успішності управління ресурсами підприємства, і її оцінка часто здійснюється через коефіцієнт операційної ефективності. Цей показник забезпечує кількісний підхід до аналізу того, наскільки ефективно компанія управляє своїми операційними витратами з метою отримання прибутку. Коефіцієнт операційної ефективності дає змогу оцінити здатність компанії конвертувати обсяги продажів у прибуток через контроль витрат, що є важливим інструментом для розуміння загальної продуктивності бізнесу та його здатності оптимізувати витрати.

Таблиця 1.

Порівняльний аналіз ERP-систем для оптимізації операційних процесів

Назва інстру-менту	Функціональ не приз-начення	Модель ціноут-ворення	Операційн і процеси для впро-вадження	Тип органі--зацій, для яких реко-мендовано	Рівень операційної ефектив-ності	Статистичні дані про використанн я
1	2	3	4	5	6	7
WhereFo ur [13]	Програма для відсте-ження виробничих процесів та управління ресурсами.	Платна	Виробниц-тво, контроль якості	Виробничі підприємств а середнього рівня	Висока для середніх та великих ви-робничих підприємст в, які потребу-ють деталі-зації проце-сів.	Використов у-ється понад 500 виробничим и компаніями у США та Європі.
Сеттл [14]	ERP для невеликих компаній із виробниц-тва побуто-вих товарів.	Доступн а ціна для невели-ких компані й	Інвентари-зація, управління побутовим и товарами	Малі підприємств а побутових товарів	Висока для малих ком-паній, але обмежена для великих організацій.	Використов у-ється прибли-зно 1000 ма-лими компа-ніями у різ-них галузях.
MRPeasy [15]	Прозорість операцій для малих виробників.	Платна з пробним періодо м	Управлінн я запасами, виробничі замовленн я	Невеликі виробничі компанії	Висока для малих виро-бників, які потребують прозорості в операціях.	Має понад 3000 клієнтів у сфері виробництва в більш ніж 120 країнах.
NetSuite [16]	Централізо-ване управ-ління для команд, що розвива-ються.	Платна, висока вартість	Фінанси, продажі, операційні процеси	Компанії, що масштабу-ються	Дуже висока для середніх та великих компаній, які перебу-вають у ста-дії зрос-тання.	Використов у-ється понад 31,000 організаціям и по всьому світу.

1	2	3	4	5	6	7
Micro-soft Dy-namics 365 [17]	Широка інтеграція з продук-тами Microsoft.	Платна, залежить від модуля	Аналіз даних, інтеграці я	Організації з великим портфелем Microsoft	Висока для організацій, що вже ви--екосистему Microsoft.	Застосову-ється у більш ніж 200,000 компаніях по всьому світу.
TallyPri me [18]	Інстру-мент для фінансо-вого упра-вління у неприбут-кових ор-ганізаціях.	Платна, доступна для НПО	Облік пожертву -вань, фінансові звіти	Неприбуткові організації	Висока для неприбутко-вих органі-зацій із про-стими фінан-совими опера-ціями.	Використову-ється більш ніж 2 мільйонами користувачів, переважно в Азії.
Acumati ca [19]	Хмарна ERP для розподіле них команд.	Платна, залежить від обраного плану	Розподіл ена робота, інтеграці я	Компанії з дистанцій-ною або хмарною інфраструкту рою	Дуже висока для компаній із розподіле-ними коман-дами або ди-станційною роботою.	Понад 8,000 клієнтів по всьому світу у різних галузях.
ERPNex t [20]	ERP з відкритим кодом для гнучкої кастоміза-ції.	Безкош-товна з можливі-стю кас-томізації	Централі-зоване управ-ління, кастомі-зація	Організації з обмеженим бюджетом	Висока для організацій із обмеженим бюджетом, які потре-бують адап-тивності.	Завантажено та використо-вується тися-чами компаній у понад 150 країнах.
Infor [21]	Управлін-ня склад-ними лан-цюгами постачан-ня.	Платна, висока вартість	Ланцюги постача-ння, виробнич і процеси	Корпорації з багаторівне-вими поставками	Дуже висока для великих корпорацій із багаторівнев ими поставками.	Понад 68,000 клієнтів у різних галузях по всьому світу.
Xledger [22]	Фінансове управлінн я та бухгалте-рія.	Платна, орієнтова на на фінансов ий сектор	Фінансо-ве управ-ління, бухгал-терія	Фінансові та бухгалтерські команди	Висока для фінансових команд у середніх і великих організаціях.	Використовує ться понад 10,000 організаціями, переважно у фінансовому секторі.

Розрахунок коефіцієнта операційної ефективності здійснюється як співвідношення операційних витрат до чистих продажів.

Коефіцієнт операційної ефективності = Операційні витрати / Чисті продажі

Нижчі значення коефіцієнта вказують на вищу ефективність, адже це свідчить про здатність компанії генерувати більше доходу на одиницю витрат. Такий результат є індикатором сильного управління витратами та раціонального використання ресурсів. Натомість вищі значення коефіцієнта свідчать про більшу частку доходу, що витрачається на операційні витрати, що може вказувати на потенційну неефективність або недостатньо ефективний контроль витрат, що негативно впливає на прибутковість.

Еталонні значення цього коефіцієнта можуть варіюватися залежно від галузі, але, як правило, коефіцієнт, що становить менше 50%, вважається показником здорового стану операційної діяльності. Коефіцієнт операційної ефективності не є єдиним показником для оцінки роботи компанії.

Для комплексного розуміння операційної ефективності варто враховувати інші кількісні та якісні показники, такі як час циклу, пропускна здатність, норми браку та оцінки задоволеності клієнтів. Наприклад, час циклу дозволяє виміряти тривалість завершення процесу, а пропускна здатність визначає кількість виробленої продукції за певний проміжок часу. Встановлення контрольних показників для цих метрик та систематичний аналіз їхньої динаміки допомагають ідентифікувати можливості для покращення процесів і сприяють досягненню фінансових і операційних цілей підприємства.

Висновки.

Операційна ефективність є важливим стратегічним інструментом для підвищення конкурентоспроможності, зростання прибутковості та забезпечення довгострокової стійкості бізнесу. Її впровадження вимагає системного підходу, що включає аналіз, оптимізацію процесів та впровадження сучасних технологій. Оптимізація комунікацій сприяє зниженню операційних витрат, підвищенню продуктивності та покращенню якості обслуговування клієнтів, що в сукупності веде до підвищення конкурентоспроможності та стійкості організацій як в Україні, так і в усьому світі. Застосування коефіцієнта операційної ефективності в поєднанні з іншими індикаторами дозволяє отримати цілісну картину операційної діяльності підприємства та розробити стратегії для підвищення її результативності.

У подальших дослідженнях доцільно зосередитися на вивченні впливу інноваційних інструментів управління на підвищення ефективності бізнес-процесів.

Список використаних джерел

1. Deloitte Global Human Capital Trends. Ефективність роботи організації [Електронний ресурс]. URL:

https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ua/Documents/human-capital/Deloitte-Global-Human-Capital-Trends-2019-5.pdf.

2. Harvard Business Review. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://hbr.org.

3. Tuli, F.A., Kaluvakuri, S. Implementation of ERP Systems in Organizational Settings: Enhancing Operational Efficiency and Productivity. Asian Business Review, 2022.

4. Adenekan, O.A., Solomon, N.O., Simpa, P., Obasi, S.C. Enhancing manufacturing productivity: A review of AI-Driven supply chain management optimization and ERP systems integration. International Journal of Management & Entrepreneurship Research, 2024.

5. Hammouch, H. Enhancing Management Control Through ERP Systems: A Comprehensive Literature Review. iRASD Journal of Management, 2024.

6. Moubayed, A., Hammad, K., Shami, A., Lutfiyya, H. Dynamic Spectrum Management through Resource Virtualization with M2M Communications. IEEE Communications Magazine, 56, 2018, pp. 121–127.

7. Левченко А.О., Коваленко С.В. Напрями удосконалення операційного менеджменту в контексті забезпечення сталого розвитку організації. Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки, 2023, вип. 10(43).

8. Таранич О.В. Адаптація системи операційного менеджменту підприємств в умовах цифровізації економіки України. Економіка і організація управління, № 4 (40), 2020.

9. World Bank Group. Business Environment and Enterprise Performance Surveys [Електронний ресурс]. URL: https://prosperitydata360.worldbank.org/en/dataset/EBRD%2BBEEPS.

10. McKinsey & Company. The Role of Communication in Project Success [Електронний ресурс]. URL: https://www.mckinsey.com.

11. KPMG Review Magazine #4. Нова парадигма для лідерів бізнесу [Електронний ресурс]. URL: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/ua/pdf/2019/06/kpmg_review_magazine_4.pdf.

12. BCG. Profiting from Personalization [Електронний ресурс]. URL: https://www.bcg.com/publications/2017/retail-marketing-sales-profiting-personalization.

13. WhereFour. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.wherefour.com.

14. Settle. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.settle.com.

15. MRPeasy. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.mrpeasy.com.

16. NetSuite. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.netsuite.com.

17. Microsoft Dynamics 365. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.microsoft.com/en-us/dynamics365.

18. TallyPrime. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.tallysolutions.com.

19. Acumatica. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.acumatica.com.

20. ERPNext. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.erpnext.com.

21. Infor. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.infor.com.

22. Xledger. The Critical Role of Clear Communication [Електронний ресурс]. URL: https://www.xledger.com.

D. Sc. (Economics), Professor **Kalinin Oleksandr,**
D. Sc. (Economics), Professor **Omelianenko Tetiana,**
Ph.D. (Economics), Associate Professor **Kolos Irina,**
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

OPTIMIZATION OF COMMUNICATIONS TO ENHANCE THE EFFICIENCY OF OPERATIONAL MANAGEMENT

This article investigates the optimization of communication in operational management to enhance the efficiency of business processes. Modern tools such as ERP systems are analyzed for their role in rationalizing resources, reducing costs, and improving organizational competitiveness. The study highlights key advantages and limitations of communication strategies and proposes practical steps to implement modern approaches for sustainable development and operational efficiency in enterprises. Research findings underscore that effective communication reduces operational costs, minimizes errors, and accelerates decision-making processes. Moreover, companies adopting integrated communication systems achieve improved product quality, faster response times, and higher customer satisfaction rates. The paper also explores the challenges associated with integrating information systems, emphasizing the importance of structured data flows. Notably, ERP systems eliminate data duplication, streamline inter-departmental communication, and enhance productivity by automating processes. The authors discuss case studies and empirical findings demonstrating a 25% cost reduction in companies that invest in communication enhancements. Key methodologies such as resource utilization audits, automation of routine tasks, and the use of KPIs are outlined to measure and improve operational efficiency. The research concludes with recommendations for integrating innovative tools, including AI and big data analytics, to further optimize communication and achieve strategic goals. This study is particularly relevant for

enterprises aiming to adapt to digital transformations and maintain competitiveness in dynamic business environments.

Keywords: operational management; communication; ERP systems; efficiency; resource optimization; competitiveness; automation; business process management.

REFERENCES

1. Deloitte Global Human Capital Trends. Effectiveness of organizational performance [Electronic resource]. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ua/Documents/human-capital/Deloitte-Global-Human-Capital-Trends-2019-5.pdf. {in English}.

2. Harvard Business Review. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://hbr.org. {in English}.

3. Tuli, F.A., Kaluvakuri, S. Implementation of ERP Systems in Organizational Settings: Enhancing Operational Efficiency and Productivity. Asian Business Review, 2022. {in English}.

4. Adenekan, O.A., Solomon, N.O., Simpa, P., Obasi, S.C. Enhancing manufacturing productivity: A review of AI-Driven supply chain management optimization and ERP systems integration. International Journal of Management & Entrepreneurship Research, 2024. {in English}.

5. Hammouch, H. Enhancing Management Control Through ERP Systems: A Comprehensive Literature Review. iRASD Journal of Management, 2024. {in English}.

6. Moubayed, A., Hammad, K., Shami, A., Lutfiyya, H. Dynamic Spectrum Management through Resource Virtualization with M2M Communications. IEEE Communications Magazine, 56, 2018, pp. 121–127. {in English}.

7. Levchenko A.O., Kovalenko S.V. Directions for improving operational management in the context of sustainable development of the organization. Central Ukrainian Scientific Bulletin. Economic Sciences, 2023, issue 10(43). {in Ukrainian}.

8. Taranich O.V. Adaptation of the operational management system of enterprises in the context of the digitalization of Ukraine's economy. Economics and Organization of Management, No. 4 (40), 2020. {in Ukrainian}.

9. World Bank Group. Business Environment and Enterprise Performance Surveys [Electronic resource]. URL: https://prosperitydata360.worldbank.org/en/dataset/EBRD%2BBEEPS. {in English}.

10. McKinsey & Company. The Role of Communication in Project Success [Electronic resource]. URL: https://www.mckinsey.com. {in English}.

11. KPMG Review Magazine #4. A new paradigm for business leaders [Electronic resource]. URL:

https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/ua/pdf/2019/06/kpmg_review_magazine_4.pdf. {in English}.

12. BCG. Profiting from Personalization [Electronic resource]. URL: https://www.bcg.com/publications/2017/retail-marketing-sales-profiting-personalization. {in English}.

13. WhereFour. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.wherefour.com. {in English}.

14. Settle. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.settle.com. {in English}.

15. MRPeasy. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.mrpeasy.com. {in English}.

16. NetSuite. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.netsuite.com. {in English}.

17. Microsoft Dynamics 365. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.microsoft.com/en-us/dynamics365. {in English}.

18. TallyPrime. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.tallysolutions.com. {in English}.

19. Acumatica. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.acumatica.com. {in English}.

20. ERPNext. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.erpnext.com. {in English}.

21. Infor. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.infor.com. {in English}.

22. Xledger. The Critical Role of Clear Communication [Electronic resource]. URL: https://www.xledger.com. {in English}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.626-640
УДК 330:658

Кричевська Ю.В.,
Krychevska.yv@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0003-7036-3376,
д.е.н., професор **Шпаков А.В.,**
shpakov.av@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7498-4271,
д.е.н., професор **Рижакова Г.М.,**
ryzhakova.gm@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7875-9768,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРОЦЕСНО-ОРІЄНТОВАНЕ АДМІНІСТРУВАННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИХ ПРОЄКТІВ У КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Досліджуються особливості адміністрування життєвого циклу девелоперських проєктів на основі процесно-орієнтованого підходу та цифрової зрілості будівельних підприємств. Акцент зроблено на інтеграції всіх учасників проєкту в єдину екосистему завдяки застосуванню сучасних цифрових рішень, таких як BIM-технології, IoT, ERP-системи та інтелектуальні управлінські платформи. Процесно-орієнтований підхід дозволяє структурувати життєвий цикл проєкту на взаємопов'язані бізнес-процеси, підвищуючи ефективність координації дій та контролю за виконанням стратегічних цілей. Значну увагу приділено аналізу впливу цифрової зрілості на реалізацію девелоперських проєктів, зокрема її ролі в адаптації до змін ринку, підвищенні конкурентоспроможності та забезпеченні стійкого розвитку підприємств. Водночас визначено ключові невирішені питання, які стримують повномасштабне впровадження цифрових і процесних підходів, серед яких — проблеми інтеграції учасників, недостатній рівень цифрових компетенцій персоналу, вартість технологій, ризики кібербезпеки та відсутність універсальних методик оцінки результатів цифрової трансформації. Розроблені економіко-математичні моделі формалізації цифрової зрілості дозволяють кількісно оцінити рівень цифровізації підприємства, прогнозувати вплив цифрових технологій на економічну ефективність та визначати ключові параметри для покращення управління будівельними проєктами. Моделі враховують як технологічні аспекти, так і організаційні, що робить їх універсальними для застосування в різних умовах. Результати роботи формують науково-практичну базу для розробки нових управлінських рішень і технологічних підходів, орієнтованих на оптимізацію життєвого циклу будівельних проєктів. Дослідження спрямоване на подальше вдосконалення екосистем управління будівельними проєктами шляхом синергії

процесно-орієнтованих стратегій і цифрових інструментів, що забезпечують інтегроване вирішення економічних, технічних та екологічних завдань будівельними підприємствами.

Ключові слова: девелоперські проєкти; процесно-орієнтований підхід; цифрова зрілість; будівельні підприємства; BIM-технології; IoT; ERP-системи; адміністрування життєвого циклу; цифрова трансформація; екосистема управління; конкурентоспроможність; управлінські рішення; інтеграція учасників.

Постановка проблеми. Операційна діяльність будівельного підприємства та адміністрування життєвим циклом будівельного девелоперського проєкту взаємопов'язані через комплексний характер процесів, які спрямовані на досягнення спільних цілей – створення, експлуатацію та завершення об'єкта нерухомості з урахуванням економічних, технічних та соціальних параметрів. Операційна діяльність будівельного підприємства охоплює виконання безпосередніх завдань, пов'язаних із будівництвом, як-от забезпечення ресурсами (матеріалами, робочою силою, технікою), реалізацію будівельних процесів, контроль якості та дотримання графіків. У свою чергу, адміністрування життєвим циклом проєкту є більш широким поняттям, яке включає в себе стратегічне управління всіма етапами проєкту, від планування до утилізації, де операційна діяльність є ключовою складовою, що забезпечує реалізацію управлінських рішень.

Адміністрування визначає стратегію і напрями, а операційна діяльність забезпечує практичну реалізацію цих рішень. Наприклад, на етапі планування адміністрування охоплює аналіз ринку, вибір оптимальної концепції проєкту та оцінку фінансової доцільності, тоді як операційна діяльність зосереджується на підготовці технічної документації, попередньому кошторисі витрат і організації початкових ресурсів. Незважаючи на значний прогрес у дослідженні адміністрування життєвого циклу девелоперських проєктів із використанням процесно-орієнтованих підходів та інструментів цифрової трансформації, низка питань залишається відкритою. Складність інтеграції цифрових технологій, адаптації процесів до умов різних ринків і забезпечення гармонійної співпраці між учасниками проєкту вимагає подальшого аналізу. Для досягнення більш ефективного управління життєвим циклом проєктів необхідно виявити й осмислити ключові виклики, які стоять перед дослідниками та практиками в цій сфері. Далі розглянемо невирішені питання, що потребують додаткового теоретичного обґрунтування та практичної апробації:

1. *Інтеграція процесів між різними учасниками проекту.* Хоча процесно-орієнтований підхід сприяє стандартизації дій, залишається невирішеним

питання створення універсальних методологій інтеграції для всіх учасників проєкту. Це стосується сумісності інструментів, програмного забезпечення та управлінських підходів, особливо для проєктів із різними рівнями цифрової зрілості підрядників і девелоперів.

2. *Адаптація цифрових моделей до локальних ринків і нормативів*. Моделі цифрової зрілості та процесного адміністрування часто розробляються з урахуванням глобальних тенденцій, але вони недостатньо адаптовані до локальних особливостей ринку нерухомості, правових норм і технічних стандартів. Це створює труднощі в масштабуванні та локалізації таких підходів.

3. *Вартість і доступність технологій.* Упровадження цифрових інструментів (BIM, IoT, ERP) потребує значних інвестицій, що обмежує їх застосування в невеликих і середніх будівельних підприємствах. Відсутність чіткої оцінки економічної ефективності таких інвестицій також стримує їхнє поширення.

4. *Проблеми кібербезпеки*. Зі зростанням використання цифрових технологій та хмарних платформ у будівництві виникають нові ризики, пов’язані з безпекою даних. Питання забезпечення захисту інформації між усіма учасниками проєкту та мінімізації ризику втрати даних залишаються актуальними.

5. *Недостатній рівень цифрової компетентності персоналу.* Навіть за умов упровадження сучасних технологій їхня ефективність залежить від рівня компетентності працівників. Навчання, перекваліфікація персоналу та створення нових посад (цифрові координатори, BIM-менеджери) поки що не є систематизованими процесами.

6. *Моніторинг та оцінка результатів цифрової трансформації.* Відсутність єдиних інструментів і стандартів для моніторингу прогресу цифровізації та оцінки її впливу на ефективність проєктів ускладнює визначення успіху впровадження цифрових рішень.

7. *Управління змінами в умовах цифрової трансформації.* Цифрова зрілість потребує гнучкості та адаптації бізнес-моделей, але перехід до нових підходів часто зустрічає опір з боку організаційної культури, особливо в традиційних будівельних підприємствах. Ефективні моделі управління змінами поки що недостатньо досліджені.

8. *Врахування екологічних та соціальних факторів у цифровізації.* Процесна оптимізація та цифровізація здебільшого орієнтовані на економічну ефективність, тоді як екологічні та соціальні аспекти (зокрема, вуглецевий слід будівництва та вплив на місцеві громади) залишаються другорядними.

9. *Складність вимірювання синергетичного ефекту.* Упровадження цифрових інструментів має взаємодію з процесами, але оцінка їхнього

синергетичного впливу (наприклад, як BIM інтегрується з ERP або IoT) досі не має уніфікованих підходів.

10. *Міжнародна гармонізація стандартів.* Відсутність узгодженості міжнародних стандартів у сфері цифровізації будівництва ускладнює обмін досвідом і поширення кращих практик між країнами та регіонами.

Вищезазначені питання вимагають глибшого дослідження та міждисциплінарного підходу для їх вирішення, оскільки вони визначають перспективи ефективного впровадження процесно-орієнтованого адміністрування та досягнення цифрової зрілості в будівельних підприємствах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для більш глибокого розуміння сутності процесно-орієнтованого підходу та цифрової зрілості у контексті адміністрування життєвого циклу девелоперського проєкту важливо звернутися до наукових досліджень і публікацій, які висвітлюють сучасні досягнення та виклики в цій галузі. Останнім часом значна увага приділяється адаптації управлінських моделей до умов цифрової трансформації [5-7], інтеграції технологій в управління будівельними проектами [8-15], а також розробці підходів, що враховують зростаючі потреби ринку нерухомості [16-20]. Аналіз праць провідних вітчизняних і зарубіжних авторів дозволяє не лише систематизувати наявні знання, а й визначити проблеми, які аналізує моделі зрілості управління проєктами, придатні для будівельних компаній, з метою підвищення їхньої ефективності та конкурентоспроможності. Одним із важливих напрямів є аналіз зрілості управління проєктами, якому присвячені роботи таких авторів, як Machado, F., Duarte, N., Amaral, A., & Barros, T. [1]. Їхні дослідження пропонують нові підходи до оцінювання управлінських моделей у будівельній галузі. У свою чергу, Chen, C., Jin, X.-H., Luo, Z.-Y., & Ke, Z.-H. [2], Wirtz, M., Böhm, C., & Frank, R. [3], Piñero Pérez, P. Y., Alvarado, L., Pérez Pupo, I., Márquez Ruiz, Y., & Piñero Ramírez, P. E. [4] розробляють модель оцінки цифрової зрілості, зосереджуючись на аспектах цифрової стратегії, бізнес-додатків і технологічних можливостей. Ці моделі сприяють адаптації підприємств до змін зовнішнього середовища, підвищуючи їхню стійкість і продуктивність.

Мета статті – дослідити особливості адміністрування життєвого циклу девелоперських проєктів на основі процесно-орієнтованого підходу та цифрової зрілості будівельних підприємств, визначити сучасні досягнення в цій сфері, окреслити основні невирішені питання та запропонувати напрями подальшого вдосконалення управлінських стратегій і технологічних підходів.

Виклад основного матеріалу. Адміністрування життєвим циклом будівельного девелоперського прооєкту охоплює комплексну систему управління усіма стадіями створення, розвитку, експлуатації та утилізації

об’єкта нерухомості. Це поняття включає в себе процеси, спрямовані на ефективне планування, організацію, контроль та координацію дій усіх учасників проєкту з урахуванням економічних, технічних, екологічних, соціальних та правових аспектів. Життєвий цикл будівельного девелоперського проєкту складається з кількох ключових етапів: передпроєктного аналізу, проєктування, фінансування, будівництва, введення в експлуатацію, експлуатації та можливого демонтажу або утилізації. На кожному з цих етапів адміністрування передбачає прийняття управлінських рішень, які забезпечують реалізацію стратегічних цілей девелопера.

На стадії передпроєктного аналізу основна увага приділяється вивченню ринку, оцінці потреб потенційних клієнтів, вибору земельної ділянки, розробці концепції проєкту та аналізу ризиків. Тут адміністрування спрямоване на оптимізацію витрат і мінімізацію ризиків шляхом детального аналізу доцільності проєкту. Процес проєктування включає координацію роботи архітекторів, інженерів, дизайнерів, юристів та економістів. Адміністрування на цьому етапі зосереджене на забезпеченні відповідності проєкту технічним стандартам, нормативам і бюджету, а також на створенні чіткої документації, необхідної для подальшого будівництва. Етап фінансування вимагає адміністрування фінансових потоків, роботи з інвесторами та кредитними установами, а також складання детального фінансового плану. Ефективне управління капіталом і забезпечення ліквідності є критично важливими завданнями. У період будівництва адміністрування зосереджується на управлінні підрядниками, дотриманні графіків, контролі за витратами, якістю будівельних робіт і вирішенні технічних проблем. На цьому етапі важливо забезпечити узгоджену роботу всіх підрядників і субпідрядників, а також дотримання норм охорони праці та екологічної безпеки. Введення в експлуатацію передбачає завершення будівельних робіт, отримання відповідних дозволів і сертифікатів, а також передачу об’єкта у користування клієнтам або його продаж. Адміністрування в цій фазі включає організацію процесів юридичного оформлення, маркетингові стратегії та взаємодію з майбутніми власниками або орендарями. Стадія експлуатації охоплює управління об’єктом нерухомості під час його використання. Це може включати адміністративне управління, технічне обслуговування, впровадження енергоефективних рішень, а також вирішення соціальних або екологічних питань. На завершальному етапі, якщо об’єкт більше не може виконувати свої функції, проводиться його демонтаж або утилізація, що також вимагає ефективного адміністрування, особливо з урахуванням екологічних норм та економічної доцільності. Таким чином, адміністрування життєвим циклом будівельного девелоперського проєкту – це багаторівневий процес

стратегічного управління, який інтегрує всі аспекти проєктної діяльності для досягнення визначених цілей, зокрема економічної вигоди, забезпечення якості, мінімізації ризиків (табл. 1) та створення довгострокової цінності для усіх зацікавлених сторін. Для оцінки ефективності впровадження BIM-технологій у будівельних проєктах доцільно звернутися до аналізу ключових показників, які демонструють реальний вплив цифрових рішень на економію ресурсів, оптимізацію процесів та усунення конфліктів.

Таблиця 1

Оцінка впливу цифрового моделювання на економічні та часові показники будівельних проєктів

Показник	Значення	Детальна розшифровка	Назва проекту
Кількість виявлених конфліктів у проекті	120	120 конфліктних ситуацій: конфлікти трубопроводів з опорними конструкціями, перетини кабельних трас, неузгоджені місця монтажу обладнання. Виявлені на етапі проектування через перевірку колізій у BIM.	Житловий комплекс 'Сонячний', Вартість проекту 250 млн грн Компанія-забудовник ТОВ 'БудІнвест' Київ
Зниження додаткових витрат через конфлікти, %	15	Зниження витрат на 15%: викликано уникненням повторних закупівель матеріалів та усуненням помилок монтажу завдяки попередньому аналізу у BIM.	Офісний центр 'Альфа Тауер', 450 млн, 2020-2022 Львів ПАТ 'Сучасні Технології'
Час на моделювання конфліктів, днів	10	Час на моделювання конфліктів: 10 днів включає створення цифрової моделі, автоматичний аналіз колізій та ручну перевірку проблемних ділянок.	Торговий центр 'Глобус', 600 млн, ТОВ 'Глобал Дев елопмент' Одеса
Час на вирішення виявлених конфліктів, днів	5	Час на вирішення конфліктів: 5 днів включає консультації з інженерами, корекцію проектної документації та оновлення моделі у BIM.	Багатофункціональний комплекс 'Вертикаль' 1200 млн ТОВ 'Мегаполіс Буд' Дніпро
Економія бюджету на матеріали, %	20	Економія 20% бюджету на матеріали: досягнуто за рахунок точних розрахунків обсягів матеріалів і уникнення дублювання закупівель через точну BIM-модель.	Логістичний парк 'Північний' 300 млн ТОВ 'Логістик Сіті' Харків
Економія бюджету на робочу силу, %	10	Економія бюджету на робочу силу завдяки оптимізації розкладу монтажу через BIM.	Спортивний комплекс 'Арена' 500 млн ТОВ 'СпортБуд' Запоріжжя

Адміністрування життєвим циклом девелоперського проєкту на основі процесно-орієнтованого підходу та цифрової зрілості будівельного підприємства є сучасною парадигмою управління, яка забезпечує інтеграцію всіх етапів створення та експлуатації об'єкта нерухомості за допомогою оптимізації процесів і використання цифрових технологій. Цей підхід дозволяє не лише підвищити ефективність виконання проєкту, але й забезпечити його адаптивність до змін зовнішнього середовища, швидкість прийняття рішень та прозорість взаємодії між учасниками.

Процесно-орієнтований підхід передбачає поділ життєвого циклу девелоперського проєкту на взаємопов'язані бізнес-процеси, які формують єдину систему управління. Кожен процес (наприклад, аналіз ринку, розробка концепції, проєктування, будівництво, введення в експлуатацію, експлуатація та утилізація) стає окремим елементом управління з чіткими цілями, завданнями, ресурсами та відповідальними особами. Такий підхід дозволяє уникнути дублювання функцій, зменшити втрати часу та ресурсів, а також встановити чіткі KPI (ключові показники ефективності) для оцінки виконання завдань на кожному етапі (табл. 2).

Таблиця 2

Процесно-орієнтований підхід у життєвому циклі девелоперського проєкту

Бізнес-процес	Цілі	Завдання	Ресурси	Відповідальні особи	Ключові показники ефективності (KPI)
1	2	3	4	5	6
Аналіз ринку	Визначення попиту; Оцінка конкурентного середовища; Формування стратегії	Збір даних про споживачів; Аналіз конкурентів; Прогнозування трендів	Аналітичне ПЗ; Дані ринку; Експертний персонал	Аналітик ринку (КВЕД 70.22); Маркетолог (КВЕД 73.20)	Точність прогнозу > 90%; Середній час аналізу – 10 днів; Відсоток покриття даних – 95%
Проєктування	Розробка технічної документації; Оптимізація ресурсів; Відповідність стандартам	Створення BIM-моделі; Підготовка креслень; Верифікація відповідності нормам	BIM-програми; Проєктна документація; Команда інженерів	Архітектор (КВЕД 71.11); Інженер-проєктувальник (КВЕД 71.12)	Точність BIM-моделі – 95%; Відсоток відповідності стандартам – 100%; Час розробки документації – 20 днів

1	2	3	4	5	6
Фінансування	Залучення інвестицій; Оптимізація фінансових потоків; Мінімізація фінансових ризиків	Розробка бюджету; Взаємодія з інвесторами; Моніторинг витрат	Фінансове ПЗ; Експертні оцінки; Фінансовий аналітик	Фінансовий директор (КВЕД 70.22); Фінансовий аналітик (КВЕД 70.22)	Відхилення від бюджету < 5%; Термін залучення інвестицій – до 30 днів; Рівень ризиків < 10%

Цифрова зрілість будівельного підприємства виступає фундаментом для успішної реалізації процесно-орієнтованого адміністрування. Вона характеризується інтеграцією сучасних цифрових рішень, таких як системи BIM (Building Information Modeling), CRM-платформи для управління клієнтами, ERP-системи для управління ресурсами, аналітичні платформи на базі штучного інтелекту та інтернет речей (IoT). Використання цих технологій забезпечує централізоване управління даними, автоматизацію рутинних процесів, прогнозування ризиків і підвищення загальної ефективності. Завдяки цифровій зрілості кожен етап життєвого циклу девелоперського проєкту стає прозорим і контрольованим. На етапі концептуалізації і планування аналіз великих даних та прогнозна аналітика дозволяють створювати точні моделі попиту, визначати оптимальні параметри проєкту та оцінювати його економічну ефективність. Під час проєктування BIM-технології забезпечують створення цифрових двійників об’єкта, які враховують усі архітектурні, інженерні та технічні параметри, дозволяючи швидко вносити корективи та уникати помилок у майбутньому будівництві. Цифрова зрілість визначається не лише технічними інструментами, але й організаційною культурою, здатністю персоналу працювати з новітніми технологіями, структурою управління та стратегічними підходами підприємства. Підприємство з високим рівнем цифрової зрілості інтегрує дані на всіх етапах життєвого циклу будівельного проєкту, забезпечуючи точність прогнозування, ефективність управління ресурсами, оперативність у прийнятті рішень і зменшення ризиків.

Формалізація цифрової зрілості будівельного підприємства є важливим інструментом для оцінки, планування та управління цифровою трансформацією. Використання економіко-математичних моделей дозволяє кількісно оцінити стан цифрової зрілості, визначити рівень інтеграції цифрових технологій та їх вплив на ефективність діяльності підприємства. Ці моделі базуються на використанні формалізованих показників, які відображають ключові аспекти цифровізації, такі як технологічний розвиток, автоматизація бізнес-процесів, адаптація персоналу до роботи з цифровими рішеннями та

оптимізація витрат. Першим етапом є діагностика цифрової зрілості, яка визначає інтегральний показник зрілості підприємства шляхом аналізу вагових коефіцієнтів і рівня реалізації ключових параметрів цифровізації. Ця модель дозволяє виявити сильні та слабкі сторони в поточному стані

1. *Модель діагностики цифрової зрілості:*

$$D = \Sigma (W_i \times R_i)$$

де D – інтегральний показник цифрової зрілості; W_i – ваговий коефіцієнт кожного параметра цифровізації; R_i – оцінка реалізації параметра цифровізації за шкалою; Σ – сума всіх параметрів.

2. *Модель оцінки рівня цифрової зрілості:*

$$L = (T_i \times F_i) / C$$

де L – рівень цифрової зрілості; T_i – технологічний розвиток підприємства; F_i – фактори інтеграції цифрових рішень; C – вартість упровадження цифрових інструментів.

3. *Модель прогнозування впливу цифрової зрілості на ефективність:*

$$E = \alpha \times L + \beta \times M + \gamma \times P$$

де E – прогнозована економічна ефективність; L – рівень цифрової зрілості; M – рівень автоматизації процесів; P – показник продуктивності; α, β, γ – коефіцієнти впливу відповідних факторів.

Ключовими показниками цифрової зрілості є автоматизація бізнес-процесів, взаємодія між підрозділами через єдині цифрові платформи, прозорість управлінських рішень та адаптивність до нових технологій. Висока цифрова зрілість дозволяє будівельним підприємствам знижувати витрати, оптимізувати строки виконання проєктів, підвищувати якість робіт і мінімізувати екологічні та соціальні ризики. Це поняття є важливим у контексті сучасної будівельної галузі, де зростає конкуренція та вимоги до сталого розвитку. Цифрова зрілість не тільки підвищує ефективність, а й створює довгострокову цінність для замовників, партнерів та кінцевих користувачів.

Висновки. На етапі будівництва цифрові рішення допомагають контролювати логістику, управління підрядниками, дотримання строків і витрат. Використання IoT дозволяє в реальному часі моніторити стан обладнання, якість робіт і навіть умови на будівельному майданчику. Введення в експлуатацію та подальша експлуатація об’єкта забезпечуються автоматизованими системами управління будівлями (BMS), які дозволяють

мінімізувати витрати на утримання, підвищити енергоефективність і забезпечити комфорт користувачів.

Процесно-орієнтований підхід і цифрова зрілість підприємства сприяють інтеграції всіх учасників проєкту в єдину екосистему. Це створює умови для більш ефективної комунікації, узгодженості дій і швидкого реагування на зміни, що особливо важливо в умовах динамічного ринку нерухомості. Таким чином, адміністрування життєвим циклом девелоперського проєкту на основі цих двох компонентів стає стратегічним інструментом для досягнення конкурентних переваг, мінімізації ризиків і створення довготривалої цінності як для девелопера, так і для кінцевих користувачів об’єкта.

Основними невирішеними питаннями залишаються інтеграція цифрових технологій між усіма учасниками проєкту, недостатня цифрова компетентність персоналу, проблеми кібербезпеки та висока вартість упровадження сучасних рішень. Ці виклики вимагають подальших досліджень та розробки інструментів, які сприятимуть ефективній адаптації будівельних підприємств до нових умов. Загалом, результати дослідження підтверджують, що цифрова зрілість є важливим фактором стійкого розвитку будівельної галузі. Впровадження запропонованих підходів дозволяє підвищити ефективність управління проєктами, знизити витрати, скоротити строки реалізації та забезпечити високу якість кінцевого продукту, що є важливим кроком на шляху до цифрової трансформації будівельного сектору.

Список використаних джерел

1. Machado, F., Duarte, N., Amaral, A., & Barros, T. (2021). Project Management Maturity Models for Construction Firms. *Journal of Risk and Financial Management,* 14(12), 571-591.

2. Chen, C., Jin, X.-H., Luo, Z.-Y., & Ke, Z.-H. (2022). Building a Digital Transformation Maturity Evaluation Model for Construction Enterprises. *Buildings,* 14(1), 91-119.

3. Wirtz, M., Böhm, C., & Frank, R. (2023). Vision and Maturity Model for Digitized Project Management. *Project Management and Engineering Research* (pp. 63–73). Springer.

4. Piñero Pérez, P.Y., Alvarado, L., Pérez Pupo, I., Márquez Ruiz, Y., & Piñero Ramírez, P.E. (2024). Digital Transformation in Project Oriented Organizations, Supported by Intelligence Ecosystems. *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 1504, pp. 123–134). Springer.

5. Дружинін, М., Хоменко, О., & Рижакова, Г. (2024). Методологічний концепт і прикладні засади адаптогенної організації будівництва з урахуванням

сучасних інноваційно-інвестиційних трендів. *Управління розвитком складних систем*, (59), 182-190.

6. Мостовенко, О., Геращенко, О., Федорова, Я., Черненко, М., & Рижакова, Г. (2024). Провідні економіко-управлінські та інституційні імперативи галузевого розвитку будівництва в контексті євроінтеграції. *Просторовий розвиток*, (7), 577-593.

7. Рижакова, Г.М., Предун, К.М., Дружинін, М.А., та Івахненко, І.С. (2020). Еколого-економічні імперативи біосферосумісності як інноваційний напрям забезпечення енергетичної безпеки України. Формування ринкових відносин в Україні, (1 (224)), 31-37.

8. Рижакова, Г., Приходько, Д., Поколенко, В., Петруха, Н., Чуприна, Ю., & Хоменко, О. (2022). Оновлення науково-методичних підходів до побудови полікритеріальної системи адміністрування діяльністю підприємств-стейкхолдерів проєктів будівництва. *Просторовий розвиток*, (1), 218-233.

9. Хоменко, О., Петренко, Г., Рижакова, Г., Петруха, Н., Чуприна, Ю., Малихіна, О., & Кушнір, О. (2022). Сучасні інструменти та програмні продукти адміністрування будівельними організаціями в умовах трансформації операційних систем менеджменту. *Управління розвитком складних систем*, (52), 113-125.

10. Поколенко, В.О., Рижакова, Г.М., & Приходько, Д.О. (2014). Запровадження інструментарію вибору альтернатив реалізації будівельних проектів за функціонально-технічною надійністю організацій-виконавців. *Управління розвитком складних систем*, (19 (2)), 108-114.

11. Петренко, Г., Петруха, Н., Рижакова, Г., Марчук, Т., Малихіна, О., & Приходько, Д. (2021). Вибір імперативів бюджетування інвестиційно-будівельного проєкту як напрям удосконалення системи фінансового менеджменту підприємства. *Управління розвитком складних систем*, (46), 108-117.

12. Рижакова, Г.М., Стеценко, С.П., & Лагутіна, З.В. (2013). Альтернативні аналітичні інструменти забезпечення економічної безпеки державного інвестування будівельних проектів. *Управління розвитком складних систем*, (16), 203-208.

13. Бєлєнкова, О.Ю. (2019). Цифрова трансформація будівництва: механізм взаємодії бізнесу, науки, держави. *Будівельне виробництво*, *1*(66), 30-36.

14. Аксельрод, Р.Б., Шпаков, А.В., & Рижакова, Г.М. (2021). Економіко-управлінські предиктори трансформації операційних систем будівельного девелопменту в умовах цифровізації економіки. *Формування ринкових відносин в Україні*, (12), 113-121.

15. Бєлєнкова, О.Ю., & Цифра, Т.Ю. (2019). Формування стратегії забудовників в умовах економічної динаміки. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, (42), 189-198.

16. Приходько, Д., Дикий, О., Малихіна, О., Валінкевич, Н., Іщенко, Т., & Савчук, Т. (2021). Економіко-інституціональні аспекти формування портфеля девелопера: зміна парадигми й інноваційні рішення управління. *Управління розвитком складних систем*, (47), 119-129.

17. Рижакова, Г.М., & Рижаков, Д.А. (2016). Альтернативний інструментарій системного внутрішнього аудиту підрядних підприємств. *Будівельне виробництво*, (61 (2)), 25-30.

18. Онікієнко Н.В., Петруха Н.М., Рижакова Г.М. Науково-прикладні компоненти полікритеріальної системи оцінки інноваційного розвитку підприємств: імперативи взаємодії інтегрованих структур. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин.* 2023. No 52(1). С. 261-273.

19. Трач, Р.В., Рижакова, Г.М., & Крижановський, В.І. (2017). Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проектів як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства. *Управління розвитком складних систем*, (31), 173-178.

20. Приходько, Д., Шпаков, А., Геращенко, О., Кіщак, Н., Чуприна, Х., Роговченко, В., & Горбач, М. (2022). Оцінка структурної конфігурації корпоративних відносин у контексті організаційного розвитку проєктно-орієнтованих підприємств. *Управління розвитком складних систем*, (52), 93-102.

PhD Student **Yliia Krychevs'ka,**
Doctor of Economics, Professor **Andrii Shpakov,**
Doctor of Economics, Professor **Galyna Ryzhakova,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

PROCESS-ORIENTED ADMINISTRATION OF THE LIFECYCLE OF DEVELOPMENT PROJECTS IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF CONSTRUCTION ENTERPRISES

The article explores the specifics of lifecycle administration for development projects based on a process-oriented approach and the digital maturity of construction enterprises. The focus is on integrating all project participants into a unified ecosystem through the application of modern digital solutions, such as BIM technologies, IoT, ERP systems, and intelligent management platforms. The process-

oriented approach allows structuring the project lifecycle into interconnected business processes, enhancing the efficiency of coordination and control in achieving strategic goals. Significant attention is given to analyzing the impact of digital maturity on the implementation of development projects, particularly its role in adapting to market changes, increasing competitiveness, and ensuring sustainable enterprise development. At the same time, key unresolved issues hindering the full-scale adoption of digital and process approaches are identified, including challenges of participant integration, insufficient digital competencies of personnel, the cost of technologies, cybersecurity risks, and the lack of universal methodologies for evaluating the outcomes of digital transformation. The developed economic-mathematical models for formalizing digital maturity enable a quantitative assessment of an enterprise's digitalization level, forecasting the impact of digital technologies on economic efficiency, and identifying key parameters for improving the management of construction projects. These models consider both technological and organizational aspects, making them versatile for application under various conditions. The results of the study provide a scientific and practical foundation for developing new management solutions and technological approaches aimed at optimizing the lifecycle of construction projects. The research is directed toward further improving management ecosystems for construction projects through the synergy of process-oriented strategies and digital tools that enable integrated solutions to economic, technical, and environmental tasks by construction enterprises.

Keywords: development projects; process-oriented approach; digital maturity; construction enterprises; BIM technologies; IoT; ERP systems; lifecycle administration; digital transformation; management ecosystem; competitiveness; management solutions; participant integration.

REFERENCES

1. Machado, F., Duarte, N., Amaral, A., & Barros, T. (2021). Project Management Maturity Models for Construction Firms. Journal of Risk and Financial Management, 14(12), 571-591. {in English}

2. Chen, C., Jin, X.-H., Luo, Z.-Y., & Ke, Z.-H. (2022). Building a Digital Transformation Maturity Evaluation Model for Construction Enterprises. Buildings, 14(1), 91-119. {in English}

3. Wirtz, M., Böhm, C., & Frank, R. (2023). Vision and Maturity Model for Digitized Project Management. Project Management and Engineering Research (pp. 63–73). Springer. {in English}

4. Piñero Pérez, P.Y., Alvarado, L., Pérez Pupo, I., Márquez Ruiz, Y., & Piñero Ramírez, P.E. (2024). Digital Transformation in Project Oriented

Organizations, Supported by Intelligence Ecosystems. Advances in Intelligent Systems and Computing (Vol. 1504, pp. 123–134). Springer. {in English}

5. Druzhynin, M., Khomenko, O., & Ryzhakova, H. (2024). Metodolohichnyi kontsept i prykladni zasady adaptohennoi orhanizatsii budivnytstva z urakhuvanniam suchasnykh innovatsiino-investytsiinykh trendiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, (59), 182-190. {in Ukrainian}

6. Mostovenko, O., Herashchenko, O., Fedorova, Ya., Chernenko, M., & Ryzhakova, H. (2024). Providni ekonomiko-upravlinski ta instytutsiini imperatyvy haluzevoho rozvytku budivnytstva v konteksti yevrointehratsii. Prostorovyi rozvytok, (7), 577-593. {in Ukrainian}

7. Ryzhakova, H.M., Predun, K.M., Druzhynin, M.A., ta Ivakhnenko, I.S. (2020). Ekoloho-ekonomichni imperatyvy biosferosumisnosti yak innovatsiinyi napriam zabezpechennia enerhetychnoi bezpeky Ukrainy. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini, (1 (224)), 31-37. {in Ukrainian}

8. Ryzhakova, H., Prykhodko, D., Pokolenko, V., Petrukha, N., Chupryna, Yu., & Khomenko, O. (2022). Onovlennia naukovo-metodychnykh pidkhodiv do pobudovy polikryterialnoi systemy administruvannia diialnistiu pidpryiemstv-steikkholderiv proiektiv budivnytstva. Prostorovyi rozvytok, (1), 218-233. {in Ukrainian}

9. Khomenko, O., Petrenko, H., Ryzhakova, H., Petrukha, N., Chupryna, Yu., Malykhina, O., & Kushnir, O. (2022). Suchasni instrumenty ta prohramni produkty administruvannia budivelnymy orhanizatsiiamy v umovakh transformatsii operatsiinykh system menedzhmentu. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, (52), 113-125. {in Ukrainian}

10. Pokolenko, V.O., Ryzhakova, H.M., & Prykhodko, D.O. (2014). Zaprovadzhennia instrumentariiu vyboru alternatyv realizatsii budivelnykh proektiv za funktsionalno-tekhnichnoiu nadiinistiu orhanizatsii-vykonavtsiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, (19 (2)), 108-114. {in Ukrainian}

11. Petrenko, H., Petrukha, N., Ryzhakova, H., Marchuk, T., Malykhina, O., & Prykhodko, D. (2021). Vybir imperatyviv biudzhetuvannia investytsiino-budivelnoho proiektu yak napriam udoskonalennia systemy finansovoho menedzhmentu pidpryiemstva. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, (46), 108-117. {in Ukrainian}

12. Ryzhakova, H.M., Stetsenko, S.P., & Lahutina, Z.V. (2013). Alternatyvni analitychni instrumenty zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky derzhavnoho investuvannia budivelnykh proektiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, (16), 203-208. {in Ukrainian}

13. Bielienkova, O.Iu. (2019). Tsyfrova transformatsiia budivnytstva: mekhanizm vzaiemodii biznesu, nauky, derzhavy. Budivelne vyrobnytstvo, 1(66), 30-36. {in Ukrainian}

14. Akselrod, R.B., Shpakov, A.V., & Ryzhakova, H.M. (2021). Ekonomiko-upravlinski predyktory transformatsii operatsiinykh system budivelnoho developmentu v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini, (12), 113-121. {in Ukrainian}

15. Bielienkova, O.Iu., & Tsyfra, T.Iu. (2019). Formuvannia stratehii zabudovnykiv v umovakh ekonomichnoi dynamiky. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn, (42), 189-198. {in Ukrainian}

16. Prykhodko, D., Dykyi, O., Malykhina, O., Valinkevych, N., Ishchenko, T., & Savchuk, T. (2021). Ekonomiko-instytutsionalni aspekty formuvannia portfelia developera: zmina paradyhmy y innovatsiini rishennia upravlinnia. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, (47), 119-129. {in Ukrainian}

17. Ryzhakova, H.M., & Ryzhakov, D.A. (2016). Alternatyvnyi instrumentarii systemnoho vnutrishnoho audytu pidriadnykh pidpryiemstv. Budivelne vyrobnytstvo, (61 (2)), 25-30. {in Ukrainian}

18. Onikiienko N.V., Petrukha N.M.,Ryzhakova H.M. Naukovo-prykladni komponenty polikryterialnoi systemy otsinky innovatsiinoho rozvytku pidpryiemstv: imperatyvy vzaiemodii intehrovanykh struktur. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn. 2023. No 52(1). S. 261-273. {in Ukrainian}

19. Trach, R.V., Ryzhakova, H.M., & Kryzhanovskyi, V.I. (2017). Informatsiine modeliuvannia ta kontseptsiia intehrovanoi realizatsii budivelnykh proektiv yak osnova innovatsiinoho rozvytku budivelnoho pidpryiemstva. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, (31), 173-178. {in Ukrainian}

20. Prykhodko, D., Shpakov, A., Herashchenko, O., Kishchak, N., Chupryna, Kh., Rohovchenko, V., & Horbach, M. (2022). Otsinka strukturnoi konfihuratsii korporatyvnykh vidnosyn u konteksti orhanizatsiinoho rozvytku proiektno-oriientovanykh pidpryiemstv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, (52), 93-102. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.641-655
УДК 69.003:330:658

Омельяненко М.М.,
omelianenko.mm@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0002-5787-5241,
Цзін Цянь,
taqm@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8160-0240,
Київський національний університет будівництва і архітектури

БІЗНЕС-МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В КООРДИНАТАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ: НОВІ ПАРАМЕТРИ ТА СТРАТЕГІЧНІ ВЕКТОРИ ТРАНСФОРМАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ

Досліджено сучасні підходи до управління персоналом в умовах цифрової економіки та викликів, пов'язаних із концепцією «Праця 4.0». Основна увага приділяється формуванню управлінських компетентностей, які враховують необхідність інтеграції цифрових технологій, розвитку людського капіталу та впровадження інновацій. Розглянуто ключові принципи трансформації управлінських моделей, зокрема орієнтацію на інновації, соціальну відповідальність, гнучкість, адаптивність, технологічну грамотність, етичність і сталий розвиток. Екосистемний аналіз моделі управлінських компетентностей показав, що такі елементи, як цифрова компетентність, адаптивність, інноваційність, кооперативність та лідерство, взаємодіють у єдиній системі, забезпечуючи ефективність управління в умовах динамічних змін. Значну увагу приділено соціально-орієнтованому підходу, який сприяє підтримці ментального здоров'я працівників, формуванню сприятливого клімату в командах та реалізації інклюзивних практик. Окреслено концептуальні підходи до управління персоналом, зокрема технологічний, платформенний, персоналізований та кооперативний підходи, які дозволяють адаптувати управлінські процеси до сучасних викликів ринку праці.

Проаналізовано найкращі європейські практики, такі як модель соціального партнерства у скандинавських країнах, гнучка система зайнятості Нідерландів, німецька система дуальної освіти, політика балансу роботи й особистого життя у Франції, а також програми корпоративної соціальної відповідальності у Великій Британії. Ці практики акцентують увагу на гармонійному поєднанні інтересів працівників, роботодавців і держави, забезпечуючи стійкість і конкурентоспроможність ринку праці. Результати дослідження підкреслюють, що сучасні системи управління персоналом мають базуватися на інтеграції цифрових технологій, гнучких підходів та інноваційного мислення. Висновки спрямовані на розробку ефективних бізнес-моделей управління персоналом, здатних адаптуватися до викликів цифрової

трансформації, забезпечуючи розвиток людського потенціалу, соціальну згуртованість і стійкість організацій до змін.

Ключові слова: будівельне підприємство; управління персоналом; менеджмент; цифровізація; бізнес-процес; трансформація операційної систем; організаційний розвиток; людський капітал; соціальна відповідальність; інновації; гнучкість; адаптивність; платформи управління; сталий розвиток; соціально-трудова політика.

Постановка проблеми. Умови цифрової економіки кардинально змінюють підходи до управління персоналом, формуючи нові виклики та можливості для підприємств. Успішне функціонування сучасних організацій значною мірою залежить від здатності адаптувати бізнес-моделі управління персоналом до нових цифрових реалій. Поява нових цифрових технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн, великі дані (Big Data), автоматизація процесів, а також розвиток дистанційної роботи, спонукають до трансформації традиційних HR-моделей у бік гнучкості, децентралізації та підвищення індивідуалізації підходів.

Основними параметрами сучасних бізнес-моделей управління персоналом у цифровій економіці є:

- Цифровізація HR-процесів. Автоматизація підбору, оцінювання, навчання та розвитку персоналу через використання штучного інтелекту та аналітики даних. Наприклад, рекрутингові платформи на основі алгоритмів AI дозволяють швидко відбирати кандидатів за необхідними критеріями, що знижує витрати часу і підвищує якість найму.
- Гнучкі моделі зайнятості. Розвиток фрілансу, гіг-економіки та віддаленої роботи змінює підхід до управління персоналом, де головною метою є залучення талановитих співробітників із глобального ринку праці.
- Індивідуалізація управління. Використання HR-аналітики для створення персоналізованих стратегій розвитку співробітників, включаючи навчання, мотивацію та кар'єрний ріст.
- Прозорість і децентралізація. Використання блокчейн-технологій для забезпечення прозорості в управлінні персоналом, зокрема в аспектах заробітної плати, бонусів і контрактів.
- Фокус на навички майбутнього. У цифровій економіці зростає попит на співробітників із навичками роботи з даними, програмування, адаптивного мислення, комунікації в команді та стратегічного бачення.

Бізнес-моделі управління персоналом зазнають значних трансформацій під впливом цифрової економіки, яка диктує нові правила гри на ринку праці. Цифровізація змінює традиційні підходи до організації праці, відкриваючи можливості для підвищення ефективності, залучення кращих талантів та

розвитку інновацій. У цьому контексті управління персоналом стає ключовим елементом стратегічного розвитку підприємств, адже саме люди забезпечують успіх технологічних змін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові джерела, присвячені управлінню персоналом у контексті цифрової економіки, демонструють значний інтерес до трансформаційних процесів, зумовлених технологічним прогресом. Роботи українських і зарубіжних авторів висвітлюють ключові аспекти змін, які відбуваються в цій сфері, однак їх аналіз виявляє певні прогалини та перспективи для подальших досліджень.

Критичний огляд праць, присвячених управлінню персоналом, дозволяє виділити ключові підходи до цієї сфери та оцінити їх актуальність у контексті сучасних викликів. Робота М. Армстронга [1] представляє собою всебічний посібник, який охоплює як класичні, так і сучасні стратегії управління людськими ресурсами. Автор акцентує увагу на комплексному підході до HR, що робить його книгу корисним ресурсом для початківців і досвідчених професіоналів. Водночас, незважаючи на глибину розгляду теми, книга фокусується переважно на практичних аспектах, приділяючи менше уваги новітнім технологіям та їх впливу на HR-системи.

Підручник Г.Десслера [2] пропонує ґрунтовний аналіз ключових функцій управління персоналом, таких як підбір, навчання, оцінювання та мотивація. Автор виділяє взаємозв'язок між цими елементами, але його підхід дещо обмежений у контексті цифрових змін. Хоча книга є актуальною для традиційних HR-процесів, вона недостатньо враховує виклики, зумовлені диджиталізацією та глобалізацією.

Дослідження Д. Ульріха та В. Брокбанка [3] зосереджено на створенні цінності через HR-функцію. Автори наголошують на важливості узгодження HR-стратегій із загальними бізнес-цілями, підкреслюючи роль людського капіталу в досягненні організаційних результатів. Однак аспекти, пов’язані з впровадженням інноваційних цифрових інструментів, висвітлені недостатньо, що може обмежити практичну застосовність у сучасному цифровому середовищі.

Праця П. Боксалла і Дж.Перселла [4] пропонує інтегрований підхід до стратегічного управління персоналом, аналізуючи його взаємозв'язок із загальною стратегією організації. Автори акцентують увагу на важливості побудови ефективних HR-політик, які відповідають стратегічним цілям бізнесу. Проте книга більше орієнтована на довгострокові стратегії та меншою мірою враховує швидкі зміни, притаманні цифровій економіці.

Підручник Noe, R. A., Hollenbeck, J. R., Gerhart, B., & Wright, P. M. (Ноє, Холленбека, Герхарта та Райта) [5] надає сучасний огляд управління

персоналом, підкреслюючи значення HR-практик у створенні конкурентних переваг. Автори акцентують увагу на важливості ефективного використання людського капіталу в умовах зростаючої конкуренції. Хоча книга пропонує цінні рекомендації для реалізації HR-стратегій, вона потребує більш детального розгляду аспектів цифрової трансформації, таких як автоматизація HR-процесів або використання великих даних.

Українські дослідники акцентують увагу на необхідності адаптації до умов цифровізації, підкреслюючи важливість розвитку людського потенціалу як головного драйвера змін. Праці Рижакової Г.М. та Шпакова А.В. [6] наголошують на інтеграції інновацій у розвиток персоналу, однак практичні механізми реалізації таких ініціатив залишаються недостатньо конкретизованими. Хоменка О.М. [6] та Приходька Д.О. [11] звертають увагу на вплив цифрових трансформацій на психосоціальний стан працівників, але їх дослідження більше сфокусовані на проблемах, ніж на вирішенні питань підтримки ментального здоров'я. Бєлєнкова О.Ю. [8] аналізує взаємодію бізнесу, науки та держави у створенні цифрових стратегій, проте ментальні аспекти персоналу згадуються лише фрагментарно. Петренко Г.С. [7] та Малихіна О.М. [12] концентруються на фінансових аспектах управління персоналом, залишаючи поза увагою нематеріальні складові. Резнік Н.П. [16] досліджує адаптивні моделі організації праці, але їхній підхід не враховує важливість психологічного комфорту працівників у цифрову добу.

Загалом, проаналізовані джерела [1-16] забезпечують багатогранний погляд на управління персоналом, охоплюючи класичні, стратегічні та практичні аспекти. Проте їхній обмежений фокус на цифровізації та інноваційних технологіях свідчить про необхідність подальших досліджень, спрямованих на інтеграцію нових інструментів у HR-процеси. Це особливо важливо в умовах цифрової економіки, де HR-стратегії мають швидко адаптуватися до змінного середовища. Усі розглянуті джерела погоджуються, що в умовах цифрової економіки модель випереджаючого розвитку має орієнтуватися на людину цифрової доби. Водночас більшість праць концентрується на технологічних аспектах управління персоналом, недостатньо розкриваючи питання підтримки ментального здоров’я та соціального добробуту. Це свідчить про необхідність подальших досліджень, які інтегруватимуть психологічні аспекти в управлінські моделі, зокрема в українському контексті, враховуючи національні виклики та можливості.

Мета статті – дослідити сучасні бізнес-моделі управління персоналом у контексті цифрової економіки, визначити їх ключові параметри та стратегічні вектори трансформації, а також обґрунтувати необхідність адаптації управлінських підходів до викликів, зумовлених цифровізацією. Особливу

увагу приділено аналізу інноваційних HR-практик, впровадженню цифрових технологій у HRM-процеси, розвитку людського потенціалу та підтримці ментального здоров'я працівників як важливого чинника забезпечення стійкого економічного розвитку.

Виклад основного матеріалу. Сучасні бізнес-моделі управління персоналом характеризуються інтеграцією цифрових технологій у всі аспекти HR-процесів. Автоматизація підбору, навчання, розвитку і мотивації персоналу дозволяє значно скоротити витрати часу та ресурсів. Використання штучного інтелекту і великих даних дозволяє персоналізувати підходи до управління, забезпечуючи кожному співробітнику індивідуальний план розвитку. Наприклад, автоматизовані платформи підбору кадрів можуть за лічені хвилини знаходити найкращих кандидатів серед тисяч резюме, що значно спрощує роботу HR-фахівців.

Важливим трендом є перехід до гнучких моделей зайнятості. Розвиток глобальної економіки та віддаленої роботи дозволяє залучати найкращих фахівців незалежно від їхнього місця перебування. Це сприяє глобалізації ринку праці, але також вимагає від підприємств адаптації до нових умов, зокрема створення ефективних моделей віддаленого управління.

У цифровій економіці зростає попит на нові навички, такі як робота з даними, програмування, комунікація у команді та адаптивне мислення. Підприємства мають інвестувати в навчання і розвиток своїх працівників, щоб залишатися конкурентоспроможними. Корпоративна культура безперервного навчання стає важливим чинником успіху в умовах швидких технологічних змін.

Блокчейн-технології та прозорість управління відіграють важливу роль у модернізації систем мотивації і компенсації. Цифрові платформи забезпечують прозорість розрахунків заробітної плати, бонусів і контрактів, що підвищує довіру між працівниками та роботодавцями. Крім того, блокчейн може використовуватися для верифікації кваліфікацій і досвіду працівників, що спрощує процес найму.

Сучасні бізнес-моделі управління персоналом формуються також під впливом кібербезпеки. Захист даних співробітників є ключовим завданням для підприємств, оскільки цифровізація HR-процесів робить їх більш вразливими до кібератак. Розробка стратегій безпеки та впровадження надійних систем захисту стає важливим елементом загальної стратегії управління персоналом.

Бізнес-моделі управління персоналом у цифровій економіці повинні враховувати не лише технологічні зміни, але й соціальні та культурні аспекти. Взаємодія між людиною і технологією створює нові виклики, які вимагають від підприємств гнучкості, інноваційного мислення та стратегічного підходу.

Підприємства, які зможуть адаптувати свої HR-моделі до умов цифрової економіки, матимуть конкурентні переваги, забезпечуючи високий рівень продуктивності, залученості співробітників і інноваційного потенціалу.

Передумови розвитку інтелектуалізації індивідів і здатності соціоекономічних агентів до сприйняття загальноцивілізаційних надбань формуються під впливом кількох ключових факторів. По-перше, це цифровізація та доступ до інформаційних технологій, які сприяють підвищенню рівня освіченості та відкривають нові можливості для самореалізації. У сучасному світі навички роботи з даними, програмування, критичне мислення та адаптивність стають базовими вимогами до працівників. Таким чином, доступ до цифрових інструментів і платформ навчання стимулює інтелектуалізацію, дозволяючи індивідам інтегруватися в глобальний інформаційний простір і засвоювати загальноцивілізаційні надбання. По-друге, важливу роль відіграє модернізація системи освіти, орієнтованої на розвиток компетенцій майбутнього. Освітні програми все частіше акцентують увагу на міждисциплінарності, гнучкості та інноваціях, що забезпечує підготовку працівників до викликів ринку праці. Це включає розвиток не лише технічних, але й соціальних навичок, таких як командна робота, емоційний інтелект і міжкультурна комунікація, які необхідні для взаємодії у багатонаціональному середовищі.

Випереджаючий соціально-трудовий розвиток є одним із ключових механізмів адаптації до вимог європейського та національного ринку праці, а також до імперативів повоєнного відновлення економіки України. Європейський ринок праці характеризується високим рівнем мобільності, інноваційністю та вимогами до якості робочої сили, що обумовлює необхідність випереджаючого розвитку як способу збереження конкурентоспроможності. У цьому контексті Україна має можливість використати найкращі європейські практики для формування ефективних соціально-трудових політик, орієнтованих на підвищення продуктивності, покращення умов праці та розвиток людського потенціалу:

1. *Модель скандинавського соціального партнерства*. Скандинавські країни, такі як Швеція, Норвегія та Данія, пропонують модель соціального партнерства, яка базується на тісній співпраці між урядом, роботодавцями та працівниками. Ця модель сприяє встановленню збалансованих трудових відносин через тристоронні консультації, в рамках яких розробляються спільні рішення щодо трудового законодавства, заробітної плати, робочих умов і захисту прав працівників. Особливістю цієї практики є високий рівень довіри між сторонами та прозорість рішень. Наприклад, у Швеції широко використовуються колективні угоди, які охоплюють більшість працівників і

визначають стандарти для всіх галузей економіки. Це забезпечує стабільність на ринку праці та мінімізує трудові конфлікти.

2. *Гнучка система зайнятості Нідерландів (Flexicurity).* У Нідерландах впроваджено концепцію "flexicurity", яка поєднує гнучкість для роботодавців і безпеку для працівників. Ця система дозволяє працівникам легко переходити між робочими місцями завдяки доступу до програм перекваліфікації, сильним соціальним гарантіям і активному сприянню зайнятості. Flexicurity забезпечує швидку адаптацію ринку праці до економічних змін і сприяє підвищенню рівня зайнятості. Наприклад, у Нідерландах значна увага приділяється програмам "lifelong learning", які дозволяють працівникам оновлювати свої навички протягом усього життя.

Програма "Lifelong Learning" (навчання протягом життя) є концепцією, яка передбачає безперервний процес здобуття знань, навичок та компетенцій упродовж усього життя людини. Її мета полягає у сприянні професійному розвитку, особистісному зростанню, соціальній інтеграції та адаптації до динамічних змін у технологічному, економічному й соціальному середовищі. Навчання в рамках цієї програми здійснюється у формальних, неформальних та інформальних формах, включаючи академічну освіту, професійні тренінги, онлайн-курси та самостійне вивчення. Генезис програми "Lifelong Learning" пов'язаний із необхідністю адаптації суспільства до швидких змін. Вона виникла у 1960-1970-х роках завдяки ініціативам ЮНЕСКО та ОЕСР, які наголосили на важливості освіти протягом життя як інструменту соціального та економічного розвитку. У 1972 році доповідь ЮНЕСКО "Learning to Be", підготовлена під керівництвом Едгара Фора, заклала основи цієї концепції, заявивши, що освіта має бути доступною для всіх і тривати впродовж життя. У 1996 році Європейський Союз оголосив "Рік навчання протягом життя", інтегруючи цю концепцію в свою стратегію розвитку. Сучасний етап реалізації "Lifelong Learning" почався з 2000-х років, коли ЄС офіційно включив її в освітню політику через програму "Еразмус+" та інші ініціативи. Програма підтримується ЮНЕСКО, ЄС, ОЕСР та національними урядами багатьох країн, які впроваджують навчальні стратегії для перекваліфікації, навчання дорослих і підвищення доступності освіти. "Lifelong Learning" сьогодні є глобальною концепцією, яка спрямована на створення умов для освіти кожного індивіда протягом життя. Її значення зростає в умовах цифрової економіки, де знання швидко застарівають, а здатність до навчання є ключовою навичкою. Впровадження цієї програми дозволяє державам і організаціям забезпечити конкурентоспроможність, сприяти соціальній згуртованості та адаптації населення до нових викликів.

3. *Німецька система дуальної освіти.* У Німеччині функціонує унікальна система дуальної освіти, яка поєднує навчання в закладах професійної освіти та практику на підприємствах. Це дозволяє забезпечити ринок праці висококваліфікованими кадрами, які мають не лише теоретичні знання, але й практичні навички. Ця система підтримується державною політикою, а роботодавці активно залучені до розробки навчальних програм. Завдяки цьому рівень молодіжного безробіття в Німеччині залишається одним із найнижчих у Європі, а підприємства отримують працівників, готових до реальної роботи. Станом на серпень 2023 року цей показник становив 5,7%. Для порівняння, середній рівень молодіжного безробіття в Європейському Союзі зазвичай перевищує 15%. Протягом 2018–2023 років рівень молодіжного безробіття в Німеччині залишався стабільно низьким, коливаючись у межах 5–7%.

4. Французька політика щодо балансу роботи та особистого життя. У Франції діє одна з найефективніших політик, спрямованих на забезпечення балансу між роботою та особистим життям. Законодавство встановлює обмеження на робочий тиждень (35 годин), обов'язкову тривалість оплачуваної відпустки та захист працівників від надмірного навантаження. Крім того, у Франції діє концепція "право на відключення", яка дозволяє працівникам ігнорувати робочі електронні листи та дзвінки поза робочим часом. Це сприяє покращенню добробуту працівників і підвищенню продуктивності, оскільки дозволяє уникати професійного вигорання.

5. *Програми корпоративної соціальної відповідальності (КСВ)* Великої Британії. У Великій Британії широко розвинені програми КСВ, які спрямовані на підтримку працівників, розвиток їхнього потенціалу та вирішення соціальних питань. Великі компанії, такі як Unilever або BP, впроваджують програми з навчання, підтримки ментального здоров’я, рівних можливостей і інклюзії. Ці програми підвищують лояльність працівників до компанії, покращують її репутацію та сприяють створенню сприятливого робочого середовища. Наприклад, Unilever пропонує працівникам доступ до психологічної допомоги, розвиває програми екологічної свідомості та підтримує гендерну рівність на робочому місці.

Європейські практики демонструють, як синергія між державою, бізнесом і працівниками може забезпечити стійкий розвиток ринку праці. Їх адаптація в Україні сприятиме формуванню ефективних соціально-трудових політик, які підтримуватимуть повоєнне відновлення економіки, підвищуватимуть конкурентоспроможність країни та покращуватимуть добробут працівників.

В умовах повоєнного відновлення економіки випереджаючий соціально-трудовий розвиток стає необхідністю для створення стабільного ринку праці, здатного підтримувати економічне зростання та соціальну інтеграцію.

Повоєнний період вимагає від працівників здатності швидко адаптуватися до змін, брати участь у відновленні інфраструктури, реалізовувати інноваційні проєкти та долучатися до глобальних економічних ініціатив. Це також передбачає розвиток системи навчання протягом усього життя, яка дозволить працівникам отримувати нові навички та адаптуватися до потреб ринку. Розвиток інтелектуалізації та соціально-трудовий випереджаючий розвиток є стратегічними напрямами, що сприяють не лише інтеграції України до європейського ринку праці, але й створенню умов для стійкого повоєнного економічного зростання. Ці процеси базуються на модернізації освітньої системи, впровадженні цифрових технологій та формуванні гнучких соціально-трудових політик, орієнтованих на інтереси як працівників, так і роботодавців.

Для забезпечення ефективного управління персоналом у контексті повоєнного відновлення економіки України необхідно визначити ключові імперативи трансформації управлінських компетентностей та розробки компетентнісної політики. У сучасних умовах акцент робиться на адаптації до змінного зовнішнього середовища, інноваційності мислення, інтеграції цифрових технологій та орієнтації на розвиток людського капіталу. Наведена нижче таблиця 1 узагальнює основні імперативи, які мають стати основою для формування нових підходів до управління персоналом і створення стійких організаційних структур, здатних відповідати викликам сучасності.

Таблиця 1

Імперативи трансформації управлінських компетентностей, ціннісних орієнтирів та розбудови компетентнісної політики управління персоналом в контексті повоєнного відновлення економіки України

Імператив	Опис
1	2
Стратегічна адаптивність	Розвиток здатності управлінців швидко адаптуватися до змінних умов зовнішнього середовища.
Фокус на розвиток людського капіталу	Орієнтація на інвестування в навчання, перекваліфікацію та розвиток персоналу.
Інноваційність мислення	Стимулювання креативності та створення нових ідей для забезпечення конкурентоспроможності.
Соціальна відповідальність	Підтримка працівників, врахування їхнього ментального здоров’я та соціального добробуту.
Командна робота	Розвиток компетентностей у формуванні та керуванні командами для досягнення синергії.
Управління змінами	Здатність ініціювати, впроваджувати та підтримувати зміни в організаціях.
Діджиталізація управлінських процесів	Компетентності в роботі з цифровими технологіями та інструментами.
Формування довіри в організації	Створення атмосфери відкритості, взаєморозуміння та підтримки в колективах.
Мультикультурна компетентність	Розвиток навичок міжкультурної комунікації та толерантності.

1	2
Організаційна стійкість	Розробка стратегій, що забезпечують довгострокову стабільність організацій.
Орієнтація на сталий розвиток	Врахування економічних, соціальних та екологічних аспектів у відновленні економіки.
Розвиток компетенцій лідерства	Підготовка керівників-лідерів, здатних надихати та стратегічно розвивати організації.

Формування управлінських компетентностей в умовах «Праця 4.0» базується на принципах, які враховують сучасні виклики цифрової трансформації та глобалізації. Зокрема, основними принципами є

a) Орієнтація на інновації: розвиток здатності впроваджувати нові технології та інструменти в управлінські процеси, що відповідають вимогам цифрової економіки.

b) Гнучкість та адаптивність: формування управлінських компетентностей, які дозволяють швидко адаптуватися до змін ринку праці, організаційних структур та бізнес-моделей.

c) Технологічна грамотність: розвиток цифрових навичок для роботи з сучасними платформами, системами автоматизації та аналітики даних.

d) Соціальна орієнтованість: здатність підтримувати психологічне здоров'я працівників, формувати позитивний клімат у командах і забезпечувати баланс між роботою та особистим життям.

e) Етичність і соціальна відповідальність: принцип побудови етичних управлінських моделей, які враховують інтереси працівників і суспільства.

f) Міждисциплінарність: інтеграція знань із різних сфер, включаючи технології, економіку, психологію та управління.

Концептуальні підходи до управління персоналом у контексті розбудови платформи «Праця 4.0» включають технологічний підхід, що передбачає автоматизацію HR-процесів через цифрові платформи та аналітику даних. Платформенний підхід передбачає інтеграцію всіх функцій управління персоналом у єдину цифрову екосистему, що підвищує ефективність і зручність роботи. Гнучке управління дозволяє адаптувати структуру зайнятості до сучасних реалій, таких як дистанційна робота та проєктна організація праці. Персоналізований підхід забезпечує створення індивідуальних планів навчання та мотивації для кожного працівника на основі HR-аналітики, тоді як соціально-орієнтоване управління акцентує увагу на підтримці корпоративної культури, інноваційності та інклюзивності. Орієнтація на компетенції майбутнього, включаючи розвиток як технічних, так і м’яких навичок, є ключовим завданням для керівників. Кооперативний підхід підкреслює важливість взаємодії між працівниками, керівництвом і партнерами для досягнення високої продуктивності та інноваційності.

Екосистемний аналіз моделі показує, що кожен компонент моделі взаємопов'язаний і виконує важливу роль у створенні цілісної системи управління. Цифрова компетентність є центральним елементом моделі, оскільки цифровізація визначає сучасні тенденції в управлінні. Ця компетентність передбачає здатність працювати з цифровими платформами, аналізувати великі обсяги даних, автоматизувати процеси та впроваджувати нові технології, формуючи базу для побудови інноваційного управління. Інноваційне мислення забезпечує розробку нестандартних рішень у відповідь на динамічні зміни середовища, сприяючи впровадженню новаторських підходів. Адаптивність і гнучкість дозволяють керівникам швидко змінювати стратегії управління відповідно до умов ринку, забезпечуючи плавний перехід до нових моделей. Соціальна орієнтованість акцентує увагу на інтересах працівників, створенні сприятливого клімату та підтримці ментального здоров'я, що сприяє зміцненню міжособистісних зв'язків у командах. Лідерські компетентності забезпечують здатність керівників надихати команди та підтримувати їхню мотивацію, формуючи стратегічне бачення розвитку організації. Кооперативність підкреслює важливість командної роботи та взаємодії між підрозділами, створюючи синергію між усіма елементами системи управління. Етичність і соціальна відповідальність забезпечують прийняття рішень із врахуванням не лише економічної доцільності, але й соціальних та екологічних наслідків, формуючи довіру до організації. Сталий розвиток виступає інтеграційним елементом, який балансує економічні, соціальні та екологічні аспекти діяльності організації, сприяючи формуванню довгострокових стратегій. Усі ці компоненти взаємодіють між собою, створюючи єдину екосистему, яка відповідає викликам цифрової економіки та забезпечує ефективність управлінських рішень. Така модель сприяє гнучкості, інноваційності та стійкості організацій, дозволяючи адаптуватися до змін і підтримувати високий рівень продуктивності та конкурентоспроможності.

Висновки. У статті визначено ключові аспекти трансформації бізнес-моделей управління персоналом в умовах цифрової економіки, акцентуючи увагу на їх значенні для будівельного девелопменту. Інтеграція цифрових технологій, таких як BIM, ERP, IoT, і автоматизація HR-процесів формують нові параметри управління, спрямовані на підвищення ефективності та продуктивності. Стратегічними векторами трансформації є розвиток людського капіталу, впровадження гнучких моделей зайнятості, персоналізація управлінських підходів, а також орієнтація на ментальне здоров'я і соціальну відповідальність. Створення інклюзивних, адаптивних та інноваційних HR-моделей є ключовим чинником успішного розвитку галузі в координатах цифрової економіки.

Список використаних джерел

1. Armstrong, M. (2006). A Handbook of Human Resource Management Practic (10th ed.). Kogan Page. 982 p

2. Dessler, G. (2017). Human Resource Management (15th ed.). Pearson.720 p.

3. Ulrich, D., & Brockbank, W. (2005). The HR Value Proposition. Harvard Business Review Press. 272 p.

4. Boxall, P., & Purcell, J. (2011). Strategy and Human Resource Management (3rd ed.). Palgrave Macmillan. 408 p.

5. Noe, R.A., Hollenbeck, J.R., Gerhart, B., & Wright, P.M. (2019). Human Resource Management: Gaining a Competitive Advantage (11th ed.). McGraw-Hill Education. 744 p.

6. Хоменко О.М., Петренко Г.С., Рижакова Г.М., Петруха Н.М. Сучасні інструменти та програмні продукти адміністрування будівельними організаціями в умовах трансформації операційних систем менеджменту. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 52. С. 113 – 125, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.52.113-125.

7. Згалат-Лозинська Л.О. Концепція інноваційного розвитку будівельної галузі в умовах пандемії та економічної кризи. *Економічний простір.* - 2020. - № 157. - С. 27-31.

8. Мостовенко О.О., Зінченко М.М. Особливості ринку праці в Україні під час війни. *Просторовий розвиток*. - 2023. - Вип. 6. - С. 360-367.

9. Савенко В.І., Демидова О.О., Шатрова І.А., Гончаренко Т.А., Лященко Т.О. Еволюція розвитку організації і кадрового менеджменту. *Управління розвитком складних систем.* Київ, 2023. № 53. С. 91-99, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.53.91-99.

10. Бєлєнкова О.Ю. Імперативи маркетингової діяльності стейкхолдерів будівництва - реінжиніринг чи стагнація. *Просторовий розвиток.* - 2023. - Вип. 5. - С. 326-338.

11. Рижакова Г.М. Приходько Д.О., Поколенко В.О. Оновлення науково-методичних підходів до побудови полікритеріальної системи адміністрування діяльністю підприємств-стейкхолдерів проектів. *Просторовий розвиток.* - 2022. - Вип. 1. - С. 218-233.

12. Lyashchenko, Tamara, Hryshunina, Maryna & Pichkur, Vladyslav. (2018). Gamification as one of the innovative forms of the training process. *Management of development of complex systems*, 35, 113-123.

13. Рижакова Г.М., Орленко І.М., Малихіна О.М. Методологічна регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення менеджменту

організацій в сучасній системі будівельного девелопменту. *Формування ринкових відносин в Україні.* - 2021. - № 7-8. - С. 59-65.

14. Поколенко В.О., Рижакова Г.М., Приходько Д.О. Запровадження інструментарію вибору альтернатив реалізації будівельних проектів за функціонально-технічною надійністю організацій-виконавців. *Управління розвитком складних систем*. – 2014. – Вип. 19. – С.104-108.

15. Рижакова Г.М., Приходько Д.О., Предун К.М. Моделі цільового вибору репрезентативних індикаторів діяльності будівельних підприємств: етимологія та типологія систем діагностики. *Управління розвитком складних систем.* – 2017. – № 32. – С. 159 – 165.

16. Резнік Н.П., Загородня А.С. Вплив цифровізації на інноваційне середовище суспільства. *Біоекономіка і аграрний бізнес*. - 2022. - Т. 13, № 1. - С. 45-55.

17. Гончаренко Т.А. Архітектура програмної системи на основі концепції рефлексивної адаптації. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2023. № 54. С. 69-76, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.54.69-76.

Postgraduate Student **Maryna Omelianenko**
Postgraduate Student **Jing Qian**
Kyiv National University of Construction and Architecture

BUSINESS MODELS OF PERSONNEL MANAGEMENT IN THE COORDINATES OF THE DIGITAL ECONOMY: NEW PARAMETERS AND STRATEGIC VECTORS OF TRANSFORMATION IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT

The article explores modern approaches to personnel management in the context of the digital economy and challenges associated with the "Work 4.0" concept. The focus is on the formation of managerial competencies that take into account the integration of digital technologies, the development of human capital, and the implementation of innovations. Key principles of managerial model transformation are considered, including innovation orientation, social responsibility, flexibility, adaptability, technological literacy, ethics, and sustainable development. An ecosystem analysis of the managerial competency model showed that elements such as digital competency, adaptability, innovativeness, cooperativity, and leadership interact within a unified system, ensuring management efficiency in dynamic conditions. Significant attention is paid to a socially-oriented approach that fosters mental health support for employees, creates a favorable team climate, and implements inclusive practices. Conceptual approaches to personnel management are

outlined, including technological, platform-based, personalized, and cooperative approaches, enabling adaptation of management processes to the modern labor market challenges. The analysis covers best European practices, such as the social partnership model in Scandinavian countries, the flexible employment system in the Netherlands, the dual education system in Germany, the work-life balance policy in France, and corporate social responsibility programs in the United Kingdom. These practices emphasize the harmonious combination of the interests of employees, employers, and the state, ensuring labor market stability and competitiveness. The study's findings highlight that modern personnel management systems must be based on the integration of digital technologies, flexible approaches, and innovative thinking. The conclusions aim at developing effective business models for personnel management capable of adapting to the challenges of digital transformation, fostering human potential development, social cohesion, and organizational resilience to change.

Keywords: construction enterprise; personnel management; management; digitalization; business process; operational system transformation; organizational development; human capital; social responsibility; innovations; flexibility; adaptability; management platforms; sustainable development; social and labor policy.

REFERENCES

1. Armstrong, M. (2006). A Handbook of Human Resource Management Practic (10th ed.). Kogan Page. 982 r. {in English}

2. Dessler, G. (2017). Human Resource Management (15th ed.). Pearson.720 r. {in English}

3. Ulrich, D., & Brockbank, W. (2005). The HR Value Proposition. Harvard Business Review Press. 272 r. {in English}

4. Boxall, P., & Purcell, J. (2011). Strategy and Human Resource Management (3rd ed.). Palgrave Macmillan. 408 r. {in English}

5. Noe, R.A., Hollenbeck, J.R., Gerhart, B., & Wright, P.M. (2019). Human Resource Management: Gaining a Competitive Advantage (11th ed.). McGraw-Hill Education. 744 r. {in English}

6. Khomenko O.M., Petrenko H.S., Ryzhakova H.M., Petrukha N.M. Suchasni instrumenty ta prohramni produkty administruvannia budivelnymy orhanizatsiiamy v umovakh transformatsii operatsiinykh system menedzhmentu. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2022. № 52. S. 113 – 125, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.52.113-125. {in Ukrainian}

7. Zghalat-Lozynska L.O. Kontseptsiia innovatsiinoho rozvytku budivelnoi haluzi v umovakh pandemii ta ekonomichnoi kryzy. Ekonomichnyi prostir. - 2020. - № 157. - S. 27-31. {in Ukrainian}

8. Mostovenko O.O., Zinchenko M.M. Osoblyvosti rynku pratsi v Ukraini pid chas viiny. Prostorovyi rozvytok. - 2023. - Vyp. 6. - S. 360-367. {in Ukrainian}

9. Savenko V.I., Demydova O.O., Shatrova I.A., Honcharenko T.A., Liashchenko T.O. Evoliutsiia rozvytku orhanizatsii i kadrovoho menedzhmentu. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2023. № 53. S. 91-99, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.53.91-99. {in Ukrainian}

10. Bielienkova O.Iu. Imperatyvy marketynhovoi diialnosti steikkholderiv budivnytstva - reinzhynirynh chy stahnatsiia. Prostorovyi rozvytok. - 2023. - Vyp. 5. - S. 326-338. {in Ukrainian}

11. Ryzhakova H.M. Prykhodko D.O., Pokolenko V.O. Onovlennia naukovo-metodychnykh pidkhodiv do pobudovy polikryterialnoi systemy administruvannia diialnistiu pidpryiemstv-steikkholderiv proektiv. Prostorovyi rozvytok. - 2022. - Vyp. 1. - S. 218-233. {in Ukrainian}

12. Lyashchenko, Tamara, Hryshunina, Maryna & Pichkur, Vladyslav. (2018). Gamification as one of the innovative forms of the training process. Management of development of complex systems, 35, 113-123. {in Ukrainian}

13. Ryzhakova H.M., Orlenko I.M., Malykhina O.M. Metodolohichna rehlamentatsiia ta analityko-informatsiine zabezpechennia menedzhmentu orhanizatsii v suchasnii systemi budivelnoho developmentu. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini. - 2021. - № 7-8. - S. 59-65. {in Ukrainian}

14. Pokolenko V.O., Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O. Zaprovadzhennia instrumentariiu vyboru alternatyv realizatsii budivelnykh proektiv za funktsionalno-tekhnichnoiu nadiinistiu orhanizatsii-vykonavtsiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – 2014. – Vyp. 19. – S.104-108. {in Ukrainian}

15. Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O., Predun K.M. Modeli tsilovoho vyboru reprezentatyvnykh indykatoriv diialnosti budivelnykh pidpryiemstv: etymolohiia ta typolohiia system diahnostyky. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – 2017. – № 32. – S. 159 – 165. {in Ukrainian}

16. Reznik N.P., Zahorodnia A.S. Vplyv tsyfrovizatsii na innovatsiine seredovyshche suspilstva. Bioekonomika i ahrarnyi biznes. - 2022. - T. 13, № 1. - S. 45-55. {in Ukrainian}

17. Honcharenko T.A. Arkhitektura prohramnoi systemy na osnovi kontseptsii refleksyvnoi adaptatsii. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2023. № 54. S. 69-76, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.54.69-76. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.656-677
УДК 339.144; 658.7; 658.8; 658.78 (075.8)

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,
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

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ТОВАРІВ НА СКЛАДІ

Розглянута проблематика управління матеріальними ресурсами – запасами на основі аналізу основних систем (моделей) контролю стану запасів, враховуючи оптимальне співвідношення між інвестиціями в запаси та рівнем обслуговування споживачів. Об'єкт дослідження – системи контролю стану запасів. Мета роботи – аналіз і загальна характеристика моделей та методів управління запасами. Визначені групи витрат, пов'язані зі створенням і утриманням запасів. Наводяться чинники, які впливають на вибір системи управління запасами і параметри, на які необхідно впливати при здійснені управління запасами. Встановлені на основі математичних методів основні показники, які підвищують ефективність управління запасами. Приводиться методологія розрахунку цих основних параметрів систем управління запасами на основі методів лінійної алгебри та математичного аналізу й здійснене порівняння різних типових систем (зокрема, із фіксованим обсягом замовлення та із фіксованим інтервалом часу між замовленнями та інших).

Результати статті можуть бути використані для розробки та запровадження систем управління запасами матеріальних ресурсів будь-яких суб'єктів господарської діяльності.

Ключові слова: вдосконалення; методи аналізу; оцінка ефективності; управління запасами; товари; склади; математичне забезпечення.

Постановка проблеми.

Управління запасами являє собою завдання, загальну для підприємств і фірм будь-якого сектору системи господарювання. Запаси потрібно створювати в промисловості, роздрібній торгівлі і т.д. При управлінні запасами будь-якої організації, незалежно від складності системи постачання, доводиться

відповідати на запитання, скільки замовляти й коли замовляти. Вибір системи управління запасами залежить від наступних обставин: 1) якщо витрати на управління запасами незначні, слід застосовувати систему з певним рівнем запасів; 2) більш краща система з постійним рівнем замовлення, якщо витрати на управління запасами незначні; 3) якщо постачальник застосовує обмеження на найменший розмір партії, бажано застосовувати систему з певним розміром замовлення, тому що легше один раз збалансувати певний розмір партії, ніж постійно підлагоджувати його змінне замовлення. 4) більш кращою є система з постійним рівнем запасів, якщо обмеження пов'язані з вантажопідйомністю транспортних засобів; 5) якщо поставка товарів відбувається у встановлений термін, більш краща система з постійним рівнем запасів; 6) якщо потрібно швидко реагувати на зміну збуту, часто вибирається система з постійним рівнем і система із двома рівнями.

Вирішення узагальненого завдання управління запасами визначається наступним: 1) у випадку періодичного контролю стану запасу слід забезпечувати поставку нової кількості ресурсів в обсязі розміру замовлення через рівні інтервали часу; 2) у випадку безперервного контролю стану запасу необхідно розміщати нове замовлення в розмірі обсягу запасу, коли його рівень досягає точки замовлення. Розмір і точка замовлення звичайно визначаються з умов мінімізації сумарних витрат системи управління запасами, які можна виразити у вигляді функції цих двох змінних. Сумарні витрати системи управління запасами виражаються у вигляді функції їх основних компонентів у такий спосіб:

Сумарні витрати системи управління = Витрати на придбання + Витрати на оформлення замовлення + Витрати на зберігання замовлення + Втрати від дефіциту. Остання складова призводить до витрат, що обумовлені відсутністю запасу необхідної продукції, які пов'язані з погіршенням репутації постачальника у споживача й з потенційними втратами прибутку.

Оптимальний рівень запасу відповідає мінімуму сумарних витрат. Слід відзначити, що модель управління запасами не обов'язково повинна включати всі чотири види витрат, тому що деякі з них можуть бути незначними, а іноді облік усіх видів витрат надмірно ускладнює функцію сумарних витрат. На практиці будь-яку компоненту витрат можна не враховувати за умови, якщо вона не становить істотну частину загальних витрат. Цей фактор необхідно мати на увазі при вивченні різних моделей управління запасами (зокрема, на складі підприємства).

Вихідний потік (виробничий попит, попит у торгівлі) є, як правило, заданим. Тому, об'єктом управління в теорії запасів є параметри вхідного потоку (його інтенсивність – розмір замовлення й інтервал між поставками).

Рівень запасу служить лише у якості контрольованого параметра. Регулювати рівень запасу можна 3 основними способами: 1) зміною розміру замовлення (партії поставки); 2) зміною періоду замовлення (інтервал поставок); 3) одночасною зміною розміру замовлення й інтервалу між поставками. Залежно від використання одного із цих підходів виділяють 4 принципові системи (моделі) регулювання: 1) з фіксованим обсягом замовлення; 2) з фіксованою періодичністю замовлення; 3) із визначеною періодичністю поповнення запасів до постійного рівня; 4) «мінімум-максимум».

Параметри вище зазначених систем управління запасами визначені й відомі алгоритми їх оптимізації, котрі дають змогу здійснити їх порівняння, і зробити висновок, що основними системами управління запасами є: 1) з фіксованим розміром (обсягом) замовлення; 2) з фіксованим інтервалом часу між замовленнями; інші системи – із встановленою періодичністю поповнення запасів до постійного рівня та «максимум-мінімум» є поєднанням двох основних. Але саме, дворівнева система регулювання запасів «максимум-мінімум» знаходить більш широке розповсюдження в управлінні запасами.

Крім того, порівняльний аналіз основних систем управління запасами на складах підприємств дозволяє стверджувати, що у всіх них наявні взаємні недоліки і переваги. Наприклад, необхідність постійного обліку запасу в системі з фіксованим розміром замовлення можна розглядати як основний її недолік. І навпаки, відсутність постійного контролю над поточним запасом у системі з фіксованим інтервалом часу є її основною перевагою перед першою системою. Наслідком недоліку системи з фіксованим інтервалом часу між замовленнями є те, що в системі з фіксованим розміром замовлення максимально бажаний запас завжди має менший розмір, ніж в першій системі. Це приводить до економії на витратах по змісту запасів на складі за рахунок скорочення площ, займаних запасами, що становить перевагу системи з фіксованим розміром замовлення перед системою з фіксованим інтервалом часу між замовленнями.

У сучасних ринкових умовах метою господарської діяльності різноманітних підприємств є отримання максимального прибутку, який безпосередньо залежить від попиту і вимог споживачів. Задоволення потреб споживачів у певній продукції або товарі є визначальними для стратегічного планування діяльності підприємства, одним із напрямів такої діяльності виступає управління запасами. При цьому у сфері управління запасами необхідно враховувати і оптимально поєднувати: 1) маркетингові дослідження ринків і попиту споживачів; 2) запроваджувати сучасні логістичні методи управління запасами; 3) забезпечувати ефективну взаємодію всіх підрозділів підприємства (відділи збуту, постачання і т.д.). А тому, управління запасами є

комплексною проблемою. Ефективне ж управління запасами дозволяє організації задовольняти або перевищувати очікування споживачів, створюючи такі запаси кожного товару, які максимізують чистий прибуток.

Слід також зазначити, що, на думку авторів даного дослідження, до сих пір не використані у повній мірі математичні методи й моделі, які можуть суттєво покращити управління запасами на складі підприємства, підвищити його ефективність, і, насамперед, точність визначення ключових параметрів, які визначають стратегію керування у кожній із зазначених систем управління запасами. Саме вирішенню цієї проблеми (у певній мірі) й присвячена дана робота.

Аналіз публікацій по темі дослідження.

Аналіз літературних джерел [1-10] й досвіду роботи підприємств, свідчить, що методичні питання, пов'язані з ефективним управлінням матеріальними ресурсами розроблені явно недостатньо. Одним з напрямків розв'язання завдань щодо ефективного управління матеріальними ресурсами є аналіз, запровадження і поєднання декількох систем управління запасами, застосування аналітичних методів (математичного забезпечення), які б дозволяли обчислювати основні параметри, що характеризують процеси управління запасами на складах підприємств.

Проблематику управління запасами розглядають такі відомі вчені, як: Гаджинський А.М., Анікін Б.О., Неруш Ю.М., Міротін Л.Б., Стерлігова А.М. та ін.; управління запасами на підприємстві дедалі більше привертають увагу вчених і практиків, зокрема, Бутинця Ф.Ф., Бєляєва Ю.А., Рубальського Г.Б., Гризанова Ю.П., Басенка О.В., Рижикова Ю.І., Гуляєвої Н.М, Сьомка О.В.

Отже, слід вважати, що проблема планування та запровадження ефективних систем управління запасами є актуальною.

На думку авторів даного дослідження, методологія визначення основних параметрів, які характеризують системи управління запасами підприємств на складах, далека від свого завершення і тому вимагає подальшого узагальнення й вдосконалення.

Мета роботи полягає у обґрунтуванні методики визначення основних параметрів систем управління запасами для різних існуючих практичних моделей, що дозволяє здійснювати узагальнений порівняльний аналіз їх ефективності та встановлювати доцільність використання у практичних ситуаціях.

Виклад основного змісту дослідження.

Відомо, що ***система управління запасами*** – це сукупність критеріїв та процедур щодо визначення моменту часу й обсягу закупівлі матеріальних ресурсів для поповнення запасів. В залежності від частоти споживання запасів у

виробництві, відстані доставки запасів, витрат на формування замовлення, можливостей зберігання запасів, можливих втрат від дефіциту запасу, на підприємствах застосовуються такі системи управління запасами:

1) система управління запасами з фіксованим розміром замовлення;
2) система управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення;
3) система з встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня;
4) система «мінімум – максимум».

Основними розрахунковими параметрами даних систем управління запасами є:

1) *гарантійний (страховий) запас* – це той рівень запасу на складі, який забез-печує потребу в продукції (ресурсах або товарах) на час передбачуваної затримки постачання. В процесі споживання запасів зі складу гарантійний запас має бути недоторканним;

2) *граничний рівень запасу* – це той обсяг запасу, в результаті досягнення якого здійснюється наступне замовлення. Граничний рівень запасів називається *точкою замовлення*. В разі зниження поточного рівня запасу до граничного рівня відбу-вається оформлення замовлення на поставку запасів;

3) *максимально бажаний запас* — це такий обсяг запасів, який визначається, виходячи із площі складу та відповідає критерію мінімуму сукупних витрат.

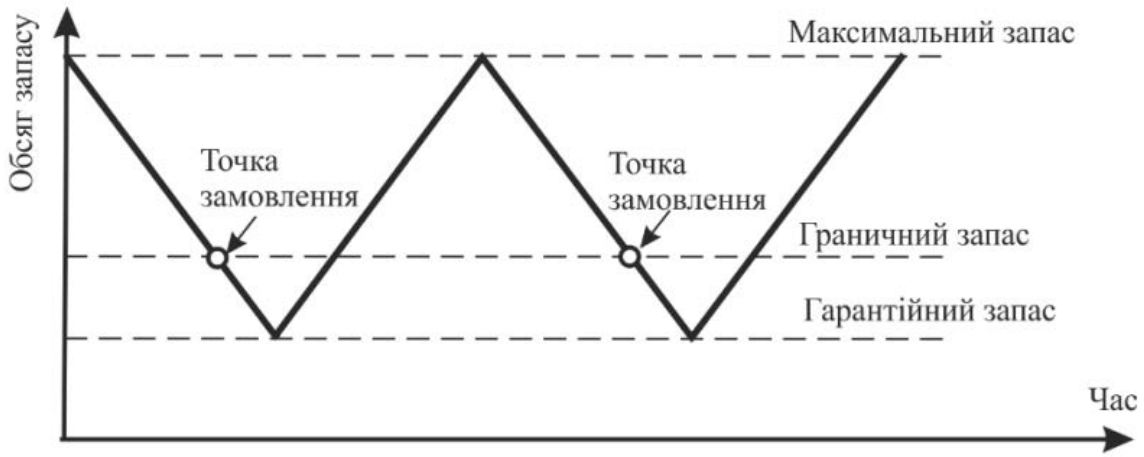


Рис. 1. Рівні запасів в системі управління запасами

1. *Система управління запасами з фіксованою величиною замовлення*

У даній системі розмір замовлення на поповнення запасу є постійною величиною. Чергове замовлення на постачання ресурсу здійснюється за умови зменшення наявного на складах запасу до встановленого мінімального граничного рівня, який називають «точкою замовлення». У процесі функціонування даної системи інтервали постачання можуть бути різними

залежно від інтенсивності витрат (споживання) ресурсу у логістичній системі.

Основні положення функціонування системи управління запасами з фіксованою величиною замовлення полягають у наступному:

1) будь-яке замовлення виконується до рівня не вище максимального. В процесі діяльності відбувається зменшення рівня запасів у відповідності до інтенсивності його споживання; 2) на складі здійснюється постійний контроль за рівнем використання запасів шляхом відстежування розміру запасу і порівняння його з граничним рівнем запасу; 3) у випадку, якщо поточний рівень запасу дорівнює або менше граничного рівня, робиться замовлення на закупівлю відповідних матеріалів. Розмір замовлення встановлюється на рівні оптимального розміру замовлення; 4) у випадку затримки поставки споживається гарантійний запас матеріального ресурсу; 5) розмір запасу в процесі виконання замовлення збільшується на величину розміру замовлення. Рівень поточного запасу в момент виконання замовлення може бути на рівні максимального або менше нього.

Параметрами системи з фіксованим розміром замовлення є розраховані значення видів запасів.

Максимальний бажаний запас (МБЗ) розраховується як сума гарантійного (*ГЗ*) та оптимального рівня запасу:

$$МБЗ = ГЗ + q_{опт}. \quad (1)$$

Оптимальний розмір запасу розраховується за формулою Уілсона:

$$q_{опт} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{зам} \cdot N}{\frac{Ц \cdot C_{зап}}{100}}}. \quad (2)$$

У (2) введені наступні позначення: *qопт* – оптимальний розмір запасу, грн; *N* – щорічне споживання ресурсу, грн; *Сзам* – витрати на виконання одного замовлення, грн; *Сзап* – витрати на зберігання товарно-матеріальних запасів, частка від річної вартості запасу; *Ц* – ціна одиниці ресурсу, грн.

Гарантійний запас на складі розраховується як добуток денного споживання ресурсу (*Сд*) та часу затримки поставки (*Тзатр*):

$$ГЗ = C_д \cdot T_{затр}. \quad (3)$$

Граничний рівень запасу на складі розраховується як сума гарантійного запасу (*ГЗ*) і очікуваного споживання ресурсу на складі за час виконання замовлення (*ОС*):

$$ГР = ГЗ + ОС\,. \tag{4}$$

Очікуване споживання ресурсу за час виконання замовлення (*ОС*) розраховується як добуток денного споживання ресурсу і часу виконання замовлення (*Твз*):

$$ОС = С_д \cdot Т_{вз}\,. \tag{5}$$

Денне споживання ресурсу розраховується як відношення річного обороту ресурсу до кількості робочих днів. На основі розрахованих параметрів графічна схема функціонування системи з фіксованим розміром постачання виглядатиме наступним чином (Рис.2).

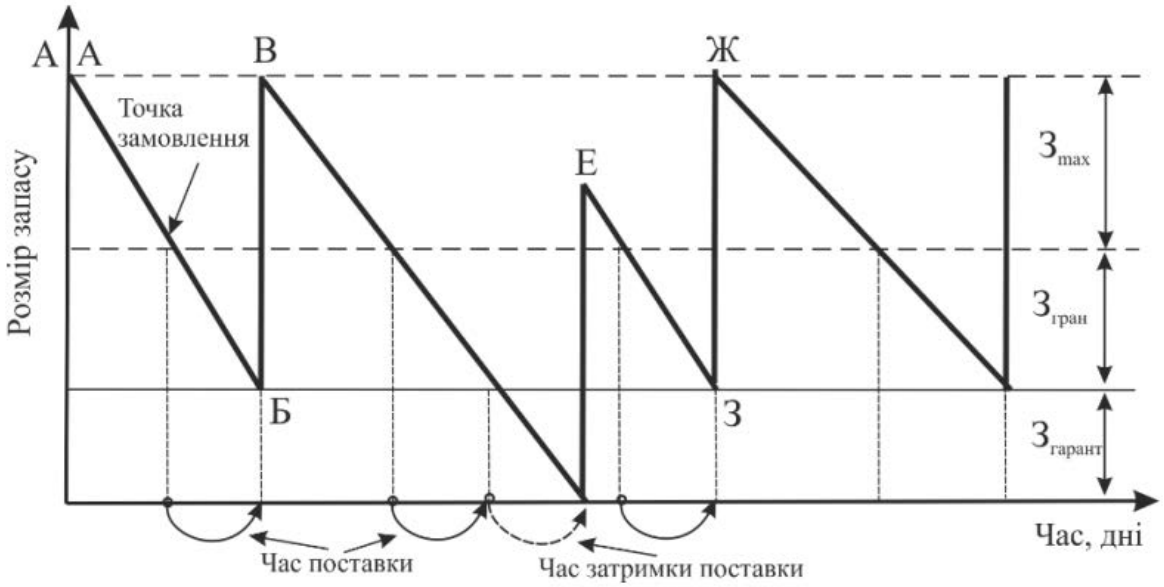


Рис. 2. Рух запасів у системі управління запасами з фіксованим розміром замовлення, де БВ=ДЕ=ЗЖ

Замовлення здійснюється в момент досягнення запасами граничного рівня. Тоді обсяг замовлення визначається на рівні оптимального розміру замовлення і відповідає різниці між граничним та максимальним рівнем замовлення.

Оскільки в даній системі управління запасами інтервал поставки не є фіксованою величиною, можливий ризик зниження рівня запасу нижче гарантійного рівня. Така ситуація характеризується як дефіцит запасів і небезпечна з огляду на можливі ризики затримки поставки. Коли рівень запасів

нижче гарантійного обсяг замовлення все рівно залишається на рівні оптимального розміру, а не доповнюється до максимального рівня.

Враховуючи, що рівень запасів відраховується від осі абсцис графіка, поданого на рис. 2, визначимо тривалість поставки та можливої її затримки, знаючи точки замовлення на кожній ділянці графіка, а саме: АБВ, ВДЕ, ЕЗЖ, Ж і далі.

Перша ділянка (АБВ). Точка замовлення ($t_{замовл.1}$) на цій ділянці руху запасів, як і на всіх подальших ділянках, відома маркетологу, який відслідковує попит на ринку на товари, що зберігаються на складі. Тоді тривалість поставки на цій ділянці можна визначити зі співвідношення:

$$t_{п1} = \frac{(З_{гран.} - З_{гарант.}) \cdot t_{замовл.1}}{(З_{мах.} - З_{гран.})}. \quad (6)$$

Друга ділянка (ВДЕ). Точка замовлення ($t_{замовл.2}$) на цій ділянці руху запасів разом із попередніми даними, встановленими вище, визначає термін поставки на склад товарів ($t_{п2}$) за наступним співвідношенням:

$$t_{п2} = \frac{(З_{гран.} - З_{гарант.})}{(З_{мах.} - З_{гран.})} \cdot \{t_{замовл.2} - t_{замовл.1} - t_{п1}\}. \quad (7)$$

На цій ділянці наявна затримка поставки товарів на склад. Термін вказаної затримки ($t_{затр.пост.}$) можна знайти зі співвідношення:

$$t_{затр.пост.} = \frac{З_{гарант.}}{(З_{гран.} - З_{гарант.})} \cdot t_{п2}. \quad (8)$$

Третя ділянка (ЕЗЖ). Точка замовлення ($t_{замовл.3}$) на цій ділянці руху запасів на складі спільно зі знайденими вище параметрами руху, визначає термін поставки на склад товарів ($t_{п3}$) за наступним співвідношенням:

$$t_{п3} = \frac{(З_{гран.} - З_{гарант.})}{(З_{мах.} - З_{гарант.} - З_{гран.})} \cdot \left(t_{замовл.3} - t_{замовл.2} - t_{п2} - t_{затр.пост.}\right). \quad (9)$$

Четверта ділянка (Ж і далі…). Точка замовлення ($t_{замовл.4}$) на цій ділянці руху запасів на складі спільно зі знайденими вище параметрами руху, визначає термін поставки на склад товарів ($t_{п4}$) за наступним співвідношенням:

$$t_{n4} = \frac{(З_{гран.} - З_{гарант.})}{(З_{мах.} - З_{гарант.} - З_{гран.})} \cdot (t_{замовл.4} - t_{замовл.3} - t_{n3}). \quad (10)$$

Якщо у подальшому при постачанні на склад даних товарів не виникають затримки у постачанні, тоді для t_{nj}, $j \geq 5$, $j \in N$, маємо:

$$t_{nj} = \frac{(З_{гран.} - З_{гарант.})}{(З_{мах.} - З_{гарант.} - З_{гран.})} \cdot (t_{замовл.,j} - t_{замовл.,j-1} - t_{n,j-1}). \quad (11)$$

2. *Система з фіксованою періодичністю замовлення*

У системі з фіксованою періодичністю замовлення роблять у строго визначені моменти часу, наприклад, 1 раз на місяць, 1 раз на тиждень, 1 раз на 14 днів, тощо, а розмір запасу є величиною змінною і регулюється величиною їх залишків на складі.

Для визначення розміру замовлення наприкінці кожного періоду перевіряється рівень запасів і на основі його залишків визначається розмір партії постачання.

Таким чином, у системі з фіксованою періодичністю замовлення змінюється розмір замовлення (обсяг партії), який залежить від рівня витрат (споживання) матеріальних ресурсів у попередньому періоді. Розмір замовлення визначається як різниця між фіксованим максимальним рівнем, до якого поповнюється запас, і фактичним його обсягом у момент замовлення (поточним запасом).

В системі з фіксованою періодичністю замовлення рівень запасів контролюється шляхом інвентаризації або виявлення залишків за допомогою сканерів, що вимагає формування значних обсягів резервних запасів задля уникнення ймовірності дефіциту товару. З цією метою у підприємств, які використовують дану систему формування запасів виникає необхідність у додаткових заходах щодо контролю залишків запасів.

Інтервал часу між замовленнями розраховується на основі оптимального розміру замовлення.

$$\Delta T = K \, x \, q_{опт} / N, \quad (12)$$

де ΔT – інтервал часу між замовленнями, днів; *qопт* – оптимальний розмір замовлення, шт.; K – число робочих днів в періоді; N – річна потреба в матеріальному ресурсі, шт.

Максимальний бажаний запас розраховується як сума гарантійного (страхового) запасу та добутку інтервалу часу між замовленнями та очікуваного денного споживання:

$$МБЗ = ГЗ + \Delta T \times C_{д.} \quad (13)$$

Гарантійний запас на складі розраховується як добуток денного споживання ресурсу та часу затримки поставки (див. рівняння (3)).

Граничний рівень запасу на складі розраховується як сума гарантійного запасу (*ГЗ*) і очікуваного споживання ресурсу на складі за час виконання замовлення (*ОС*).

$$ГР = ГЗ + ОС. \quad (14)$$

Очікуване споживання ресурсу за час виконання замовлення (*ОС*) розраховується як добуток денного споживання ресурсу і часу виконання замовлення ($Т_{вз}$).

$$ОС = С_д \times Т_{вз} \quad (15)$$

Денне споживання ресурсу розраховується як відношення річного обороту ресурсу до кількості робочих днів.

На основі розрахованих параметрів графічна схема функціонування системи з фіксованим розміром постачання виглядатиме наступним чином (Рис. 3).

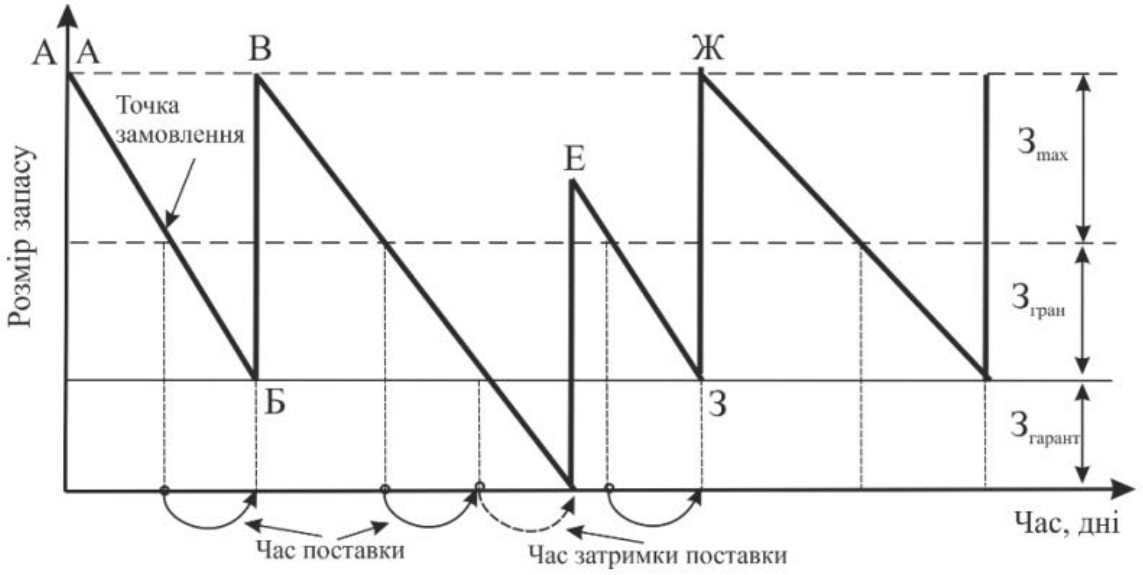


Рис. 3. Рух запасів у системі управління запасами з фіксованим розміром замовлення, де БВ=ДЕ=ЗЖ

Зазначимо, що на рис. 3 не позначені деякі точки ламаної (АБВДЕЗЖІК), а саме: точка Д, точка І, точка К. Крім того, слід вимірювати значення $З_{max}$, $З_{гран}$, $З_{гарант}$ від найнижчого рівня (від нульового рівня), а не так, як показано на рис. 2, 3 у даній роботі й у підручнику Марченко В.М., Шутюк В.В. «Логістика».- К.: Видавничий дім «Артек», 2018. 312с. Це помилка! (Тут й у подальшому у виведених формулах ця обставина враховується). Визначимо далі основні параметри руху запасів у системі управління запасами з фіксованим розміром замовлення.

Для ділянки АБВ маємо:

$$t_{поставки}^{(АБВ)} = \frac{\left(З_{гран.} - З_{гарант.}\right)}{\left(З_{\max} - З_{гран.}\right)} \cdot t_{замовл.}^{(АБВ)}. \tag{16}$$

Для ділянки ВДЕ:

$$t_{поставки}^{(ВДЕ)} = \frac{\left(З_{гран.} - З_{гарант.}\right) \cdot \left(t_{замовл.}^{(ВДЕ)} - t_{замовл.}^{(АБВ)} - t_{поставки}^{(АБВ)}\right)}{\left(З_{\max} - З_{гран.}\right)} . \tag{17}$$

$$t_{затр.поставки}^{(ВДЕ)} = \frac{\left(З_{гарант.} \cdot t_{поставки}^{(ВДЕ)}\right)}{\left(З_{гран.} - З_{гарант.}\right)}. \tag{18}$$

Для ділянки ЕЗЖ:

$$t_{поставки}^{(ЕЗЖ)} = \frac{\left(З_{гран.} - З_{гарант.}\right) \cdot \left(t_{замовл.}^{(ЕЗЖ)} - t_{замовл.}^{(ВДЕ)} - t_{поставки}^{(ВДЕ)} - t_{затр.поставки}^{(ВДЕ)}\right)}{\left(З_{\max} - З_{гарант.} - З_{гран.}\right)}. \tag{19}$$

Для ділянки ЖІК:

$$t_{поставки}^{(ЖІК)} = t_{замовл.}^{(ЖІК)} \cdot \frac{\left(З_{гран.} - З_{гарант.}\right)}{\left(З_{\max} - З_{гран.}\right)}. \tag{20}$$

Наведені вище формули для кожної з ділянок руху запасів у системі управління запасами мають практичне значення, оскільки за відомих основних параметрів вказаної системи ($З_{\max}$, $З_{гарант.}$, $З_{гран.}$) визначають по значенням точки замовлення (у часовому вимірі на кожній ділянці руху) значення терміну поставки запасів та (можливого) терміну затримки їх поставки.

Замовлення здійснюється в момент досягнення запасами граничного рівня. Тоді обсяг замовлення визначається на рівні оптимального розміру

замовлення і відповідає різниці між граничним та максимальним рівнем замовлення.

Оскільки в даній системі управління запасами інтервал поставки не є фіксованою величиною, можливий ризик зниження рівня запасу нижче гарантійного рівня. Така ситуація характеризується як дефіцит запасів і небезпечна з огляду на можливі ризики затримки поставки. Коли рівень запасів нижче гарантійного обсяг замовлення все рівно залишається на рівні оптимального розміру, а не доповнюється до максимального рівня.

3. Система з фіксованою періодичністю замовлення

У системі з фіксованою періодичністю замовлення роблять у строго визначені моменти часу, наприклад, 1 раз на місяць, 1 раз на тиждень, 1 раз на 14 днів, тощо, а розмір запасу є величиною змінною і регулюється величиною їх залишків на складі. Для визначення розміру замовлення наприкінці кожного періоду перевіряється рівень запасів і на основі його залишків визначається розмір партії постачання. Таким чином, у системі з фіксованою періодичністю замовлення змінюється розмір замовлення (обсяг партії), який залежить від рівня витрат (споживання) матеріальних ресурсів у попередньому періоді. Розмір замовлення визначається як різниця між фіксованим максимальним рівнем, до якого поповнюється запас, і фактичним його обсягом у момент замовлення (поточним запасом).

В системі з фіксованою періодичністю замовлення рівень запасів контролюється шляхом інвентаризації або виявлення залишків за допомогою сканерів, що вимагає формування значних обсягів резервних запасів задля уникнення ймовірності дефіциту товару. З цією метою у підприємств, які використовують дану систему формування запасів виникає необхідність у додаткових заходах щодо контролю залишків запасів. Інтервал часу між замовленнями розраховується на основі оптимального розміру замовлення.

$$\Delta T = K \times q_{опт} / N, \tag{21}$$

де ΔT – інтервал часу між замовленнями, днів; $qопт$ – оптимальний розмір замовлення, шт.; K – число робочих днів в періоді; N – річна потреба в матеріальному ресурсі, шт.

Основні параметри моделі управління запасами з фіксовано періодичністю часу між замовленнями наведені нижче.

Максимальний бажаний запас розраховується як сума гарантійного (страхового запасу) та добутку інтервалу часу між замовленнями та очікуваного денного споживання:

$$МБЗ = ГЗ + \Delta T \times C_{д.} \quad (22)$$

Гарантійний запас на складі розраховується як добуток денного споживання ресурсу та часу затримки поставки (рівняння (3)).

Очікуване споживання ресурсу за час виконання замовлення розраховується як добуток денного споживання товару і часу виконання замовлення (рівняння (15)).

Денне споживання ресурсу розраховується як відношення річного обороту ресурсу до кількості робочих днів.

Розмір замовлення є величиною змінною і залежить від залишків ресурсу на складі і розраховується за наступною формулою:

$$РЗ = МБЗ - ПЗ + ОС. \quad (23)$$

Тут, у (23) *ПЗ* – залишки матеріального ресурсу на складі.

На основі розрахованих параметрів графічна інтерпретація системи матиме наступний вигляд.

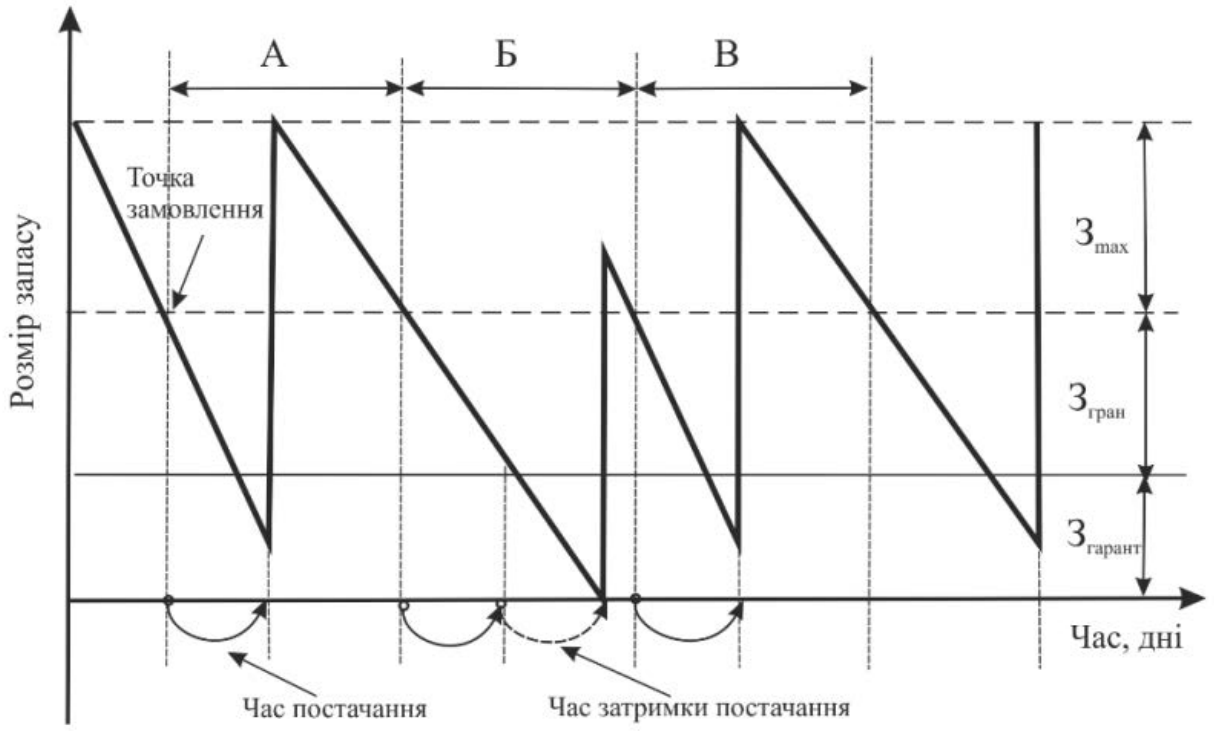


Рис. 4. Рух запасів у системі з фіксованою періодичністю замовлення, де А=Б=В

Для опису руху запасів у системі з фіксованою періодичністю замовлення слід спочатку позначити різні ділянки руху наступним чином: а) перша ділянка (у околі t_A); б) друга ділянка (у околі $t_Б$); в) третя ділянка (у околі $t_В$); г) четверта ділянка (після $t>t_В$). Тоді для всіх ділянок маємо наступні характеристики руху матеріальних запасів на складі.

Для першої ділянки:

$$t^{(1)}_{постачання} = \frac{\left(З_{гран.} - З^{(A)}_{\min}\right)\cdot t^{(1)}_{замовл.}}{\left(З_{\max} - З_{гран.}\right)}. \quad (24)$$

Для другої ділянки:

$$t^{(2)}_{постачання} = \frac{\left(З_{гран.} - З_{гарант.}\right)\cdot (t_A - t^{(1)}_{постачання})}{\left(З_{\max} - З_{гран.}\right)}. \quad (25)$$

$$t^{(2)}_{затр.постачання} = \frac{З_{гарант.}\cdot t^{(2)}_{постачання}}{\left(З_{гран.} - З_{гарант.}\right)}. \quad (26)$$

$$\Delta t = t_Б - t^{(2)}_{постачання} - t^{(2)}_{затр.постачання}. \quad (27)$$

Для третьої ділянки:

$$t^{(3)}_{постачання} = \frac{\left(З_{гран.} - З^{(B)}_{\min}\right)\cdot \Delta t}{З^{(Б)}_{\max} - З_{гран.}}. \quad (28)$$

Для четвертої ділянки:

$$t^{(4)}_{постачання} = \frac{\left(З_{гран.} - З^{(Г)}_{\min}\right)\cdot \left(t_B - t^{(3)}_{постачання}\right)}{\left(З_{\max} - З_{гран.}\right)}. \quad (29)$$

4. Система із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня

Дана система використовується для формування запасів на ті ресурси, які мають тенденцію до зміни обсягів їх споживання. Для таких ресурсів використання системи з фіксованим розміром замовлення може призвести до затоварювання складу, а використання системи з фіксованою періодичністю замовлення може призвести до дефіциту ресурсу на складі.

Для формування запасів даних ресурсів використовується система управління, в який контролюється як періодичність замовлення, так і рівень запасів на складі. Контроль періодичності замовлення здійснюється шляхом встановлення фіксованого періоду часу, через які здійснюється замовлення (система з фіксованою періодичністю замовлення).

Контроль рівня запасів здійснюється шляхом встановлення граничного рівня запасів (система з фіксованим розміром замовлення). Попри наявність елементів двох систем, пріоритетною є система управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення.

Особливості функціонування системи із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня такі:

1) У випадку, якщо попит на запаси стабільний, відсутні коливання рівня запасів, замовлення робиться через фіксовані проміжки часу. Такі замовлення називаються *основними*.

Розмір основного замовлення визначається за формулою, що співпадає з (23):

$$РЗ = МБЗ – ПЗ + ОС. \quad (30)$$

де: *РЗ* – розмір замовлення, шт.; *МБЗ* – максимальний бажаний запас, шт.; *ПЗ* – поточний запас, шт. (залишки на складі); *ОС* – очікуване споживання за час постачання, шт.

Як видно з формули, розмір замовлення розраховується таким чином, що за умови точної відповідності фактичного споживання за час постачання очікуваному, постачання поповнює запас на складі до максимального бажаного рівня.

2) Якщо ж попит на запаси зростає, може виникнути дефіцит товару до настання часу його замовлення, тому з метою уникнення такої ситуації в даній системі встановлюється граничний рівень запасу (як в системі з фіксованим розміром замовлення), у разі досягнення якого подається замовлення постачальникові. Такі замовлення, які направляються в разі досягнення порогового рівня запасу називаються *додатковими*.

Розмір додаткового замовлення визначається за формулою:

$$РЗ = МБЗ –ГР + ОС, \quad (31)$$

де: *РЗ* – розмір замовлення, шт.; *МБЗ* – максимальний бажаний запас, шт.; *ГР* – граничний рівень запасу, шт.; *ОС* – очікуване споживання до часу постачання, шт.

У випадку зниження попиту на товари використовується система з фіксованою періодичністю замовлення, що може призвести до зростання

обсягів запасів на складі (затоварювання складу).

Основні параметри моделі управління запасами із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня:

Максимальний бажаний запас розраховується як сума гарантійного (страхового) запасу та добутку інтервалу часу між замовленнями та очікуваного денного споживання.

$$МБЗ = ГЗ + \Delta T \; x \; C_{д.} \tag{32}$$

Гарантійний запас на складі розраховується як добуток денного споживання ресурсу та часу затримки поставки.

Граничний рівень запасу на складі розраховується як сума гарантійного запасу (*ГЗ*) і очікуваного споживання ресурсу (*Сд*) за час виконання замовлення (*Твз*).

$$ГР = ГЗ + T_{вз} \; x \; C_{д.} \tag{33}$$

Очікуване споживання ресурсу за час виконання замовлення розраховується як добуток денного споживання товару і часу виконання замовлення.

Денне споживання ресурсу розраховується як відношення річного обороту ресурсу до кількості робочих днів.

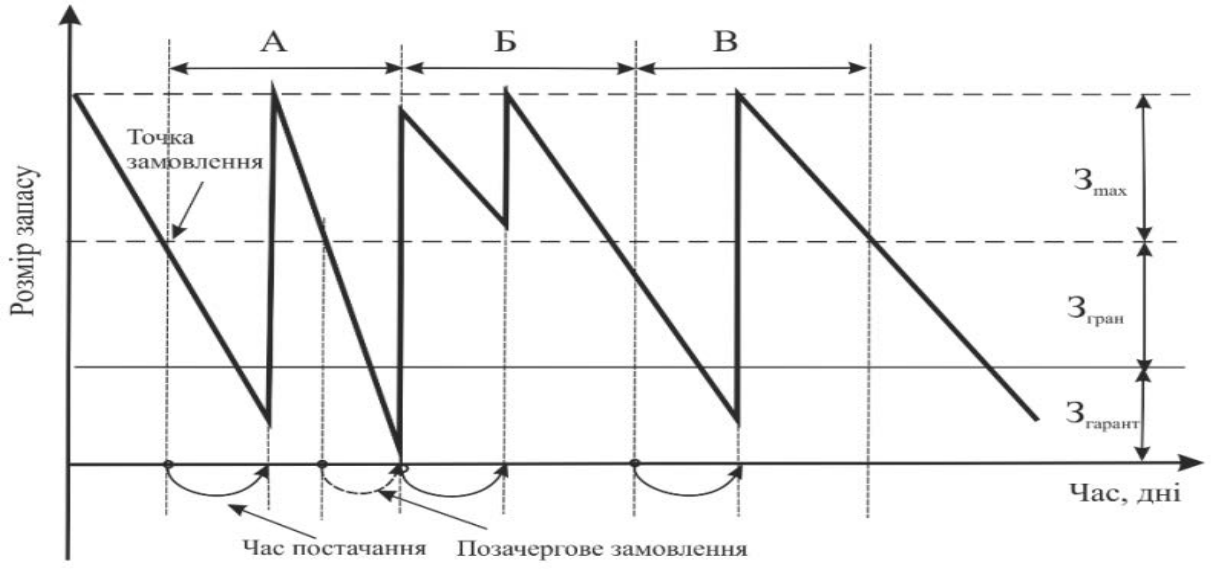


Рис. 5. Рух запасів у системі управління запасами із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня

Для визначення періоду поповнення запасів до встановленого рівня скористаємось рис. 5 і визначимо його як проміжок часу t_A. Крім того, для цього проміжку часу знайдемо час постачання ($t_{постачання}$) та тривалість у часі виконання позачергового замовлення ($t_{позачерг.замовл.}$). Зрозуміло, що

маркетологу/співробітнику складу відомі величини запасів, які є на складі ($З_1 < З_{гарант}$), що дозволяє визначити $t_{постачання}$, а також точки замовлення для першої ділянки ($t_{замовл.1}$) й для другої ділянки ($t_{замовл.2}$). Після нескладних перетворень матимемо:

$$t_{постачання} = \frac{(З_1 - З_{\max}) \cdot t_{замовл.1}}{(З_{гран.} - З_{\max})} - t_{замовл.1} \cdot \quad (34)$$

$$t_{позачерг.замовл.} = \frac{(0 - З_{\max}) \cdot t_{замовл.2}}{(З_{гран.} - З_{\max})} - t_{замовл.2} \cdot \quad (35)$$

Для визначення величини t_A можна отримати наступне співвідношення:

$$t_A = \frac{(З_1 - З_{\max}) \cdot t_{замовл.1}}{(З_{гран} - З_{\max})} + \frac{(0 - З_{\max}) \cdot t_{замовл.2}}{(З_{гран} - З_{\max})}. \quad (36)$$

Задля знаходження часових параметрів постачання запасів на склад на інших часових ділянках (для $t_Б$ та t_B) можна застосовувати аналогічні міркування, зазначені вище для t_A.

5. Система «мінімум – максимум»

Для контролю рівня запасів в даній системі вводиться два рівні запасів: максимальний бажаний запас та мінімальний запас, який прирівнюється до граничного рівня запасу. В даній системі замовлення здійснюються за умови, що запаси на складі в цей момент виявилися рівними або меншими встановленого мінімального рівня. Тоді для визначення періоду подачі замовлення вводиться поняття інтервалу часу між замовленнями, що наближає дану систему до системи з фіксованою періодичністю замовлення.

Замовлення надається в момент часу, який відповідає заданому інтервалу замовлення у випадку, якщо розмір запасів сягає нижче граничного рівня.

Для визначення обсягів закупівлі вводиться поняття розміру замовлення, що поєднує дану систему з системою з фіксованим розміром замовлення.

У випадку видачі замовлення його розмір розраховується так, щоб постачання поповнило запаси до максимального рівня.

Основні параметри системи **«мінімум–максимум»** наведені нижче.

1. *Денне споживання ресурсу* (*Сд*) розраховується як відношення річного обороту товару до кількості робочих днів.

2. *Очікуване споживання ресурсу* за час виконання замовлення розраховується як добуток денного споживання ресурсу і часу виконання замовлення.

3. *Граничний рівень запасу* (*ГР*) на складі розраховується як сума гарантійного запасу та запасу на час виконання замовлення.

4. *Максимальний бажаний запас* (*МБЗ*) на складі розраховується як сума гарантійного запасу та запасу між замовленнями:

$$МБЗ = ГЗ + \Delta T \times Сд. \quad (37)$$

5. *Розмір замовлення* **(*РЗ*)** є величиною змінною і залежить від залишків товару на складі й розраховується за наступною формулою:

$$РЗ = МБЗ - ПЗ + ОС. \quad (38)$$

В системі мінімум-максимум час та розмір замовлення визначається на основі двох параметрів: граничного розміру запасів та визначеного інтервалу часу для замовлення (Табл. 1).

Використання системи управління запасами «мінімум–максимум» доцільне у тому випадку, коли запаси витрачаються зі складу нерівномірно і немає потреби у закупівлі їх через фіксовані періоди часу або у фіксованих розмірах через непрогнозованість попиту на них.

Для визначення часу постачання товарів на склад у даній системі управління запасами можна використати спочатку формулу (34) й визначити $t_{постачання1}$.

Далі, у момент часу $t_{постачання1} + t_{замовл1}$ замовлення у даній системі не відновлюється.

Таблиця 1.

Система «мінімум-максимум»

Граничний розмір запасу (ГР)	**Інтервал часу між замовленнями**	**Дія**
Не досягли ГР	Досягли інтервалу	Замовлення не здійснюється
Досягли ГР	Не досягли	Замовлення не здійснюється
Досягли ГР	Досягли інтервалу	Замовлення здійснюється лише в інтервали часу, незважаючи на те, що ГР досягли раніше

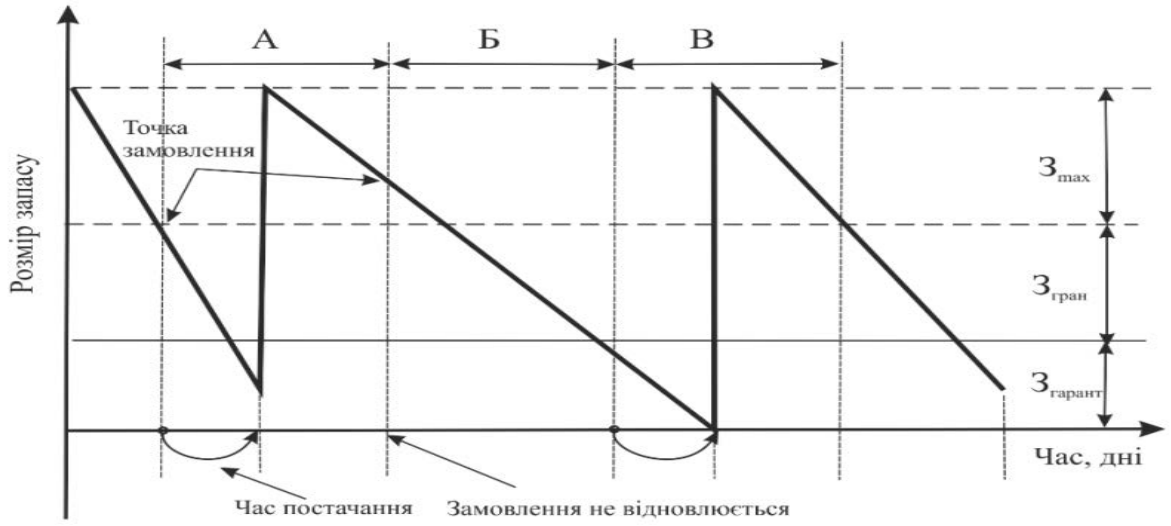


Рис. 6. Рух запасів у системі управління запасами «мінімум-максимум»

Наступний час постачання (за умови заданих наперед значень $t_A = t_Б = t_B = const$) визначається з наступного співвідношення:

$$t_{постачання2} = \frac{З_{\max} \cdot (t_A - t_{постачання1})}{(З_{\max} - З_2)} - (t_A - t_{постачання1}) - t_Б, \;\; З_2 > З_{гран}, \qquad (39)$$

причому $З_2$ визначає рівень запасів на складі у момент часу $t_A + t_{замовл.1}$, коли замовлення не відновлюється.

Розглянуті системи управління запасами відрізняються системами контролю за рівнем запасів на складі, тому їх використання на підприємстві залежить від низки чинників, основними із яких є характер попиту на товари (рівномірний, інтенсивний, нерівномірний, нестабільний), прогнозованість попиту, характер споживання запасів, політика постачання запасів.

Окрім вище описаних базових систем управління запасами, на практиці використовуються і інші оптимальні системи та їх моделі [11-13], зокрема, система «точно в термін», система періодичних закупівель.

ВИСНОВКИ

1. До економічних інструментів, які дають змогу управляти витратами компанії, належать оптимізаційні моделі управління запасами товарів на складі. Моделі управління запасами розв'язують питання про оптимальний обсяг закупівлі партії товарів, який дасть можливість уникнути нестачі товарів та надмірних затрат на зберігання. Питання оптимального управління товарними залишками найбільш актуальні для торгових компаній. Для торгової компанії важливо вчасно задовольнити попит покупців. Для цього фірма мусить мати певні запаси товарів на складі, які в разі звернення клієнта використовуються для продажу. Відсутність запасів у проміжку між поставками може спричинити нестачу товарів на фірмі, що в свою чергу може спровокувати відтік клієнтури

до конкурентів, які натомість спроможні вчасно задовольнити попит. Однак тримання великих запасів товарів призводить до надмірних складських витрат, а надмірні товарні залишки — це оборотні активи, які не беруть участі в діяльності компанії, «випадаючи» з обороту.

2. Основне завдання оптимізаційних моделей полягає в тому, аби визначити оптимальний обсяг партії, яку закуповує компанія у постачальників, і запасу, якого б вистачило до наступної поставки, та встановити оптимальний період між закупівлями. Отримані в результаті моделювання обсяг партії та час мають відповідати критерію м і н і м а л ь н и х складських затрат на утримання товарних залишків.

3. Запропоновані вдосконалені моделі управління запасами підприємств, фірм на їх складах можуть у подальшому використовуватися лише як базові для прогнозування та управління товарними запасами у реальному часі. Вони потребують пом'якшення деяких припущень, а також застосування динамічних моделей, що наблизить їх до реальних умов на кожному конкретному підприємстві.

Список використаних джерел

1. Управление запасами [Электронный ресурс] / Консалтинговая компания А ДАН ДЗО. – Режим доступу: http://www.adandzo.com/consulting/82/.

2. Гаджинский А.М. Логистика: учеб. / А.М. Гаджинский. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во – торговая корпорация «Дашков и Ко», 2004. 408 с.

3. Бауэрсокс Доналд Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс Дейвид Дж. 2-е изд. / [Пер. с англ. Н.Н. Нарышниковой, Б.С. Пинскера]. – М.: ЗАО «ОлимпБизнес», 2008. 640 с.

4. Джеймс Р. Сток. Стратегическое управление логистикой / Джеймс Р. Сток, Дуглас М. Ламберт; пер. с 4-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 2005. 797 с.

5. Долгов А.П. Логистический менеджмент фирмы: концепция, методы и модели: учеб. пособ. /Долгов А.П., Козлов В.К, Уваров С.А. – СПб.: Изд. дом «Бизнес-пресса», 2005. 384 с.

6. Долгов А.П. Теория запасов и логистический менеджмент: методология системной интеграции и принятия эффективных решений / А. П. Долгов. – СПб.: Изд-во СПБГУЭФ, 2004. 272 с.

7. Аникин Б.А. Логистика: учеб. пособ. [для студ. вузов] / [Б.А. Аникин, В.В. Дыбская, И.Н. Омельченко И.Н. и др.]; под ред. Б.А. Аникина. – [3-е изд. перераб. и доп.]. – М.: ИНФРА-М, 2002. 368 с.

8. Заика Ю.М. Выбор системы управления запасами в организации с учетом бизнеса [Электронный ресурс] / Ю.М. Заика // Проблемы и перспективы управления экономикой и маркетингом в организации. 2009. Специальный выпуск. Режим доступа к журн.: http://perspectives.utmn.ru/2009_9s/2.8.htm.

9. Хаврук В.О. Аналіз систем управління запасами / Володимир Олександрович Хаврук //Вісник НТУ. – К.: НТУ. 2012. Вип. 26. С. 313-324. (укр.)

10. Марченко В.М., Шутюк В.В. Логістика. – К.: Видавничий дім «Артек», 2018. 312 с.

11. Buchan J., Koenigsberg E. Scientific inventory management. - Prentis Hall, 1963. 280 p.

12. Рыжиков Ю.И. Управление запасами. - М.: Наука, 1969. 360 с.

13. Акофф Р.М. Сасиени. Основы исследования операций. - М.: Мир, 1971. 460 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

IMPROVEMENT OF METHODS FOR ANALYZING AND EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF INVENTORY MANAGEMENT IN THE WAREHOUSE

The paper considers the problematics of material resources management - stock on the basis of analyzing the main systems (models) of stock condition control, taking into account the optimal ratio between investment in stocks and the level of customer service. The object of the study is the systems of stock condition control. The purpose of this research lies in the analysis and general characterization of models and methods of inventory control. The groups of expenses associated with the creation and maintenance of inventories are defined. Factors that affect the choice of inventory control system and parameters to be influenced in the implementation of inventory control are provided here. On the basis of mathematical methods the main indicators that improve the efficiency of inventory management are established. The methodology of calculation of these basic parameters of inventory management systems on the basis of methods of linear algebra and mathematical analysis is given and a comparison of different typical systems (in particular, with a fixed order volume and with a fixed time interval between orders and others) is carried out.

The results of this article can be used for the development and implementation of inventory management systems of material resources of any subjects of economic activity.

Keywords: improvement; methods of analysis; efficiency assessment; inventory management; goods; warehouses; mathematical support; inventory management.

REFERENCES

1. Upravlenye zapasamy [Elektronnii resurs] / Konsaltynhovaia kompanyia A DAN DZO. – Rezhym dostupu: http://www.adandzo.com/consulting/82/. {in Russian}

2. Hadzhynskyi A.M. Logystyka: ucheb. / A.M. Hadzhynskyi. – 10-e yzd., pererab. y dop. – M.: Yzd-vo – torhovaia korporatsyia «Dashkov y Ko», 2004. 408 s. {in Russian}

3. Bauersoks Donald Dzh. Logystyka: yntehryrovannaia tsep postavok / Bauersoks Donald Dzh., Kloss Deivyd Dzh. 2-e yzd. / [Per. s anhl. N.N. Naryshnykovoi, B.S. Pynskera]. – M.: ZAO «OlympByznes», 2008. 640 s. {in Russian}

4. Dzheims R. Stok. Strategycheskoe upravlenye logystykoi / Dzheims R. Stok, Duhlas M. Lambert; per. s 4-ho anhl. yzd. – M.: YNFRA-M, 2005. 797 s. {in Russian}

5. Dolhov A.P. Logystycheskyi menedzhment fyrmi: kontseptsyia, metody y modely: ucheb. posob. /Dolhov A.P., Kozlov V.K, Uvarov S.A. – SPb.: Yzd. dom «Byznes-pressa», 2005. 384 s. {in Russian}

6. Dolhov A.P. Teoryia zapasov y logystycheskyi menedzhment: metodolohyia systemnoi yntehratsyy y pryniatyia effektyvnykh reshenyi / A.P. Dolhov. – SPb.: Yzd-vo SPBHUEF, 2004. 272 s. {in Russian}

7. Anykyn B.A. Logystyka: ucheb. posob. [dlia stud. vuzov] / [B.A. Anykyn, V.V. Dybskaia, Y.N. Omelchenko Y.N. y dr.]; pod red. B.A. Anykyna. – [3-e yzd. pererab. y dop.]. – M.: YNFRA-M, 2002. 368 s. {in Russian}

8. Zayka Yu.M. Vybor systemy upravlenyia zapasamy v orhanyzatsyy s uchetom byznesa [Elektronny resurs] / Yu.M. Zayka // Problemy y perspektyvy upravlenyia ekonomykoi y marketyngom v orhanyzatsyy. 2009. Spetsyalnyi vypusk. Rezhym dostupa k zhurn.: http://perspectives.utmn.ru/2009_9s/2.8.htm. {in Russian}

9. Khavruk V.O. Analiz system upravlinnia zapasamy / Volodymyr Oleksandrovych Khavruk //Visnyk NTU. – K.: NTU. 2012. Vyp. 26. S. 313-324. {in Ukrainian}

10. Marchenko V.M., Shutiuk V.V. Logistyka. – K.: Vydavnychyi dim «Artek», 2018. 312 s. {in Ukrainian}

11. Buchan J., Koenigsberg E. Scientific inventory management. - Prentis Hall, 1963. 280 p. {in English}

12. Ryzhykov Yu.Y. Upravlenye zapasamy. - M.: Nauka, 1969. 360 s. {in Russian}

13. Akoff R.M. Sasyeny. Osnovy yssledovanyia operatsyi. - M.: Myr, 1971. 460 s. {in Russian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.678-691
УДК 35:342+352/354

Мигун М.Д.,
myhun.md@knuba.edu.ua**,** ORCID: 0000-0001-7505-7042,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЩОДО МОЖЛИВОСТІ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІНСТИТУТУ ПРЕФЕКТА У СИСТЕМІ ОРГАНІВ ВИКОНАВЧОЇ ВЛАДИ

Закріпивши успішний результат адміністративно-територіальної реформи та бюджетної децентралізації, запровадження інституту префекта має стати одним із наступних етапів реформи децентралізації. У статті досліджується ідея запровадження інституту префекта та його значення для органів виконавчої влади.

На прикладі зарубіжного досвіду Франції, Італії, Румунії та Німеччини розглядаються основні положення інституту префекта, у тому числі функції префекта і його повноваження.

Проаналізовані законопроєкти, які передбачають реорганізацію місцевих державних адміністрацій в органи префектурного типу, відповідно до яких, представником уряду в областях стане префект, а не голова місцевих державних адміністрацій.

Акцентована увага на повноваженнях та функціях префекта, зазначених у проєктах до законів. Виділені базові законодавчі ініціативи запровадження інституту префекта, серед яких: статус префекта та його призначення; конституційні повноваження префекта; організація діяльності виконавчої влади; нагляд за додержанням закону органами місцевого самоврядування та взаємодії префекта з урядом.

Автором представлений аналіз діяльності префекта в межах його компетенцій; окреслена можлива проблематика запровадження префекта, як суб'єкта наділеного владними повноваженнями контролю та нагляду. Підкреслено, інклюзивний підхід та інтеграція є основою для вдалої реформи передачі повноважень від одного суб'єкта іншому у контексті територіальної організації влади на місцях.

Наголошено про важливість запровадження інституту префекта з огляду на євроінтеграційні процеси реформи місцевого самоврядування. З'ясовано, що ухвалені рішення законодавчих ініціатив будуть сприяти появі єдиного механізму адміністративного контролю, системному підходу виконання обов'язків органів виконавчої влади та створять принцип узгодженості між населенням громади та органами місцевого самоврядування.

Ключові слова: префект; місцеве самоврядування; децентралізація; адміністративний нагляд; реформування; законність; органи виконавчої влади.

Актуальність теми та постановка проблематики. Концепція запровадження інституту префекта не є чимось новим у реформі децентралізації влади. Практично з початку децентралізаційних процесів на всіх рівнях час від часу з'являються нові виклики у реформуванні системи виконавчої влади. З 2015 року і по сьогодні тривають дискусії щодо реорганізації місцевих державних адміністрацій (далі - МДА) в органи префектурного типу. Передбачається, що префект виконуватиме повноваження нагляду за дотриманням Конституції та законів України; моніторингу діяльності органів місцевого самоврядування (далі - ОМС); забезпечення координації державних програм; функції стимулювання, організації діяльності ОМС та територіальних органів центральних органів виконавчої влади (далі - ЦОВВ).

Зокрема, євроінтеграційні процеси також вимагатимуть системного підходу, який складно реалізовувати без організаційно-координуючих механізмів функціонування ЦОВВ.

Окрім того, з’являється необхідність у дослідженні ключових питань запровадження префектів у повоєнний період. Тут є сенс у більш грунтовному розгляді цього питання крізь призму можливих наслідків запровадження префекта: надмірне втручання префекта у діяльність ОМС; вірогідна узурпації влади; некомпетентність кадрового забезпечення префектів; причинно-наслідкові ознаки централізації влади та надлишкове розмежування державних повноважень.

Префект матиме прямий зв’язок взаємодії з територіальними органами ЦОВВ: здійснює моніторинг діяльності територіальних органів ЦОВВ; перевірку актів територіальних органів ЦОВВ на відповідність Конституції та іншим законам; уповноважений готувати подання з питань відповідності посадовців їх посад окремих територіальних округів, інше [16]. Виникає питання: якими безпосередньо повноваженнями наділятиметься префект саме щодо порядку оскарження чи призупинення актів місцевого самоврядування.

До того ж, поява префектів та виконавчих комітетів зумовить певні зміни для місцевих органів державної виконавчої влади - обласних державних адміністрацій (далі - ОДА) та районних державних адміністрації (далі - РДА). Зараз же районні та обласні ради відповідно до Конституції України і надалі мають передавати свої повноваження районним та обласним адміністраціям – державній вертикалі, які займаються вирішенням місцевих питань, використовуючи кошти місцевих бюджетів, і самі ж себе контролюють. У

дійсності такий процес, який передбачає подібну підконтрольність у системі врядування насправді ж містить ознаки централізації влади, і відповідно, суперечить реформі децентралізації - перерозподілу повноважень від держави на місцевий рівень.

Ці та інші складові системи взаємодії префекта з ЦОВВ та ОМС викликають необхідність чітких визначень та роз'яснень щодо реалізації повноважень та функції, що покладаються на префекта.

Аналіз наукових джерел. Особливості діяльності органів місцевого самоврядування, перебіг процесу децентралізації та запровадження інституту префекта, як наглядового органу контролю, вивчали у своїх працях науковців, зокрема С.М. Приходько, О.Г. Пухкал, М.М. Гультай, А.Г. Соломаха та Ю.Ю. Курілов.

Є.В. Мінакова досліджувала концепцію інституту префекта як суб'єкта державного контролю за діяльністю органів місцевого самоврядування в Україні [12]. І.П. Динник аналізував сучасний стан запровадження інституту префекта. Є.В. Перегуда у своїй монографії зазначає політико-правові аспекти модернізації виконавчої влади [13]. І.В. Дробуш вивчала організаційно-правове забезпечення функціонування місцевого самоврядування в умовах воєнного стану та післявоєнної відбудови України [6].

Є.В. Дуліба та В.І. Теремецький розкривають основні завдання та повноваження інституту префектів, їх особливості функціонування в зарубіжних країнах на прикладі Франції, Італії та Румунії.

Ю.Є. Баєва пише про трансформацію систем місцевих органів виконавчої влади в контексті децентралізації України та з'ясовує «стежку залежності» щодо реорганізації МДА, нововиявлених проблем, їх розгляд у подальшій законодавчій діяльності [1].

Запровадження префекта є досить досліджуваним питанням науковцями, і разом з тим, наголосимо на важливості розгляду інституцій, які посідають формуючу ланку у демократизації місцевого самоврядування.

Метою статті є визначення особливостей та перспектив започаткування інституту префекта, з'ясування його повноважень, компетенцій та функцій, висвітлення основ взаємодії префекта з органами виконавчої влади.

Метод і методологія. Серед методів дослідження, що використовуються автором є хронологічний метод, який передбачає хронологію законодавчих ініціатив, а саме: законопроєкт «Про внесення змін до Конституції України (щодо децентралізації влади)», проєкт закону щодо реформування територіальної організації виконавчої влади в Україні, інше. Наступний метод, який застосовується у статті - метод порівняння. Цей метод полягає у порівнянні досвіду запровадження інституту префекта зарубіжних країн:

Франції, Італії, Румунії та Німеччині. До того ж, структурно-функціональний метод включає вивчення елементів політичної системи, розглядаються елементи у рамках єдності та цілісності, відповідності їхньої дії функціонування потребам політичних суб'єктів, наприклад, система органів державної виконавчої влади (префект, уряд, ЦОВВ, місцеві органи державної виконавчої влади).

Виклад основного матеріалу. Війна внесла свої корективи до механізму державотворення, перебігу процесів децентралізації на всіх її етапах. На сьогодні ми маємо до прикладу успішний результат політичного, адміністративно-територіального, фінансового реформування, однак, і реформа ОМС не стала винятком. Децентралізація, як реформа демократичного врядування, стосується передачі більшості повноважень «на місця», у конкретні громади. Відповідно, ефективна реалізація реформи не може відбуватися без взаємодії органів державної влади та місцевого самоврядування, адже всі рівні влади складають єдину систему державних органів, які здійснюють управління суспільством [6].

Після того, як відбулася передача повноважень на місцевий рівень, постало на часі питання обов'язку відповідальності за прийняття цих рішень. Виникає потреба у появі суб'єкта або ж представника нагляду у системі державного управління, який виконуватиме функції відповідно до компетенцій своєї посади. Відтак цільове завдання запровадження інституту префекта полягає в реалізації системи адміністративного нагляду за законністю прийнятих рішень місцевого самоврядування, контролю та координації його діяльності.

Коли ще за каденції президентства П. Порошенка прокуратура була позбавлена функції нагляду за додержанням прав і свобод громадянина, додержанням законів з цих питань органами виконавчої влади, ОМС, станом на поточний рік, функція, яка відносилась до компетенцій прокуратури, залишається в тіні, тобто не за ким не закріплена, і як наслідок, це призвело до послаблення правозахисної функції та певної безконтрольності діяльності ОМС.

Утім, основний закон України під час воєнного стану не передбачає внесення змін до Конституції в тій частині, якщо ці зміни стосуються обмеження прав і свобод людини або спрямовані на ліквідації чи порушують територіальну цілісність (ст. 157) [8]. Проте, питання нагляду та контролю не зникає, тому альтернативним рішення даного питання з'являється пропозиція передачі функції нагляду за законністю МДА та переформатувати МДА в МДА префектурного типу. Наскільки дане рішення буде дієвим, час покаже.

І перш, ніж говорити про перспективи створення інституту префекта на рівні державного законодавства, наведемо деякі відомості про діяльність префекта інших країн.

Саме у Франції у 1802 році з'являється перша згадка про префекти, які здійснювали адміністративний нагляд за діяльністю ОМС та місцевого управління в департаментах [19, с. 567].

Відповідно до Закону про права, свободи комун, департаментів і регіонів від 2 березня 1982 р., розпочався французький процес децентралізації управління. Префектури позбавились частини функцій. Зокрема, відбувся перехід від контроля законності та доцільності рішень ОМС до контролю лише за законністю цих рішень [11, с. 7].

Префект Франції відігравав важливу роль у реалізації державної політики, економічно-соціального розвитку та розвитку територій. У Франції префект є держслужбовцем. На цю посаду призначається вихованець вищої школи державного корпусу. Щодо контролю законності діяльності ОМС, то префект може лише призупиняти дію актів останніх з одночасним зверненням до суду з питання їх скасування [13, с. 70-73].

На противагу французьким префектам, префект в Італії є представником уряду і головою територіального відділення уряду в провінції. У Франції ж префект є представником Президента, що призначається за поданням Ради Міністрів. Завданням префекта Італії є реалізація підзвітного здійснення публічного адміністрування територіальними органами державної влади та наглядом за державними органами, а у Франції ж додатковими повноваженнями префекта належить координація діяльності поліції й жандармерії, забезпечення підтримки громадського порядку у відповідному регіоні [10, с.121].

Румунські префекти призначаються урядом у кожний повіт і муніципію Бухарест. Вони керують роботою відповідних місцевих служб міністерств і відомств, можуть опротестувати в органах адміністративної юстиції акти органів місцевого самоуправління, зупиняти їх дію [9, с.28].

Інститут префекта функціонує й у Німеччині. Він покликаний забезпечувати контроль над додержанням законів місцевим самоврядуванням, територіальні підрозділи органів влади федеральних земель не мають впливу на префекта [3, с. 368–370].

Як бачимо, представлений досвід запровадження префектів зарубіжних країн, показує, що в кожній із країн, префект наділений своїми повноваженнями і функціями, які загалом мають багато чого спільного і в більшості направлені на реалізацію наглядових та контрольних функцій за діяльність ОМС.

Варто сказати, що в Україні поняття інституту префекта на рівні закону не представлене, проте, існує ряд законодавчих ініціатив, у яких йдеться мова про запровадження префекта, як наглядового органу місцевого самоврядування. У липні 2015 року подається перший законопроєкт «Про внесення змін до Конституції України (щодо децентралізації влади)» [15]. Ідея запропонованих змін до Конституції України в плані децентралізації державної влади полягає в тому, щоб звузити сферу делегування владних повноважень, а обласним та районним радам повернути повноваження, які були делеговані місцевим державним адміністраціям, а префектів залишити як наглядовий орган, за аналогією з його французьким колегою [10, с.122].

У 2019 році зареєстрований законопроєкт №2598 «Про внесення змін до Конституції України (щодо децентралізації влади)», в якому зазначалося, що представником держави в округах і областях є префект, а не голова місцевої державних адміністрацій [16].

Введення посади префекта в Україні має на меті забезпечення балансу загальнодержавних інтересів і прав місцевого самоврядування [14, с. 90].

Оскільки за Основним Законом України в нашій державі запроваджена парламентсько-президентська форма правління, а Кабінет Міністрів України є найвищим органом виконавчої влади в Україні, то питання призначення та звільнення з посади префекта має належати до повноважень уряду [5, с. 55]. Належно зазначити, що префекти призначатимуться Президентом терміном на три роки та звільнятимуться також за поданням уряду.

Досліджуючи сутність і зміст поняття префекта слід розглядати його як координаційно-наглядову, автономну, публічно-правову інституцію - місцевий орган державної виконавчої влади; як державного службовця, який не належить до політичних партій; як гаранта дотримання Конституції та законів України органами місцевого самоврядування [12, с.30].

На думку Ганущак Ю.І. та Чипенко І.І. метою діяльності префекта має стати забезпечення конституційності, верховенства права та законності на території відповідної адміністративно-територіальної одиниці, забезпечення прав і свобод людини і громадянина та їх гарантій, які визначають зміст і спрямованість діяльності держави в цілому [4, с.30].

Умовно повноваження префекта можна поділити на три групи: 1) політичні, тобто на рівні областей, регіонів інформування уряду та ін.; 2) адміністративні – контроль за дотриманням законів та управління підконтрольними відомствами; 3) контроль за виконанням урядових програм, матеріальне забезпечення та відповідальність за результат [18, с. 202].

За Проєктом Закону про внесення змін до Конституції України (щодо децентралізації влади) [16] префект уповноважений:

1) здійснювати адміністративний нагляд за додержанням Конституції і законів України органами місцевого самоврядування;

2) координувати діяльності територіальних органів ЦОВВ;

3) спрямовувати діяльності територіальних органів ЦОВВ, їх взаємодію з ОМС в умовах воєнного або надзвичайного стану, надзвичайної екологічної ситуації;

4) вносити Президенту України подання про зупинення дії ухваленого радою, головою громади, окружною, обласною радою акта, що не відповідає Конституції України та створює загрозу порушення державного суверенітету, територіальної цілісності чи загрозу національній безпеці та інше [16].

У другій половині 2020 року у Верховній Раді України зареєстровано Проєкт Закону «Про внесення змін до Закону України «Про місцеві державні адміністрації» щодо реформування територіальної організації виконавчої влади в Україні (законопроєкт №4298 від 30.10.2020). Проєкт реформи передбачає скасування обласних та районних державних адміністрацій, створення кадрового резерву. Замість них центральну владу на місцях представлятимуть префекти.

За висновком Комітету з питань правової політики метою запропонованих зміни в законопроєкті №4298 є зміцнення конституційно-правових засад місцевого самоврядування, підвищення ефективності системи місцевого самоврядування, посилення спроможності та відповідальності громад за свій розвиток [2].

Враховуючи те, що воєнний стан не передбачає нововведення щодо запровадження вищезгаданої інституції на рівні закону, разом з тим, актуалізація питання префектів не зникає.

Законопроєктом пропонується створити правову основу для функціонування МДА до внесення відповідних змін до Конституції України (щодо децентралізації влади) та приведення законодавства про МДА у відповідність із сучасними викликами, які постають перед посадовими особами обласних та районних державних адміністрацій під час виконання конституційних повноважень у межах відповідних районів та областей.

23 червня 2022 року Європейська Рада ухвалила рішення про надання Україні статусу держави-кандидата на членство до Європейського Союзу. Європейська інтеграція передбачає згуртованість всі гілок влади у реформі децентралізації, що є важливою складовою якісних змін у законодавстві, і в даному аспекті треба акцентувати увагу на структурі функціонування органів місцевого самоврядування.

Прогнозується, запровадження інституту префекта може стати ефективним інструментом для реалізації підконтрольності за діяльністю органів місцевого самоврядування. Тут можна навести ряд аргументів: діяльність місцевих органів стане більш структурованою, прозорою та відкритою; з'являється вікно можливостей для європейського партнерства, запозичення досвіду в країнах, де інститут префекта вже давно функціонує. Хоча, варто зауважити, деякі політичні сили навпаки досить скептичні щодо планів запровадження інституту префектів, оскільки запропоновані зміни, стримують курс на європейську модель децентралізації.

Примітно, що у 2023 р. Кабінет Міністрів планував запровадити МДА префектурного типу, але станом на 2024 рік до періоду розгляду у другому читанні законопроєкту «Про місцеві державні адміністрації» [2], зрушень у цьому питанні поки не спостерігаємо.

2023 року Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України розробило Дорожню карту децентралізації, в якій зазначається про ухвалення рішення після скасування воєнного стану змін до Конституції та закону про префектів [17].

Тож, на даному етапі з’ясуємо ризики та перспективи щодо дійсності запровадження інституту префекта у післявоєнний період.

До розгляду пропонується можлива проблематика започаткування інституту префекта. Мова йдеться про таке поняття, як «узурпація влади» відповідними суб'єктами, які наділені владними повноваженнями. Так, як зазначено, префект призначатиметься Президентом та буде підзвітний уряду, внаслідок чого є ризик появи «трикутника владних еліт», який може перетягнути на себе всі привілеї владних повноважень. Разом з тим, якщо керуватись аналогією з префектом Франції, в дійсності державні ОВВ, позбавляться контролюючих органів нагляду за додержанням своїх обов’язків. Для врегулювання даного процесу пропонується встановлення конституційно закріпленого механізму діяльності префекта та наділення префектів прокурорських функцій нагляду.

Гіпотеза похідного фактору ризику, який в деяких аспектах перегукується з вищезазначеним, полягає у надмірному контролі префектом діяльності ОМС (до прикладу, ухвалення актів). Префект на підставі і в порядку, що визначені законом, видаватиме акти, які є обов'язковими на відповідній території. Аналізуючи префектурний нагляд інших країн, у даному випадку досвід французької префектурної моделі для нас є більш оптимальним, оскільки там префекти можуть лише призупинити рішення актів місцевого самоврядування, або звернутися до суду з проханням скасувати акт.

Втретє, кадрове забезпечення інституту префектів. Оскільки досі не є зрозумілим, який державний підрозділ буде займатися підготовкою префектів на заміщення їх посад. Доцільно говорити про створення кадрового резерву префектів. Є ще один важливий нюанс: з періоду вступу на посаду, префект має відразу приступити до виконання своїх обов'язків, час на підготовку та «вступні випробування» законодавством не передбачений. За таких умов, чи не виникне потреба набирати осіб, які не відповідають морально-етичним вимогам претендента на цю посаду.

І четвертий фактор містить ознаки централізації влади та розширення контрольних повноважень держави, що в свою чергу суперечить ідейним засадам реформи децентралізації, тобто передачі владних повноважень від держави органам центрального рівня. Виконавчі комітети та префекти мають замінити ОДА та РДА.

Таким чином, проведений аналіз підкреслює важливість перспектив зміцнення територіальної організації влади. Після вдало проведеної адміністративної реформи, розподілу повноважень в межах центральних органів виконавчої влади, з'явилась необхідність у подальшій реформі владних повноважень. Бюджетні надходження під час воєнного стану повинні бути скоординовані та орієнтовані виключно на потреби громад. Для нагляду та контролю є потреба у відповідних підрозділах, які б реалізовувати наглядову функцію, і були представниками влади.

Системний підхід є важливою складовою для реалізації політики місцевої виконавчої влади. Скоріш за все, до закінчення воєнного стану інститут префекта має перспективи представлення в ЦОВВ, проте, без відповідних змін до Конституції України. І, враховуючи ситуацію на державному рівні, йтиметься виключно про внесення змін до Закону України «Про місцеві державні адміністрації» та трансформацію МДА в органи префектурного типу [6, с.59].

Висновки. Європейська інтеграція задала свій орієнтир для реформи виконавчої влади на регіональному рівні, сутність якого полягає в імплементації та запровадженні інституту префекта та закріплення функцій нагляду за законністю ОМС. Враховуючи поточний стан, прийняття окремих положень щодо префекта, стане показником готовності ОВВ до їх євроінтеграції, і відповідно, наблизить Україну до повноцінного членства Європейського Союзу.

Резюмуємо деякі положення:

1) Інститут префекта як наглядовий орган уповноважений сприяти всебічному розвитку місцевого самоврядування та європейській інтеграції, і передбачає: моніторинг діяльність посадових осіб місцевого самоврядування;

нагляд за дотриманням законності прийнятих актів, причому префект матиме право в судовому порядку зупиняти дію нормативних актів органів місцевого самоврядування, якщо ті суперечитимуть Конституції України; організовувати у межах територіального округу діяльність територіальних органів центральних органів виконавчої влади;

2) До функцій префекта належатимуть: повноваження адміністративного нагляду; контроль за дотриманням конституційності; забезпечення виконання державних програм; координація діяльності територіальних органів ЦОВВ; організація діяльності ОМС; пропонується в перспективі доповнити до повноважень префекта правозахисної функції, тощо. Особливою відмінністю інституту префекта стане принцип узгодженості між місцевим населенням та ОВВ;

3) Взаємодія префекта з ОМС буде направлена на підвищення ефективності управлінської діяльності, дотриманні законності та конституційності по відношенню до конкретного округу;

4) Організація діяльності префекта має базуватись на цінностях, переконаннях, зазначених в міжнародних документах з прав людини і не суперечити релігійним, гендерним або етнічним приналежностям.

У подальшому вимірі для зміцнення територіальної організації влади принцип узгодженості на всіх рівнях державної виконавчої влади стане основою для успішного реформування місцевих ОВВ, а запровадження інституту префекта допоможе адаптувати діючі інструменти державного управління відповідно до європейських стандартів.

Список використаних джерел:

1. Баєва Ю.Є. Трансформація системи місцевих органів виконавчої влади в контексті політики децентралізації. Просторовий розвиток. Науковий збірник/ Головн. ред. О. Шкуратов - К.,КНУБА, 2024. - (8). С. 557-572.
2. Висновок щодо проєкту Закону «Про внесення змін до Закону України «Про місцеві державні адміністрації» та деяких інших законодавчих актів України щодо реформування територіальної організації виконавчої влади в Україні» (№4298). URL: https://rm.coe.int/cegg-lex-2024-1-local-state-administrations-draft-law-4298-as-of-21-fe/1680aea85f (дата звернення: від 26.09.2024).
3. Впровадження організаційно-правових механізмів державного економічного управління: європейський досвід для України / В.Є. Воротін та ін. 2018. № 3 (26). С. 368–370.
4. Ганущак Ю.І., Чипенко І.І. Префекти: уроки Франції для України. Київ: ІКЦ «Легал. статус», 2015. С. 30.
5. Гультай М.М. Окремі аспекти конституційно-правового регулювання децентралізації влади в Україні. С.55.
6. Дробуш І.В. Організаційно-правове забезпечення функціонування місцевого самоврядування в умовах воєнного стану та післявоєнної відбудови України/ матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (12 травня 2023 р., м. Львів) / [за наук. ред. проф. О.В. Батанова, доц. Р.Б. Бедрія]. – Київ; Львів; Щецин: ЛНУ імені Івана Франка. С. 59.

7. Запровадження місцевих адміністрацій префектурного типу: що це і навіщо Україні. URL: https://decentralization.ua/news/16147 (дата звернення: від 26.09.2024).

8. Конституція України від 28 червня 1996 р.// Відомості Верховної Ради України. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр (дата звернення: від 26.09.2024).

9. Лялюк В.Ю. Петренко І.В. Зарубіжний досвід запровадження інституту префекта та його значення для України. Теорія та історія держава і права. Конституційне право. С. 28.

10. Марцеляк О.В. Інститут префекта у Франції як приклад для України. Серія ПРАВО. Випуск 35. Частина ІІ. Том 1. С. 122.

11. Мигун М.Д. Досвід багатоетапної децентралізації влади в зарубіжних країнах: уроки для України. *Просторовий розвиток*, (2), 2022. С. 7. URL: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2022.2.216-228 (дата звернення: від 27.09.2024).

12. Мінакова Є.В. Концепція інституту префекта як суб'єкта державного контролю за діяльністю органів місцевого самоврядування в Україні. Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство». 2023 (3). С. 30.

13. Перегуда Є.В. Виконавча влада України: Політико-правові аспекти модернізації: монографія. Київ: Логос, 2013. 408 с.

14. Приходько С.М., Телятник Р.В. Перспективи запровадження інституту префекта в Україні. Соціально-економічні, політичні та гуманітарні виміри національного та місцевого розвитку: зб. наук. ст. учасників третьої всеукраїнської наук.-практ. конф. / редкол.: С.В. Степаненко (голова ред.) та ін. Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2022. С. 90.

15. Проєкт Закону про внесення змін до Конституції України (щодо децентралізації влади): Проект закону №2217а від 01.07.2015р. / Президент України. URL: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55812 (дата звернення: від 26.09.2024).

16. Проєкт Закону про внесення змін до Конституції України (щодо децентралізації влади): Проект закону № 2598 від 13.12.2019р. / Президент України. URL: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=67644 (дата звернення: від 26.09.2024).

17. Реформа децентралізації: Дорожня карта. URL: http://surl.li/nbyna (дата звернення: від 26.09.2024).

18. Шинкарьов А.М. Формування інституту префекта на регіональному рівні: європейський управлінський досвід. Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України. 2019. № 2. С. 202.

19. Le represent territorial de l'Etat et le fait regional dans les Etats europeens. Revue française d'Administration publique. 2010. № 135. P. 567.

Myhun Maryna,
Kyiv National University of Construction and Architecture

REGARDING THE POSSIBILITY OF IMPLEMENTING THE INSTITUTE OF THE PREFECT IN THE SYSTEM OF EXECUTIVE GOVERNMENT BODIES

Having secured the successful result of the administrative-territorial reform and budget decentralization, the introduction of the prefect's institute should become one

of the next stages of the decentralization reform. The article explores the idea of introducing the prefect institute and its significance for the executive power bodies.

Using the example of the foreign experience of France, Italy, Romania, and Germany, the basic provisions of the prefect institute, including the functions of the prefect and his powers, are considered.

Draft laws, which provide for the reorganization of local state administrations into prefectural-type bodies, have been analyzed, according to which the representative of the government in the regions will be the prefect, and not the head of local state administrations.

Focused attention on the prefect's powers and functions specified in the draft laws. Basic legislative initiatives for the introduction of the prefect's institute are highlighted, including: the status of the prefect and his appointment; constitutional powers of the prefect; organization of executive power activities; supervision of compliance with the law by local self-government bodies and interaction of the prefect with the government.

The author presents an analysis of the prefect's activities within the limits of his competence; outlines the possible problems of introducing the prefect as a subject endowed with the power of control and supervision. It is emphasized that an inclusive approach and integration are the basis for a successful reform of the transfer of powers from one subject to another in the context of the territorial organization of local government.

The importance of the introduction of the prefect institute in view of the European integration processes of local self-government reform was emphasized. It was found that the adopted decisions of legislative initiatives will contribute to the emergence of a single mechanism of administrative control, a systematic approach to the performance of the duties of executive authorities, and will create a principle of consistency between the population of the community and local self-government bodies.

Keywords: prefect; local self-government; decentralization; administrative supervision; reform; legality; executive authorities.

REFERENCES:

1. Baieva Yu.Ie. (2024). Transformatsiia systemy mistsevykh orhaniv vykonavchoi vlady v konteksti polityky detsentralizatsii. [Transformation of the system of local executive bodies in the context of the policy of decentralization]. Prostorovyi rozvytok. Naukovyi zbirnyk/ Holovn. red. O. Shkuratov - K.: KNUBA. (8). S. 557-572. {in Ukrainian}.

2. Vysnovok shchodo proiektu Zakonu «Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro mistsevi derzhavni administratsii» ta deiakykh inshykh

zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo reformuvannia terytorialnoi orhanizatsii vykonavchoi vlady v Ukraini» [«On Amendments to the Law of Ukraine «On Local State Administrations» and some other legislative acts of Ukraine on reforming the territorial organization of executive power in Ukraine»] (№4298). Retrieved September 26, 2024, from: https://rm.coe.int/cegg-lex-2024-1-local-state-administrations-draft-law-4298-as-of-21-fe/1680aea85f {in Ukrainian}.

3. Vorotin V.Ie. (2018). Vprovadzhennia orhanizatsiino-pravovykh mekhanizmiv derzhavnoho ekonomichnoho upravlinnia: yevropeiskyi dosvid dlia Ukrainy. [Implementation of organizational and legal mechanisms of state economic management: European experience for Ukraine] № 3 (26). S. 368–370. {in Ukrainian}.

4. Hanushchak Yu.I., Chypenko I.I. (2015). Prefekty: uroky Frantsii dlia Ukrainy. [Prefects: lessons from France for Ukraine]. Kyiv: IKTs «Lehal. status», S. 30. {in Ukrainian}.

5. Hultai M.M. Okremi aspekty konstytutsiino-pravovoho rehuliuvannia detsentralizatsii vlady v Ukraini. [Certain aspects of the constitutional and legal regulation of decentralization of power in Ukraine]. S.55. {in Ukrainian}.

6. Drobush I.V. (2023). Orhanizatsiino-pravove zabezpechennia funktsionuvannia mistsevoho samovriaduvannia v umovakh voiennoho stanu ta pisliavoiennoi vidbudovy Ukrainy/ [Organizational and legal support for the functioning of local self-government in the conditions of martial law and post-war reconstruction of Ukraine] materialy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii/ [za nauk. red. prof. O.V. Batanova, dots. R.B. Bedriia]. – Kyiv; Lviv; Shchetsyn: LNU imeni Ivana Franka. S. 59. {in Ukrainian}.

7. Zaprovadzhennia mistsevykh administratsii prefekturnoho typu: shcho tse i navishcho Ukraini [Introduction of prefecture-type local administrations: what is it and why for Ukraine]. Retrieved September 26, 2024, from: https://decentralization.ua/news/16147 {in Ukrainian}.

8. Konstytutsiia Ukrainy (1996). [Constitution of Ukraine]. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. Retrieved September 26, 2024, from: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр {in Ukrainian}.

9. Lialiuk V.Iu. Petrenko I.V. Zarubizhnyi dosvid zaprovadzhennia instytutu prefekta ta yoho znachennia dlia Ukrainy. [Foreign experience of the introduction of the prefect institute and its significance for Ukraine]. Teoriia ta istoriia derzhava i prava. Konstytutsiine pravo. S. 28. {in Ukrainian}.

10. Martseliak O.V. Instytut prefekta u Frantsii yak pryklad dlia Ukrainy. [The Prefect's Institute in France as an example for Ukraine]. Seriia PRAVO. Vypusk 35. Chastyna II. Tom 1. S. 122. {in Ukrainian}.

11. Myhun M. D. (2022). Dosvid bahatoetapnoi detsentralizatsii vlady v zarubizhnykh krainakh: uroky dlia Ukrainy. [Experience of multi-stage decentralization of power in foreign countries: lessons for Ukraine]. *Prostorovyi rozvytok, (2),* S. 7. Retrieved September 27, 2024, from: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2022.2.216-228 {in Ukrainian}.

12. Minakova Ye.V. (2023). Kontseptsiia instytutu prefekta yak subiekta derzhavnoho kontroliu za diialnistiu orhaniv mistsevoho samovriaduvannia v Ukraini. [The concept of the prefect institute as a subject of state control over the activities of local self-government bodies in Ukraine.] Elektronne naukove vydannia «Analitychno-porivnialne pravoznavstvo» (3). S. 30. {in Ukrainian}.

13. Perehuda Ye.V. Vykonavcha vlada Ukrainy: Polityko-pravovi aspekty modernizatsii: monohrafiia. [Executive power of Ukraine: Political and legal aspects of modernization: monograph]. Kyiv: Lohos, 2013. 408 s. {in Ukrainian}.

14. Prykhodko S.M., Teliatnyk R.V. (2022). Perspektyvy zaprovadzhennia instytutu prefekta v Ukraini. [Prospects for the introduction of the prefect institute in Ukraine.]. Sotsialno-ekonomichni, politychni ta humanitarni vymiry natsionalnoho ta mistsevoho rozvytku: zb. nauk. st. uchasnykiv tretoi vseukrainskoi nauk.-prakt. konf. / redkol.: S.V. Stepanenko (holova red.) ta in. Poltava: PNPU imeni V.H. Korolenka, S. 90. {in Ukrainian}.

15. Proiekt Zakonu pro vnesennia zmin do Konstytutsii Ukrainy (shchodo detsentralizatsii vlady) [Draft Law on Amendments to the Constitution of Ukraine (regarding decentralization of power)]: Proekt zakonu №2217a vid 01.07.2015r. / Prezydent Ukrainy. Retrieved September 26, 2024, from: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55812 {in Ukrainian}.

16. Proiekt Zakonu pro vnesennia zmin do Konstytutsii Ukrainy (shchodo detsentralizatsii vlady) [Draft Law on Amendments to the Constitution of Ukraine (regarding decentralization of power)]: Proekt zakonu № 2598 vid 13.12.2019r. / Prezydent Ukrainy. Retrieved September 26, 2024, from: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=67644 {in Ukrainian}.

17. Reforma detsentralizatsii [Decentralization reform]: Dorozhnia karta. Retrieved April 28, 2024, from: http://surl.li/nbyna {in Ukrainian}.

18. Shynkarov A.M. (2019). Formuvannia instytutu prefekta na rehionalnomu rivni: yevropeiskyi upravlinskyi dosvid. [Formation of the prefect institute at the regional level: european management experience]. Naukovi zapysky Instytutu zakonodavstva Verkhovnoi Rady Ukrainy. № 2. S. 202. {in Ukrainian}.

19. Le represent territorial de lEtat et le fait regional dans les Etats europeens. Revue française dAdministration publique. 2010. № 135. S. 567. {in French}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.692-704
УДК327:332
д.політ.н., професор **Перегуда Є.В.,**
pereguda.iev@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7561-7193,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРО МІЖНАРОДНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ УКРАЇНИ В СФЕРІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЮ

Взаємодія з міжнародними акторами є вагомим чинником вдосконалення регіонального управління в Україні. Нині програмою реформ в цій сфері є, зокрема, Plan Ukraine Facility, який розроблявся в контексті рішення ЄС про надання Україні макрофінансової допомоги.

Метою статті є аналіз зобов'язань України щодо реформ в сфері регіональної політики, місцевого самоврядування згідно з Plan Ukraine Facility, ходу та перспектив їх реалізації. Використовувались інституційний, хронологічний, порівняльний тощо методи.

Ukraine Facility передбачає три групи реформ в сфері регіонального управління.

По-перше, просування реформи децентралізації. Йдеться про становлення місцевих держадміністрацій префектурного типу, перегляд законодавства про місцеве самоврядування, розподіл повноважень між центральним, регіональним, субрегіональним та місцевим рівнями, зокрема у контексті повоєнного відновлення. Схема розподілу була оприлюднена на проведених під егідою профільного парламентського комітету експертних обговореннях. Третьою частиною цієї групи реформ є зміни до Конституції в частині децентралізації. Згідно з затвердженою урядом Дорожньою картою децентралізації, вони відбудуться після скасування воєнного стану. Найскладнішим, вірогідно, буде прийняття Закону «Про адміністративно-територіальний устрій України», оскільки, на відміну від 2020 р., ця реформа має торкнутися й обласного рівня.

По-друге, в Uraine Facility заплановані реформи демократизації місцевого самоврядування, залучення громадян до прийняття рішень. Частина з передбачених законів вже ухвалена. Але, враховуючи корупцію серед місцевих еліт, демократизація буде довгим процесом. Вона пов'язана з соціально-економічним, культурним розвитком громад, становленням самоврядування в житловому господарстві, розвитком органів самоорганізації населення.

По-третє, Ukraine Facility передбачає посилення розробки та реалізації регіональної політики, зокрема, оновлення Державної стратегії регіонального розвитку. Уряд ухвалив нову редакцію Стратегії на 2021-2027 рр. Стратегічні

цілі порівняно з 2021 р. не змінились, але специфіка нинішнього стану закладена в оперативних цілях та завданнях за напрямами.

Аналіз зобов'язань України свідчить, що політичні аспекти децентралізації та регіонального розвитку не вичерпані. Актуальні завдання як формування політичних акторів, які мають розробляти та здійснювати реформи, так й розробки самих проєктів реформ. Вагомим актором є міжнародна спільнота, з іншого боку – мешканці громад та регіонів, громадянське суспільство, органи самоорганізації населення. В частині професійних управлінців одним з актуальних є підвищення їх компетентності у питаннях управління регіональним розвитком.

Ключові слова: регіональна політика; місцеве самоврядування; децентралізація; демократизація; регіональний розвиток; Ukraine Facility.

Актуальність проблеми. Взаємодія з міжнародними акторами є вагомим чинником формування та вдосконалення системи регіонального управління в Україні. Так, з перших років незалежності політичний дискурс надихався Всесвітньою та Європейською хартіями місцевого самоврядування [8]. Пізніше запровадження політики регіонального розвитку також значною мірою орієнтувалося на досвід країн Євросоюзу, рекомендації інших міжнародних організацій [17]. Та сама тенденція стосується й того складного періоду, який переживає Україна. На нього припадають вагомі її успіхи у питанні про євроінтеграцію, зокрема, було розпочато перемовини щодо членства в ЄС. Оскільки для останнього завжди була характерна значна увага до питань регіональної політики, регіонального розвитку, відповідні вимоги займуть важливе місце на переговорах про членство.

Україна в сучасних умовах потребує значної фінансової допомоги міжнародного співтовариства та, зокрема, ЄС. Ця потреба збережеться у тривалій перспективі, в умовах повоєнної відбудови. З цим пов'язане рішення Євросоюзу про надання Україні макрофінансової допомоги на 50 млрд. євро в період до 2028 р. Умовами надання є проведення реформ в різних сферах суспільного життя. Ці умови сформульовані в документі Plan Ukraine Facility. Містить він, зокрема, й зобов'язання щодо перетворень в сфері регіональної політики держави, місцевого самоврядування тощо.

Водночас реалізація цих зобов'язань, на наш погляд, може зіштовхнутись з проблемами. Виникають питання, наскільки воєнний стан сприяє/перешкоджає реалізації зобов'язань, наскільки вони відповідають інтересам України, наскільки суспільство та політичні сили готові до їх реалізації. Так, попри обговорення вже понад 20 років планів ліквідації місцевих держадміністрацій, запровадження виконавчих органів регіонального

самоврядування тощо, їх втілення гальмувалось незацікавленістю й влади, й опозиції. Отже, аналіз зобов'язань України щодо реформ у сфері регіональної політики та місцевого самоврядування, ходу їх реалізації є актуальною проблемою, причому не лише суспільно-політичною, а й науковою, оскільки це пов'язано з верифікацією моделей, прийнятих в науці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В українській науці є багато досліджень, в яких аналізують світовий та європейський досвід розбудови регіональної політики [4 ; 10]. Займаються цим й державні [13], й громадські дослідницькі структури [7]. Водночас часто повз уваги проходить низка новітніх тенденцій регіонального розвитку в зарубіжних країнах. Свідченням цього є, наприклад, дослідження Ю. Узун, яке свідчить, що прийнята у науці жорстка класифікація форм державного устрою дедалі більше розходиться з реаліями суспільного розвитку [16]. Щодо реформ системи регіонального управління, які плануються, то в цьому контексті Ukraine Facility ще не встиг опинитися в центрі наукового дискурсу.

Метою статті є аналіз політологічних аспектів зобов'язань України щодо реформ в сфері регіональної політики, місцевого самоврядування згідно з Ukraine Facility, ходу їх реалізації, оцінка перспектив їх здійснення.

Методи і методологія. При досягненні мети та розв'язанні завдань використовувались такі методи як інституційний, який дав змогу співвіднести заплановані реформи з інституційним дизайном політичної системи, з'ясувати, наскільки реформи здатні вплинути на інтереси суспільно-політичних акторів, хронологічний – при аналізі ходу реалізації реформ, порівняльний – при співвіднесенні запланованих реформ з досвідом інших країн тощо.

Виклад основного матеріалу. З точки зору регіонального управління Ukraine Facility передбачає три групи реформ.

По-перше, це просування реформи децентралізації. Попри те, що саме її на Заході вважають однією з найуспішніших після Революції Гідності, Ukraine Facility констатує, що «децентралізація залишається незавершеною справою в інституційному, законодавчому та конституційному плані» [14]. Така незавершеність оцінюється, зокрема, в контексті повоєнної відбудови, у процесі якою, на думку авторів, регіональні та місцеві органи влади мають взяти на себе «очікувану роль». «Ефективність реформ у сфері децентралізації буде пов'язана з успіхом у кількох інших сферах реформ, включаючи створення середньострокового бюджетного та стратегічного планування, а також запровадження ефективного аудиту регіональних та місцевих органів влади, у тому числі для аудиту видатків, пов'язаних з інвестиційними проєктами, забезпечення відкритості і прозорості органів місцевого самоврядування» [14].

В чому ж полягають реформи у цій сфері? З одного боку, йдеться про необхідність «перегляду законодавства про місцеві державні адміністрації відповідно до стандартів Ради Європи щодо встановлення пропорційної системи адміністративного нагляду за законністю актів органів місцевого самоврядування з боку держави», «створення правової бази для функціонування місцевої державної адміністрації префектурного типу» [14].

На сторінках «Просторового розвитку» вже аналізувалася ситуація у контексті планів уряду щодо трансформації місцевих держадміністрацій в органи префектурного типу [2]. Зокрема, вивчалися перспективи закріплення за ними повноважень із контролю за законністю рішень органів місцевого самоврядування (далі – ОМС). Це рішення пов'язують з пробілом у законодавстві, який виник після проведення реформ у прокуратурі. Було наведено низку зауважень щодо відповідного законопроєкту з боку Головного юридичного управління Верховної Ради тощо. На нашу думку, цей проєкт можна розглядати в контексті політики децентралізації лише разом з планами часткової відмови від принципу делегованих повноважень та створення виконавчих комітетів обласних та районних рад. Якщо брати Францію, яка з 1982 р. вважалася зразком децентралізації, то зосередження префектів на контролі законності рішень ОМС здійснювалося паралельно з позбавленням їх повноважень контролю доцільності цих рішень. Якщо ж розривати ці процеси, то ми можемо отримати явище, яке буде суперечити самій ідеї децентралізації, а саме перетворення місцевих держадміністрацій (далі – МДА) на «адміністративних монстрів», які зосередять й реалізацію делегованих повноважень місцевого самоврядування, й контроль над змістом рішень рад, й контроль за законністю останніх. А через МДА значно зросте вплив центральних органів влади, які формують останні.

Другою частиною реформи Ukraine Facility називає «перегляд законодавства про місцеве самоврядування, уточнення розподілу галузевих повноважень між центральним, регіональним, субрегіональним та місцевим рівнями, зокрема у сферах, що мають значення для відновлення…, де основним принципом виступає субсидіарність. Розподіл повноважень має супроводжуватись переглядом Бюджетного та Податкового кодексів України для удосконалення механізму зарахування податку на доходи фізичних осіб до місцевих бюджетів та системи горизонтального вирівнювання надходжень податку на доходи фізичних осіб між місцевими бюджетами» [14].

У зв'язку з цим доцільно звернути увагу на серію проведених під егідою профільного Комітету Верховної Ради України експертних обговорень проблеми розмежування повноважень в контексті повоєнного відновлення. На думку учасників, до повноважень на центральному рівні слід віднести:

законодавчу діяльність (розробка та впровадження нацстандартів у законодавство; стратегічне планування; розроблення системи планувальних документів для відновлення та розвитку громад і територій), забезпечення відповідності проєктів відновлення національним стратегіям та планам розвитку, економічну, фінансову політику (розподіл державного бюджету на проєкти, залучення міжнародних інвестицій та грантів), моніторинг та оцінювання (забезпечення прозорості та підзвітності використання коштів, моніторинг реалізації проєктів та оцінка їх впливу на національний розвиток), підтримку та координацію діяльності між регіонами, надання технічної та методичної підтримки регіональним та місцевим органам влади, національну безпеку, зовнішню політику, залучення громадськості [3].

До повноважень на регіональному рівні мають належати: планування та координація (розроблення регіональних стратегій та планів розвитку; координація проєктів між територіальними громадами), фінансування та розподіл ресурсів (розподіл регіональних бюджетів на проєкти відновлення, залучення регіональних інвесторів), контроль та моніторинг реалізації проєктів, забезпечення підзвітності та прозорості використання ресурсів, підтримка місцевих ініціатив, створення умов для розвитку місцевого самоврядування та залучення громадськості [3].

Повноваження влади на місцевому рівні мають включати: локальне планування (розробка та впровадження місцевих планів розвитку; врахування потреб та інтересів громади), реалізацію проєктів (впровадження проєктів відновлення), залучення місцевих жителів до процесу відновлення, залучення інвестицій та донорських коштів, відбудову критичної інфраструктури, контроль та звітність (підзвітність перед місцевими жителями та вищими рівнями влади), моніторинг виконання проєктів та їх впливу), залучення громадськості (активна участь громадськості у плануванні та реалізації проєктів, підтримка громадських ініціатив, співпраця із місцевим бізнесом) [3].

Нарешті, третьою частиною даної групи реформ названо внесення змін до Конституції в частині децентралізації та вивчення питання правосуб'єктності територіальних громад [14]. Цей аспект пов'язаний в т.ч. з першою частиною реформ, зокрема створенням префектур. У березні 2024 р. уряд затвердив «Дорожню карту децентралізації». Вона передбачає ухвалення закону «Про префектів», змін до Бюджетного та Податкового кодексів щодо закріплення за ОМС фінансового ресурсу для виконання оновлених повноважень, Муніципального кодексу (або нової редакції Закону «Про місцеве самоврядування в Україні»). Але, напевне, найскладнішим завданням є прийняття навіть не закону про префектури, а Закону «Про адміністративно-територіальний устрій України» [6]. Як відомо, адміністративно-територіальна

реформа 2020 р. обмежилась рівнями територіальних громад та районів. Обласного рівня вона не торкнулася. Саме його реорганізація є найскладнішим, оскільки це може зустріти найсильніший спротив, зокрема з боку регіональних еліт.

Враховуючи, що проведення цих реформ та прийняття відповідних законів потребує внесення змін до Конституції України, це можливо лише після скасування воєнного стану. Водночас реалізація завдань може ускладнитись й іншими питаннями. Керівництво відтвореного Міністерства розвитку громад та територій стверджує, що у 2025 р. буде оприлюднено нову редакцію Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні [11].

По-друге, Ukraine Facility передбачає проведення реформ в напрямі «посилення інструментів залучення громадян до процесів прийняття рішень на місцевому рівні» [14]. Тобто йдеться про демократизацію місцевого врядування, що важливо, зокрема, й у контексті відбудови, важливим чинником якої називають довіру мешканців громад. Ukraine Facility бачить реалізацію цих реформ, зокрема, через внесення змін до Закону «Про місцеве самоврядування в Україні» та ухвалення Закону «Про публічні консультації». Частина з цих законів вже ухвалена парламентом. Зокрема, у лютому 2024 р. було внесено зміни до Закону «Про місцеве самоврядування в Україні» щодо забезпечення прозорості місцевого самоврядування [9]. Законом, зокрема, запроваджується відеофіксація пленарних засідань місцевих рад та засідань їх постійних комісій; транслювання засідань місцевих рад та їх постійних комісій в Інтернеті в режимі реального часу (після завершення воєнного стану); оприлюднення відеозаписів засідань в частині, що транслювалась на сайті ради чи в інший спосіб; збереження відеозаписів не менше 5 років; висвітлення проєктів порядків денних засідань постійних комісій, висновків і рекомендацій, а також протоколів, які містять результати поіменного голосування; обов'язковість використання державної мови депутатами, посадовими особами ОМС, іншими доповідачами під час сесій; оприлюднення на державному веб-порталі відкритих даних та на офіційних сайтах ОМС публічної інформації щодо об'єктів права власності територіальних громад, регулярне її оновлення. Також було увалено закон про публічні консультації. У травні до Закону «Про місцеве самоврядування в Україні» та інших законодавчих актів були внесені нові зміни щодо народовладдя на рівні місцевого самоврядування [15] Але наразі цей акт ще не підписано.

Ухвалені цими законами заходи є невід'ємним елементом залучення громадян до управління на місцях. Проте, на нашу думку, їх запровадження автоматично не веде до демократизації місцевого самоврядування. Це

пов’язано з корупційними тенденціями серед місцевих еліт, свідченням чого є, зокрема, порушення в процесі продажу права оренди сільськогосподарських земель [12]. Демократизація місцевого управління буде довгим процесом. Вона пов’язана значною мірою з соціально-економічним, культурним розвитком територіальних громад, становленням самоврядування в житловому господарстві, розвитком інших органів самоорганізації, а саме останні часто випадають з поля зору законодавця.

По-третє, Ukraine Facility передбачає проведення реформ в напрямі «посилення розробки та реалізації регіональної політики» [14]. Ця група реформ передбачає, зокрема, оновлення Державної стратегії регіонального розвитку України. Особливо зазначається, що «ефективна державна регіональна політика передбачає гендерно-чутливе планування та надання послуг, гендерне бюджетування на регіональному та місцевому рівнях, забезпечення участі різних груп жінок і чоловіків до прийняття рішень» [14].

Державна стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 рр. була ухвалена у 2021 рр. Вже вона орієнтувалась на нові тенденції суспільного розвитку та цим відрізнялась від Стратегії на 2015-2020 рр. Це проявлялось у наданні вищого пріоритету меті згуртованості суспільства, причому не лише в економічній, а й соціальній, культурній, екологічній та інших сферах, наявності новітньої термінології, зокрема, «багаторівневе врядування», акцентуванні на гендерній чутливості в контексті вдосконалення системи врядування тощо.

Війна та проблеми відбудови, звичайно, суттєво змінили завдання у сфері регіонального розвитку. Тому вже у 2023 р. почалась робота над оновленням Державної стратегії. Заступниця міністра розвитку громад, територій та інфраструктури О. Азархіна виокремлювала топ-8 викликів у цій сфері: втрату людського капіталу; структурні зміни в економіці, втрату експортного потенціалу регіонів; збільшення кількості територій, які потребують підтримки; руйнування та невідповідність інфраструктури актуальним потребам та безпековим викликам; втрату транзитного потенціалу та вимушену переорієнтацію транспортно-логістичних потоків; екологічну шкоду, мінування та забруднення територій; тимчасову окупацію територій та втрату інституційної спроможності влади на місцевому рівні; невідповідність системи управління регіональним розвитком процедурам та кращим практикам ЄС [1].

У серпні 2024 р. уряд України ухвалив нову редакцію Державної Стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки. Стратегічні цілі формально не змінились. Було визначено, що стратегічна мета регіональної політики досягається на основі трьох стратегічних цілей: формування згуртованої держави в соціальному, гуманітарному, економічному, екологічному, безпековому та просторовому вимірах; підвищення рівня

конкурентоспроможності регіонів; розбудова ефективного багаторівневого врядування [5].

Перша ціль включає оперативні цілі «Забезпечення інтегрованого розвитку територій з урахуванням інтересів майбутніх поколінь» (створення законодавчої основи функціонування та розвитку агломерацій, визначення пріоритетних напрямів сталого розвитку гірських територій; ефективні інструменти підтримки сільських територій з урахуванням критеріїв членства у ЄС; доступ жителів сільської місцевості до соціальних та адміністративних послуг; сприяння залученню інвестресурсів; формування стратегічних напрямів відновлення та розвитку регіонів та громад, території яких прилягають до морського узбережжя тощо), «Задоволення потреби населення у якісних адміністративних і публічних послугах (в тому числі культурні послуги та формування національної ідентичності, цифрова інфраструктура), «Соціальний захист ветеранів війни та їх сімей, внутрішньо переміщених осіб та інших вразливих груп населення» [5].

Друга стратегічна ціль передбачає в тому числі впровадження сучасних практик містопланування та містобудування з урахуванням принципів інклюзивності [5].

Нарешті, третя стратегічна ціль «Розбудова ефективного багаторівневого врядування» включає оперативні цілі «Розвиток інституційної спроможності органів публічної влади з урахування кращих практик ЄС» (оновлення документів стратегічного планування та реалізації регіональної політики зокрема щодо відновлення сталого розвитку екосистем та адаптації до зміни клімату; запровадження єдиної геоінформаційної системи моніторингу та оцінювання розвитку регіонів і громад; створення умов для підвищення підзвітності та прозорості органів влади; залучення жителів до прийняття рішень; створення скоординованої системи стратегічного, просторового та бюджетного планування регіонального розвитку на національному, регіональному та місцевому рівні; застосування гендерного підходу до стратегічного планування та бюджетування; впровадження Цілей сталого розвитку та євроінтеграційних зобов'язань на національному, регіональному та місцевому рівні; законодавче удосконалення діяльності ОМС, МДА та військових адміністрацій в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення; розмежування повноважень між ОМС різних рівнів, а також між ними та місцевими органами виконавчої влади за принципом субсидіарності та на засадах децентралізації; запровадження системи нагляду за дотриманням законності актів ОМС відповідно до принципів Європейської хартії місцевого самоврядування; координація МДА діяльності територіальних підрозділів центральних органів виконавчої влади; сприяння удосконаленню професійних

знань, умінь, навичок держслужбовців та посадових осіб місцевого самоврядування; сприяння розвитку публічно-приватного партнерства; формування системи фінансування діяльності агенцій регіонального розвитку, їх залучення до підготовки та виконання програм і проєктів регіонального розвитку), «Розвиток різних форм співробітництва та ефективне управління публічними інвестиціями» [5].

Висновки.

Аналіз міжнародних зобов'язань України в сфері реформування системи регіонального управління та системи місцевого самоврядування свідчить, що попередній етап не вичерпав усіх політичних аспектів децентралізації та регіонального розвитку, що наразі залишаються актуальними завдання як формування суспільно-політичних акторів, які мають розробляти та здійснювати реформи, так й розробки проєктів реформ. З одного боку, вагомим таким актором є міжнародна спільнота, з іншого – мешканці територіальних громад та регіонів, громадянське суспільство, органи самоорганізації населення. В частині професійних управлінців одним з найбільш актуальних є завдання підвищення їх компетентності у питаннях управління регіональним розвитком.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням особливостей виконання Україною взятих зобов'язань щодо реформування регіональної політики та системи місцевого самоврядування, формування суспільно-політичних акторів цих реформ, їх взаємодії між собою, ухваленням регіональних та місцевих стратегій розвитку тощо.

Список використаних джерел:

1. Азархіна О. Стратегія виживання: Які проблеми мають вирішити регіони. URL: http://surl.li/ocvyp (дата звернення: 08.12.2023).

2. Баєва Ю. Трансформація системи місцевих органів виконавчої влади в контексті політики децентралізації. *Просторовий розвиток.* 2024. №8. С. 557-572. https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.8.557-572. (дата звернення: 01.11.2024).

3. Без розмежування повноважень відновлення неможливе: українці висловились, що мають робити усі рівні влади. URL: http://surl.li/lyfvha (дата звернення: 24.10.2024).

4. Грищенко І.М. Зарубіжний досвід управління регіональним розвитком. *Державне управління: удосконалення та розвиток.* URL: http://surl.li/dfxosd (дата звернення: 01.11.2024).

5. Державна Стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 роки: Нова редакція: Затв. Постановою Кабінету Міністрів України віл 13.08.2024 р. 940. URL: http://surl.li/maedsm (дата звернення: 01.11.2024).

6. Дорожня карта децентралізації. URL: http://surl.li/cwlvng (дата звернення: 01.05.2024).

7. Європейська інтеграція громад. URL: http://surl.li/yasstv (дата звернення: 01.11.2024).

8. Європейська хартія місцевого самоврядування. Страсбург, 15 жовтня 1985 р. URL: http://surl.li/jlpsac (дата звернення: 01.11.2024).

9. Закон «Про внесення змін до Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» щодо забезпечення прозорості місцевого самоврядування» від 22.02.2024 р. №3590-IX. URL: http://surl.li/zulgre (дата звернення: 20.11.2024).

10. Куйбіда В., Ткачук А., Забкуковець-Ковачич Т. Регіональна політика : правове регулювання. Світовий та український досвід. За заг. ред. Р. Ткачука. К.: Леста, 2010. 224 с.

11. Кулеба О. Готуємо оновлену Концепцію реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні URL: https://www.kmu.gov.ua/news/hotuiemo-onovlenu-kontseptsiiu-reformuvannia-mistsevoho-samovriaduvannia-ta-terytorialnoi-orhanizatsii-vlady-v-ukraini-oleksii-kuleba (дата звернення: 20.11.2024).

12. На Черкащині розгорівся конфлікт через аукціон оренди держземель. URL: http://surl.li/jnkarn (дата звернення: 20.11.2024).

13. Оновлення регіональних стратегій задля забезпечення стабільного розвитку. Аналітична записка. URL: http://surl.li/isidre (дата звернення: 01.11.2024).

14. План для реалізації Ukraine Facility. URL: https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/ (дата звернення: 01.11.2024).

15. Проект Закону про внесення змін до Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» та інших законодавчих актів України щодо народовладдя на рівні місцевого самоврядування. Зареєстровано 13.04.2022 р. під №7283. Прийнято Верховною Радою України 09.05.2024 р. URL: http://surl.li/anzmev (дата звернення: 20.09.2024).

16. Узун Ю.В. Територіальна політика держав ЄС: стабілізація та конструювання політичних систем. URL: http://surl.li/xekprw (дата звернення: 01.11.2024).

17. OECD Recommendation on Regional Development Policy. URL: http://surl.li/uyokan (дата звернення: 01.06.2024).

Professor **Ievgen Perehuda,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

ON UKRAINE'S INTERNATIONAL OBLIGATIONS IN THE SPHERE OF REGIONAL POLICY AND THEIR IMPLEMENTATION

Interaction with international actors is a significant factor in improving regional governance in Ukraine. Currently, the reform program in this area is the Plan

Ukraine Facility, which was developed in the context of the EU decision to provide Ukraine with macro-financial assistance.

The purpose of the article is to analyze Ukraine's commitments to reforms in the field of regional policy and local government in accordance with this document, the progress and prospects for their implementation. Institutional, chronological, comparative, etc. methods were used.

The Ukraine Facility provides for three groups of reforms in the field of regional governance.

First, the promotion of decentralization reform. This concerns the formation of local state administrations of the prefectural type, revision of legislation on local self-government, and the distribution of powers between the central, regional, subregional, and local levels, in particular in the context of recovery. The distribution scheme was made public at expert discussions held under the auspices of a specialized parliamentary committee. The third part of this group of reforms is amendments to the Constitution in terms of decentralization. According to the Roadmap for Decentralization approved by the government, they will take place after the lifting of martial law. The most difficult will be the adoption of the Law "On the Administrative and Territorial Structure of Ukraine", since, unlike 2020, it should also affect the subnational level.

Secondly, the Ukraine Facility plans reforms to democratize local self-government and involve citizens in decision-making. Some of the envisaged laws have been adopted. But, given corruption among local elites, democratization will be a long process. It is associated with the socio-economic and cultural development of communities, the formation of self-government in the housing sector, and the development of self-organization bodies of the population.

Thirdly, the Ukraine Facility provides for strengthening the development and implementation of regional policy, in particular, updating the State Strategy for Regional Development. In August 2024, the government approved a new edition of the Strategy for 2021-2027. The strategic goals have not changed compared to 2021, but the specifics of the current situation are embedded in operational goals and tasks by directions.

An analysis of these commitments of Ukraine shows that the political aspects of decentralization and regional development policy have not been exhausted. The current tasks are both the formation of political actors who should develop and implement reforms, and the development of reform projects themselves. An important actor is the international community, on the other hand - residents of communities and regions, civil society, and self-organization bodies of the population. As for professional managers, one of the most relevant is to increase their competence in regional development management.

Keywords: regional policy; local self-government; decentralization; democratization; regional development; Ukraine Facility.

REFERENCES:

1. Azarkhina O. Stratehiia vyzhyvannia: Yaki problemy maiut vyrishyty rehiony. [Survival strategy: What problems should the regions solve.] URL: http://surl.li/ocvyp. (Retrieved December 8, 2023). {in Ukrainian}.

2. Baieva Yu. (2024). Transformatsiia systemy mistsevykh orhaniv vykonavchoi vlady v konteksti polityky detsentralizatsii. [Transformation of the system of local executive authorities in the context of decentralization policy]. Prostorovyi rozvytok. №8. S. 557-572. URL: https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.8.557-572. (Retrieved November 01, 2024). {in Ukrainian}.

3. Bez rozmezhuvannia povnovazhen vidnovlennia nemozhlyve: ukraintsi vyslovylys, shcho maiut robyty usi rivni vlady. [Restoration is impossible without a separation of powers: Ukrainians have expressed what all levels of government should do.] URL: http://surl.li/lyfvha (Retrieved October 24, 2024). {in Ukrainian}.

4. Hryshchenko I.M. Zarubizhnyi dosvid upravlinnia rehionalnym rozvytkom. Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok. [Foreign experience in regional development management. Public administration: improvement and development.] URL: http://surl.li/dfxosd. (Retrieved November 01, 2024). {in Ukrainian}.

5. Derzhavna Stratehiia rehionalnoho rozvytku na 2021-2027 roky: Nova redaktsiia: Zatv. Postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 13.08.2024 r. 940. URL: http://surl.li/maedsm (Retrieved November 01, 2024). {in Ukrainian}.

6. Dorozhnia karta detsentralizatsii. [Road map of decentralization.] URL: http://surl.li/cwlvng (Retrieved May 01, 2024). {in Ukrainian}.

7. Yevropeiska intehratsiia hromad. [European integration of communities.] URL: http://surl.li/yasstv (Retrieved November 01, 2024). {in Ukrainian}.

8. Yevropeiska khartiia mistsevoho samovriaduvannia. [European Charter of Local Self-Government.]. Strasburh, 15 zhovtnia 1985 r. URL: http://surl.li/jlpsac (Retrieved November 01, 2024). {in Ukrainian}.

9. Law of Ukraine «Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro mistseve samovriaduvannia v Ukraini» shchodo zabezpechennia prozorosti mistsevoho samovriaduvannia» vid 22.02.2024 r. №3590-IKh. [Law of Ukraine On Amendments to the Law of Ukraine «On Local Self-Government in Ukraine» regarding ensuring transparency of local self-government»]. URL: http://surl.li/zulgre (Retrieved November 11, 2024). {in Ukrainian}.

10. Kuibida V., Tkachuk A., Zabkukovets-Kovachych T. Rehionalna polityka: pravove rehuliuvannia. Svitovyi ta ukrainskyi dosvid. [Regional policy: legal

regulation. World and Ukrainian experience]. Za zah. red. R. Tkachuka. K.: Lesta, 2010. 224 s. {in Ukrainian}.

11. Kuleba O. Hotuiemo onovlenu Kontseptsiiu reformuvannia mistsevoho samovriaduvannia ta terytorialnoi orhanizatsii vlady v Ukraini. [We are preparing an updated Concept for reforming local self-government and territorial organization of power in Ukraine.]. URL: http://surl.li/ffmijx (Retrieved November 11, 2024). {in Ukrainian}.

12. Na Cherkashchyni rozghorivsia konflikt cherez auktsion orendy derzhzemel. [A conflict broke out in Cherkasy region over an auction for the lease of state land.]. URL: http://surl.li/jnkarn. (Retrieved November 20, 2024). {in Ukrainian}.

13. Onovlennia rehionalnykh stratehii zadlia zabezpechennia stabilnoho rozvytku. [Updating regional strategies to ensure sustainable development]. Analitychna zapyska. URL: http://surl.li/isidre. (Retrieved November 01, 2024). {in Ukrainian}.

14. Plan dlia realizatsii Ukraine Facility. [Plan for the implementation of the Ukraine Facility.]. URL: https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/. (Retrieved November 01, 2024). {in Ukrainian}.

15. Proekt Zakonu pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro mistseve samovriaduvannia v Ukraini» ta inshykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo narodovladdia na rivni mistsevoho samovriaduvannia. [Draft Law on Amendments to the Law of Ukraine «On Local Self-Government in Ukraine» and other legislative acts of Ukraine regarding democracy at the level of local self-government.]. Zareiestrovano 13.04.2022 r. pid №7283. Pryiniato Verkhovnoiu Radoiu Ukrainy 09.05.2024 r. URL: http://surl.li/anzmev. (Retrieved September 20, 2024). {in Ukrainian}.

16. Uzun Yu.V. Terytorialna polityka derzhav YeS: stabilizatsiia ta konstruiuvannia politychnykh system. [Territorial policy of EU states: stabilization and construction of political systems.]. URL: http://surl.li/xekprw. (Retrieved November 01, 2024). {in Ukrainian}.

17. OECD Recommendation on Regional Development Policy. [OECD Recommendation on Regional Development Policy]. URL: http://surl.li/uyokan. (Retrieved June 01, 2024). {in English}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.705-719
УДК 32.019.57
Романюк А.А.,
andrii.a.romaniuk@lpnu.ua, ORCID: 0009-0005-1073-1012,
Національний університет «Львівська політехніка»

СТЕРЕОТИПИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РАШИСТСЬКОЇ ПРОПАГАНДИ ДЛЯ ВИПРАВДАННЯ АНТИУКРАЇНСЬКОЇ АГРЕСІЇ

Досліджуються основні стереотипи, що використовуються російською пропагандою для виправдання агресії проти України. Акцент зроблено на історичних та ідеологічних коренях міфів про штучність української державності, несамостійність України, заперечення її мовної самобутності та звинувачення в нацизмі. Проаналізовано пропагандистські наративи, висловлені в публікаціях, включно зі статтею В. Путіна «Про історичну єдність росіян та українців», яка стала ідеологічною основою для легітимізації агресії. Використовуючи історичний та дискурсивний аналіз, автор виявляє вплив цих стереотипів на формування ідеології рашизму та їх роль у підтримці агресивної політики Росії.

Ключові слова: рашизм; російська пропаганда; нацизм; фашизм; стереотипи; ідеологія; Путін

Постановка проблеми. Російська воєнна агресія проти України супроводжується масштабною пропагандистською кампанією, спрямованою на дискредитацію української державності та національної ідентичності. Основним інструментом цієї кампанії є поширення стереотипів, що мають історичні корені та глибоко вкорінені в масовій свідомості росіян. Ці стереотипи включають уявлення про штучність української державності, неспроможність України до самостійного існування, заперечення української мови як окремої мовної системи, а також звинувачення українців у нацизмі. Сприйняття цих міфів сприяє легітимізації агресії та створює ідеологічну базу для війни. Проте ці стереотипи мають глибокі імперські корені, і їхня актуалізація сьогодні потребує наукового аналізу для подальшої протидії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методи російської пропаганди були предметом вивчення Н. Ващенко, яка визначила основні наративи російської пропаганди в українському медіапросторі під час війни [1]. О. Кантур дослідив російські маніпулятивні технології, що використовуються для формування спотвореного образу України, акцентуючи увагу на внутрішніх і зовнішніх каналах комунікації [2]. Дослідження В. Литвина присвячені осмисленню історичних причин і наслідків розпаду СРСР, що сприяє

формуванню сучасних пропагандистських наративів [3]. О. Левченко та О. Дмитренко дослідили специфіку ворожої пропаганди через соціальні мережі та ЗМІ, підкреслюючи важливість розробки методів протидії дезінформації [4].

Актуальність. Дослідження рашистської пропаганди є надзвичайно актуальним, оскільки Росія застосовує гібридні методи впливу не лише на власне населення, а й на українське суспільство, а також на народи Європи та США. [5][6][7] Використовуючи дезінформацію та маніпулятивні наративи, російська влада прагне посіяти хаос, дестабілізувати громадську думку та легітимізувати свої агресивні дії. Саме тому важливо виділити й вивчити стереотипи, які поширюються рашистським режимом, щоб розробити ефективні методи протидії цим інформаційним атакам і забезпечити стійкість демократичних суспільств перед пропагандистськими впливами.

Мета дослідження. Метою дослідження є систематизація та аналіз ключових стереотипів, що використовуються російською пропагандою для виправдання агресії проти України, а також виявлення історичних і культурних коренів цих наративів. Особлива увага приділяється аналізу впливу стереотипів на формування ідеології рашизму та їхній ролі у легітимізації агресії проти України.

Методи дослідження. У роботі використані міждисциплінарні підходи, що включають історичний аналіз та компаративні методи для порівняння сучасних ідеологічних наративів із їхніми історичними прототипами. Дослідження базується на аналізі текстів офіційних виступів та публікацій, що репрезентують ідеологію рашизму, із залученням елементів дискурсивного аналізу для виявлення маніпулятивних технік. Також застосовано загальнонаукові методи, такі як синтез, аналіз і порівняння.

Основна частина. 12 липня 2021 року на офіційному сайті президента Росії була опублікована стаття В. Путіна під назвою «Про історичну єдність росіян та українців», у якій активно пропагується ідея так званого «триєдиного російського народу». Основна ідеї публікації полягає в тому, що сучасна Україна є «цілковитим продуктом радянської епохи» і своє існування завдячує виключно «історичній Росії». В. Путін стверджує, що створення УРСР відбулося за ініціативою В. Леніна, і, на його думку, цей процес «територіально пограбував Росію», оскільки значні українські землі нібито були передані штучно сформованій радянській Україні. Окрім цього, у статті відкидається самобутність української мови, яка розглядається як штучний конструкт, насаджений радянською владою в межах політики «коренізації» та подальшої «українізації». Одним із ключових елементів статті є також опис українського націоналізму, який В. Путін представляє як явище, нав'язане ззовні. Він ототожнює українських націоналістів із фашистами, які нібито колаборували з

військами нацистської Німеччини під час Другої світової війни. У цьому контексті сучасні українські націоналісти – неонацисти і русофоби.
Особливу увагу В. Путін приділяє подіям Євромайдану 2014 року, стверджуючи, що Україна, втративши свою незалежність, перейшла під «зовнішнє управління» західних держав, зокрема Європейського Союзу та НАТО.

Ця публікація привернула увагу міжнародної та української наукової спільноти, яка піддала її критиці через явну політичну спрямованість і маніпулятивний підхід до історичних фактів. Український історик О. Альфьоров зазначив, що теза В. Путіна про «триєдиний руський народ» є «відвертою маніпуляцією», яка має коріння в радянській ідеології часів окупації України, який він називає «застійним соціалізмом». Історик наголошує, що головною метою цієї тези є відновлення радянського міфу про єдність трьох народів — росіян, українців та білорусів — як єдиного цілого [8]. Історик Ю. Шаповалов характеризує цю концепцію як не більше, ніж інструмент політичної пропаганди, який В. Путін та його оточення використовує для виправдання потенційного «аншлюсу України» [8].

Американський історик Т. Снайдер назвав статтю «поганою версією історії». Історик звертає увагу на те, що В. Путін сприймає історію не як систему причинно-наслідкових зв'язків, а як визначену наперед модель, де панівне становище Росії має бути відновлено. На думку Снайдера, цей наратив спрямований на обґрунтування того, що Україна повинна бути інтегрована до Росії, оскільки її сучасний розвиток представлений як відхилення від «історичної норми» під європейським та американським впливом, що, за логікою В. Путіна, підлягає виправленню. [9]

У травні 2022, група з 35 фахівців юриспруденції та геноциду у своєму звіті оцінили мету написання статті як «закладання підґрунтя для підбурювання до геноциду: заперечення існування українців». У звіті підкреслюється, що Путін у своїй публікації відкидає існування окремої української національної ідентичності, стверджуючи, що українці та росіяни є «одним народом». Це твердження розглядається як складова частина ширшої російської риторики, спрямованої на виправдання агресії проти України через заперечення її суверенітету та унікальності. Експерти зазначають, що подібні висловлювання є елементом державної пропаганди, яка сприяє ворожнечі та насильству проти українців, описуючи їх як нацистів або загрозу, яка потребує знищення. [10]

Повертаючись до змісту статті В.Путіна, можна виокремити чотири ключові наративи, які автор активно просуває стосовно України: *штучність державності України; несамостійність України; штучність української мови; нацизм України.*

Стаття В. Путіна «Про історичну єдність росіян та українців», як і

представлені у ній наративи – не є чимось новим. Ці ідеї повторюються як пересічними росіянами, так і російськими високопоставленими особами ще з часів Російської Імперії. Згідно визначення слова, «стереотип - те, що часто повторюється, стало звичайним, загальноприйнятим і чого дотримуються, що наслідують у своїй діяльності» [11]. Як відомо, за півроку після публікації статті розпочалось повномасштабне вторгнення Росії на територію України. Воно супроводжувалося відеозверненням В. Путіна, у якому його риторика та деякі формулювання нагадували висловлювання А. Гітлера. [12] Ця стаття стала в тому числі і легітимізацією цього вторгнення, адже стереотипи, які вже давно прийняті пересічними росіянами як частина світогляду, тепер звучать офіційно з вуст глави держави. Вони стали частиною офіційної рашистської ідеології, знаходячи відгук серед російської політичної еліти та широких верств населення. У подальшому аналізі будуть поетапно розглянуті основні стереотипи, представлені в статті В. Путіна, з акцентом на їхній вплив на формування ідеології рашизму та легітимізацію агресії проти України.

Стереотип про штучність державності України. У дослідженні 2019 року Т. Кузьо, британський політолог українського походження, здійснив комплексний аналіз причин невдачі російського проекту «Новоросія» та дослідив поширений серед російських націоналістичних кіл стереотип про нелегітимність української державності. Кузьо вказує, що цей стереотип базується на історично необґрунтованих міфах, зокрема на концепції «єдиного російського народу», яка має витоки ще з часів Київської Русі. Автор простежує еволюцію цього наративу від Російської імперії до Радянського Союзу, де він трансформувався в ідею «братніх народів». Політолог стверджує, що ця концепція використовувалася для легітимізації політичної інтеграції України спочатку до складу імперії, а згодом — до СРСР. Дослідження також висвітлює роль радянської історіографії у просуванні тези про російське панування як «менше зло» для України порівняно з іншими імперськими впливами — польським, австрійським чи османським. [13]

С. Соколова, польська культурологиня українського походження, у 2022 році проаналізувала російські стереотипи про Україну в радянському кінематографі на прикладі стрічки "Про це не можна забувати" (1954). Соколова зазначає, що радянська пропаганда свідомо створювала двозначний образ українців. З одного боку, їх зображували як негативних персонажів — зрадників, злочинців, націоналістів. З іншого боку, ці ж українці нібито потребували Росії для свого існування, що підкреслювало їхню несамостійність. Це протиріччя слугувало для демонстрації тези, що Україна без Росії приречена на хаос, моральну деградацію і руйнування. Суть стереотипу полягала в тому, що українці, не підкоряючись радянській (тобто російській) владі, стають "поганими" і деструктивними, але їх можна

"врятувати" або "перевиховати", лише інтегрувавши до радянської системи, де вони втрачають свою національну ідентичність і стають "радянськими людьми". Такий стереотип слугував для легітимізації імперської влади Росії, виправдовуючи її домінування та необхідність контролю над Україною. [14]

Стереотип про штучність української державності є одним з центральних елементів рашистської ідеології Росії, яка має глибокі історичні корені, що простягаються від часів Російської імперії до сучасної Росії. Він базується на міфах про «єдність» українського та російського народів, які використовувалися для виправдання експансіоністських політик, починаючи з включення України до складу імперії і до спроб сучасної Росії утримати Україну у своїй сфері впливу. Однією з основних складових цього стереотипу є ідея про нібито безпорадність українців без російської «опіки» та неспроможність України існувати як самостійна держава. Цей наратив неодноразово оновлювався і адаптувався під нові політичні реалії, особливо у радянський період і після розпаду СРСР. Оголошуючи Україну частиною «єдиного народу», Росія фактично заперечує її право на існування як окремої держави. Це заперечення у свідомості росіян створює підґрунтя для виправдання будь-яких воєнних дій та злочинів проти України, оскільки саме її незалежність представлена як історична аномалія або помилка.

Стереотип про несамостійність України. Стереотип про несамостійність України є одним з ключових елементів інформаційної стратегії російської пропаганди, спрямованої на дискредитацію української державності. У своїй статті В. Путін чотири рази вживає словосполучення «внешнее управление» та «внешних покровителей». Ці вислови дуже часто можна почути як від російських високопосадовців, так і від українських проросійських політиків. Частота використання вислову «внешнее управление» набула настільки широкого розповсюдження, що він навіть перетворився на інтернет-мем серед українців [15].

Незважаючи на очевидну безпідставність таких тверджень, російська влада систематично наполягає на тому, що Україна перебуває під повним зовнішнім контролем і що всі ключові рішення приймаються нібито «згори» за вказівками іноземних «покровителів». Цей стереотип слугує для посилення образу України як держави, неспроможної діяти самостійно, та виправдовує агресивну політику Росії щодо її сусіда.

Т. Кузьо розглядає стереотип про несамостійність України як продовження міфу про єдність російського та українського народів. У радянський період активно пропагувалася концепція «дружби народів» і гармонійного співіснування українців і росіян, яка мала на меті стерти історичні суперечності та конфлікти між цими двома народами, підкреслюючи їхню «природну» єдність. Після розпаду СРСР ці міфи збереглися в російському

політичному дискурсі. Російська влада продовжує наполягати, що незалежність України є результатом зовнішнього втручання та іноземних змов, спрямованих на розкол «єдиного російського народу». Західні країни та їхні інституції, такі як НАТО і ЄС, у цьому контексті подаються як головні винуватці «поділу» Росії та України, тоді як без їхнього впливу Україна залишалася б частиною «русского мира». Таким чином, відокремлення України від Росії представляється як наслідок зовнішнього втручання. [13]

Через інтенсивну культурну пропаганду, політичну риторику та засоби масової інформації, Росія прагне не лише дискредитувати незалежність України, але й підірвати її національну ідентичність, подаючи існування української держави як наслідок зовнішнього втручання або геополітичних інтриг. Ідеологія рашизму не лише заперечує право України на існування, але й представляє її державність виключно як інструмент інтересів зовнішніх сил. Відповідно до російської пропаганди, Україна існує і зберігає свою незалежність лише тому, що це вигідно так званим «англосаксам» [16].

Крім того, звинувачення у зовнішньому керуванні Україною служить важливим інструментом для підтримки внутрішньої легітимності та престижу російської влади перед власним народом. Від початку повномасштабного вторгнення російські державні ЗМІ наполегливо стверджують, що Росія веде війну не проти України, а проти сил НАТО, присутніх на українській території [17]. Оскільки поразка від «слабкої» та «несправжньої» України була б принизливою з точки зору рашистського дискурсу, російська пропаганда роздмухує міф про присутність військ НАТО на українській землі, щоб зберегти внутрішню підтримку війни.

Стереотип про штучність української мови. Боротьба Росії проти української мови триває вже століттями — від Валуєвського циркуляру 1863 року до заяв депутатів Держдуми у 2023 році, що «української мови існувати не повинно».

Мова відіграє ключову роль у пропагандистських наративах рашизму. В. Путін виправдовував військові дії проти України, починаючи з 2014 року, як «захист російськомовного населення». Відповідно до пропагандистських тез рашизму, будь-яка людина, яка говорить російською мовою, автоматично вважається «росіянином». Це стало головним аргументом для виправдання анексії Криму під приводом необхідності «захисту» його російськомовних жителів [18], а також для підтримки бойових дій на Донбасі [19]. В аналогічний спосіб була виправдана і повномасштабна військова агресія проти України у 2022 році, яка була оголошена як «спеціальна операція» на захист російськомовного населення [20].

З такої логіки випливає, що україномовні люди ідентифікуються як українці. Цей висновок створює значні виклики для ідеології рашизму, оскільки

підриває концепцію «повернення» українських територій та надає підстави для самовизначення інших народів, які перебувають під окупацією Росії, на основі мовної ідентичності.

Саме тому російська пропаганда намагається заперечувати існування української мови як самостійної та повноцінної. Стає необхідним поширення міфів про те, що українська мова є «несправжньою», що це лише діалект або ж суміш різних мов. [21]

У статті 2022 року українська істрикиня Т. Винарчук аналізує факти заперечення існування української мови Російською імперією. Вона звертає увагу на те, що російські імперські політики та науковці тривалий час заперечували самостійність української мови, намагаючись перетворити її на діалект російської. Як зазначає авторка: «З одного боку, імперські філологи опротестовували існування української мови, яку прагнули перетворити на діалект великоросійської мови, з іншого, придворні історики виключили українців із історії Русі» [22].

Н. Свинаренко у своєму дослідженні 2022 року представляє ґрунтовний аналіз статусу української мови в СРСР. Авторка стверджує, що, незважаючи на короткотривалий період українізації 1920-х років, українська мова систематично зазнавала утисків. Дослідниця вказує на механізми впровадження русифікації через освітню систему, кадрову політику та наукову сферу. Особливу увагу Свинаренко приділяє практиці централізованого затвердження дисертацій у Москві та вимозі публікації авторефератів виключно російською мовою. На основі аналізу історичних даних авторка характеризує радянську політику русифікації як «зброю сповільненої дії», аргументуючи, що ця політика призвела до поступового стирання національної самоідентифікації українців та формування подвійної ментальності, що в подальшому створило передумови для сучасної агресії Росії проти України. [23]

Цікавим є той факт, що стаття В. Путіна «Про історичну єдність росіян та українців» була опублікована на офіційному сайті президента Росії також українською мовою. Враховуючи, що цей текст заперечує легітимність існування України та її мови, такий крок виглядає парадоксальним. Однак він слугує свідченням того, що поширення стереотипів рашистським режимом є свідомою стратегією, і для цього поширення застосовуються всі методи, навіть переклад статті на українську. Незважаючи на спроби Росії заперечити українську ідентичність, сам факт перекладу цієї статті українською мовою визнає існування української мовної спільноти. Водночас зміст статті демонструє прагнення Росії до ліквідації України як державного утворення та знищення всіх елементів її національної самобутності.

Стереотип про нацизм України. Ототожнення українців із нацистами — міф, коріння якого сягає ще радянських часів. У контексті рашизму цей

стереотип є одним із найефективніших інструментів для зображення українців як ворога. Упродовж десятиліть у Росії культивується міф про «Велику Перемогу», відповідно до якого Радянський Союз постає єдиним переможцем нацистської Німеччини у Другій світовій війні, а боротьба з фашизмом набуває сакрального значення для російського народу. Для підтримки та розвитку цього міфу історичні події переосмислюються та інтерпретуються у вигідному для російського режиму світлі.

У 2020-му році міністри закордонних справ України, Литви, Латвії та Естонії виступили із спільною заявою «Проти маніпуляції історією». Її суть полягає в тому, що пам'ять про Другу світову війну не повинна використовуватися для виправдання або применшення злочинів сталінського режиму. Наголошується, що радянський тоталітаризм був настільки ж жорстоким, як і нацистський, і його злочини не можна ігнорувати чи виправдовувати перемогою у війні. Автори засуджують сучасні спроби Росії прикрашати образ Сталіна, створювати історичні міфи та маніпулювати пам'яттю про Другу світову війну задля політичної вигоди, що, на їхню думку, є неприпустимим і небезпечним явищем для європейської безпеки. «Замість того щоб визнати, що перемога у Другій світовій і перемога над нацизмом були заслугою всіх країн-союзників, Росія перетворила цю перемогу в культ і інструмент маніпуляцій. Кремль наполегливо продовжує генерувати історичні міфи, заперечуючи незручні історичні факти» - відзначають автори. [24]

У 2018 році український політолог О. Розумний дослідив радянські пропаганду про українських борців за незалежність. Він констатує, що радянський період міф про нацизм українських націоналістів та повстанців став ефективним інструментом для їх дискредитації. Радянська пропаганда активно використовувала ярлик «фашистів» щодо членів ОУН і бійців УПА, нав'язуючи громадянам спрощену дихотомію, де радянська армія зображалася єдиною силою, що боролася з нацистами, а будь-який спротив радянській владі трактувався як зрада і колаборація з ворогом. Ця стратегія не лише виправдовувала репресії проти українських націоналістів, але й формувала тривалі стереотипи, що досі впливають на суспільну свідомість у пострадянському простор. [25]

Український історик П. Гай-Нижник у своєму дослідженні 2024 року здійснює системний аналіз еволюції наративу про «неонацизм» в Україні, який використовується В. Путіним. Автор вказує на те, як цей наратив трансформувався з периферійної теми у центральний елемент кремлівської пропаганди. Відбувалось поетапне розширення застосування цього ярлика: від окремих сегментів українського суспільства до звинувачень на адресу державних органів України. Дослідник вважає, що ця риторика використовується як інструмент дискредитації України та легітимізації

агресивної політики Росії, включаючи окупацію Криму та війну на Донбасі. Дослідник також висуває гіпотезу, що пропаганда «неонацизму» слугує не лише для внутрішньої аудиторії, але й для здійснення міжнародного тиску на західні демократії, звинувачуючи їх у підтримці «неонацистських тенденцій» в Україні, що, на думку автора, використовується В. Путіним для виправдання своєї неоімперської стратегії на пострадянському просторі. [26]

Стереотип про нацизм в Україні став ключовою складовою сучасної ідеології рашизму, що націлена на демонізацію українського народу. Цей міф дозволяє російському режиму зображати Україну як ворожу державу, що нібито перебуває під контролем "неонацистів", виправдовуючи цим свою агресію. Одним із перших західних дослідників, який проаналізував феномен рашизму, є Тімоті Снайдер, що охарактеризував його як форму "шизофашизму", за якого фашисти звинувачують у фашизмі інших [27]. Міф про український нацизм слугує яскравим підтвердженням цієї концепції. Історичне коріння цього стереотипу сягає радянської пропаганди, яка ефективно використовувала звинувачення в нацизмі для дискредитації українських націоналістів і боротьби за незалежність. У сучасній риториці В. Путіна цей міф трансформувався у глобальний наратив, спрямований не лише проти України, але й проти західних демократій, що дає змогу Росії легітимізувати свою неоімперську стратегію та експансіоністську політику.

Висновки та рекомендації подальшого дослідження. Рашистська ідеологія, будуючись на міфах і стереотипах, свідомо використовує історичні маніпуляції для створення спотвореного образу України та виправдання своїх агресивних дій. Серед ключових елементів цієї пропаганди — стереотипи про штучність української державності, її несамостійність, заперечення української мови як самостійної та повноцінної, а також звинувачення українців у нацизмі. Ці наративи мають глибокі історичні корені, що сягають часів Російської імперії, а згодом активно розвивалися в радянський період. Нинішня Росія адаптувала ці стереотипи для виправдання своїх сучасних політичних цілей, використовуючи їх для легітимізації агресії проти України. Ці стереотипи та міфи не лише формують внутрішнє сприйняття війни серед російського населення, але й слугують інструментом для виправдання міжнародної агресії.

Показовим підтвердженням цього є стаття В. Путіна «Про історичну єдність росіян та українців». У цій публікації всі згадані стереотипи не лише відкрито продемонстровані, але й легалізовані на рівні державної ідеології. Стаття, озвучена з вуст глави держави, надала цим пропагандистським наративам офіційного статусу, що посилило їхній вплив як всередині Росії, так і за її межами. Звинувачення України у нацизмі, заперечення її історичної самобутності та право на існування як незалежної держави стали інструментом для легітимізації війни в очах російського суспільства, виправдовуючи

агресивну зовнішню політику Кремля. Ця публікація підготувала ідеологічний ґрунт для подальшого розв'язання повномасштабної війни проти України у 2022 році.

З огляду на небезпечну силу цих наративів, міжнародна спільнота, а особливо науковці, повинні знаходити ефективні методи протидії поширенню таких ідеологем. Важливо не лише вивчати й аналізувати ці стереотипи, але й активно спростовувати їх на рівні наукових досліджень, інформаційних кампаній та міжнародної дипломатії.

Список літератури

1. Vashchenko, N. The Main Narratives of Russian Propaganda as Impact-Generating Issues in Terms of Consciental War of Russia Against Ukraine. Scientific Notes of the Institute of Journalism. 2020. No. 1 (76), pp. 180–202. DOI: https://doi.org/10.17721/2522-1272.2020.76.15 (дата звернення: 29.09.2024).

2. Kantur, O. Медіапідтримка російських наративів для виправдання пропагандистських цілей війни проти України. 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/363231475_Mediapidtrimka_rosijskih_narativiv_dla_vipravdanna_propagandistskih_cilej_vijni_proti_Ukraini (дата звернення: 29.09.2024).

3. Литвин, В.М. У битві за імперію: російські наративи проти історичних реалій. Вісник Національної академії наук України. 2023. № 1, С. 13–28. DOI: https://doi.org/10.15407/visn2023.01.011 (дата звернення: 29.09.2024).

4. Levchenko, O.P., Dmytrenko, Y.V. The Specifics of the Discourse of Enemy Propaganda. Transcarpathian Philological Studies. 2022. Vol. 2, No. 24, pp. 155–159. DOI: https://doi.org/10.32782/tps2663-4880/2022.24.2.31 (дата звернення: 29.09.2024).

5. How Russian operatives covertly hired U.S. influencers to create viral videos. NPR. URL: https://www.npr.org/2024/09/05/nx-s1-5100829/russia-election-influencers-youtube (дата звернення: 29.09.2024).

6. U.S. says Russian bot farm used AI to impersonate Americans. NPR. URL: https://www.npr.org/2024/07/09/g-s1-9010/russia-bot-farm-ai-disinformation (дата звернення: 29.09.2024).

7. Russian bots attack Germany: Ministry report. International Organization - Ukrainian World Congress. URL: https://www.ukrainianworldcongress.org/russian-bots-attack-germany-ministry-report (дата звернення: 29.09.2024).

8. Шкільна помилка: російські та українські історики разбирають статтю Путіна про єдність народів. BBC News. URL: https://www.bbc.com/russian/news-57807736 (дата звернення: 29.09.2024).

9. YaleCourses. Timothy Snyder: The Making of Modern Ukraine. Class 1: Ukrainian Questions Posed by Russian Invasion, 2022. YouTube. URL: https://youtu.be/bJczLlwp-d8?si=maVF07GjHJ-2Vsi_&t=838 (дата звернення: 29.09.2024).

10. An Independent Legal Analysis of the Russian Federation's Breaches of the Genocide Convention in Ukraine and the Duty to Prevent. New Lines Institute. URL: https://newlinesinstitute.org/rules-based-international-order/genocide/an-independent-legal-analysis-of-the-russian-federations-breaches-of-the-genocide-convention-in-ukraine-and-the-duty-to-prevent/ (дата звернення: 29.09.2024).

11. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. В. Бусел. — Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 2005.

12. Радіо Свобода. Я намагався добитись змін мирним шляхом, 2022. YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=E7N6Z8Wuzp8 (дата звернення: 29.09.2024).

13. Kuzio, T. Russian stereotypes and myths of Ukraine and Ukrainians and why Novorossiya failed. Communist and Post-Communist Studies. 2019. Vol. 52, No. 4, pp. 297–309. DOI: https://doi.org/10.1016/j.postcomstud.2019.10.007 (дата звернення: 29.09.2024).

14. Sokolova, S. Reflection of Soviet anti-Ukrainian stereotypes in modern Russian public opinion. Journal of Modern Science. 2022. Vol. 49, No. 2, pp. 638–645. DOI: https://doi.org/10.13166/jms/156853 (дата звернення: 29.09.2024).

15. STERNENKO. Пісенька про внєшнєє управлєніє. Виконують окупанти та їхні пособники, 2021. YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=2Ek1hMqIAo0 (дата звернення: 29.09.2024).

16. Гавриляк, І. Росія та англосакси. ГЛАВКОМ. URL: https://glavcom.ua/columns/sborshevsky/rosija-ta-anhlosaksi-873915.html (дата звернення: 29.09.2024).

17. В Україні "воюють найманці НАТО": кого Росія намагається в цьому переконати. УНІАН. URL: https://www.unian.ua/war/v-ukrajini-voyuyut-naymanci-nato-kogo-rosiya-namagayetsya-v-comu-perekonati-12423918.html (дата звернення: 29.09.2024).

18. Путін обіцяє "захищати росіян" в Україні завжди. BBC News. URL: https://www.bbc.com/russian/russia/2014/06/140624_putin_deauthorisation_ukraine_reax (дата звернення: 29.09.2024).

19. Радіо Свобода. Путін: Росія була «змушена захищати російськомовне населення» на Донбасі і в Криму. URL: https://www.radiosvoboda.org/a/news/28048333.html (дата звернення: 29.09.2024).

20. Ромашенко, С. МЗС РФ заявило про намір "захищати російськомовних" в Україні. DW. URL: https://www.dw.com/ru/mid-rossii-zajavil-

o-namerenii-zashhishhat-russkih-v-ukraine/a-57180575 (дата звернення: 29.09.2024).

21. Терещук, Г. «Українська мова злить Росію. Кремль знає, що мова є ідеологічним інструментом» – мовознавець Павло Гриценко. Радіо Свобода. URL: https://www.radiosvoboda.org/a/mova-viyna-zaborona-vbyvstvo/32115335.html (дата звернення: 29.09.2024).

22. Винарчук, Т. В. Українська мова як виклик та заперечення імперської концепції. Zaporizhzhia Historical Review. 2022. Vol. 6 (58), pp. 75-83.

23. Свинаренко, Н. Згубний вплив політики русифікації та її наслідки для українського народу. Pomiędzy. Polonistyczno-Ukrainoznawcze Studia Naukowe. 2022. Т. 7, № 4, С. 197–204. DOI: https://doi.org/10.15804/ppusn.2022.04.18 (дата звернення: 29.09.2024).

24. Balten und Ukraine warnen vor Beschönigung Stalins. FAZ.NET. URL: https://www.faz.net/aktuell/politik/geschichte/balten-und-ukraine-warnen-vor-beschoenigung-stalins-16759004.html (дата звернення: 29.09.2024).

25. Розумний, О. Деконсолідуючі стратегії інструменталізації історії як виклик національній політиці пам'яті. Наукові записки Інституту політичних і етнонаціональних досліджень ім. І. Ф. Кураса НАН України. 2015. № 5-6 (79-80), С. 339-349.

26. Гай-Нижник, П. Неонацизм у публічній риториці В. Путіна: динаміка сенсових змін (2004 — початок 2022 рр.). Політичні дослідження. 2024. № 1 (7).

27. Snyder, T. We Should Say It. Russia Is Fascist. The New York Times. 2022. May 19. P. 4.

Andrii Romaniuk,
Lviv Polytechnic National University

STEREOTYPES AS A TOOL OF RUSCISM'S PROPAGANDA TO JUSTIFY ANTI-UKRAINIAN AGGRESSION

This article provides a comprehensive examination of the stereotypes employed by Russian propaganda to justify its military aggression against Ukraine. Central to the analysis are the historical and ideological foundations of myths surrounding the artificiality of Ukrainian statehood, Ukraine’s supposed lack of political independence, the denial of its distinct linguistic identity, and the persistent accusations of Nazism. The study delves into these propaganda narratives, particularly as articulated in Vladimir Putin’s article "On the Historical Unity of Russians and Ukrainians," which was published shortly before Russia's invasion of Ukraine and has been used as an ideological framework to legitimize Russia’s

aggressive actions. Employing historical and discourse analysis, the research explores how these stereotypes contribute to the formation of the ideology of ruscism and its role in perpetuating Russia's expansionist policies. The study illustrates how these narratives have been methodically applied to delegitimize Ukraine's sovereignty and provide a pretext for military interventions. Furthermore, the article highlights how ruscism as an ideological construct intertwines historical revisionism and nationalist propaganda to maintain both domestic and international support for Russia's actions. By analyzing these dynamics, the article seeks to provide a deeper understanding of the ideological machinery that underpins contemporary Russian aggression and the strategic use of historical myths in modern geopolitical confrontations. This work emphasizes the importance of countering these narratives in both academic and policy-making circles to combat the far-reaching impacts of such propaganda, as it is aimed not only at the Russian and Ukrainian populations but at the global informational space in general.

Keywords: ruscism; Russian propaganda; Nazism; fascism; stereotypes; ideology; Putin.

REFERENCES

1. Vashchenko, N. The Main Narratives of Russian Propaganda as Impact-Generating Issues in Terms of Consciental War of Russia Against Ukraine. Scientific Notes of the Institute of Journalism. 2020. No. 1 (76), pp. 180–202. DOI: https://doi.org/10.17721/2522-1272.2020.76.15 (accessed: 29.09.2024). {in English}

2. Kantur, O. Mediapidtrymka rosiyiskykh naratyviv dlya vypravdannya propagandystskykh tsiley viyny proty Ukrayiny. 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/363231475_Mediapidtrimka_rosijskih_narativiv_dla_vipravdanna_propagandistskih_cilej_vijni_proti_Ukraini (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

3. Lytvyn, V.M. U bytvi za imperiyu: rosiyiski naratyvy proty istorychnykh realiy. Visnyk Natsionalnoyi akademiyi nauk Ukrayiny. 2023. No. 1, pp. 13–28. DOI: https://doi.org/10.15407/visn2023.01.011 (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

4. Levchenko, O.P., Dmytrenko, Y.V. The Specifics of the Discourse of Enemy Propaganda. Transcarpathian Philological Studies. 2022. Vol. 2, No. 24, pp. 155–159. DOI: https://doi.org/10.32782/tps2663-4880/2022.24.2.31 (accessed: 29.09.2024). {in English}

5. How Russian operatives covertly hired U.S. influencers to create viral videos. NPR. URL: https://www.npr.org/2024/09/05/nx-s1-5100829/russia-election-influencers-youtube (accessed: 29.09.2024). {in English}

6. U.S. says Russian bot farm used AI to impersonate Americans. NPR. URL: https://www.npr.org/2024/07/09/g-s1-9010/russia-bot-farm-ai-disinformation (accessed: 29.09.2024). {in English}

7. Russian bots attack Germany: Ministry report. International Organization - Ukrainian World Congress. URL: https://www.ukrainianworldcongress.org/russian-bots-attack-germany-ministry-report (accessed: 29.09.2024). {in English}

8. Shkilna pomylka: rosiyiski ta ukrayinski istoryky rozbyrayut stattyu Putina pro yednist narodiv. BBC News. URL: https://www.bbc.com/russian/news-57807736 (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

9. YaleCourses. Timothy Snyder: The Making of Modern Ukraine. Class 1: Ukrainian Questions Posed by Russian Invasion, 2022. YouTube. URL: https://youtu.be/bJczLlwp-d8?si=maVF07GjHJ-2Vsi_&t=838 (accessed: 29.09.2024). {in English}

10. An Independent Legal Analysis of the Russian Federation's Breaches of the Genocide Convention in Ukraine and the Duty to Prevent. New Lines Institute. URL: https://newlinesinstitute.org/rules-based-international-order/genocide/an-independent-legal-analysis-of-the-russian-federations-breaches-of-the-genocide-convention-in-ukraine-and-the-duty-to-prevent/ (accessed: 29.09.2024). {in English}

11. Velykyy tlumachnyy slovnyk suchasnoyi ukrayinskoyi movy / uklad. V. Busel. — Kyiv; Irpin: VTF "Perun", 2005. {in Ukrainian}

12. Radio Svoboda. Ya namagavsya dobytys zmin myrnym shlyakhom, 2022. YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=E7N6Z8Wuzp8 (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

13. Kuzio, T. Russian stereotypes and myths of Ukraine and Ukrainians and why Novorossiya failed. Communist and Post-Communist Studies. 2019. Vol. 52, No. 4, pp. 297–309. DOI: https://doi.org/10.1016/j.postcomstud.2019.10.007 (accessed: 29.09.2024). {in English}

14. Sokolova, S. Reflection of Soviet anti-Ukrainian stereotypes in modern Russian public opinion. Journal of Modern Science. 2022. Vol. 49, No. 2, pp. 638–645. DOI: https://doi.org/10.13166/jms/156853 (accessed: 29.09.2024). {in English}

15. STERNENKO. Pisenka pro vneshnye upravlenie. Vykonuyut okupanty ta yikhni posobnyky, 2021. YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=2Ek1hMqIAo0 (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

16. Havrylyak, I. Rosiya ta anhlosaksy. Hlavkom. URL: https://glavcom.ua/columns/sborshevsky/rosija-ta-anhlosaksi-873915.html (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

17. V Ukrayini "voyuyut naymantsi NATO": koho Rosiya namahaietsya v tsomu perekonaty. UNIAN. URL: https://www.unian.ua/war/v-ukrajini-voyuyut-naymanci-nato-kogo-rosiya-namagayetsya-v-comu-perekonati-12423918.html (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

18. Putin obitsyaye "zakhyshchaty rosiyan" v Ukrayini zavzhdy. BBC News. URL: https://www.bbc.com/russian/russia/2014/06/140624_putin_deauthorisation_ukraine_reax (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

19. Radio Svoboda. Putin: Rosiya bula "zmusena zakhyshchaty rosiyiskomovne naselennya" na Donbasi i v Krymu. URL: https://www.radiosvoboda.org/a/news/28048333.html (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

20. Romashenko, S. MZS RF zayavylo pro namir "zakhyshchaty rosiyiskomovnykh" v Ukrayini. DW. URL: https://www.dw.com/ru/mid-rossii-zajavil-o-namerenii-zashhishhat-russkih-v-ukraine/a-57180575 (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

21. Tereshchuk, G. "Ukrayinska mova zlyt Rosiyu. Kreml znaye, shcho mova ye ideolohichnym instrumentom" – movoznavets Pavlo Hrytsenko. Radio Svoboda. URL: https://www.radiosvoboda.org/a/mova-viyna-zaborona-vbyvstvo/32115335.html (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

22. Vynarchuk, T.V. Ukrayinska mova yak vyklyk ta zaperechennya imperskoyi kontseptsiyi. Zaporizhzhia Historical Review. 2022. Vol. 6 (58), pp. 75-83. {in Ukrainian}

23. Svyanrenko, N. Zhubnyy vplyv polityky rusyfikatsiyi ta yiyi naslidky dlya ukrayinskoho narodu. Pomiedzy. Polonistyczno-Ukrainoznawcze Studia Naukowe. 2022. Vol. 7, No. 4, pp. 197–204. DOI: https://doi.org/10.15804/ppusn.2022.04.18 (accessed: 29.09.2024). {in Ukrainian}

24. Balten und Ukraine warnen vor Beschönigung Stalins. FAZ.NET. URL: https://www.faz.net/aktuell/politik/geschichte/balten-und-ukraine-warnen-vor-beschoenigung-stalins-16759004.html (accessed: 29.09.2024). {in German}

25. Rozumnyi, O. Dekonsoliduyuchi stratehiyi instrumentalizatsiyi istoriyi yak vyklyk natsionalniy politytsi pam'yati. Naukovi zapysky Instytutu politychnykh i etnonatsionalnykh doslidzhen im. I.F. Kurasa NAN Ukrayiny. 2015. No. 5-6 (79-80), pp. 339-349. {in Ukrainian}

26. Hai-Nyzhnyk, P. Neonatsyzm u publichniy rytorytsi V. Putina: dynamika sensovykh zmin (2004 — pochatok 2022 rr.). Politychni doslidzhennya. 2024. No. 1 (7). {in Ukrainian}

27. Snyder, T. We Should Say It. Russia Is Fascist. The New York Times. 2022. May 19. P. 4. {in English}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.720-731
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

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАВДАНЬ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ В КОНТЕКСТІ РЕФОРМИ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ.

Розглянуто сутність та особливості регіоналізму як загального явища, так і процесу, котрий відбувається на теренах України. Зазначено, що для подальшого розвитку та ефективності регіоналізму необхідне перетворення громадськості на одного із суб'єктів реалізації регіоналізму поряд з регіональними та місцевими елітами. З'ясовано значення місцевого самоврядування як основи побудови будь-якої демократичної держави. Проаналізований базовий понятійно-категоріальний апарат процесу децентралізації. Здійснено узагальнення і систематизація теоретичних аспектів формування місцевого самоврядування. Окреслено коло проблем, які виникли в процесі реформи децентралізації в Україні упродовж 2015-2023 рр., визначенні комплексні наслідки реформи місцевого самоврядування в Україні. В статті узагальнені і систематизовані теоретичні аспекти формування місцевого самоврядування у контексті дослідження і вивчення феномену децентралізації як чинника, що гарантує політичну безпеку і стабільність в Україні, збереження її суверенітету, територіальної цілісності і незалежності. Перелічені основні прикладні підходи до аналізу процесу децентралізації влади та реформування місцевого самоврядування. Сформульована парно-зв'язана природа категорій «децентралізація» та «централізація», які мають своєю метою певні дії щодо збільшення або зменшення кількості повноважень і відповідальності органів влади, структурних підрозділів або посадових осіб, що перебувають на різних ієрархічних рівнях тієї або іншої системі управління. Крізь призму концептуальних підходів сформульовані цілі та завдання реформи децентралізації в Україні.

Ключові слова: реформа; місцеве самоврядування; децентралізація; централізація; підхід; територіальна громада.

Вступ. В контексті активного впровадження адміністративно-територіальної реформи в Україні, запровадження нового районування, та остаточного розподілу території держави на адміністративно-територіальні

одиниці – об'єднані територіальні громади, ключовим виступає поняття «децентралізація». Тому, актуальним питанням є розуміння сутності цього феномену та аналіз підходів, які використовують представники різних наукових галузей для його дослідження.

Постановка проблеми. Місцеве самоврядування є однією із базових засад сучасної демократичної системи управління, безпосереднім втіленням влади народу у специфічній формі і на відповідному рівні. Воно передбачає можливість самостійного вирішення питань місцевого значення в інтересах населення адміністративно-територіальної одиниці на підставі закону. Водночас, місцеве самоврядування – це форма публічної влади, що реалізується територіальними громадами і сформованими ними органами, має особливий об’єкт управління місцевого значення та здійснюється на основі окремого типу власності – комунальної (муніципальної) власності. Ці сутнісні ознаки характеризують особливу природу місцевого самоврядування і зумовлюють його специфічне місце у системі публічної влади держави [3, С. 92].

Спроби реформування місцевого самоврядування в Україні робилися з часу проголошення її незалежності. Найбільш сприятливі умови для здійснення реформи склалися після Революції Гідності, коли більшість українського суспільства згуртувалася навколо ідеї європейської інтеграції України, невіддільною частиною якої є організація демократичних органів місцевого самоврядування орієнтованих на служіння людині. Проголошений у квітні 2014 р. курс на здійснення реформи децентралізації влади поставив на порядок денний завдання вибору оптимальної моделі місцевого самоврядування та процедури формування органів самоврядування, створення механізмів децентралізації влади, забезпечення принципу субсидіарності та надання інститутам громадянського суспільства можливості брати участь у роботі органів місцевого самоврядування. Дане стратегічне завдання є за своєю сутністю багатоаспектним а шляхи його реалізація лежать у площині усіх сфер суспільного життя та більшості галузей державного управління. У теоретичній площині це потребує окреслення чіткого кола теоретичних підходів, з позицій яких мають формуватись завдання децентралізації та розбудови місцевого самоврядування, визначатись шляхи їх вирішення та аналізуватись досягнуті результати.

Мета статті. Метою статті є узагальнення і систематизація теоретичних аспектів формування місцевого самоврядування у контексті дослідження і вивчення феномену децентралізації як чинника, що гарантує політичну безпеку і стабільність в Україні, збереження її суверенітету, територіальної цілісності і незалежності в умовах неоголошеної війни з боку російської федерації з

обов'язковим збереженням унітарного устрою України та недопущення її перетворення на федеративну державу.

Викладення основного матеріалу. «Енциклопедичний словник з державного управління» визначає поняття «підхід» як дослідницьку позицію, методологічну систему, яка визначається на початку дослідження з метою досягнення більшої інструментальної визначеності дослідника при вивченні об'єкта дослідження [2, С. 518]. Наукові підходи у державному управлінні – низка способів та прийомів дослідження явищ і процесів у системі державного управління. До основних з них належать такі. *Історичний*, який полягає у вивченні державного управління в історичному плані з точки зору історичного взаємозв'язку та розвитку. *Адміністративний*, за яким вивчаються особливості інституційної розбудови державного управління та функціонування його апарату, зокрема державної служби. *Правовий*, у якому робиться наголос на вивченні системи правового регулювання у системі державного управління. *Економічний*, який вивчає роль економічних факторів у становленні і розвитку державного управління. *Соціальний*, який сприяє з'ясуванню соціальної зумовленості явищ і процесів у державно-управлінських відносинах. *Соціально-психологічний*, що орієнтує на вивчення організаційної та особистісної поведінки в структурі державного управління. *Статистичний*, що базується на збиранні та узагальненні інформації про стан різних видів суспільної діяльності, у тому числі й про державне управління. *Екологічний*, за якого розглядається роль системи державного управління у реалізації концепції сталого розвитку та збереження довкілля. *Системний*, що забезпечує сприйняття об'єкта дослідження як відкритої, ймовірнісної системи та встановлення зв'язків між її елементами. *Структурно-функціональний*, який передбачає розподіл системи державного управління на складові елементи та їх функціональний аналіз з метою з'ясування їх ролі та необхідності подальшого розвитку. *Порівняльний*, який дає можливість встановити спільні та відмінні риси у державному управлінні різних епох та країн. *Прогностичний*, що забезпечує прогнозування розвитку системи державного управління, побудову відповідних сценаріїв. *Моделювання*, який передбачає оцінку розвитку ситуацій та очікувані події шляхом використання моделей структур і процесів державного управління. *Емпіричний*, що досліджує реалії останнього шляхом спостереження, експерименту, проведення соціологічних досліджень [2, С. 522].

Децентралізація викликала неабиякий резонанс у суспільстві та відразу ж після її початку стала актуальним предметом дослідження у науково-експертному середовищі. Упродовж 2015-2024 років ця тема була висвітлена у низці монографій, наукових та аналітичних доповідей, а також величезній

кількості наукових статей які охопили доволі широкий спектр питань, зокрема, це:

– політико-правові засади функціонування органів місцевого управління в умовах децентралізації;

– аналіз зарубіжного досвіду здійснення аналогічних реформ та можливість його застосування в Україні;

– реформування місцевого самоврядування як інструмент політики євроінтеграції;

– вибори в об'єднаних територіальних громадах.

Утім, проблеми реформування місцевого самоврядування потребують подальшого дослідження, а фактори впливу на хід здійснення реформи місцевого самоврядування потребують конкретизації та узагальнення [3, С. 93].

Методологічно першим слід розглянути *нормативний підхід,* відповідно до якого, децентралізація (від лат. *de* – заперечення, *centrum* – основний центр) – 1) процес передачі частини функцій та повноважень вищими рівнями управління нижчим (від центральних органів виконавчої влади до місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування); 2) у широкому розумінні – ослаблення або скасування централізації [2, С. 166].

Поняття «децентралізація» можна розглядати з функціональної чи управлінської точки зору, та з територіальної чи географічної. Щодо державно-управлінського розуміння, то це передача частини повноважень управління з центрального рівня на регіональний. Географічне розуміння децентралізації означає формування нових територіальних одиниць, які відіграватимуть значно більшу роль в управлінській організації Територіальна децентралізація – створення органів публічної адміністрації, які здійснюють урядування в адміністративно-територіальних одиницях самостійно і незалежно від органів державної влади, перебуваючи поза їх ієрархічною системою та підпорядкуванням (тобто органів місцевого та регіонального самоврядування). Функціональна децентралізація – визнання самостійних і незалежних спеціалізованих організацій (об'єднання, спілки) суб'єктами владних повноважень із делегуванням їм права здійснювати певний обсяг завдань публічного характеру, зокрема, щодо урядування та виконання відповідних функцій у визначених законодавством сферах суспільного життя та згідно із встановленим порядком [1, С. 76].

Децентралізація державної влади розуміється як самостійність у підходах до управління з урахуванням багатоманітності місцевих особливостей під час збереження єдності в основному, суттєвому; виявляється у делегуванні повноважень від органів державного управління до місцевого самоврядування. На практиці втілюється, як передання частини функцій державного управління

центральних органів виконавчої влади місцевим органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування, розширення повноважень нижчих органів за рахунок вищих за рівнем.

Децентралізація і централізація є парними категоріями, вони позначають певне явище, дії, форму організації чи характеристику дій з управління. Децентралізацію і централізацію можна розглядати, як певні дії щодо збільшення або зменшення кількості повноважень і відповідальності органів влади, структурних підрозділів або посадових осіб, що перебувають на різних ієрархічних рівнях тієї або іншої системі управління (державою, галуззю, установою, колективом людей тощо). Враховуючи те, що сутністю управління є відносини між учасникам процесу, централізація і децентралізація – це характеристики відносин між суб'єктом і об'єктом управління, що відбивають розподіл повноважень та відповідальності у прийнятті рішень стосовно внутрішніх відносин і зовнішніх зносин системи. У широкому розумінні децентралізація державної влади – це відносини між державою і громадянським суспільством, а саме – збільшення прав щодо прийняття рішень людини, громадських організацій і зменшення їх у органів державної влади. У вузькому розумінні – це перерозподіл повноважень між органами влади, що належать до різних рівнів ієрархії, та суб'єктами місцевого самоврядування. Науково-прикладні та методичні розробки з цього питання можуть суттєво допомогти практичному руху українського суспільства до європейських стандартів суспільного життя. Позитивний результат на цьому шляху може бути досягнутий тільки в разі використання комплексного підходу, тобто децентралізація має відбуватися паралельно у відносинах «держава – громадянське суспільство», «органи влади – людина», «державна виконавча влада – місцеве самоврядування», «керівництво установи – структурні підрозділи», «керівник – підлеглі» [2, С. 166 – 167].

Місцеве самоврядування – гарантоване державою право та реальна здатність територіальної громади самостійно або під відповідальність органів і посадових осіб місцевого самоврядування вирішувати питання місцевого значення в межах чинного законодавства. Спосіб організації влади і форми організаційної діяльності громадян, що спільно проживають на певній території, для самостійного і під свою відповідальність вирішення проблем і питань місцевого значення, керуючи справами місцевого господарства згідно з правом, гарантованим державою. Місцеве самоврядування здійснюється на принципах: народовладдя, законності, захисту прав, свобод і законних інтересів громадян, соціальної справедливості, виборності органів територіальної самоорганізації громадян, їх підконтрольності, підзвітності й відповідальності перед населенням, колегіальності, гласності і врахування громадської думки,

поєднання місцевих і державних інтересів, інтересів особи і всього населення певної території, взаємодії органів місцевого і та регіонального самоврядування з трудовими колективами, громадськими організаціями і рухами, самофінансування і самозабезпечення, оптимальної децентралізації, реальної керованості територією, обов'язковості рішень органів місцевого самоврядування, прийнятих у межах закону. Світовий історичний досвід пропонує різноманітні організаційні форми місцевого самоврядування: земства, місцеві ради народних депутатів, муніципальні (комунальні) органи – магістрат, ландрат, ратуша, місцева адміністрація (на чолі з бургомістром, мером тощо). Сферою сучасного місцевого самоврядування є питання організації органами, по-перше, повноважень, необхідних для самостійного вирішення питань місцевого життя, і, по друге, – окремих державних повноважень, якими їх наділяє закон, або делегованих органами державної влади [2, С. 441 – 442].

З точки зору *функціонального підходу* основними аспектами процесу децентралізації є наступні:

− передача частини повноважень органів виконавчої влади органам місцевого самоврядування як засіб забезпечення більшого врахування інтересів населення;

− передача цих повноважень має супроводжуватися передачею необхідних для цього ресурсів і наданням права органу місцевого самоврядування приймати рішення щодо переданих повноважень з урахуванням місцевих особливостей;

− передача повноважень має здійснюватися на основі принципу субсидіарності – передачі повноважень на максимально близький до громадянина рівень управління, здатний виконати це повноваження ефективніше, ніж інші органи;

− передача більшого обсягу повноважень органам місцевого самоврядування супроводжується одночасним збільшенням відповідальності цих органів;

− зміцнення позицій місцевого самоврядування підвищить відповідальність перед громадянами за забезпечення належного рівня їхнього життя [6, С. 125].

– оптимізації і підвищення ефективності управління суспільно важливими справами;

– своєчасне та якісне надання всіх необхідних послуг громадянам у повному обсязі;

– найповніша реалізація місцевих інтересів;

– створення розгалуженої системи місцевого самоврядування, за якої питання місцевого значення вирішуються представниками не центрального уряду, а територіальної громади [5, С. 12].

З точки зору *політичного підходу* очевидно, що ефективна демократична держава конче потребує активної участі громадян у місцевому самоврядуванні. Якщо вони мають можливість такої участі, то змушують представників місцевої влади краще реагувати на їхні вимоги й ефективніше розв'язувати місцеві проблеми. Якщо останні не здатні впоратися з цими завданнями, то мешканці можуть висловити їм недовіру та домогтися відсторонення від ведення місцевих справ. Водночас такий вид участі є ефективною школою демократії, позаяк дає можливість здобувати навички ведення дискусій та дотримання правил, які сприяють розв'язанню конфліктів у демократичних системах. Політичні партії більше уваги приділяють участі в місцевих виборах, і дедалі більше політиків вважають за краще розпочинати кар'єру саме в місцевих органах влади. Центральна влада змушена прислухатися до думки голів органів місцевої влади на регіональному рівні та в містах. Вони, як і місцеві чиновники, перетворюються на важливих представників публічної влади, з якими найчастіше контактують громадяни. Відповідно серед громадян зростає довіра до органів місцевого самоврядування.

Отже, політична децентралізація стосується насамперед прямих виборів представників місцевої влади і передбачає нові механізми участі громадян у місцевому самоврядуванні, що в перспективі сприятиме зміцненню демократії. Зі схожими аргументами на захист децентралізації виступають громадські активісти, неурядові організації та групи із захисту прав людини. На їхню думку, децентралізація розширює можливості громадян у виборі відповідальних представників влади та висловленні їм недовіри, а також в участі у процесі прийняття рішень.

З погляду *публічного управління* ці реформи удосконалили розподіл відповідальності за надання послуг у сфері охорони здоров'я та освіти між державними органами та органами місцевої влади, надали останнім більше повноважень і обов'язків щодо утримання об'єктів комунікації та соціальної інфраструктури.

З точки зору *державного управління* децентралізація робить процедуру прийняття рішень більш оптимальною, підвищує якість послуг та стимулює державних службовців до належного виконання своїх обов'язків. Коли чиновники стають ближчими до тих, кому надають послуги, отримувачі цих послуг будуть вимогливішими до їхньої якості. Державні службовці змушені орієнтувати свою поведінку на надання якісних послуг, побоюючись громадського невдоволення та скарг від незадоволених «клієнтів». Корупція

також стає більш видимою на місцевому рівні, й відповідно, її легше контролювати. У результаті фіскальної децентралізації зростає ефективність надання послуг, бо вони фінансуватимуться вже за рахунок місцевих податків і зборів. Отже, завдання поліпшення управління полягає в посиленні інститутів місцевого самоврядування, забезпеченні чиновників місцевих органів влади більшими можливостями для виконання нових обов'язків і розвитку механізмів підвищення ефективності їхньої діяльності, посилення підзвітності.

У межах *економічного підходу* на місцеве самоврядування покладено відповідальність за формування бюджетів, збирання податків та ведення фінансових рахунків. Економічний підхід до змін територіальної організації влади охоплює наступні аспекти:

– вплив децентралізації на економічний розвиток країни та

– вплив економічного стану на процес реалізації реформи децентралізації влади.

– перерозподіл доходів державного бюджету на користь регіонів;

– розвиток місцевої інфраструктури;

– забезпечення ефективності виробництва суспільних благ;

– зниження рівня витрат;

– виникнення вторинних ефектів;

– забезпечення економічного зростання країни;

– активізація розвитку бізнесу в регіоні;

– зростання рівня інвестиційної привабливості [4].

У *соціальному підході* адміністративно територіальна одиниця є суб'єктом господарювання, яка в умовах конкуренції повинна бути конкурентоспроможною та повинна розробляти стратегію розвитку території. Органи місцевого самоврядування та громада загалом повинні спрямувати свої зусилля на забезпечення розвитку ринкової інфраструктури та зростання ефективності використання факторів виробництва [7].

До соціальних аспектів децентралізації належать такі явища та наслідки:

– підвищення рівня взаємодії соціальних акторів, що беруть участь у соціальному управлінні регіоном;

– покращення роботи з кадрами. Кадровий фактор акцентує увагу на ролі людей в організації, на адекватному сприйнятті реформи;

– спрямованість децентралізації на задоволення соціальних потреб людей;

– влада розробляє та реалізує проекти, кінцевим споживачем яких є люди;

– підвищення якості надання освітніх та медичних послуг;

– покращення кооперації та зміцнення консолідації членів громад;

– детінізація бізнесу та її моральні наслідки, які полягають у зміцненні соціальної відповідальності бізнесу;

– соціально політичною вигодою децентралізації є політична присутність на місцях. Реформа закріплює взаємодію між владою та громадянами [9].

Кінцевою метою децентралізації є створення територіальних громад, які здатні самостійно або через відповідні органи місцевого самоврядування забезпечити належний рівень надання послуг, зокрема у сфері освіти, культури, охорони здоров'я, соціального захисту, житлово-комунального господарства, з урахуванням кадрових ресурсів, фінансового забезпечення та розвитку інфраструктури відповідно до адміністративно територіальної одиниці [8].

Правовий аспект. Встановлення правових норм є необхідною умовою і складовою ефективного регулювання територій, оскільки саме в законодавчому полі формуються його основи, визначаються найважливіші параметри і фактори, здійснюється нормативно правова регламентація. Зараз в Україні активно формується правове поле регулювання розвитку регіонів. Серед перешкод, які унеможливлюють подальший ефективний соціально економічний розвиток територій держави, виокремимо проблеми не достатньої розробленості моніторингу регіонального розвитку, недосконаліть правового забезпечення впровадження моніторингу розвитку територій, відсутність чітких алгоритмів проведення моніторингу. Ефективність державного регулювання розвитку регіонів, що значною мірою залежить від формування дієвої національної бази, яка відповідає вимогам часу і динамічним суспільним процесам, що відбуваються в Україні.

Висновки. В контексті реформування органів влади в Україні, децентралізація – це передача повноважень та бюджетних надходжень від державних органів до органів місцевого самоврядування. Метою реформи місцевого самоврядування є, передусім, забезпечення його спроможності самостійно, за рахунок власних ресурсів, вирішувати питання місцевого значення. Реформа децентралізації в Україні є не одноманітним процесом, а охоплює певні складові. Це, зокрема, адміністративно-територіальна реформа, розмежування повноважень між органами місцевої влади та вищих органів влади, упорядкування територіальних органів виконавчої влади, фінансове забезпечення повноважень та інші.

Підсумовуючи, можна зауважити, що існують різні підходи до розуміння поняття «децентралізація». Одні автори наголошують на суб'єктивній складові, акцентуючи увагу на тому, що при децентралізації функції центральної влади переходять до компетенції органів місцевого самоврядування. Інші автори говорячи про децентралізацію, прагнуть не акцентувати увагу на суб’єктності, а навпаки вказувати на об’єкт передачі повноважень, наголошуючи при цьому на таких формах децентралізації, як деконцентрацію або деволюцію. Існує також коло дослідників, які вважають, що основною метою децентралізації є

впровадження ефективної моделі місцевого і регіонального самоврядування, і при визначенні саме цьому віддають перевагу.

Отже, децентралізована влада: 1) сприяє участі громадян в управлінні державою; 2) є відповідальнішою, швидше відгукується на потреби громадян і може знайти найприйнятніший для них розв'язок проблем; 3) створює умови для формування нової еліти; 4) є противагою авторитарній державі; 5) дає можливість проводити експерименти з новими структурами та запровадженням нових політик; 6) найефективніше надає послуги на місцевому рівні; 7) формує у громадян відчуття місця і спільноти; 8) є елементом громадянського суспільства, своєрідним мостом між громадянським суспільством і центром публічного управління.

Список використаних джерел

1. Василенко Л., Добровінський М. Децентралізація та реформа місцевого самоврядування. Адміністративне право і процес. №3. 2017. С. 123-126.

2. Енциклопедичний словник з державного управління / уклад.: Ю.П. Сурмін, В.Д. Бакуменко, А.М. Михненко та ін.; за ред. Ю.В. Ковбасюка, В.П. Трощинського, Ю.П. Сурміна. – К. : НАДУ, 2010. – 820 с.

3. Єрмакова О.А., Шлафман Н.Л. Концептуальні засади реформи місцевого самоврядування в Україні та результати її реалізації. Economic journal Odessa polytechnic university. 2023. №2(24). С. 91–99.

4. Касич А.О. Теоретичні аспекти впливу процесів децентралізації на економічний розвиток країни // Актуальні проблеми економіки. – 2016. – № 8. – С. 16-21. – [Електронний ресурс] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_8_4. (дата звернення: 18.11.2024).

5. Кресіна І. Вплив децентралізації на ефективність публічної влади. Віче. 2012. № 5. С. 11-13. {in Ukrainian}.

6. Кулішенко Т.О. Децентралізація влади в європейських країнах в контексті впливу ресурсозабезпечених груп. Гілея: науковий вісник. 2016. Вип. 108. С. 297-299.

7. Павлюк Н. Реформа місцевого самоврядування та процеси децентралізації в Україні: соціально-економічний аспект / Н. Павлюк // Науковий вісник «Демократичне врядування». – 2014. – [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe. (дата звернення: 15.11.2024).

8. Хожило І. Соціально-економічний розвиток громад в умовах децентралізації влади в Україні // Публічне адміністрування: теорія та практика. – 2015. – Вип. 1 (13). – [Електронний ресурс] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Patp_2015_1_19/. (дата звернення: 17.11.2024).

9. Хрустальов Ф.С. Соціальні аспекти децентралізації / Ф.С. Хрустальов, А. Ашурбеков // Соціальні технології: актуальні проблеми теорії та практики. – 2019. – № 81. – С. 141-149.

candidate of political sciences **Semko Vadim**,
vls14@ukr.net, ORCID: 0000-0002-1654-2475,
Kyiv National University of Construction and Architecture

DEFINING THE TASKS OF LOCAL GOVERNMENT IN UKRAINE: CONCEPTUAL APPROACHES IN THE CONTEXT OF DECENTRALIZATION REFORM.

The article examines the essence and peculiarities of regionalism, both a general phenomenon and a process that takes place on the territory of Ukraine. It is noted that for the further development and effectiveness of regionalism, it is necessary to transform the public into one of the subjects of the implementation of regionalism along with regional and local elites. The importance of local self-government as the basis for building any democratic state is clarified. The basic conceptual and categorical apparatus of the decentralization process is analyzed. Generalization and systematization of the theoretical aspects of the formation of local self-government was carried out. The circle of problems that arose in the process of decentralization reform in Ukraine during 2015-2023 is outlined, and the complex consequences of local self-government reform in Ukraine are determined. The article summarizes and systematizes the theoretical aspects of the formation of local self-government in the context of research and study of the phenomenon of decentralization as a factor that guarantees political security and stability in Ukraine, preservation of its sovereignty, territorial integrity and independence. The main applied approaches to the analysis of the process of power decentralization and local self-government reform are listed. The formulated pair-linked nature of the categories "decentralization" and "centralization", which have as their purpose certain actions to increase or decrease the number of powers and responsibilities of authorities, structural units or officials located at different hierarchical levels of one or another management system. The goals and objectives of the decentralization reform in Ukraine are formulated through the prism of conceptual approaches.

Key words: reform; local self-government; decentralization; centralization; approach; territorial community.

REFERENCES

1. Vasylenko L., Dobrovinskyi M. Detsentralizatsiia ta reforma mistsevoho samovriaduvannia. Administratyvne pravo i protses. №3. 2017. S. 123-126. {in Ukrainian}.

2. Entsyklopedychnyi slovnyk z derzhavnoho upravlinnia / uklad.: Yu.P. Surmin, V.D. Bakumenko, A.M. Mykhnenko ta in.; za red. Yu.V. Kovbasiuka, V.P. Troshchynskoho, Yu. P. Surmina. – K.: NADU, 2010. – 820 s. {in Ukrainian}.

3. Yermakova O.A., Shlafman N.L. Kontseptualni zasady reformy mistsevoho samovriaduvannia v Ukraini ta rezultaty yii realizatsii. Economic journal Odessa polytechnic university. 2023. №2(24). S. 91–99. {in Ukrainian}.

4. Kasych A.O. Teoretychni aspekty vplyvu protsesiv detsentralizatsii na ekonomichnyi rozvytok krainy // Aktualni problemy ekonomiky. – 2016. – № 8. – S. 16-21. – [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_8_4. (data zvernennia: 18.11.2024). {in Ukrainian}.

5. Kresina I. Vplyv detsentralizatsii na efektyvnist publichnoi vlady. Viche. 2012. № 5. S. 11-13. {in Ukrainian}.

6. Kulishenko T.O. Detsentralizatsiia vlady v yevropeiskykh krainakh v konteksti vplyvu resursozabezpechenykh hrup. Hileia: naukovyi visnyk. 2016. Vyp. 108. S. 297-299. {in Ukrainian}.

7. Pavliuk N. Reforma mistsevoho samovriaduvannia ta protsesy detsentralizatsii v Ukraini: sotsialno-ekonomichnyi aspekt / N. Pavliuk // Naukovyi visnyk «Demokratychne vriaduvannia». – 2014. – [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe. (data zvernennia: 15.11.2024). {in Ukrainian}.

8. Khozhylo I. Sotsialno-ekonomichnyi rozvytok hromad v umovakh detsentralizatsii vlady v Ukraini // Publichne administruvannia: teoriia ta praktyka. – 2015. – Vyp. 1 (13). – [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Patp_2015_1_19/. (data zvernennia: 17.11.2024). {in Ukrainian}.

9. Khrustalov F.S. Sotsialni aspekty detsentralizatsii / F.S. Khrustalov, A. Ashurbekov // Sotsialni tekhnolohii: aktualni problemy teorii ta praktyky. – 2019. – № 81. – S. 141-149. {in Ukrainian}.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.732-741
УДК: 130.2:316

д. філ.н., професор **Гоцалюк А.А.,**
goz_pravo@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2120-3232,
к. філ.н., доцент **Таран Г.П.,**
taran.gp@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-3311-0321,
к. філ.н., доцент **Турчин М.Я.,**
turchyn.my@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-8506-4027
к. філ.н., доцент **Хавроненко В.Д.,**
khavronenko.vd@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-0919-6620
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕТНОКУЛЬТУРНИХ ТРАДИЦІЙ В ПРОСТОРОВИХ ТА ЧАСОВИХ ВИДАХ УКРАЇНСЬКОГО ГРАФІЧНОГО МИСТЕЦТВА: ФІЛОСОФСЬКИЙ АСПЕКТ

Здійснено аналіз сучасного філософського розуміння творчості окремих українських митців, огляду на художні якості народного традиційного мистецтва, які спрямовують свої прагнення на збереження етнокультури нації. В статті наголошується на наявності в сучасному національному мистецтві активної протидії традицій і авангарду, виокремленні нових позаісторичних структур, зорієнтованих на осмислену художньо-креативну діяльність митців. Проаналізовано існуючу філософську концепцію, яка грунтується на питаннях наявності проблематики існуючих традицій та неотрадиціаналістичних тендецій розвитку української графіки. Окремої уваги набуває повага до національних традицій у мистецьких творах художньої практики, прагнення до збереження етнокультури та відродження її системи символів і знаків де й концентрована ступінь її інформативності.

Ключові слова: графіка; гравюра; естамп; експозиція; культура; мистецтво; синтез; символ; візуальний ефект.

Постановка проблеми. У сучасному науковому знанні спостегігається активний процес злиття традицій та новацій як злиття різних етнічних і національних культур, як результат світових мистецьких процесів і взаємодії культур.

В нових наукових концепціях простежується зв’язок поняття інноваційності з поняттям «традиція», які значною мірою детермінують статус сучасних теоретичних набутків у будь-якій сфері суспільного виробництва [2]. Теорія розвитку української графіки характеризується полістилізмом, синтезом

традиційних рис і новітніх тенденцій, широким і багатим діапазоном у багатожанрових проявах. Якісне переосмислення змістової орієнтації національної культури допоможе в усвідомленні сучасних видів образотворчого мистецтва – графіки, скульптури, живопису. Таким чином уможливлюється багатовимірність складових жанрових розмаїть традицій та новітніх соціокультурних явищ та процесів. Варто підкреслити, що впровадження сучасних технологій у мистецтво має не лише позитивні аспекти. Кожній історичній епосі відповідає загальна спроямованість видів мистецтва, а також пошук структури спілкування між людьми. В той же час міжособистісна взаємодія зумовлює необхідність діалогічної філософії з яскравим виокремлюванням її інтерпретаційних культурних якостей. Художня діяльність митців змінюється відповідно загальній спрямованості інших видів мистецтва, а його стилі разом із художніми стилями в архітектурі, культурі, графіці.

Метою даної публікації є філософський аспект визначення особливостей проявів збереження етнокультурних традицій у просторових та часових видах українського графічного мистецтва. Особливої уваги заслуговує розуміння специфіки взаємодії факторів функціонування етнотрадицій та їх дотримання одночасно з модерністськими та постмодерністськими тенденціями в сучасному українському графічному мистецтві.

Методологія дослідження полягає в застосуванні діалектичного, аналітичного методів з метою виокремлення ідеї того, що за своєю суттю розвиток українського графічного мистецтва був би неможливим без традицій, їх переосмисленн, набутого історичного досвіду та створення нових мистецьких форм нерозривно пов’язаних з цілісним комплексом духовної культури України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Виникнувши на початку ХХ ст. діалогічна філософія та трансценденталізм знайши своє відображення в різноманітних філософських концепціях Е. Кассірер, В. Вільденбанді, Е. Гуссерль [3]. Культурна практика українських митців зосереджена на традиційних уявленнях, зміні усталеності, інноваційності, взаємодії у формі синтезу. У цілому, сучасна етнонаціональна культура формується в результаті якісного переосмислення традицій, як перманентно існуючої системи знаків, засобами якої реалізується етнічна ідентифікація індивіда й інтерсуб’єктивне комунікування. Загалом для розвитку гуманітарного сектора наукової сфери протягом останніх десятиліть характерним є підвищення значення «традиційного» механізму трансляції цінностей і норм та ролі «раціонального». Неотрадиціоналізм сформувався в другій половині ХХ ст. як узагальнене найменування художніх напрямків, альтернативних радикальним амбіціям [4]. На прикінці ХХ ст. посилюється пошуковий інтерес у напрямку дослідження

традицій у філософському контексті в працях М. Гончаренко, Л. Карпової, М. Поповича, Т. Цибулі. Потужним осередком неотрадиціоналізму стала Українська Академія мистецтва, в якій викладали представники вітчизняної графіки Г. Нарбут, М. Бойчук [11].

Основна частина. З появою рукописних книг у Київській Русі XI – XII ст. був пов'язаний плодотворний розвиток книжкового графічного мистецтва. Книга в XI–XII ст. оздоблювалась києворуськими художниками оригінальними орнаментальними заставками, сторінковими ілюстраціями (книжковими мініатюрами), чудернацькими заголовними літерами, невеликого розміру малюнками по берегах сторінок. Незмінною особливістю національної графічної традиції є повага до досягнень минулого, одночасно з його творчим переосмисленням, створення і розвиток різноманітних шкіл, що й становить основу вітчизняного неотрадиціоралізму у графіці.

Серед найдавніших творів книжкової графіки, які збереглися дотепер, відносяться шедеври XI–XII ст.: «Остромирове Євангеліє» (1056), «Ізборник Святослава» (1073), «Трірський псалтир» (або «Кодекс Гертруди»; 1078 – 1087), «Юр'ївське Євангеліє» (1120 – 1128) та «Добрилове Євангеліє» (1164).

Орнаменталістика оздоблення «Остромирового Євангелія» споріднена з традиційною києворуською виконавською технікою. Її прикрашають орнаментальні заставки, великі ініціали й тристорінкові ілюстрації із зображенням постатей євангелістів з використанням перегородчастої емалі. «Остромирове Євангеліє» і на сьогодні є унікальною та неперевершеною перлиною книжкового графічного мистецтва.

Графіка києворуської рукописної книги у XII ст. переважно позначена зорієнтованістю авторів на етнокультурну самобутність. Визначними літературними пам'ятками цієї історичної доби є «Юр'ївське Євангеліє» (1120–1128 рр.), створене Ф. Угринцем на замовлення Новгородського Юріївського монастиря, та «Добрилове Євангеліє» (1164 р.), написане, вірогідно, на Волині дяком Костянтином (в миру Добрилом). Багато дослідників звертали увагу на особливість оздоблення «Юр'ївського Євангелія».

Заголовні літери в «Юр'ївському Євангелії» контурно виконано кіновар'ю. Дотримуючись єдності стилю при оздобленні цієї книги, художник новаторськи поставився до виконання композиції кожної заголовної літери (загальним числом 65), таким чином збагачуючи традиційну орнаментику книжних заставок зображеннями тварин, птахів й кумедних фігурок людей. Малюнки талановитого ілюстратора «Добрилового Євангелія» зроблені за однаковою композиційною схемою. Постаті євангелістів уміщені у квадрати з орнаментованими рамами у вигляді стрункіх колон, які вінчаються великими банями.

Київоруська книжкова графіка XI – XII ст. утілює традиційно-стильові ознаки давньоруського графічного мистецтва – величність при вирішенні художніх композиції та умовно-площинну зображувальність за цілісного поєднання набутків техніки тогочасного іконопису, виконання мозаїки, фрески й елементів декоративно-прикладного мистецтва. Діяльність книжкових графіків зазначеного періоду дають сучасній людині уявлення про зміст і стиль графічного мистецтва художників Київської Русі, дотримання традицій книжкової мініатюри й орнаментики, індивідуальність манери писання.

Вітчизняне мистецтво оформлення рукописної книги XIV – XVI ст. збагачувалось розмаїттям орнаментських заставок й ініціалів, виконуваних із залученням рослинних, звіриних й вигадливо переплетених геометричних елементів – так званої плетінки.

Велика кількість рукописів, окрім дорогоцінного пергаменту, тепер для свого виготовлення потребувала паперу як значно дешевшого матеріалу. Художнє оздоблення поряд з традиційною темперою використовує акварельні фарби, які добре сприймає папір. В результаті прискореного процесу написання книг саме письмо пишеться з невеликим нахилом, втрачаючи деяку урочистість, ніж це притаманно «уставу», але все одно залишається красивим. Так народилося «напівуставне» письмо.

На зламі XVI та XVIII ст. художня графіка рукописної книги, паралельно з оформленням книги друкованої, розвивалася у напрямку більшої мальовничості і декоративності. Традиційні композиції релігійного змісту дедалі частіше доповнюються сюжетами світського характеру – місцевими пейзажами, архітектурою, портретами, зображенням побутових сцен тощо. Заставки та ініціали з розмаїтою скомбінованістю геометричного плетіння забарвлюються рослинно-кольоровим орнаментом, з обрамленням усієї сторінки довкола тексту. У процесі оздоблення своїх рукописів художники нерідко виконували копії з гравюрних стародруків за технікою рисунку пером з різнокольоровою аквареллю. Активному розвиткові книгодрукування сприяло розгортання визвольного та просвітительського руху проти польсько-католицької експансії.

Оплотом культурно-освітніх інтересів українського населення після проголошення у 1536 р. релігійної Брестської унії стали православні братства. Вони створювалися на базі парафіяльних церков, проте за складом членів більшість із них мало світські об’єднання міщан при Львівському Ставропігійному (підпорядкованому безпосередньо константинопольському патріархатові) братстві. Діяли друкарня, книгарня та бібліотека. Взірцем тогочасної книжкової графіки стало видрукування у Львівській братській школі

українською й грецькою мовами складеної у 1588 р. греко-слов'янської граматики «Аделфотес» («Братство»).

Подальшому розвиткові художньо-видавничої діяльності Києво-Печерської лаври сприяло гравірування на дереві і металі. Митрополитом Петром Могилою була задумана гравірована «Біблія» – на зразок виданої у Німеччині І. Піскатором «Біблії для неписьменних» з п'ятистами гравюрами на металі. Видатним майстром гравюри засвідчив себе київський художник Г. Левицький, батько талановитого художника Д. Левицького. Г. Левицький є автором ілюстрацій для релігійних та світських видань Києво-Печерської типографії, плідно працював з естампною гравюрою, особливо з академічними тезами й подарунковими гравюрами великих розмірів [6].

Українську реалістичну станкову й книжкову графіку започаткував Т.Шевченко. Вихований на традиціях академічної школи класицизму, Шевченко-художник поступово еволюціонував до реалізму у живопису та графіці. Митець успішно виконував рисунок як олівцем, так і пером, захоплювався сепією та аквареллю.

У мистецькій творчості Шевченка-художника вагоме місце займає книжкова графіка. Естампна графіка як найдоступніший вид мистецької творчості для населення була надзвичайна цінною для Т. Шевченка: його прекрасні офорти та акватинти свідчать про наполегливу працю в цих видах графіки.

Серія шевченківських офортів «Живописная Украйна» (1844) презентує картини історичного минулого й сучасного художнього народного побуту на тлі краси рідної природи. Альбом дістав високу оцінку тогочасного «Товариства заохочення художників. «Видання, – зазначають його фахівці, – відрізняється немалими позитивними моментами. Рисунки накреслені та вигравірувані на міді (a l'eau forte) впевненою рукою. В них виявляються оригінальність, спостережливість, ефекти освітлення та виразність. Ми знайомимося з минулим і сучасним буттям українців, з їхніми повір'ями та обрядами та з особливим задоволенням спостерігаємо за начерками художника, який красномовно й дотепно передає нам враження свого дитинства про рідну вітчизну» [7].

У 1856–1857 роках в останній період заслання й відразу після нього Т. Шевченко створює соціально загострену серію малюнків про життя і побут казахського населення, а також трагедію солдатчини, яку він сам пережив у казахських степах: «Притча про блудного сина», «Кара шпіцрутенами», «Кара колодкою», «У в'язниці», якими засуджує жорстокість царського самодержавства.

Українське образотворче мистецтво першої чверті ХХ ст. позначилося прагненням синтезування новаторського пошуку й елементів неотрадиціоналізму. Творчий стиль видатного художника-графіка й ректора Української академії мистецтв Г. Нарбута формувався під впливом ренесансних ідей німецького живописця, рисувальника, гравера й теоретика мистецтва А. Дюрера, традицій неокласицизму та модернізму. 1917 р. він зацікавився створенням ілюстрованої «Української абетки, в якій досяг лаконічності малюнку, поєднаного з вишуканістю композиції та колористики, витонченою технікою, бездоганним художнім смаком. У трактуванні літер митець використовував кращі надбання української рукописної й друкованої книги, а також досягнення західноєвропейських типографів.

Г. Нарбут першим з українських художників висунув принцип архітектурної інтерпретації книги як неповторно єдиного цілого організму, в якому засоби графічного мистецтва відтворюють головну ідею та зміст тексту. Таким чином, відчуваючи художню архітектоніку твору під час його ілюстрування, художник уміло поєднував мистецтво рисунку з книжковим текстом.

Дотримуючись художньої техніки петербурзького об'єднання «Мир искусства», одним з керівників якого був і сам Г. Нарбут, митець орієнтувався і на досягнення західноєвропейського та українського графічного мистецтва. Г. Нарбут від оповідного супроводу у своїх перших ілюстраціях для російських казок й казок Г. Андерсена еволюціонував до рівня вищого етапу професіоналізму – співтворчості з автором книги, відтворення духу й змісту тексту автора засобами графічного мистецтва, виходячи передовсім з самого сюжету літературного твору. Зокрема, обкладинку книги «Антологія» М. Зерова (перекладача античної поезії) художник виконав у класично-античній манері зі шрифтом, стилізованим під давньогрецький, й заставками у вигляді архітектурних деталей античних споруд. Колористика ж ілюстрування зазначеного твору є досить скромною з домінуванням чорного й брунатного кольорів, подібно до античної чорно-фігурної кераміки. Крім книжкових ілюстрацій та шрифтових обкладинок, Г.Нарбутові належать оригінальні замальовки силуетних портретів, рисунки з натури, пейзажі, митець формував алегоричні композиції та натюрморти.

Український художник і графік В. Кричевський уславився як автор обкладинок для книг «Українське мистецтво» (1913), «Українська книга» (1923), «Майстер корабля» Ю. Яновського (1930) і ін. Для його графіки притаманні вміле використання традиційного українського орнаменту, вишукані композиції шрифтових заголовків обкладинок книг. У галузі

книжкової ілюстрації успішно творили також художники Г. Лукомський та О. Кульчицька.

У першій третині ХХ ст. графічне мистецтво стає різноманітнішим, охоплюючи різноманітні свої жанри та застосовуючи новітні техніки виконання. Навчання майстрів вітчизняної графіки в цей період здійснювали спеціальні відділення у мистецьких закладах в Києві, Харкові, Одесі, а також у мистецькій студії О. Новаківського у м. Львові (тогочасна Польща). Зазначена доба характерна активною творчістю художників-графіків нового покоління, які залучали до нових творчих технік молодих митців.

З розвитком сучасних комп'ютерних та цифрових технологій асоціюється новий мистецький напрямок – комп'ютерна художня графіка. Авторські естампи виконуються у техніці комп'ютерного принту на широкоформатних плоттерах, струменевих та лазерних принтерах. Художники у роботі над естампом дедалі частіше використовують синтезування станкової і комп'ютерної графіки. Проте надмірне захоплення застосуванням комп'ютерних технологій спричиняє знеособлювання естампу [9].

Застосовуючи стандартний набір художніх фільтрів і інших можливостей графічних програм, художники втрачають індивідуальну графічну мову, авторські особливості друку. Втрата зв'язку між художником і матеріалом негативним чином позначається на розвитку мистецтва графіки в цілому. В естампах, видрукуваних за допомогою комп'ютерного принту, не відчувається індивідуальної манери автора й спостерігається нівелювання авторської приналежності графічних робіт. Комп'ютерний принт менш коштовний, ніж естамп, видрукуваний на офортному верстаті. Причина – можливості необмеженого тиражування на сучасному поліграфічному устаткуванні [10].

Має місце ігнорування художніх особливостей матеріалу. Комп'ютер та інші новітні поліграфічні технології не в змозі адекватно протистояти індивідуальному художньому друкові. Водночас новітні художні технології й матеріали є інструментарієм для втілення сміливих авторських ідей й невичерпним потенціалом для експерименту над формою і змістом. Авторам варто побоюватися втрати індивідуальних мовних і стилістичних особливостей своїх робіт. На даний момент комп'ютер і сучасні поліграфічні технології не можуть повноцінно замінити художній авторський друк, що має в мистецтві графіки неминущу цінність.

Висновки

Історія розвитку мистецтва української графіки упродовж століть характеризується синтезуванням неотрадиціоналістичних рис та тенденцій, що у поєднанні з полістилізмом визначило надзвичайно широкий і багатий діапазон можливостей її практичного застосування. Вітчизняна графіка як

художньо-мистецький феномен об'єктивується у багатожанрових проявах станкової, книжкової, журнальної, театральної та промислової графіки, екслібрисі, плакаті, малюнку тощо) та плюралізмі художніх стилів і мистецьких напрямків. Багатоваріантність й можливість творчого вибору, різна динаміка поширення мистецьких напрямів вірогідно сприяють рівномірному і швидкому розвиткові графічного мистецтва загалом.

Неотрадиціоналізм у просторових та часових видах мистецтва є досить актуальним для сучасної української художньої практики з огляду на художні якості народного традиційного мистецтва. З розвитком сучасних комп'ютерних і цифрових технологій виникли нові напрями – комп'ютерна графіка, комп'ютерне моделювання, застосування цифрових технологій в образотворчому мистецтві.

Використані джерела

1. Барка В. Проблеми синтезу традицій і новаторства в розвитку культури і мистецтва України / В. Барка // Народна творчість та етнографія. – 2004. – № 4. – С. 52–60.

2. Гоцалюк А.А. Неотрадиціоналізм в культурних практиках України: Монографія. - К.: НАКККіМ, 2002. – С. 56-57.

3. Кассирер, Ернст // Філософський енциклопедичний словник / В.І. Шинкарук (гол. редкол.) та ін. — Київ: Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України: Абрис, 2002. — 742 с.

4. Лагутенко О.А. Українська графіка першої третини XX століття / О.А. Лагутенко . – К.: Грані-Т, 2006. – 240 с.

5. Ламонова О. Феномен продовження традицій «шестидесятництва» в сучасній українській графіці (на прикладі творчості О.І. Губарєва) / О. Ламонова // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. – Х., 2008. – Вип. 4, 5, 6. – С. 40–43.

6. Ковпаненко Н.Г. Левицький-Ніс Григорій Кирилович // Енциклопедія історії України у 10 т. / редкол.: В.А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. - К.: Наукова думка, 2009. - Т. 6: Ла - Мі. - 784 с.

7. Смілянська В. Сучасна рецепція феномену Тараса Шевченка (неоміфологічний аспект) / В. Смілянська // IV Міжнародний конгрес україністів, Одеса 26–29 серп. 1999. – К., 2000. – Кн. 1. – С. 438–447.

8. Стешенко А.С. Сутність і зміст понять «традиції» та «новації» в контексті історії філософії / А.С. Стешенко // Філософські проблеми гуманітарних наук. – К., 2005. – №4–5. – С. 188–194.

9. Ус В. Традиційна і формально-композиційна графіка в дизайн-процесах / В. Ус // Технічна естетика і дизайн. – К., 2008. – Вип.5. – С. 175–180.

10. Цибуля Т. Традиція та новація. Проблема міри у співвідношенні традицій та новацій як умова неперервності творчості / Т. Цибуля // Київський ун-т ім. Т. Шевченка. Вісник. Серія Філософія. Політологія. – К., 1998. – Вип. 28. – С. 72–75.

11. Чебикін А. Сучасний стан українського мистецтвознавства та шляхи його подальшого розвитку / А. Чебикін // Мистецькі обрії-2002: Альманах. Наук.-теор. праці та публіцистика. – Київ, 2002. – 212 с.

d. Ph.D., Professor **Gotsalyuk Alla**,
to Ph.D., associate professor **Taran Ganna**,
to Ph.D., associate professor **Turchyn Maryna**,
to Ph.D., associate professor **Khavronenko Vasyl**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

PRESERVATION OF ETHNO-CULTURAL TRADITIONS IN SPATIAL AND TEMPORAL TYPES OF UKRAINIAN GRAPHIC ART: A PHILOSOPHICAL ASPECT

An analysis of the modern philosophical understanding of the creativity of individual Ukrainian artists, a review of the artistic qualities of folk traditional art, which direct their aspirations to the preservation of the nation's ethnoculture, was carried out. The article emphasizes the presence in modern national art of active opposition to traditions and the avant-garde, the identification of new extra-historical structures, oriented towards meaningful artistic and creative activity of artists. The existing philosophical concept is analyzed, which is based on the issues of the existence of problematic existing traditions and neo-traditionalist tendencies in the development of Ukrainian graphics. Particular attention is paid to respect for national traditions in artistic works of artistic practice, the desire to preserve ethnoculture and the revival of its system of symbols and signs, where the degree of its informativeness is concentrated.

Keywords: graphics; engraving; engraving; exposition; culture; art; synthesis; symbol; visual effect.

REFERENCES

1. Barka V. Problems of the synthesis of traditions and innovation in the development of culture and art of Ukraine / V. Barka // Folk creativity and ethnography. – 2004. – No. 4. – S. 52–60. {in Ukrainaian}

2. Hotsalyuk A.A. Neo-traditionalism in cultural practices of Ukraine: Monograph. - K.: NAKKKiM, 2002. – P. 56-57. {in Ukrainian}

3. Kassirer, Ernst // Philosophical encyclopedic dictionary / V. AND. Shinkaruk (chief editor) and others. - Kyiv: Grigory Skovoroda Institute of Philosophy of the National Academy of Sciences of Ukraine: Abrys, 2002. - 742 p. {in Ukrainian}

4. Lagutenko O.A. Ukrainian graphics of the first third of the 20th century / O.A. Lagutenko. - K.: Grani-T, 2006. - 240 p. {in Ukrainian}

5. Lamonova O. The phenomenon of continuing the traditions of the "sixties" in modern Ukrainian graphics (on the example of the work of O. I. Gubarev) / O. Lamonova // Traditions and innovations in higher architectural and artistic education. - Kh., 2008. - Vol. 4, 5, 6. - S. 40–43. {in Ukrainian}

6. Kovpanenko N.G. Levytskyi-Nis Hryhoriy Kyrylovych // Encyclopedia of the History of Ukraine: in 10 vols. / editor: V. AND. Smoliy (head) and others.; Institute of History of Ukraine, National Academy of Sciences of Ukraine. - K.: Scientific thought, 2009. - T. 6: La - Mi. - 784 p. {in Ukrainian}

7. Smilyanska V. Modern reception of the phenomenon of Taras Shevchenko (neo-mythological aspect) / V. Smilyanska // IV International Congress of Ukrainianists, Odesa August 26–29. 1999. - K., 2000. - Book. 1. – S. 438–447. {in Ukrainian}

8. Steshenko A. WITH. The essence and content of the concepts of "tradition" and "innovation" in the context of the history of philosophy / A.S. Steshenko // Philosophical problems of humanitarian sciences. - K., 2005. - #4–5. - S. 188–194. {in Ukrainian}

9. Us V. Traditional and formal composition graphics in design processes / V. Us // Technical aesthetics and design. - K., 2008. - Issue 5. - S. 175–180. {in Ukrainian}

10. Tsybulia T. Tradition and innovation. The problem of measure in the ratio of traditions and innovations as a condition for the continuity of creativity / Vol. Cibulya // Kyiv University named after T. Shevchenko. Herald. Ser. Philosophy. Political science. - K., 1998. - Vol. 28. - S. 72–75. {in Ukrainian}

11. Chebykin A. The current state of Ukrainian art studies and ways of its further development / A. Chebykin // Artistic horizons-2002: Almanac. Scientific and theoretical works and journalism. - Kyiv, 2002. - 212 p. {in Ukrainian}

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.742-752
УДК: 005 1:1

к. філос. н., доцент **Таран Г.П.**,
annapavlovna8@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3311-0321,
Київський національний унівесритет будівництва і архітектури

ФІЛОСОФІЯ УПРАВЛІННЯ ЯК СКЛАДОВА ПРАВОВОЇ ОСВІТИ

Управління як складний механізм функціонування, змін та єдності соціальних сил потребує від суб'єкта управління володіння основами теорії управління, знання ним умов існування, властивостей, тенденцій, характеру руху керованого ним об'єкта і набуває характеру такої діяльності, яка теоретично має випереджати суспільно-історичну практику, відповідати законам об'єктивного світу, з урахуванням того, що соціальні програми та ідеали, що створюються людьми, можуть приводити не лише до позитивних, але і до негативних наслідків, якщо вони суперечать об'єктивним законам природи і суспільства, потребам та інтересам людей.

Філософія управління як тип інтелектуальної діяльності зародилася в Греції в кінці VII в. до н.е. та лишається актуальною до нині.

Тому такі філософсько-соціологічні поняття як «управління», «організація», «влада» і інші є універсальними, які в кожну історичну епоху, в тому або іншому державному устрою суспільства, з одного боку, зберігають в собі класичні межі і ознаки, а з іншого, наповнюються і збагачуються новим змістом, що відображає особливості тієї або іншої історичної епохи. Багатовікова історія філософії і соціології - наочне підтвердження динаміки розвитку цих корінних суспільних явищ.

Ключові слова: філософія управління; управлінська діяльність; управлінські відносини; сталий розвиток суспільства; наукове управління суспільними процесами; справедливість; гідність; права людини.

Постановка проблеми. Філософія управління – розділ філософії, який пов'язаний з осмисленням і інтерпретацією управлінських процесів та управлінського пізнання. Вона досліджує сутність та значення феномену управління.

Теоретичні основи філософії управління направляють дослідника до того, щоб виявити необхідні риси, ознаки, які, з однієї сторони, виражають універсальні зв'язки речей і явищ формування управлінської парадигми, а, з іншої, дозволяють сформувати суб'єкт-суб'єктне управління, в центрі якого людина та її інтереси.

Загальний філософський підхід до управління характеризується розглядом цього процесу як складової соціокультурного життя суспільства, що дозволяє людині існувати у сучасному нестабільному соціумі, і в цьому аспекті становить певну парадигму виживання. Філософія управління, що узагальнює основні методологічні підходи до процесу управління, в межах певної філософської парадигми знання набуває цілісності та взаємообумовленості його структурних компонентів до вирішення свого проблемного поля. Філософія управління осмислює ті принципи і ідеали, які закладені в основу діяльності організації. Філософія, інтегруючи фундаментальні форми діяльно-практичного, пізнавального і ціннісного відношення людини до світу, може сприяти формуванню нових смисложиттєвих орієнтирів людства, які полегшать подолання конфронтаційності і споживчого відношення до природи.

Крім того, філософія управління містить світоглядні та теоретико-пізнавальні засади осягнення управлінської діяльності. Філософія виконує роль обґрунтування теоретичних конструкцій і моделей управління, робить ширшим його когнітивні ресурси й пізнавальний горизонт.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед вітчизняних дослідників філософії управління, у першу чергу слід відзначити доробок Кремінь В.Г., що розкрив широкий спектр проблематики філософсько управлінських досліджень від суто філософських до загально культурних та соціополітичних тем. Загалом слід відзначити посилення зацікавленості творчим доробком мислителів управлінців в інтелектуальному дискурсі України. Водночас у світі в цілому, ця тематика зберігає незмінну актуальність впродовж десятків років. Зокрема, найбільш цікавими в контексті нашої розвідки, є дослідження О.Б. Гаєвської, С.О. Завєтного, В.В. Ільїна, М.В. Ситницького, О.І. Жилінської та ін.

Актуальність: В сучасному глобальному світі загострюються міжцивілізаційні та міждержавні протистояння в тому числі і військові. Філософія управління стала домінуючим суб’єктом глобальних та локальних протистоянь, а традиційна філософія по своїй суті політична та військова філософія все більше стає актуальним предметом наукових досліджень.

Новизна. Досліджено вертикальний та горизонтальний простір управлінських рішень та їх філософський концепт. Показано економічні та політичні детермінанти історії філософії управління.

Мета. Метою даного дослідження є з’ясування специфіки філософії управління у екскурсі правової освіти у технічному вузі.

Методи обговорення. Для успішної реалізації даного дослідження необхідним є дотримання принципу поліісторичності та міждисциплінарного

підходу. Використано загальнонаукові методи синтезу, аналізу та порівняння, а також культурно-історичний та аксіоматичний методи.

Основна частина:

Філософсько-соціологічне значення управління стає ясним тільки тоді, коли ми чітко визначимо зміст понять «суб'єкт управління», «об'єкт управління», «організація» і встановимо діалектичний взаємозв'язок між ними; цей причинно-наслідковий зв'язок S-O і є по суті управління.

Спільна діяльність людей припускає контакти між ними і обмін необхідною інформацією. Тільки на цій основі люди, з'єднані в організацію, можуть досягати своєї мети.

Будь-яка організація, у тому числі і на рівні малої групи, обов'язково має відповідну систему комунікацій (зв'язків), яка забезпечує обмін інформацією між її членами. Для здійснення будь-якої комунікації необхідні як мінімум дві люди - відправник інформації (комунікатор) і її одержувач (комунікант, або реципієнт).

Відзначимо, що вся діяльність по управлінню будь-яким трудовим колективом є не що інше, як постійні комунікаційні акти, учасниками яких є його члени. Для того, щоб між двома суб'єктами існував управлінський зв'язок і відповідно здійснювалася управлінська взаємодія, необхідно, щоб між цими суб'єктами існували відносини управління.

Вони є основою можливості здійснення управління, оскільки саме вони задають можливість виробляти управлінські команди і готовність ці команди виконувати. Відносини управління не є початковими відносинами, а базуються на більш глибинних відносинах, таких як економічні або морально-етичні відносини. Взаємодія суб'єкта і об'єкту управління здійснюється за допомогою вертикальних комунікацій (низхідних і висхідних), які ми і розглядатимемо далі. Суб'єкт і об'єкт управління – широкі універсальні поняття, що охоплюють собою як живу (органічну) природу, так і людину, суспільство. Проте, і справжньому дослідженні нас цікавитимуть соціальні суб'єкти і об'єкти, соціальне управління – це, по-перше. По-друге, саме їх духовно-культурна компоненту як управляючого суб'єкта, так і керованого об'єкту, її функції і роль в суспільному розвитку.

З появою держави і встановлених нею норм і правил поведінки люди почали розмірковувати про ці соціальні феномени, їхні сутність і роль у суспільному житті. Попервах ці роздуми, погляди на державу та управління суспільством, а також вимоги щодо правил поведінки людей являли собою елементи міфологічного світогляду. Згідно з міфологічними уявленнями наших предків, порядок, установлений на землі, розглядався ними як складова всесвітнього порядку, започаткованого Творцем. З огляду на це формувались

уявлення людини про взаємини з іншими людьми, права та обов'язки, державний устрій. Систему управління. Такий підхід до розуміння сутності управління, порядку, справедливості був характерним для більшості народів, про що свідчать перші літературні пам'ятки країн Стародавнього світу. Проте схожість підходів різних народів у визначенні першоджерела земних порядків мало місце тільки на початковій стадії виникнення цих поглядів. З часом, розвиваючись, погляди на управління, порядок, справедливість почали різнитися, набувати свого напрямку й забарвлення.

Різні версії міфів дають можливість прослідкувати різноманітність форм впорядкування суспільних відносин.

Спираючись на принцип загального в управлінському в процесі, учень Сократа Платон (427-347 рр. до н.е.) вперше в історії філософії зробив спробу здійснити класифікацію форм державного управління. Управління, вважав він, є прерогативою людей освічених, які оволоділи висотами наукового пізнання, знають причини поведінки людей в господарчому і політичному житті полісу, на основі знань вміють передбачити майбутнє. Демос неосвічений, не здатний оцінити ні себе, ні своїх близьких, не мають необхідних знань. Це не дозволяє їм зробити погляд в майбутнє. Представники демосу — оратори-демагоги витісняють з управлінських структур афінську аристократію, яка не вміє, а іноді принципово не хоче маніпулювати неосвіченою, податливою на емоції і нерозсудливою юрбою.

Суспільство в державі, згідно Платону, повинно бути поділене на 3 стани: філософів, воїнів, ремісників і землеробів. Найкраще управляти державою можуть філософи. Саме вони володіють всіма знаннями, політ їх думки відповідає широті і багатоманітності в управлінському процесі. Життя свідчить, писав Платон, що кожна людина найкраще заангажована в певному виді діяльності. І вона повинна робити свою справу, а не братись за всі роботи. Землероб, говорив він, не буде братись за виготовлення плуга, для цього є коваль, який це зробить значно краще. Це ж саме стосується і будівничого, і шевця, і ткача тощо. Але вміння майстерно зробити плуг, мотику, лопату, збудувати будинок і т. д., писав Платон, ще не означає, що людина зможе з таким же самим успіхом управляти суспільними процесами. Майстерність ремісника — це майстерність людини фізичної праці, тоді як управління державою, суспільними процесами вимагає активної діяльності розуму, напруги всіх духовних зусиль. Платон рішуче стверджував, що хоч ремісники і землероби є вільними людьми, але вони є суб'єктами фізичної праці і тому не можуть управляти ніякими структурами в суспільстві і державі.

Воїни, в ідеальній державі Платона, повинні бути звільнені від всяких інших обов'язків, окрім захисту держави. В працях мислителя воїни — це

загартовані, добре навчені військової справи люди, які виховані в умовах строгої дисципліни. Жити вони повинні громадою, спільно харчуватись і мати спільних дружин. Землероби і ремісники, згідно з Платоном, повинні сумлінно працювати в сфері матеріального виробництва.[1]

Станам у державі, вважав Платон, відповідають ті ж самі чесноти, що і частинам душі: чеснотою правителів є мудрість, воїнів — мужність, ремісників — панування над собою. Коли кожен з станів сумлінно виконує свої обов'язки, дотримується принципу одноманітності, в державі панує гармонія, вона розквітає, всі члени суспільства щасливі і спокійні.

Розробляючи вчення про ідеальну державу, грецький мислитель зазначав, що такою може бути та держава, де при владі **аристократія**.

Це мудрі, добрі, шляхетні керівники. Менш ідеальною формою правління є **тімократія** (або тимархія), де керівництво державою здійснюють герої. Це люди честі, відваги і сили. Для них багатство є предметом зневаги. Нижчою формою управління державою стосовно тімократіїє **олігархія**. Це влада багатих людей. Вона не є тривкою, тому що "багаті спочатку придумують собі витрати, порушують закони, яким не підкоряються ні вони, ні їх дружини...". В державі, де керує олігархія, все пристосовується до влади грошей. Розбещені менталітетом олігархії, громадяни такого суспільства "чим вище ставлять гроші, тим нижче — чесноти". Ще гіршою формою державного управління, вважав Платон, є **демократія**. Це така форма, де панує безмежна свобода і відсутня шана до старших за віком і посадою. А найгіршою формою управління є **тиранія**. Тиран спирається, як правило, на рабів і "найгірших людей". Він "...в перші дні і години свого правління усміхається і обнімає всіх, з ким зустрічається, не називає себе тираном, обіцяє багато взагалі і конкретно, звільняє від боргів, народові і близьким до себе роздає землі і вдає з себе милостивого і лагідного до всіх..." Тиран, зазначає Платон, постійно потребує поклоніння, він підозрілий і мстивий. Всюди він вбачає змову, ворогів. "Тому тиран, — писав Платон, — якщо хоче втримати владу, повинен наполегливо знищувати всіх тих, аж поки в нього не залишиться ні ворогів, ні друзів...".

В своїх філософсько-політичних роботах Макіавеллі багато місця відводить управлінню суспільства. Згідно його поглядам, керівництво людьми повинно виключати сентиментальність. Щиро вболіваючи за людей, ратуючи за їх звільнення від духовних кайданів середньовіччя, Макіавеллі разом з тим стверджував, що не може людина бути моральною, коли аморальною є епоха. Моральність в таких умовах приводить індивіда до невдач і глибоких розчарувань. Люди по своїй природі злі, але необхідність спільних дій сприяє тому, що вони змушені творити добрі справи. І тому не завжди добре ставлення

до людини ушляхетнює її природу. Керівник повинен знати сутність людської природи, в якій більше злого, ніж доброго.

Люди, писав в праці "Князь" Макіавеллі, жадібні, жорстокі, "і швидше переживуть смерть батька,ніж втрату спадщини по ньому". Необхідно влаштувати випробування: голод вчить людей працьовитості, а закони — добрим вчинкам. Навіть добре навчений управлінець і кмітливий підприємець втратить все, коли в своїй діяльності не буде враховувати особливості людської природи. Таке реальне життя епохи, але коли брати масштаби суспільства, людства в цілому, зазначав Макіавеллі, то лише добро є позитивним рушієм суспільних процесів. Воно, а не зло, сприяє творчому поступу.[2]

Аналізуючи діяльність людини, Макіавеллі приходить до висновку, що в ній закладені дві частини. Одна частина — це її доля, фортуна, а інша — здатність до самоорганізації, активності, енергійності, підприємництва. Коли людина цілком покладається на фортуну, вона ніколи не досягне значних успіхів. Фортуна — це потенційний успіх, який слід розвивати, реалізовувати активною діяльністю. Життя сприяє сміливим, настійливим, впевненим в собі.

Макіавеллі вважав, що політична діяльність людини не може бути моральною. В філософсько-етичній літературі такі погляди отримали назву макіавеллізм, тобто безпринципові, облудні дії. спрямовані на отримання успіху всякою ціною. Довгий час Макіавеллі розглядали як речника аморальних вчинків в політиці, що є далеко від правди. Цей видатний мислитель і політик епохи Відродження в своїх політичних виступах і працях сміливо називав речі своїми іменами: злочин — злочином, насильство — насильством, зраду — зрадою. Коли він говорив про аморальний характер політики, то мав на увазі ту політику, яка творилась в Італії. З болем мислитель спостерігав, як нащадки гордих римлян топчуть свою гідність, дозволяють поводитись з собою як з худобою, перетворились на боягузливих, безхребетних істот.

Безжалісно критикуючи "природу" людини, мислитель у першу чергу розвінчував облудність, дріб'язковість, лакейство, соціальну сплячку тогочасного суспільства, в якому жив і творив. Філософією справжньої людини, вважав Макіавеллі, повинна бути впевненість в собі, ініціатива, ризик, підприємництво, тобто активна, але легітимна, діяльність.

Поряд з мислителями типу Макіавеллі, епоха Відродження висунула цілу плеяду філософів, які, критикуючи, наскільки це було можливо, систему управління тогочасного суспільства, презентують його у "виправленому" вигляді. До таких належав правознавець і один з найближчих радників англійського короля Генріха VIII Томас Мор (1478-1535).

Підтримуючи універсалізм католицизму, він викликав незадоволення короля, був засуджений до страти на ешафоті. До сих пір католицька церква шанує його як людину, яка прийняла мученицьку смерть за віру.

В 1516 р. з'явилась і набула широкої популярності серед освіченої частини населення Англії книга Мора "Золота книга, наскільки ж кумедна про найкращий успіх держави і про новий острів Утопію". Книга більш відома під назвою "Утопія". її текст побудований в формі діалогу, в якому приймають участь Петро Егідей, приятель Мора, а також Рафаїл Гітлогей, португалець за походженням, який, будучи в експедиції Америго Веспуччі проник на один з островів, який називався Утопія, і там провів 5 років життя. [3]

На острові Утопія немає приватної власності. Жителі щасливі і живуть в гармонії з природою та між собою. Устрій Утопії — демократичний. Кожні 30 сімей щорічно вибирають своїх управлінців, а ті зі свого середовища ще кількох — вищих за рангом. Очолює державу Утопію князь, якого вибирають серед чотирьох висунутих народом кандидатів на зборах управлінців вищого і нижчого рангів. Князь вибирається і керує державою до смерті, але якщо він проявить схильність до тиранії, то негайно буде усунутий від влади на зборах тих же управлінців.

"Утопія" Т.Мора з'явилась під впливом ідеальної держави Платона, хоч зміст її мав суттєві відмінності.

Головний твір Т. Кампанелли — «Місто Сонця» — повністю присвячений моделюванню майбутнього суспільства. У цьому творі філософ обстоює ідеї політичної та економічної рівності, піддає критиці експлуатацію людини людиною, розробляє проект організації суспільства без насильства та соціальної нерівності. «Крайні злидні, — писав Т. Кампанелла, — роблять людей негідниками, хитрими, лукавими, злодіями, підступними, брехунами, лжесвідками тощо, а багатство — пихатими, гордовитими, зрадниками, неуками, що міркують про те, чого вони не знають, обманщиками, хвастунами, черствими, кривдниками тощо».

У «Місті Сонця», про яке розповідає настоятелю готелю мореплавець, що повернувся з далекого походу, немає приватної власності; немає «негідників і нероб»; всі працюють; всі всебічно розвинуті — як фізично, так і духовно; в місті панує розподільна рівність; кожен отримує за потребами. У цьому місті немає сім'ї; жінки і чоловіки однаковою мірою здійснюють військову службу; народ обирає державників. Вирішальна роль в організації життя «солярійців» належить науці і вченим, тісно пов'язаним з релігією і священнослужителями. У результаті цього зв'язку створюється магічний культ знань, завдання якого — проникнення у таїнство Всесвіту, удосконалення людини і суспільства.[4]

Вважаючи, що причина народного нещастя - це невігластво, Кампанелла велику увагу приділив народній освіті і вихованню. З моменту народження діти починають навчатися і виховуватися в суспільстві. Вони вивчають абетку, за картинами знайомляться з історією і мовами. З семи років вони вивчають природничі науки та інші предмети, разом з цим їх вчать ремеслам і сільському господарству. Діти, виховані таким чином, подібні за здібностями і характером, чому в державі велике згоду, «підтримуване незмінною взаємною любов'ю і допомогою один одному».

Здійснення своєї програми Кампанелла, покладав на Європейських государів, іспанського, потім французького короля і Римського папу, прагнучи досягти, духовної єдності людства в рамках реформованого відповідно до його ідеалів католицизму.

У своєму “донауковому” становленні державне управління розглядалося як включене в ціннісну ієрархію буття на підставі безпосередньої тотожності соціальної онтології й аксіологічної проблематики, про що свідчать античні класифікації правильних і неправильних форм державного управління, теологічна апологія державної влади в добу Середньовіччя, єдність в опозиції “держава - громадянське суспільство” Нового часу.

Державне буття споконвічно наділялося ціннісним виміром. У процесі історичного розвитку проблему суспільних цінностей істотно загострило руйнування суворої єдності соціальної онтології й аксіології. Якщо донаукові форми теорії державного управління можна було розглядати як вбудовані в єдину логіку розуміння, то криза класичного ідеалу раціональності в теоретичній сфері й складна диференціація практики державного управління в різних країнах приводять до того, що наприкінці XIX - початку XX ст. колись єдиний вектор розвитку європейської теорії державного управління набуває форми багатовекторної спрямованості, яка відображає національні особливості.

Висновки.

Філософія управління є важливою складовою правової освіти, оскільки вона формує основи розуміння принципів, цінностей та методів організації суспільного життя, що лежать в основі правових систем. Вона допомагає усвідомити, як права, свободи та обов’язки людини можуть бути збалансовані в рамках управлінських процесів.

Основні аспекти філософії управління в правовій освіті:

1. Поняття справедливості та законності. Філософія управління дозволяє аналізувати природу справедливості, законності та їх роль у створенні ефективних правових систем. Студенти правничих спеціальностей вчаться оцінювати управлінські рішення з точки зору етичних принципів.

2. Роль права в управлінні. Управлінські процеси завжди взаємопов'язані з правом. Філософія управління допомагає зрозуміти, як юридичні норми формують структуру та межі влади, а також регулюють суспільні відносини.

3. Цінності демократичного управління. У демократичних системах управління ґрунтується на повазі до прав людини, верховенстві права, прозорості та підзвітності влади. Ці цінності досліджуються в межах філософії управління як частини правової освіти.

4. Етичні аспекти управління. Філософія управління розглядає питання відповідальності та етики в управлінні, що є критично важливими для майбутніх правників, особливо в сфері публічної адміністрації чи правосуддя.

5. Аналітичні навички. Студенти правничих дисциплін завдяки філософському підходу розвивають здатність аналізувати складні управлінські проблеми, прогнозувати наслідки рішень і шукати шляхи їх оптимізації.

Практичне значення для правників:

- Формування критичного мислення. Правники повинні оцінювати управлінські рішення не лише з точки зору закону, а й враховувати моральні, соціальні та економічні аспекти.
- Розуміння функціонування правової держави. Філософія управління вчить бачити право як динамічний інструмент управління, що забезпечує розвиток суспільства.
- Підготовка до лідерства. У майбутній професійній діяльності правники можуть виступати в ролі управлінців, і знання філософських основ управління сприяє успішному виконанню цієї ролі.

Таким чином, інтеграція філософії управління в правову освіту сприяє всебічному розвитку майбутніх правників, формує їхню здатність до етичного та ефективного управління в межах правових систем.

Література:

1. Платон. Держава / пер. з дав.-гр. Д. Коваль. - К.: Основи, 2000. 355 с. ISBN 966-500-022-5.

2. М.С. Дорошко. Макіавеллі Нікколо // Українська дипломатична енциклопедія: У 2-х т./ Редкол.: Л.В. Губерський (голова) та ін. - К.: Знання України, 2004 - Т.2. - 812 с.

3. М. Кармазіна. Мор Томас // Політична енциклопедія. Редкол.: Ю. Левенець (голова), Ю. Шаповал (заст. голови) та ін. - К.: Парламентське видавництво, 2011. - С. 465

4. Ю. Останець. Кампанелла Джовані Доменіко // Політична енциклопедія. Редкол.: Ю. Левенець (голова), Ю. Шаповал (заст. голови) та ін. — К.: Парламентське видавництво, 2011. — С. 310.

5. Дарендорф Р.У пошуках нового устрою: Лекції на тему політики свободи у XXIст./ Р. Дарендорф / Пер. з нім. А. Орган - К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2006. - 109 с.

6. Діденко Н.Г. Державне управління і соціальне партнерство: актуальні проблеми теорії і практики: Монографія / Н.Г. Діденко. – Донецьк: Видавниче підприємство «Східний

видавничий дом», 2007. – 404 с.

7. Товажнянський Л.Л., Романовський О.Г., Бабаїв В.М., Пономарьов О.С. Формування гуманітарно-технічної еліти як одна з передумов відродження України // Теорія і практика уравління соціальними системами. – 2001, № 4. – С. 3-13.

8. Гаєвська О.Б., Гаєвський Б.А. Організаційний потенціал України в системі наукового управління суспільством: монографія / О.Б. Гаєвська, Б.А. Гаєвський. — Київ: КНЕУ, 2018. 255 с.

9. Фареник С.А. Управління соціальними процесами: побудова та реалізація соціальних моделей. – К.: Вид-во УАДУ, 2003. – 368 с.

10. Шаян Л.П. Нариси про українське управління. - К.: ТОВ «Група компаній «Динаміка», 2009. - 144 с.

11. Щокін Г. Закони соціального розвитку і управління / Георгій Щокін ; Міжрегіон. акад. упр. персоналом. К.: МАУП, 2006. 189 с.

12. Johannessen J-A. Knowledge Management Philosophy: Communication as a Strategic Asset in Knowledge Management. Edinburg: Emerald Publishing Limited, 2020. 160 pp.

PhD, Docent **Ganna Taran,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

MANAGEMENT PHILOSOPHY AS A COMPONENT OF LEGAL EDUCATION

Management as a complex mechanism of functioning, changes and unity of social forces requires the subject of management to possess the basics of management theory, knowledge of the conditions of existence, properties, trends, and nature of the movement of the object managed by him, and acquires the character of such activity, which theoretically should be ahead of socio-historical practice, comply with the laws of the objective world, taking into account the fact that social programs and ideals created by people can lead not only to positive, but also to negative consequences if they contradict the objective laws of nature and society, the needs and interests of people.

The philosophy of management as a type of intellectual activity originated in Greece at the end of the 7th century BC and remains relevant to this day.

Therefore, such philosophical and sociological concepts as "management", "organization", "power" and others are universal, which in each historical era, in one or another state system of society, on the one hand, retain classical boundaries and features, and on the other, are filled and enriched with new content that reflects the peculiarities of one or another historical era. The centuries-old history of philosophy and sociology is a clear confirmation of the dynamics of the development of these fundamental social phenomena.

Keywords: philosophy of management; management activities; management relations; sustainable development of society; scientific management of social processes; justice; dignity; human rights.

REFERENCES

1. 1Platon. Derzhava / per. z dav.-hr. D. Koval. — K. : Osnovy, 2000. — 355 s. — ISBN 966-500-022-5. {in Ukranian}

2. M.S. Doroshko. Makiavelli Nikkolo // Ukrainska dyplomatychna entsyklopediia: U 2-kh t./ Redko l.: L.V. Huberskyi (holova) ta in. — K.: Znannia Ukrainy, 2004 — T.2 — 812 s. {in Ukranian}

3. M. Karmazina. Mor Tomas // Politychna entsyklopediia. Redkol.: Yu. Levenets (holova), Yu. Shapoval (zast. holovy) ta in. — K.:Parlamentske vydavnytstvo, 2011. — s.465 {in Ukranian}

4. Iu. Ostanets. Kampanella Dzhovani Domeniko // Politychna entsyklopediia. Redkol.: Yu. Levenets (holova), Yu. Shapoval (zast. holovy) ta in. - K.: Parlamentske vydavnytstvo, 2011. - S. 310. {in Ukranian}

5. Darendorf R. U poshukakh novoho ustroiu: Lektsii na temu polityky svobody u KhKhIst./ R. Darendorf / Per. z nim. A.Orhan - K.: Vyd. dim «Kyievo-Mohylianska akademiia», 2006. - 109 s. {in Ukranian}

6. Didenko N.H. Derzhavne upravlinnia i sotsialne partnerstvo: aktualni problemy teorii i praktyky: Monohrafiia / N.H. Didenko. – Donetsk: Vydavnyche pidpryiemstvo «Skhidnyi vydavnychyi dom», 2007. – 404 s. {in Ukranian}

7. Tovazhnianskyi L.L., Romanovskyi O.H., Babaiv V.M., Ponomarov O.S. Formuvannia humanitarno-tekhnichnoi elity yak odna z peredumov vidrodzhennia Ukrainy // Teoriia i praktyka uravlinnia sotsialnymy systemamy. – 2001, № 4. – S. 3-13. {in Ukranian}

8. Haievska O.B., Haievskyi B.A. Orhanizatsiinyi potentsial Ukrainy v systemi naukovoho upravlinnia suspilstvom : monohrafiia / O.B. Haievska, B.A. Haievskyi. - Kyiv: KNEU, 2018. 255 s. {in Ukranian}

9. Farenyk S.A. Upravlinnia sotsialnymy protsesamy: pobudova ta realizatsiia sotsialnykh modelei. – K.: Vyd-vo UADU, 2003. – 368 s. {in Ukranian}

10. Shaian L.P. Narysy pro ukrainske upravlinnia. - K.: TOV «Hrupa kompanii «Dynamika», 2009. - 144 s. {in Ukranian}

11. Shchokin H. Zakony sotsialnoho rozvytku i upravlinnia / Heorhii Shchokin; Mizhrehion. akad. upr. personalom. K.: MAUP, 2006. 189 s. {in Ukranian}

12. Johannessen J-A. Knowledge Management Philosophy: Communication as a Strategic Asset in Knowledge Management. Edinburg: Emerald Publishing Limited, 2020. 160 pp. {in Englih}

Архітектура та містобудування

Дьомін М.М., Габрель М.М., Косьмій М.М., Габрель Т.М. *Теоретико-методичні основи ревіталізації та просторового розвитку поствоєнної України: нематеріальний контекст* …… 3

Гнесь Ю.І. *Вілли курортів Галичини і Закарпаття кін. XIX-сер. XX ст. як провісники сучасних рекреаційних поселень* …….. 30

Гусєв М.О. *Принцип «історичної спадкоємності» в формуванні та організації відкритих публічних просторів міст* ……. 52

Дорохіна Г.І. *Рітейл парки як один з сучасних напрямків розвитку торгово-розважальних центрів* …… 60

Емаміанфар Алі, Третяк Ю.В., Косаревська Р.О. *Проблеми впливу містобудівних чинників на енергоефективні архітектурні рішення шкільних будівель на прикладі іранського м. Ісфахан* …….. 71

Жданова Я.І. *Архітектурні та функціональні особливості вертикальних ферм в Україні* …….. 83

Ключнікова (Уракіна) А.М. *Зміна форм куполів православних церков Києва від доби Київської Русі до бароко* …… 94

Ковпак В.Ю. *Аналіз просторово-планувальних моделей Зимової Олімпіади в межах регіону* …… 106

Лужний С.А., Жигалюк С.С. *Нематеріальні чинники в архітектурі як фактор впливу на національну ідентичність* …… 117

Малік Н.О., Велігоцька Ю.С. *Структуро-формуючі елементи відкритих рекреаційних просторів дитячих закладів охорони здоров'я* …… 130

Митричко Р.С., Криворучко О.Ю. *Актуальність та проблематика дослідження процесів архітектурної діяльності* …….. 142

Окасса Муеле С. *Особливості та умови розташування торгово-розважальних центрів в межах міст* ……... 152

Сафронов В.К., Глеба В.Ю., Плахута М.О. *Інверсійні аналогії при формуванні подвійних функції приміщень рест-релаксу етно-дебаркадеру* …… 161

Товбич В.В. *Проектування рекреаційних будівель та середовища для людей літнього віку* ……... 174

Трач Р.М. *Принципи формування ансамблевої забудови у селищних громадських центрах* ……... 180

У Юелінь *Специфіка поліхромії давнього фрескового стінопису Китаю* ….. 196

Хоменко У.-М. В. *Феномен геометрії в історії архітектури та містобудування* 205

Шелудько А.В., Татаренко В.М., Данилко Л.А., Куцевич В.В. *Питання проєктування гаражів для легкових автомобілів різного класу* …….. 221

Шулик В.В., Кошель В.А. *Про критерії оцінки ефективності безпекового середовища територіальних громад* ……... 232

Будівництво та цивільна інженерія

Апостолова-Сосса Л.О. *Аспект міської стійкості при плануванні розвитку українських міст в умовах воєнного часу* …… 248

Білошицька Н.І., Татарченко Г.О., Білошицький М.В., Уваров П.Є. *Аналіз пошкоджень і руйнувань житлової забудови внаслідок бойових дій на прикладі м. Сєвєродонецьк* ……... 257

Горбовий О.Л., Стрельцов К.О., Барабаш І.В. *Механоактивація портландцементу з добавкою меленого вапняку і її вплив на екзотермію і міцність цементного каменю* …….. 276

Дружинін М.А., Степанюк Р.Б., Антипенко Є.Ю. *Формування аналітичних компонент інтегрованої реалізації будівельного проекту як цифрової екосистеми* ……. 287

Задорожний А.О., Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Остапущенко О.П., Кравченко І.М. *Аналіз та синтез оптимальних режимів руху вантажопідйомних механізмів гусеничних машин. частина ІІІ. Вплив режимів пуску на динамічні навантаження пружних елементів (канатів) механізму підйому* ……. 301

Зварич І.А., Зварич О.А. *Розвиток наземного міського пасажирського транспорту на прикладі міста Києва, від його створення до сьогодення* …. 318

Керш В.Я., Тихонюк С.А. *Паропроникність як критерій вибору штукатурної суміші для стін із вапняку-черепашника* ……. 326

Кіс Н.Ю., Кайнц Д.І., Микайло О.А. *Інтеграція озеленення в міське середовище як засіб підвищення якості громадських просторів* …….. 338

Кондращенко О.В. *Методичні засади інтеграції екологічних стандартів у територіальне планування регіонального розвитку* …….. 346

Корбут В.П., Рибачов С.Г. *Вплив висоти бортів промислової ванни з нагрітою рідиною на параметри конвективного потоку* …….. 358

Малихін М.О., Приходько Д.О., Гергі М.С., Кацюба І.Р., Кирик Я.Я., Жалдак Р.Ю. *Розвиток інтеграційних моделей управління операційними системами будівельних проєктів у мультипроєктному середовищі* ……... 365

Михайлик О.О. *Транспортна функція річок в містах* ……... 378

Москвітіна А.С., Приймаченко О.В., Бистров Д.О. *Використання нечіткої логіки для управління VAV-системою кондиціонування повітря в поєднанні з зеленою стіною* …….. 389

Осипов В.О. *Вплив геометрічних параметрів кільцевих пересічень малого радіусу на пропускну спроможність вулиць населених пунктів* ……... 407

Сур'янінов М.Г., Нєутов С.П., Метлицький В.В. *Підвищення тріщиностійкості циліндричних оболонок шляхом додаткового дисперсного армування* …… 417

Геодезія та землевпорядкування

Гой В.В., Мамонов К.А., Бурвіков І.Ю. *Геоінформаційні системи в процесі нормативної грошової оцінки земель за межами населених пунктів: перспективи та виклики* ……... 427

Гончерюк О.М. *Теоретичні аспекти наземного цифрового фотограмметричного знімання для моніторингу пам'яток архітектури в умовах війни* …… 441

Карпінський Ю.О., Малюк О.О. *шляхи інтегрування національної та євпропейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE)* …… 458

Клипа А.В. *Вплив військових дій на природні екосистеми: наслідки, реабілітація та інтегрований підхід* ……... 471

Куліковська О.Є., Ступень Р.М., Колодій П.П. *Картографо-аналітична модель формування провального рельєфу у крупному гірничодобувному регіоні* …… 482

Михальова М.Ю. *Принципи встановлення обмежень щодо використання земель* …….. 498

Міхно П.Б., Крисанова Ю.Г., Козарь В.І. *Застосування SWOT-аналізу у стратегічному плануванні розвитку Олександрійської територіальної громади* ……... 507

Прокопенко Н.І., Нестеренко С.В., Дорожко Є.В. *Геодезія та землеустрій у вирішенні проблем стійкості та безпеки гідротехнічних споруд: аналіз методів моніторингу та діагностики* ……... 519

Смілка В.А. *Теоретико-методичні засади проведення моніторингу земель різних категорій* …… 531

Економіка

Денисенко Н.О. *Фіскальні і регулюючі ефекти сучасної фінансової політики* …. 544

Кончаківський О.І., Бартко В.Ф., Хоменко О.М., Гергі Д.С. *Цифрова модернізація операційних систем підприємств-стейкхолдерів будівництва: інноваційні рішення та екосистемний підхід* ……. 554

Малихіна О.М., Маляренко О.С., Сторожук О.В., Давиденко О.Г., Черненко М.Е., Рачківська К.С., Горбач М.В. *Формування організаційно–економічної складової інструментарію будівельного девелопменту: сучасні підходи до управління взаємодією стейкхолдерів будівництва* …… 568

Мостовенко О.О., Зінченко М.М. *Людський капітал - основний актив України: проблеми та механізми повернення після війни* ……. 582

Фесун А.С., Кучеренко О.І., Федоров В.В., Крупник Д.Д., Костенко Д.В. *Цифрова трансформація процесів адміністрування в будівельному девелопменті: економіко-аналітичний підхід до мультипроєктної діяльності підприємств* ……... 593

Менеджмент

Калінін О.В., Омельяненко Т.В., Колос І.В. *Оптимізація комунікацій для підвищення ефективності операційного менеджменту* ……... 609

Кричевська Ю.В., Шпаков А.В., Рижакова Г.М. *Процесно-орієнтоване адміністрування життєвого циклу девелоперських проєктів у контексті цифрової трансформації будівельних підприємств* ……... 626

Омельяненко М.М., Цзін Цянь *Бізнес-моделі управління персоналом в координатах цифрової економіки: нові параметри та стратегічні вектори трансформації будівельного девелопменту* ……... 641

Човнюк Ю.В., Приймаченко О.В., Міщенко О.Д., Чередніченко О.П. *Вдосконалення методів аналізу та оцінки ефективності управління запасами товарів на складі* ……... 656

Політологія

Мигун М.Д. *Щодо можливості запровадження інституту префекта у системі органів виконавчої влади* …… 678

Перегуда Є.В. *Про міжнародні зобов'язання України в сфері регіональної політики та їх реалізацію* …… 692

Романюк А.А. *Стереотипи як інструмент рашистської пропаганди для виправдання антиукраїнської агресії* …….. 705

Семко В.Л. *Визначення завдань місцевого самоврядування в Україні: концептуальні підходи в контексті реформи децентралізації* …… 720

Філософія

Гоцалюк А.А., Таран Г.П., Турчин М.Я., Хавроненко В.Д. *Збереження етнокультурних традицій в просторових та часових видах українського графічного мистецтва: філософський аспект* …….. 732

Таран Г.П. *Філософія управління як складова правової освіти* …… 742

Наукове видання

ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК

Науковий збірник

Випуск 10

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), а також за **052** спеціальністю (Наказ МОН України від 26.06.2024 № 920).

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, 9 а також у збірнику «Містобудування та територіальне планування», випуски №№81-83, 87.

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 29.11.2024 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.