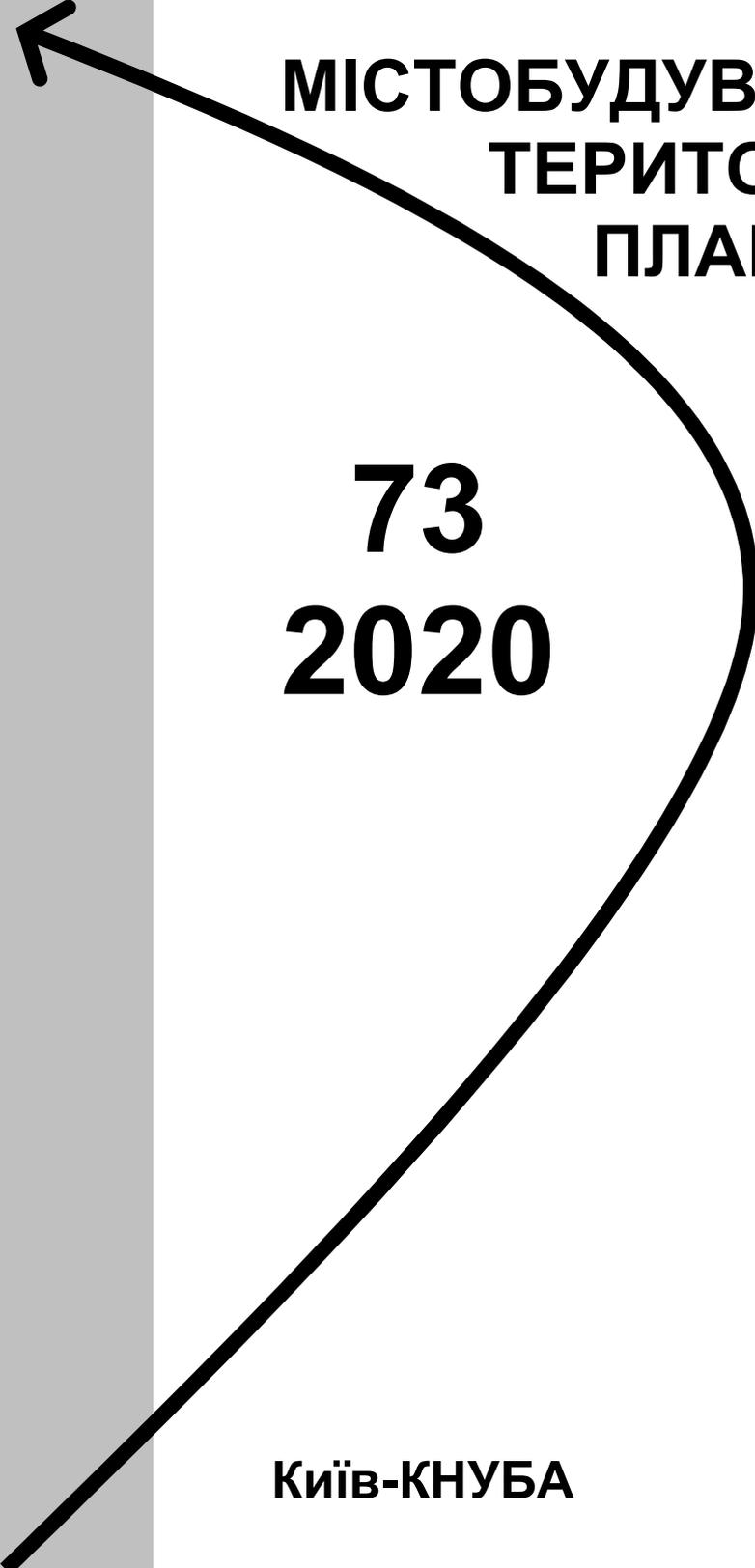


ISSN 2076-815X (print)
ISSN 2522-9206 (online)



**МІСТОБУДУВАННЯ ТА
ТЕРИТОРІАЛЬНЕ
ПЛАНУВАННЯ**

**73
2020**

Київ-КНУБА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Заснований у 1998 році

Випуск №73

Київ КНУБА 2020

Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М.М. Осетрін. – К., КНУБА, 2020. – Вип. 73. – 319 с. Українською та російською мовами.

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

Градостроительство и территориальное планирование: Науч.-техн. сборник / Главн. ред. Н.Н. Осетрин. – К., КНУБА, 2020. – Вып. 73. – 319 с. На украинском и русском языках.

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

Головний редактор - кандидат технічних наук, професор М.М. Осетрін (КНУБА).

Редакційна колегія: доктор технічних наук, професор Банах В.А. (ЗНТУ); доктор технічних наук, професор Барабаш І.В. (ОДАБА); кандидат архітектури, доцент Булах І.В. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Габрель М.М. (НУ «ЛП»); доктор технічних наук, професор Гук В.І. (ХНУБА); доктор технічних наук, професор Дудар І.Н. (ВНТУ); член-кореспондент НАМ України, доктор архітектури, професор Дьомін М.М. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Карпінський Ю.О. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Катушков В.О. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Ключниченко Є.Є. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Линник І.Е. (ХНАМГ); доктор технічних наук, професор Лященко А.А. (КНУБА); кандидат технічних наук, доцент Мамедов А.М. (заст. головного редактора, КНУБА); доктор архітектури Орленко М.І. (КНУБА); доктор архітектури, доцент Осиченко Г.О. (ХНУМГ ім. О.М. Бекетова); доктор архітектури, професор Панченко Т.Ф. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Плешкановська А.М. (КНУБА); кандидат технічних наук, доцент Приймаченко О.В. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Семко О.В. (ПНТУ ім. Ю. Кондратюка); доктор технічних наук, професор Сингаївська О.І. (КНУБА); доктор архітектури, професор Слепцов О.С. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Татарченко Г.О. (СНУ ім. В. Даля); доктор архітектури, професор Тімохін В.О. (КНУБА); доктор технічних наук, професор Тімченко Р.О. (КТУ); доктор технічних наук, професор Ткачук О.А. (НУВГП); доцент Чередніченко П.П. (відп. секретар, КНУБА); доктор архітектури, доцент Шульга Г.М. (НУ «ЛП»); доктор технічних наук, доцент Шульц Р.В. (КНУБА);

іноземні члени редколегії: доктор наук (доктор хабілітований), професор Григлевські Петр (Університет м. Лодзь, Польща); доктор наук (доктор хабілітований), професор Кобилярчик Юстина (Краківська політехніка ім. Т. Косцюшки, Польща); доктор наук (доктор хабілітований), професор Кушнеж-Крупа Домініка (Краківська політехніка ім. Т. Косцюшки, Польща); доктор наук (доктор хабілітований), професор Маршал Тадеуш (Університет м. Лодзь, Польща); доктор наук (доктор хабілітований), професор Папржица Кристина (Краківська політехніка ім. Т. Косцюшки, Польща).

Рекомендовано до видання вченою радою Київського національного університету будівництва і архітектури, протокол №32 від 4 червня 2020 року.



**ТВОРЧИЙ ЖИТТЄВИЙ ШЛЯХ
СЕМЕНОВА ВЛАДЛЕНА ТРОХИМОВИЧА
(ДО 80-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)
(1940-2018)**

Видатний архітектор України, дійсний член Національної академії архітектури, член Національної спілки архітекторів України, член містобудівної ради Харкова та Харківської області, кандидат архітектури (1979), професор, лауреат Державної премії України в галузі архітектури, (1999), відмінник освіти України (2000), почесний професор ХНАМГ (2004), почесний працівник житлово-комунального господарства України (2005), нагороджений почесною грамотою Кабінету Міністрів України (2005).

Народився 27 червня 1940 року в м. Полтава.

У 1954 вступив до Полтавського коледжу «Мінтрансбуд», після чого у 1958 р. був направлений як майстер-будівельник до міста Новоросійськ.

З 1959 по 1962 роки служив у радянській армії.

В 1962 р. Вступив до Харківського інженерно-будівельного інституту на факультет «Архітектура громадських та промислових будівель», який успішно закінчив у 1968 р.

Після отримання диплому архітектора з 1968 по 1971 рр. працював в інституті «Харківський ПромбудНДІпроект», після чого перейшов працювати до Харківського філіалу ГіпроНДІавіапрому на посаду керівника групи, заступника головного архітектора інституту, а в 1973 р. був призначений головним архітектором інституту.

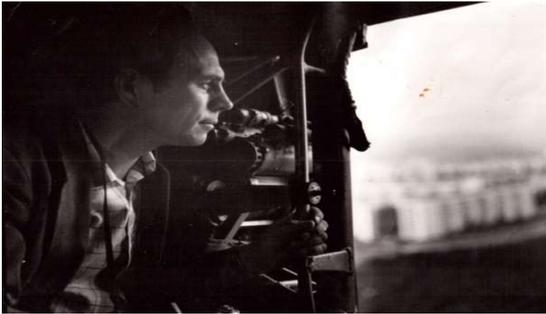
Починаючи з 1972 р. проводив громадську роботу у Харківській організації спілки архітекторів, був головою клубу молодих архітекторів, а з 1977 по 1988 рр. головою Харківської організації і членом Ради спілки архітекторів України.

У 1979 р. захистив кандидатську дисертацію в Московському архітектурному інституті.

За час роботи в проектних інститутах, під його керівництвом, були спроектовані та побудовані ряд об'єктів в містах, зокрема Дніпропетровськ, Київ, Тбілісі, Душанбе, Воронеж, Харків.

У квітні 1982 р. призначений начальником Головного управління архітектури м. Харкова – головним архітектором міста.

За період роботи в ГУА брав участь в розробці генерального плану м. Харків (1986 р.), був ініціатором художнього оформлення 2-ї лінії Метрополітену та Оперного театру м. Харкова. Дуже люблячи свою роботу, він провів у 1986 році засідання головних архітекторів столиць Радянського Союзу, а також запрошував провідних учених та діячів.



Зйомки з гелікоптеру м. Харкова

Мав неординарний підхід для вивчення проблем міста. Так, наприклад, робив знімки з гелікоптера, щоб мати можливість побачити території міста з висоти. Вперше в історії України він зміг переглянути та затвердити новий генеральний план у Харкові на виїзній нараді Кабінету Міністрів, що дозволило продовжити будівництво 2-ї лінії метрополітену, збереження і продовження будівництва оперного театру.

Був ініціатором і співавтором дизайну та будівництва перших 16-поверхових монолітних будинків у Харкові на проспекті Перемоги та котеджних поселень в Харківському районі.



Виїзне засідання Містобудівельної ради

За ініціативою Семенова В.Т. стали проводитись виїзні засідання Союзу архітекторів та Містобудівельної ради, що дозволило більш ширше розглядати та вирішувати проблеми міста.

З вересня 1994 р. В.Т. Семенов перейшов на постійну роботу в Харківську національну академію міського господарства на посаду завідувача кафедри містобудування, а потім був призначений проректором з наукової роботи. Він

З вересня 1994 р. В.Т. Семенов перейшов на постійну роботу в Харківську національну академію міського господарства на посаду завідувача кафедри містобудування, а потім був призначений проректором з наукової роботи. Він

З вересня 1994 р. В.Т. Семенов перейшов на постійну роботу в Харківську національну академію міського господарства на посаду завідувача кафедри містобудування, а потім був призначений проректором з наукової роботи. Він

поставив завдання максимально залучити студентів до реальних завдань архітектури і містобудування та більш глибокого вивчення виникнення урбаністичних проблем в місті та регіоні, пов'язаних з питаннями розвитку архітектури і містобудування.

Під час таких розробок була успішно випробувана і реалізована на практиці методика роботи на одному майданчику представників відразу декількох організацій різного профілю (ВНЗ м. Харкова, управлінь міськвиконкому, депутатських комісій, комунальних підприємств і служб). Постійно проводилися мозкові штурми над окремими напрямками розвитку м. Харкова. Ця практика отримала подальше вдосконалення в створеному 23 жовтня 2002 р. Центру Мегаполіс, який став інноваційним освітньо - дослідницьким ядром Академії.



Відкриття центру «Мегаполіс»

Основною метою створення "Центру Мегаполіс" було - сприяння стійкому соціально-економічному розвитку м. Харкова, зростанню його наукового і культурного потенціалу, а також консолідації зусиль громадських і політичних діячів, державних службовців, учених, підприємців і інших громадян, спрямованих на створення умов для стабільного сталого розвитку Харкова й інших міст північно-

східного регіону України.

Починаючи з 2007 р. активно здійснював співпрацю з Міжнародною асамблеєю столиць і великих міст, було проведено дослідження досвіду стратегічного планування Санкт-Петербургу, Казані, Новосибірська, Хабаровська, Інституту Урбаністики м. Санкт-Петербургу та ін. Це дозволило розробити і опублікувати значну кількість наукових статей та монографій з



Зустріч з головою м. Патра (Греція)

тематики стратегічного планування.

Досить цікавим був факт створення в Греції учбово-консультаційного центру (УКЦ) в 1996 р. Спільно з нашим партнером – керівником школи «Фітила» проф. Г. Фітиласом була розроблена і прийнята система очно-заочного навчання. Це надало можливість навчати не тільки іноземних студентів на базі академії, але й надало можливість викладачам та студентам

Академії відвідати Грецію, розробити архітектурні проекти, які отримали широке освітлення ЗМІ Греції та дипломи керівництва м. Патра.

Працюючи з 2011 р. завідувачем кафедри міського будівництва він не припиняв роботи над важливішим напрямом його життя – інноваційними розробками стратегічного розвитку міст та регіонів. Їм була запропонована розробка інноваційних тем, спільно з викладачами інших кафедр і суміжних факультетів. Розроблялися наступні теми:

- Міська агломерація та її напрямки перспективного розвитку.
- Інверсія садових будиночків в котеджні селища, і їх роль в створенні мегаполісів.
- Стратегії розвитку урбанізованих територій.
- Реконструкція міського середовища та споруд.
- Єврорегіони – сьогодення та майбутнє.
- Транскордонне співробітництво та містобудівні завдання в цій сфері.

Він приділяв багато уваги до розроблення магістерських робіт на задану тематику, та впровадження матеріалів розробок до навчального процесу на кафедрі міського будівництва.

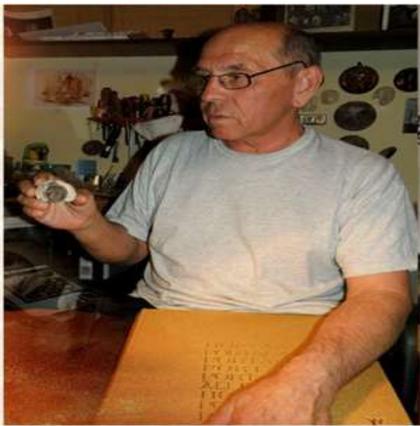
В.Т. Семенов – автор і співавтор понад 200 наукових робіт, зокрема: 7 монографій, понад 135 наукових статей і тез доповідей, 28 навчальних видань, 8 інформаційно-виробничих і інших видань, 12 винаходів, більше 50 проектів споруд, учасник авторської групи по розробці генпланів м. Харкова 1986 і 2004 р., входив до складу редакційних колегій багатьох наукових видань.

Під керівництвом професора В. Т. Семенова зроблено понад 30 наукових розробок, програм розвитку, концепцій і пропозицій для м. Харкова, Харківської області та інших міст України, таких як:

- «Концепція системного розвитку м. Харкова до 2010 р.» 2000 р.
- «Програма розвитку і реформування житлово-комунального господарства м. Харкова на 2003-2010 рр. » (Затверджено рішенням XIV сесії Харківської міської ради XXIV скликання від 24.06.2003 р. № 145/03)» 2003 р.
- «Програма розвитку і реформування житлово-комунального господарства Харківської області на 2003-2010 рр. » (Затверджено рішенням XII сесії Харківської обласної ради XXIV скликання від 28.10.2003 р.)» 2003 р.
- «Концепція сталого розвитку м. Харкова до 2010 р.» (Схвалено Меморандумом міжнародної науково-практичної конференції “ Пріоритети сталого розвитку великих міст ”, присвяченої 350-річчю м. Харкова, 22.08.2004 р.)» 2004 р.
- «Програма реформування та розвитку житлово-комунального господарства м. Чугуєва на 2005-2010 рр.» – 2005 р.

- «Програма реформування і розвитку житлово-комунального господарства м. Слов'янська на 2006-2010 рр.» – 2006 р.
- «Комплексна транспортна схема та вулично-дорожня мережа м. Харкова»–2005 р.
- «Програми підвищення ефективності місцевого самоврядування на основі інтелектуального потенціалу м. Харкова» 2003 р.
- «Правила забудови м. Харкова» 2007 р.»
- «Встановлення меж прибудинкових територій та інвестиційна привабливість земельних ділянок» 2006 р.
- «Стратегія розвитку м. Чугуєва, як структурної частини Харківської агломерації до 2020 р.» 2013 р.
- «План соціально-економічного розвитку Старосалтівської об'єднаної територіальної громади до 2020 р.» 2016 р.

Владлен Трохимович був надзвичайно творчою людиною, займався фотографією, малюванням і писав маслом, водночас захоплювався гліптикою – різьбою по каменю.



Робота з гемами

Цінителі роботи по каменю, які мали можливість познайомитися з гемами Владлена Семенова, одностайні, що його унікальні твори рідкісного і багатоскладного жанру мають дуже мало аналогів у світі.

Геми, безумовно, відкривають деякі штрихи самого автора як особи: розкутість мислення, легкість асоціювання, завзятість, наполегливість, цілеспрямованість.

І, звичайно, необхідно мати уяву, яка була завжди з ним. Він завжди казав: «Треба бути відкритим для сприйняття прекрасного, урізноманітнювати, збагачувати себе і тоді, поза сумнівом, творчість «згладить занадто гострі грані буття», наповнить піднесеним сенсом життя».

20 липня 2018 року пішла з життя ця неймовірна людина, залишивши незабутні спогади про себе і свій досвід в інноваційних розробках в області архітектури і містобудування своїм учням і колегам.

Автори: завідувачий кафедрою міського будівництва ХНУМГ імені О.М. Бекетова Завальний О.В. та старший викладач цієї кафедри Мороз Н.В.

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.8-20](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.8-20)

УДК 72.01

к.арх., доцент **Арзілі Г.Ю.**,
nonlineararchh@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9033-3823,
Київський національний університет будівництва і архітектури

МІФО-ТОПОНІМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ

Міфо-топонімічний потенціал, визначаючи цінність матеріальної і духовної культури місця, позначений важливим культурним фактором формування громадських просторів, що відіграє визначальну роль у виборі функціонального зонування використання території, а також і у виборі засобів архітектурно-художнього вирішення громадських просторів.

Ключові слова: міське середовище; громадський простір; генетична пам'ять етносу; «Genius loci» (дух місця); міф; міфо-топонімічний потенціал.

Постановка проблеми. Сучасна глобалізація суспільного розвитку охоплює всі сфери життєдіяльності людини, невілюючи особливості місця і часу. При цьому відбувається трансформація національних і культурних цінностей. Але, є деякі «наскрізні» елементи, які залишаються незмінними. Саме міфи як форма збереження й передачі генетичної пам'яті етносу, його соціальної інформації, інтелектуального, морального, естетичного досвіду, духовного рівня його культури складають основу етногенетичного потенціалу місця – міфо-топонімічний потенціал. В цьому контексті, актуалізація міфо-топонімічного потенціалу, як найважливішої частини нематеріальної культурної спадщини, фактора збереження національної самобутності території, що відображає генетичний код нації, набуває важливого значення у виборі функціонального зонування використання території, а також і у виборі засобів архітектурно-художнього вирішення громадських просторів.

Методика дослідження передбачає використання системного аналізу і синтезу, структурно-функціонального підходу, методу класифікації.

Обговорення результатів.

До цього часу у повній мірі питання щодо знаходження взаємозв'язків між архітектурно-містобудівною практикою й генетичною пам'яттю етносу не знайшли свого відображення в міжнародних угодах, що регламентують відносини держав у сфері охорони культурної спадщини: Хартії по збудованій вернакулярній спадщині (Charter on the Built Vernacular Heritage) (1999 р.) [1], Квебецькій Декларації ІКОМОС (2008 р.) [2], Принципах Валлетти щодо збереження та управління історичними містами й урбанізованими територіями,

ІКОМОС (2011 р.) [3] ін.; правових законах інших держав та міжнародних угодах щодо регулювання охорони нематеріальної культурної спадщини: Законі Японії «Про охорону культурних цінностей» (1950 р.) [4], Законі Південної Кореї «Нематеріальні культурні цінності» (1962 р.) [5], Рекомендації ООН щодо збереження традиційної культури і фольклору (1989 р.) [6], Конвенції ЮНЕСКО про охорону нематеріальної культурної спадщини (2003 р.) [7], Всесвітньому форумі з охорони фольклору, ЮНЕСКО і ВОІВ, Таїланд (1997 р.) [8]; чинних Законах в Україні «Про основи містобудування» (1992 р.) [9], «Про архітектурну діяльність» (1999 р.) [10], «Про Генеральну схему планування території України» (2002 р.) [11], «Про землеустрій» (2003 р.) [12], «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду» (2007 р.) [13], «Про регулювання містобудівної діяльності» (2011 р.) [14], будівельних нормах - також не встановлено комплексу якісних та кількісних показників і вимог, які регламентують облік «духу місця» при розробці та реалізації містобудівних об'єктів; Законах України щодо охорони нематеріальної культурної спадщини «Про культуру» (2011 р.) [15], «Про приєднання України до Конвенції про охорону нематеріальної культурної спадщини» (2008 р.) [16], «Конвенції про охорону нематеріальної культурної спадщини» (2008 р.) [17] також ці питання не знайшли відображення. Метою Державної програми є створення належних умов для охорони та збереження нематеріальної культурної спадщини шляхом проведення культурно-мистецьких заходів, разом з цим, питання щодо врахування міфу як важливого активу нематеріальної культурної спадщини у містобудівній діяльності не розкрито. Це можна пояснити недостатньою увагою взагалі до міфо-топонімічних факторів і аспектів, що являють собою найважливішу частину нематеріальної культурної спадщини, облік якої може і повинен відігравати важливу, а іноді визначальну роль у виборі функціонального зонування використання територій, а також і у виборі засобів архітектурно-художнього вирішення громадських просторів.

Глибинним джерелом міфо-топонімічного потенціалу є фольклор, локалізований на конкретних територіях, що ідентифікує конкретне місце «Genius loci» (дух місця). Аналіз наукової літератури, присвяченій дослідженню «духа місця» (О.Ф. Лосєва, Ф.Ф. Зелінського, Р. Оніанса, Г.У. Шмідта, К. Гельвеція, Д. Дідро, І. Канта, І.-Г. Гердера, І. Вадіана, К. Геснера, А. Гумбольдта, О.І. Герцена, М.М. Бахтіна, І.А. Єдошиної) показав, що поняття «духу місця», яке використовується в різних галузях гуманітарних знань, активно входить до культурного, ідеологічного, економічного контекстів зводиться лише до філософського поняття «Genius loci». Залучення робіт з архітектурно-містобудівної науки: К. Норберга-Шульца, В. Вухера, М. Недденса, В.В. Розанова, І.М. Гревса, Н.П. Анциферова, Д.С. Лихачова, П.А. Флоренського, К.

Дейя, Д. Саймондса також показало, що поняття «духу місця» в працях авторів достатньо не визначено, щоб можливо було його враховувати в архітектурно-містобудівній діяльності як фактор формування громадських просторів.

Проблема організації громадських просторів почала розглядатися з 1970-х років у країнах Європи та Північної Америки. Датський архітектор та консультант з міського дизайну Ян Гейл робить увагу на організації міських просторів, покращенні якості життя за рахунок послідовного і раціонального підходу до дизайну міського середовища, що полягає в соціологічному і психологічному дослідженні міського простору. На думку Я. Гейла, справжнє місто для людей повинно бути Живим, Безпечним, Привабливим, Стійко розвиваються і Здоровим (Lively, Safe, Attractive, Sustainable and Healthy). Я.Гейл є засновником нового урбанізму (New Urbanism), що ґрунтується на концепції компактного екологічного пішохідного міста на противагу «хворому» автомобільному, який прагне до розповзання мегаполісу. Новий урбанізм закликає повернути місто його жителям і зробити його доступним і приязним завдяки зручності розташування і пішохідної (або велосипедної) доступності всіх будівель, при яких більшість об'єктів знаходиться в межах 10 - 20-хвилинної ходьби від будинку до роботи на взаємопов'язаних невеликих вулицях, які забезпечують перерозподіл транспорту і полегшують пересування пішки, а також позбавляють місто від заповнення його парковок і гаражів. Все необхідне для людини сконцентровано в одному мікрорайоні: житлові будівлі, магазини, офіси; крім об'єднання будівель різного функціонального призначення, відбувається змішання (assembling) і людей різного віку, рівня доходів, культур, бекграунду і національностей. Ідеологічну парадигму автора відображено у його книгах, а саме: «Public Spaces, Public Life» [18], «Life Between Buildings» [19], «New city spaces» [20], «New City Life» [21], «Cities for People» [22], «How to Study Public Life» [23].

Разом з тим, Я. Гейлом не досліджено питання про необхідність врахування міфу як найважливішої частини нематеріальної культурної спадщини у формуванні та організації громадських просторів. Оскільки крім містобудівних, природно-кліматичних, соціально-демографічних, науково-технічних факторів формування громадських просторів міфо-топонімичний потенціал, визначаючи цінність матеріальної і духовної культури місця, виступає важливим культурним фактором формування громадських просторів.

Громадський простір – це відкрита для доступу всіх громадян територія масового місцезнаходження людей у місці, призначена для різних функціональних процесів життєдіяльності людини. Громадські простори з'явилися на ранніх етапах розвитку цивілізації як об'єкти зосередження різноманітної діяльності міського населення [24]. Спочатку вони виконували

суспільну, релігійну, торгівельну, видовищну функції, а з часом, їх функціональне призначення стало більш різноманітним, поліфункціональним. Одні з перших громадських просторів – це Храмові дороги в Стародавньому Єгипті, кінцевою або проміжною метою якої був обеліск, портал, колона або храм. У Древній Греції та Древньому Римі важлива частина життя населення проходила у громадських просторах, основною функцією яких були: соціальна, комунікаційна, політична, релігійна, культурна, рекреаційна, торгівельна. У Древній Греції громадські простори стали різноманітніші за функцією. З релігійною функцією з'явилися акрополі (храмові комплекси); з торговою функцією – агори (площа, яка сполучала в собі релігійну, політичну і торгову функції). У Древньому Римі громадськими просторами були форуми та амфітеатри. Форуми задовольняли потреби населення в торгівлі і громадському житті, а амфітеатри слугували для народних зібрань і видовищ. У великих містах було розвинуто систему спеціалізованих форумів (громадські, храмові, торгівельні), в основному розташовані на одній осі і з'єднуючись між собою. Форуми становились поліфункціональними, в котрих частина їх території призначалась для крамниць, друга – для публічних церемоній, проведення виборів, релігійних святкувань тощо [25]. В період середньовіччя громадські простори водночас мали торгову, цивільну, релігійну функції. Вулиці і дороги були криволінійні, заплутані, утворювалась безліч безвиходів, кварталів неправильної форми. Перетини вулиць і доріг ускладнилися, і кількість променів, що входять і виходять, в одному вузлі могла досягати від п'яти до дванадцяти. Відсутність прямих і чітких вулиць призводила до ізоляваності і камерності громадських просторів. Площі отримали неправильне формоутворення та диференціювались за призначенням: торгові, соборні, ратушні. Торгові площі мали великі розміри, правильні плани і заповнення простору у вигляді колодязів, фонтанів, басейнів. Соборні не були самостійними елементами міської забудови, вони лише доповнювали храми. Ратушні площі мали різноманітну в плані форму і невеликі розміри. Домінуючими елементами ратушних площ були ратуші, які розташовувалися в кутах, посередині площі або виступали із загальної забудови [25]. Характерною для середньовічних громадських просторів рисою є щільна лінія забудови з однаковою висотою будинків (площа Сан-Марко у Венеції, ринкова площа Гранд-Плас у Брюсселі, Олд Маркет в Ноттенгімі). В епоху Відродження громадські простори були геометрично правильними за планом (квадрат, прямокутник, овал, коло), за функціональним призначенням більш різноманітними та формувались як сцена видовищ, які допомагають маніпулювати свідомістю мас і стверджувати престиж політичної і релігійної влади.

Необхідно відмітити, що громадські простори досить різноманітні за своїми характеристиками і критеріями диференціації. Так, за особливостями візуального зв'язку із середовищем громадські простори поділяють на: замкнені, напівзамкнені, відкриті; за функціональним призначенням: соціально-подієві, рекреаційні, лікувально-профілактичні, навчально-виховні, культурно-освітні, торгівельно-побутові, фізкультурно-спортивні, транспортні, пішохідно-транспортні; за просторово-об'ємним рішенням: відкриті (урбаністичні (площі, пішохідні вулиці) та «зелені» (парки, сквери, бульвари)) та закриті, які розташовані з середині будівлі або на відокремлених територіях; за територіальною ознакою: центральні (загальноміські) та периферійні (районного значення); за періодичністю відвідування населенням: повсякденного користування, періодичного користування, епізодичного користування.

Громадські простори включають відповідне предметно-просторове наповнення, необхідне для основних процесів життєдіяльності людини. На основі структурно-функціонального підходу визначено основні структурно-планувальні елементи громадських просторів, а методом класифікації їх розділено за домінуючою ознакою на: *архітектурні споруди* (житлові (будинки, квартири сімейного розселення; будинки суспільного розселення; готельні заклади; установи житлово-комунального господарства), громадські (будівлі, споруди та приміщення: дошкільних навчальних закладів; навчальних закладів; охорони здоров'я та відпочинку; фізкультурно-оздоровчі та спортивні; дозвілля, культурно-видовищні та культові споруди; торгівлі та харчування; підприємств побутового обслуговування; соціального захисту населення; науково-дослідницьких установ, проектних та громадських організацій та управління; транспорту, призначені для безпосереднього обслуговування населення; комунального господарства (крім виробничих, складських та транспортних будівель та споруд)) [26]; *площинні споруди* (вулиці і дороги (магістральні та місцевого значення), площі (громадські, транспортні, транспортно-пішохідні)); *твори монументально-декоративного мистецтва* (скульптура (рельєф, кругла скульптура), надгробники, мозаїка, панно, вітраж)); *елементи ландшафту* (ліс, священні гаї, священне джерело, гори, річки, море, ставок, водоспади, джерела, яр); *твори садово-паркового мистецтва* (парки (малі архітектурні форми), зелені насадження (партери, боскети, куртини), водні об'єкти (водні пристрої, водойми й водотоки)); *пам'ятники археології* (кам'яні статуї, стародавні місця поховань, могильники, гробниці, наскальні зображення, мегаліти, руїни, печери, кургани, залишки стародавніх поселень, городища, залишки стародавніх укріплень, каналів, доріг).

Саме громадські простори відображають усю різноманітність соціальних процесів, що відбуваються у суспільстві. Громадські простори є носієм «духу

місця» - міфо-топонімічного потенціалу. Міфо-топонімічний потенціал генерується свідомістю соціуму на основі історичних фактів і подій, біографій видатних людей, пов'язаних з містом, історичних, географічних, природних і економічних особливостей території, щодо якої міфи виникають. Залежно від соціальної значущості інформації, притаманній конкретній території, та її міфологічної інтерпретації, населення інтерпретує її в своїй свідомості в форми віртуальної реальності, яка є частиною його способу життя і місцевої культури. Розчиняючись в національному характері, в суспільній свідомості, міфи виступають фундаментальною основою існування єдності суспільства, етносу, та є основою моральної та правової регламентації поведінки населення у відповідності до місць локалізації генетичної пам'яті етносу.

Громадські простори постійно потребують вдосконалення їх формування з урахуванням наступних принципів: етногенетичної спадкоємності місця; функціонального зонування; естетичної привабливості і самобутності тощо. Принцип етногенетичної спадкоємності місця полягає у: виявленні фольклорної інформації та її соціокультурної цінності, притаманній території дослідження, за рахунок проведення науково-дослідних, пошукових заходів (аналітичного збору і аналізу історичних документів, фольклорних джерел); фіксуванні фольклорної інформації (нематеріальної культурної спадщини) у громадських просторах за допомогою відповідних структурно-планувальних елементів; охорони об'єктів нематеріальної культурної спадщини за рахунок визначення меж та режимів використання зон охорони міфо-топонімічних потенціалів що забезпечує охорону його цілісності та автентичності в межах якої встановлюється відповідний режим використання.

Дотримання принципу етногенетичної спадкоємності місця особливо необхідно враховувати при формування громадських просторів з великою кількістю міфо-топонімічних потенціалів. Необхідна містобудівна та соціальна активізація міфо-топонімічного потенціалу. Під містобудівною активізацією розглядається виявлення і збереження міфів та фіксація їх у матеріальній формі в громадських просторах; під соціальною активізацією розуміється формування відповідних форм поведінки населення щодо місць локалізації генетичної пам'яті місця що відбуватиметься за рахунок впливу міфу на свідомість та підсвідомість населення. Ефект «програмування» населення виникатиме незалежно від того чи людина сприйматиме міф свідомо чи ні, знаходиться вона безпосередньо в місцях локалізації міфо-топонімічного потенціалу чи ні, контактує з елементами цього потенціалу чи ні, але й дистанційно, поза ним, що визначається ареалом поширення міфу на локальному, регіональному, територіальному і світовому рівнях. Такий підхід сприятиме зростанню соціальної значущості місць, що володіють етногенетичної пам'яттю, важливою

для соціуму на конкретному етапі історичного розвитку. Поняття соціальна активізація міфо-топонімічного потенціалу має дуже широке значення від об'єкту фіксації генетичної пам'яті етносу до функціонального наповнення громадського простору.

На основі системного аналізу визначено ролі міфу у формуванні форм поведінки населення щодо місць локалізації генетичної пам'яті місця, а саме: соціалізуюча, виховна, мнемотично-орієнтована, нормативна, сигнативно-моделююча (сприяє побудові символічно-знакової системи дійсності та моделюванню в ній міфологічних подій для відтворення людиною як зразків поведінки, наслідування загальному паттерну поведінки), пізнавальна, світоглядна, телеологічна (задає набір цілей і завдань життєдіяльності соціуму), естетична (виконує роль емоційно-естетичного вдосконалення людини); емоційна (сприяє психічно-чуттєвому розвитку особистості, виконує роль емоційного стабілізатора).

За допомогою методу класифікації автором запропоновано класифікаційну схему міфів за видами (історико-біографічні, історичні, культурологічні, релігійні, етнічні, топонімічні, політичні, соціально-економічні), а за допомогою структурно-функціонального підходу виділено реальні та ймовірні зв'язки між різними за видами міфами та структурно-планувальними елементами громадських просторів. Це складає основу формування функціональних містобудівних та архітектурно-просторових структур із заданими функціональними, морфологічними та семантичними властивостями міського середовища, які значною мірою визначають регламент використання громадського простору та сприяють формуванню планувальних обмежень доречних видів діяльності й регламентації функціонального зонування в ньому. Функціональне використання території з міфо-топонімічним потенціалом виражається в планувальних обмеженнях щодо освоєння забудови, транспортної та інженерно-технічної інфраструктур, щодо використання території для різних видів діяльності (комунікація, управління, виробництво послуг, виробництво інформації). Якщо міфо-топонімічний потенціал вбудовується в територію історичного середовища міста, то мова йде про реконструкцію об'єктів і просторів, при якій міфо-топонімічні потенціали розглядатимуться як вузли в структурі міста, відповідно до пункту 13.1.10. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», необхідно буде включити до системи загальноміських, селищних і сільських громадських центрів, пішохідних зв'язків, туристичних маршрутів, з урахуванням п.8.6.4. [27]. Необхідно зв'язати міфо-топонімічні потенціали з транспортною системою, якщо це центр міського значення - зв'язати з міськими магістралями. Потенціали повинні виділятися безтранспортними пішохідними зонами, режимами їх охорони. Якщо територія розташована поза

межами історичного міста - то необхідно транслювати в середовище міфо-топонімічні потенціали що мають зв'язок з генетичною пам'яттю етносу, або створювати синтетичні (не мають зв'язок з генетичною пам'яттю етносу). Якщо міфо-топонімічні потенціали не мають чіткої географічної прив'язки до території, їх розподіл по території повинен здійснюватися з урахуванням тих видів діяльності, на які цю територію розраховано, відповідно до генерального плану населеного пункту.

Розглядаючи міфи середовища як фактори критерію в процесі управління розвитком громадських просторів і їхніх елементів, визначено, що вони відіграють важливу, а іноді визначальну роль у виборі функціонального зонування використання територій, а також і у виборі засобів архітектурно-художнього вирішення громадських просторів. На базі цього автором передбачено створення спеціального науково-проектного документу - міфо-топонімічного опорного плану, який виконується у складі генеральних планів історичних населених місць та на якому фіксується інформація про наявність різних видів і форм міфо-топонімічного потенціалу, типів його локалізації, ареалу розповсюдження та рівня значення, меж зон їх охорони. Даний документ необхідний при складанні містобудівних умов та обмежень (зокрема формуванні громадських просторів), підготовці завдань на проектування, розробленню і погодженню відповідних видів проектної документації, передбаченої законами України.

Висновки.

Міфо-топонімічний потенціал розглянуто в якості фактора критерію в процесі прийняття рішень по функціональному зонуванню території, видів і форм функціонального використання громадських просторів та їх окремих елементів (споруд) в процесі ухвалення рішень. Міфо-топонімічний потенціал використовується в якості критерію в процесі управління розвитком громадських просторів і їх елементів.

Обґрунтовано необхідність містобудівної та соціальної активізації міфо-топонімічних потенціалів у громадських просторах, що базуються на виявленні нематеріальної культурної спадщини, її фіксації структурно-планувальними елементами у громадських просторах, встановленню меж зон їх охорони, а також формуванню відповідних форм соціальної просторової поведінки населення в місцях локалізації міфо-топонімічних потенціалів (генетичної пам'яті етносу), виступаючи при цьому регламентуючою основою поведінки населення.

Містобудівна та соціальна активізація нематеріальної культурної спадщини у громадських просторах – органічний шлях постійного оновлення

громадських просторів і розвитку національної самобутності територій на тлі сучасної глобалізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Charter on the Built Vernacular Heritage. 1999. – Режим доступу: // https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/vernacular_e.pdf.
2. Quebec declaration on the preservation of the spirit of place. Canada. 2008. -Режим доступу: [http:// https://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-646-2.pdf](http://https://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-646-2.pdf).
3. The Valletta Principles for the Safeguarding and Management of Historic Cities, Towns and Urban Areas. ICOMOS- 2011. Режим доступу: https://www.icomos.org/Paris2011/GA2011_CIVVIH_text_EN_FR_final_20120110.pdf.
4. Law for the Protection of Cultural Property. Law № 214, May 30, 1950. Japan. Tokio.– Режим доступу: https://en.unesco.org/sites/default/files/japan_law_protectionproperty_entno.pdf.
5. South Korea's Intangible Cultural Property Act (1962). – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Intangible_Cultural_Property_\(South_Korea\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Intangible_Cultural_Property_(South_Korea))
6. Рекомендації ООН щодо збереження традиційної культури і фольклору (1989 р.). – Режим доступу: <https://honchar.org.ua/p/rekomendatsiya-oon-pro-zberezhennya-tradytsijnokultury-ta-folkloru/>.
7. Конвенції ЮНЕСКО про охорону нематеріальної культурної спадщини (2003 р.) – Режим доступу: <http://uccs.org.ua/konventsija-pro-okhoronu-nematerialnoi-kulturnoi-spadshchynu-2/>.
8. UNESCO-WIPO World Forum on the Protection of Folklore, Phuket, Thailand, 1997. – Режим доступу: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000125858>
9. Про основи містобудування Верховна Рада України; Закон від 16.11.1992 № 2780-XII. Документ 2780-XII.
10. Про архітектурну діяльність. Верховна Рада України; Закон від 20.05.1999 № 687-XIV.
11. Про Генеральну схему планування території України Верховна Рада України; Закон від 07.02.2002 № 3059-III.
12. Про землеустрій. Верховна Рада України.– Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/858-15>.
13. Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду. Верховна Рада України. Документ 525-V. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/525-16>
14. Про регулювання містобудівної діяльності Верховна Рада України; Закон від 17.02.2011 № 3038-VI. Документ 2614-VIII.
15. «Про культуру», Документ 2778 – VI, чинний, поточна редакція від 05.02.2020, підстава – 447 – IX.
16. «Про приєднання України до Конвенції про охорону нематеріальної культурної спадщини», Документ 132 – VI, чинний, поточна редакція - Прийнятий від 06.03.2008 – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132-17>.
- 17.«Конвенція про охорону нематеріальної культурної спадщини». Документ 995_d69, чинний, поточна редакція – Приєднання від 06.03.2008, підстава – 132 – VI - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_d69
18. Gehl, J., Gemzøe, L. (2004) Public Spaces, Public Life, Danish Architectural Press.
19. Gehl, J. (1987) Life Between Buildings: Using Public Space, Van Nostrand Reinhold, New York.
20. Gehl, J., Gemzøe, L. (2000) New City Spaces, The Danish Architectural Press. Copenhagen.
21. Gehl, J. et al. (2006) New City Life, The Danish Architectural Press, Denmark.
22. Gehl, J. (2010) Cities for People, Island Press.

23. Gehl, J., Svarre, B. (2013) How to Study Public Life, Island Press.
24. Оніщенко-Швец Л. Функції громадських просторів міста: розвиток в часі та протопі / Л. Оніщенко-Швец//Досвід та перспективи розвитку місто України. – 2013. – Вип.24. – С. 54-61.
25. Вотинин М.А. Реновация и гуманизация общественных пространств в городской среде : монография / М.А. Вотинин ; Харьков. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А.Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ им. А.Н. Бекетова, 2015. – 153 с.
26. Дьомін М.М., Сингаївська О.І. Містобудівні інформаційні системи. Містобудівний кадастр. Первинні елементи містобудівних об'єктів/ М.М. Дьомін, О.І. Сингаївська; Київськ.нац.ун-т будівництва і архітектури. – Київ: Фенікс, 2015. – 216 с.
27. ДБН Б.2.2-12:2019: Планування та забудова територій (чинні від 1.10.2019).- К., 2019.

к.арх., доцент Арзили А.Ю.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

МИФО-ТОПОНИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

Мифо-топонимический потенциал, определяя ценность материальной и духовной культуры места обозначен важным культурным фактором формирования общественных пространств, который играет определяющую роль в выборе функционального зонирования использования территории, а также и в выборе средств архитектурно-художественного решения общественных пространств.

Ключевые слова: городская среда; общественное пространство; генетическая память этноса; «Genius loci» (дух места); миф; мифо-топонимический потенциал.

PhD, docent Arzili Ganna Yuriivna,
Kyiv National University of Construction and Architecture

MYTHO-TOPONYMIC POTENTIAL AS A FACTOR OF FORMATION OF PUBLIC SPACES

The article is devoted to the study of mytho-toponymic potential as the most important part of intangible cultural heritage, the factor of preserving the national identity of the territory, its self-identification, cultural identity, reflecting the genetic code of the nation, its genetic memory.

The mytho-toponymic potential, determining the value of the material and spiritual culture of the place, is designated by an important cultural factor in the formation of public spaces, which plays a decisive role in choosing the functional

zoning of the use of the territory, as well as in choosing the means of architectural and artistic solution of public spaces.

Performed analysis of the current state of research on intangible cultural heritage of international agreements governing relations between states in the field of non-material cultural heritage protection, legal laws of the first states in the world governing the protection of intangible cultural heritage, current urban laws in Ukraine, building codes, laws of Ukraine on intangible cultural protection heritage, scientific literature.

Public spaces, reflecting all the diversity of social processes taking place in society, are defined as the main carrier of the "spirit of the place" - the mytho-toponymic potential. Dissolving in the national character, in the public consciousness, myths are defined as the fundamental basis of the unity of society, ethnicity, the basis of moral and legal regulation of population behavior in accordance with the localization of genetic memory of the ethnos. Based on a systematic analysis, the role of myth in shaping the behavior of the population in relation to the localization of genetic memory of the place is determined.

Considering the myths of urban environment as factors of criterion in the process of managing the development of public spaces and their elements, it is determined that they play an important and sometimes decisive role in choosing the functional zoning of territories, as well as in choosing architectural and artistic solutions of public spaces. The author substantiates the creation of a special research and design document - mytho-toponymic reference plan of the territory, necessary for the preparation of urban conditions and restrictions (including the formation of public spaces), preparation of design tasks, development and approval of relevant project documentation provided by Ukrainian law.

Key words: urban environment; public space; genetic memory of an ethnos; "Genius loci" (spirit of a place); myth; mytho-toponymic potential.

REFERENCES

1. Charter on the Built Vernacular Heritage. 1999. – Rezhim dostupu: // https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/vernacular_e.pdf. (in English)
2. Quebec declaration on the preservation of the spirit of place. Canada. 2008. -Rezhim dostupu: [http:// https://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-646-2.pdf](http://https://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-646-2.pdf). (in English)
3. The Valletta Principles for the Safeguarding and Management of Historic Cities, Towns and Urban Areas. ICOMOS-2011. Rezhim dostupu: https://www.icomos.org/Paris2011/GA2011_CIVVIH_text_EN_FR_final_20120110.pdf. (in English)

4. Law for the Protection of Cultural Property. Law № 214, May 30, 1950. Japan. Tokio.– Rezhim dostupu: https://en.unesco.org/sites/default/files/japan_law_protectionproperty_entno.pdf. (in English)
5. South Korea's Intangible Cultural Property Act (1962). – Rezhim dostupu: [https://en.wikipedia.org/wiki/Intangible_Cultural_Property_\(South_Korea\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Intangible_Cultural_Property_(South_Korea)) (in English)
6. Rekomendatsii OON shchodo zberezhennya traditsiinoi kul'turi i fol'kloru (1989 r.). – Rezhim dostupu: <https://honchar.org.ua/p/rekomendatsiya-oon-pro-zberezhennya-tradytsijnoji-kultury-ta-folkloru/>. (in Ukrainian).
7. Konventsii YuNESKO pro okhoronu nematerial'noi kul'turnoi spadshchini (2003 r.) – Rezhim dostupu: <http://uccs.org.ua/konventsii-pro-okhoronu-nematerialnoi-kulturnoi-spadshchyny-2/>. (in Ukrainian).
8. UNESCO-WIPO World Forum on the Protection of Folklore, Phuket, Thailand, 1997. – Rezhim dostupu: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000125858>
9. Pro osnovi mistobuduvannya Verkhovna Rada Ukraïni; Zakon vid 16.11.1992 № 2780-XII. Dokument 2780-XII. (in Ukrainian).
10. Pro arkhitekturu diyal'nist'. Verkhovna Rada Ukraïni; Zakon vid 20.05.1999 № 687-XIV. (in Ukrainian).
11. Pro General'nu skhemu planuvannya teritorii Ukraïni Verkhovna Rada Ukraïni; Zakon vid 07.02.2002 № 3059-III. (in Ukrainian).
12. Pro zemleustrii. Verkhovna Rada Ukraïni.– Rezhim dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/858-15>. (in Ukrainian).
13. Pro kompleksnu rekonstruktsiyu kvartaliv (mikroraiioniv) zastarilogo zhitlovogo fondu. Verkhovna Rada Ukraïni. Dokument 525-V. – Rezhim dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/525-16> (in Ukrainian).
14. Pro regulyuvannya mistobudivnoi diyal'nosti Verkhovna Rada Ukraïni; Zakon vid 17.02.2011 № 3038-VI. Dokument 2614-VIII. (in Ukrainian).
15. «Pro kul'turu», Dokument 2778 – VI, chinnii, potochna redaktsiya vid 05.02.2020, pidstava – 447 – IX. (in Ukrainian).
16. «Pro priednannya Ukraïni do Konventsii pro okhoronu nematerial'noi kul'turnoi spadshchini», Dokument 132 – VI, chinnii, potochna redaktsiya - Priinyatii vid 06.03.2008 – Rezhim dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132-17>. (in Ukrainian).
17. «Konventsiya pro okhoronu nematerial'noi kul'turnoi spadshchini». Dokument 995_d69, chinnii, potochna redaktsiya – Priednannya vid 06.03.2008, pidstava – 132 – VI - Rezhim dostupu: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_d69 (in Ukrainian).

18. Gehl, J., Gemzøe, L. (2004) *Public Spaces, Public Life*, Danish Architectural Press. (in English)
19. Gehl, J. (1987) *Life Between Buildings: Using Public Space*, Van Nostrand Reinhold, New York. (in English)
20. Gehl, J., Gemzøe, L. (2000) *New City Spaces*, The Danish Architectural Press. Copenhagen. (in English)
21. Gehl, J. et al. (2006) *New City Life*, The Danish Architectural Press, Denmark.
(in English)
22. Gehl, J. (2010) *Cities for People*, Island Press. (in English)
23. Gehl, J., Svarre, B. (2013) *How to Study Public Life*, Island Press. (in English)
24. Onishchenko-Shvets' L. Funktsii gromads'kikh prostoriv mista: rozvitok v chasi ta protori / L. Onishchenko-Shvets'//*Dosvid ta perspektivi rozvitku misto Ukraïni*. – 2013. – Vip.24. – Syu 54-61. (in Ukrainian).
25. Votinov M.A. Renovatsiya i gumanizatsiya obshchestvennykh prostranstv v gorodskoi srede : monografiya / M.A. Votinov ; Khar'kov. nats. un-t gor. khoz-va im. A.N. Beketova. – Khar'kov: KhNUGKh im. A. N. Beketova, 2015. – 153 s. (in Russian).
26. D'omin M.M., Singaïvs'ka O.I. Mistobudivni informatsiini sistemi. Mistobudivnii kadastr. Pervinni elementi mistobudivnikh ob'ektiv/ M.M. D'omin, O.I. Singaïvs'ka; Kiivs'k.nats.un-t budivnitstva i arkhitekturi. – Kiïv: Feniks, 2015. – 216 s. (in Ukrainian).
27. DBN B.2.2-12:2019: *Planuvannya ta zabudova teritorii (chinni vid 1.10.2019)*.- K., 2019. (in Ukrainian).

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.21-28](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.21-28)

УДК 725.51

к. арх., доцент **Булах І.В.**,

bulakh.iv@knuba.edu.ua, irabulakh81@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3264-2505,

Web of Science Researcher ID: V-4802-2018; Scopus Author ID: 36080512900,

Київський національний університет будівництва і архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ЛІКАРНІ

Підіймаються актуальні питання містобудівного розвитку системи закладів охорони здоров'я України, зокрема нового її типу – університетської лікарні. На відміну від існуючих в Україні клінічних лікарень, університетські лікарні повинні створити нове і потужне підґрунтя для формування комплексних осередків розвитку медицини у науково-дослідних, лікувальних, освітніх та промислово-експериментальних напрямках. З цієї позиції у статті розглянуті особливості містобудівного розміщення університетських лікарень та їх архітектурних рішень.

Ключові слова: університетська лікарня; містобудівна система; система закладів охорони здоров'я; мережа закладів третинної медичної допомоги.

Актуальність теми і постановка проблеми. Сьогодні в Україні відбувається реформа сфери охорони здоров'я, яка, безумовно потребує вирішення питань, пов'язаних з подальшим архітектурно-містобудівним розвитком системи. Окрім пошуку шляхів оптимізації громіздкої та застарілої містобудівної системи охорони здоров'я, сформованої у радянську добу і останнє кількісно оновленої (убік розширення) в 70-80 рр. минулого сторіччя, необхідні пропозиції щодо нових типів лікувальних закладів, які в змозі створити підґрунтя для емерджентного ефекту, здатних якісно і у короткий термін повернути Україні гідне місце у світовому медичному суспільстві.

Аналіз досліджень та публікацій. Загальнотеоретичні дослідження містобудівного розвитку розглянуті у роботах М.М. Габреля [1], М.М. Дьоміна [2], І.В. Древаль [3], Г.Л. Ковальської [4], Т.Ф. Панченко [5], А.М. Плешкановської [6, 7], В.О. Тімохіна [8], Н.М. Шебек [9]. Архітектурна типологія та планування медичних закладів досліджувались у наукових здобутках Т.О. Буличової [10], К.Ю. Підгірняк [11], Б. Карлеса [12, 13], Р. Спров [14]. Представлена стаття є логічним і послідовним кроком у авторському дослідженні закономірностей і принципів містобудівного розвитку системи дитячих лікувальних комплексів, які проводяться у межах дисертації на здобуття доктора архітектури.

Мета статті. Виявити особливості містобудівного розміщення

університетських лікарень.

Виклад основного матеріалу. Університетська лікарня – новий для України тип лікарняного закладу, який у своєму складі передбачає комплексне поєднання лікувальних, діагностичних, реабілітаційних, навчальних, науково-дослідних та експериментальних функцій. Зазначений організаційний підхід відповідає сучасним світовим тенденціям щодо формування лікувальних осередків для комплексного забезпечення населення усіма видами та рівнями медичного обслуговування [15–17]. Університетські лікарні, як правило, отримують державний статус і розраховуються на обслуговування населення всієї країни, без територіальної ув'язки з місцем проживання громадянина. Виходячи з цих положень, місткість університетської лікарні доцільно розраховувати не меншою за 800 стаціонарних койко-місць. З метою підвищення ефективності та продуктивності університетської лікарні додатково у складі комплексу слід передбачати наявність консультативно-діагностичного медичного центру та потужного денного стаціонару.

Основні завдання, окрім лікувальних, які повинна вирішувати університетська лікарня: забезпечення в повному обсязі високоспеціалізованою стаціонарною та консультативно-поліклінічною медичною допомогою населення області (регіону, держави); надання сільським, селищним, міським, районним лікувально-профілактичним закладам організаційно-методичну допомогу з метою підвищення якості лікувально-профілактичного обслуговування населення області (регіону, держави); підвищення якості підготовки медичних кадрів; сприяти створенню умов для проведення навчально-педагогічного процесу з використанням сучасних досягнень медичної науки і техніки; сприяти забезпеченню умов для виконання науково-практичних та експериментальних досліджень за тематикою складових клінік університетської лікарні; підвищення кваліфікації лікарів, медичних сестер на робочих місцях, забезпечення практики студентів медичних вищих навчальних закладів та коледжів, спеціалізація сестринського персоналу сільських, селищних, міських, районних лікувально-профілактичних закладів області (регіону, держави); напрацювання за завданням керуючих органів охорони здоров'я заходів, направлених на підвищення якості медичного обслуговування і охорони здоров'я населення області (регіону, держави), зниження захворюваності, лікарняної летальності, інвалідності та смертності за напрямками діяльності.

Рекомендована загальна площа університетського лікарняного комплексу повинна складати від 10000–15000 м² и в кінцевому рахунку затверджується індивідуально в залежності від кількості та ємкості складових функцій (лікувальна, діагностична, консультативна, реабілітаційна, навчальна, наукова,

експериментально-виробнича, а також супутні допоміжного характеру). Вказаний суттєвий загальний планувальний обсяг приміщень університетської лікарні відносить її до крупного містобудівного об'єкту. Університетську лікарню доцільно проектувати у вигляді комбінованого об'ємно-просторового архітектурного простору, об'єднаного між собою об'ємом, в якому розташовані основні діагностичні, адміністративні та допоміжні служби (консультативно-діагностичний медичний центр, приміщення громадського харчування та ін.). Технологія медичних процесів університетської лікарні орієнтована на поєднання стаціонарного та амбулаторного перебування пацієнтів (денний стаціонар, «хірургія одного дня»). З метою ефективного використання стаціонару лікарні, а також для забезпечення умов проживання пацієнтів та їх супроводжуючих осіб з інших міст, які потребують обстеження або ступінь захворюваності передбачає лише денний стаціонар, пропонується влаштування готельного блоку на 50–100 місць.

При проектуванні університетської лікарні необхідно приділити особливу увагу до впровадження ергономічних умов для пересування, лікування та проживання людей з тимчасово втраченими або постійними обмеженнями фізичних можливостей (пандуси, ліфти, розміри дверних отворів, ширина коридорів, розміри та облаштування туалетів та гігієнічних приміщень тощо). Лікарняний заклад, запроектований на сучасних світових засадах, повинен враховувати ергономічні та об'ємно-планувальні особливості приміщень, призначених для пересування людей на інвалідних візках, на милицях та ін.

При розробці генерального плану університетської лікарні необхідно передбачити зонування території на основну (для служби екстреної медичної допомоги, для відвідувачів і персоналу) та допоміжну-господарську. Зона екстреної медичної допомоги обов'язково передбачає організацію окремого в'їзду на територію та допоміжних з ін. прилеглих вулиць у разі розміщення в ущільненій міській забудові, а також зі спеціальним облаштуванням вхідну групу приймального відділення, місце для очікування та зберігання службового транспорту. Також доцільно влаштування майданчику для гелікоптеру. Зона відвідувачів повинна налічувати паркінг (можливо підземний), дитячий ігровий майданчик, зону відпочинку та очікування, сонцезахисні конструкції, пандус у вхідних груп. До елементів території працівників лікарні повинен входити паркінг (можливо підземний) та майданчик для відпочинку. Господарська зона передбачає зручне розташування допоміжного обладнання для прибирання та догляду за територією, розміщення контейнерів зберігання сміття та ін.

Проектування генерального плану потребує сучасного вирішення і дизайну благоустрою території лікувального закладу, в тому числі використання ландшафтних методів і підходів до проектування (різних видів озеленення, типів

покриття, майданчиків відпочинку, влаштування штучних водойм, впровадження малих архітектурних форм) [18–20].

При проектуванні університетських лікарень необхідно приділити увагу питанням естетико-психологічного спектру сприйняття людиною лікувального закладу. Існують доведені результати щодо лікувальних властивостей архітектурного простору – людина швидше одужує в умовах максимально комфортних, психологічно заспокійливих, наближених до природного оточення. При проектуванні університетської лікарні слід враховувати сучасні світові тенденції проектування лікувальних закладів (тісний зв'язок внутрішнього та зовнішнього середовища, наближення до природного оточення, впровадження ландшафтного дизайну, штучних водойм, використання натуральних матеріалів, скління та ін.), що сприятиме створенню архітектурно-планувального простору здатного допомагати зцілювати, принаймні психологічно. Художній образ лікарні повинен викликати у хворої людини відчуття довіри, надійності, піднесення, заспокійливості.

Висновок. До особливості університетських лікарень відноситься їх лікувальна багатопрофільність та наявність більшості лікарських спеціалізацій, які поєднуються з навчальним осередком (медичним університетом, коледжем та ін. освітніми медичними закладами) на базі прогресивного та розвинутого матеріально-технічного оснащення, з розвинутими та потужними лабораторно-діагностичними, науковими, експериментально-виробничими функціями. Ділянка, яка пропонується як варіант для розміщення університетської лікарні знаходиться у лівобережній частині м. Києва, у Дніпровському районі.

Потенція зазначеної території полягає у використанні вже існуючих лікувальних закладів (Київська міська дитяча клінічна лікарня №2, Київська міська клінічна лікарня №3, Київський міський пологовий будинок №6, приватна дитяча лікарня «Дитина», стоматологічна поліклініка, Центр первинної медико-санітарної допомоги та ін.). Всі зазначені медичні заклади знаходяться поруч, при цьому оточуюча територія вільна від забудови і дозволяє проектування нових медичних функцій, необхідних для функціонування університетської лікарні.

Список літератури

1. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем. Київ: А.С.С., 2004. 400 с.
2. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. Киев: Будівельник, 1991. 184 с.
3. Древаль І.В. Використання територіальних ресурсів залізничних станцій для розвитку сучасного міста. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2016. 43 (2). С. 77–83.
4. Kovalska G., Merylova I., Bulakh I. Urban improvement of comprehensive schools

and out of school educational establishments in Ukraine. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2019. Volume 8. Issue 12. Pp. 1765-1770. DOI: [10.35940/ijitee.L3229.1081219](https://doi.org/10.35940/ijitee.L3229.1081219)

5. Панченко Т.Ф. Проектирование курортов и зон отдыха. Киев: Будівельник, 1983. 101 с.
6. Плешкановська А.М., Савченко О.Д. Епохи та міста. Київ: Інститут Урбаністики, 2019. 265 с.
7. Плешкановська А.М., Петраковська О.С., Бєрова П.І. Планування та розвиток територій. Київ: КНУБА, 2019. 80 с.
8. Тімохін В.О. Архітектура міського розвитку. 7 книг з теорії містобудування. Київ: КНУБА, 2008. 629 с.
9. Шебек Н.М. Гармонізація планувального розвитку міста. Київ: Основа, 2008. 216 с.
10. Бульчева Т. А. Центральные районные больницы. Москва: Стройиздат, 1984. 118 с.
11. Пидгирняк К. Ю., Пидгирняк В. П. Архитектура зданий лечебных учреждений. Киев: Будівельник, 1990. 93 с.
12. Broto Carles. Hospitales innovacion y diseño. 2014. 300 p.
13. Broto Carles. Hospitales y centros de salud. 2009. 341 p.
14. Richard Sprow. Planning Hospitals of the Future. https://www.academia.edu/30353013/Planning_Hospitals_of_the_Future_Chapter_1
15. Bulakh I., Kozakova O., Didichenko M. The innovative trends in architecture and urban planning of health care institutions. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. Bhopal, 2019. Vol.9. Issue 1. Pp. 317–323. DOI: [10.35940/ijitee.A4111.119119](https://doi.org/10.35940/ijitee.A4111.119119)
16. Bulakh I., Kozakova L., Didichenko M., Chala O. Health Care Architectural and Urban Planning Systems In The United States of America and France. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. Bhopal, 2019. Vol.9. Issue 2. Pp. 1622–1627. DOI: [10.35940/ijitee.B7377.129219](https://doi.org/10.35940/ijitee.B7377.129219)
17. Bulakh I. V. Common Features of Architectural Design of the Medical Purpose Building. *Science & Technique*. Minsk, 2019. №18(4). Pp. 311–318. DOI: [10.21122/2227-1031-2019-18-4-311-318](https://doi.org/10.21122/2227-1031-2019-18-4-311-318)
18. Didichenko M., Bulakh I., Kozakova O. Spatial and Temporal Principles and Methods of the Historical Urban Environment Composition Transformations. *Urban and Regional Planning*. 2019. Vol. 4. No. 4. Pp. 144-151. DOI: [10.11648/j.urp.20190404.13](https://doi.org/10.11648/j.urp.20190404.13)
19. Bulakh I.V. Artistic and Aesthetic Formation and Evolution of Architectural and Urban Planning Space. *Science and Innovation*. Kyiv, 2019. Volume 15. No 5(5). Pp. 57-66. DOI: [10.15407/scine15.05.057](https://doi.org/10.15407/scine15.05.057)
20. Bulakh I., Kozakova O., Didichenko M. The Landscape Creation and Integration in Design and Urban Planning of Medical Institutions. *Landscape Architecture and Regional Planning*. 2019. Vol. 4. Issue 4. Pp. 61-71. DOI: [10.11648/j.larp.20190404.11](https://doi.org/10.11648/j.larp.20190404.11)

к. арх., доцент Булах И.В.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ БОЛЬНИЦЫ

В статье поднимаются актуальные вопросы градостроительного развития системы учреждений здравоохранения Украины, в частности нового ее типа – университетской больницы. В отличие от существующих в Украине клинических больниц, университетские больницы должны создать новое и мощное основание для формирования комплексных центров развития медицины в научно-исследовательских, лечебных, образовательных и промышленно-экспериментальных направлениях. С этой позиции в статье рассмотрены особенности градостроительного размещения университетских больниц и их архитектурные решения.

Ключевые слова: университетская больница; градостроительная система; система учреждений здравоохранения; сеть третичной медицинской помощи.

PhD architecture, assistant professor Bulakh Irina,
Kyiv National University of Construction and Architecture

UNIVERSITY HOSPITAL DESIGN FEATURES

The article raises topical issues of urban development of the system of healthcare institutions in Ukraine, in particular its new type – university hospital. Unlike the existing clinical hospitals in Ukraine, university hospitals must create a new and powerful foundation for the formation of comprehensive centers for the development of medicine in research, medical, educational and industrial experimental directions. From this position, the article discusses the features of urban planning of university hospitals and their architectural solutions.

Today, Ukraine is undergoing healthcare reform, which, of course, requires solving issues related to the further architectural and urban development of the system. In addition to finding ways to optimize the cumbersome and outdated urban planning system of health care that developed in Soviet times and the last quantitatively updated (towards expansion) in the 70-80s. of the last century, the necessary proposals for new types of medical institutions, which are able to create the basis for the emergent effect, capable of qualitatively and in a short time to return Ukraine a worthy place in the world medical society.

The presented article is a logical and consistent step in the author's study of the laws

and principles of urban development of the system of children's medical complexes, which is carried out as part of a dissertation for the doctor of architecture.

University Hospital – a new type of medical institution in Ukraine, which in its composition provides for a comprehensive combination of medical, diagnostic, rehabilitation, educational, research and experimental functions. The indicated organizational approach corresponds to modern world trends in the formation of treatment centers for the comprehensive provision of the population with all types and levels of health care. University hospitals, as a rule, receive state status and are calculated on serving the population of the whole country, without territorial coordination with the citizen's place of residence. Based on these provisions, it is advisable to calculate the capacity of a university hospital at least 800 inpatient beds. In order to increase the efficiency and productivity of a university hospital, an additional consultative and diagnostic medical center and a powerful day hospital should be provided for as part of the complex.

Key words: university hospital; urban planning system; system of healthcare institutions; network of tertiary care facilities.

REFERENCES

1. Gabrel, M. (2004), *Prostorova orhanizatsiya mistobudivnykh system* [*Spatial organization of town-planning systems*], ASS, Kyiv, 400 p. [in Ukrainian]
2. Demin, N.M. (1991), *Upravleniye razvitiyem gradostroitel'nykh sistem* [*Management of urban development systems*], Budivelnik, Kyiv, 184 p. [in Russian]
3. Dreval, I.V. (2016), Vykorystannya terytorial'nykh resursiv zaliznychnykh stantsiy dlya rozvytku suchasnoho mista [Use of territorial resources of railway stations for the development of the modern city], *Modern problems of architecture and town planning*. 43 (2). pp. 77-83. [in Ukrainian]
4. Kovalska, G., Merylova, I., Bulakh, I. (2019), Urban improvement of comprehensive schools and out of school educational establishments in Ukraine, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, Vol. 8, Issue 12, pp. 1765-1770 DOI: [10.35940/ijitee.L3229.1081219](https://doi.org/10.35940/ijitee.L3229.1081219) [in English]
5. Panchenko, T.F. (1983), *Proyektirovaniye kurortov i zon otdykha* [*Designing resorts and recreation areas*], Budivelnik, Kyiv, 101 p. [in Russian]
6. Pleshkanovska, A.M., Savchenko, O.D. (2019), *Epokhy ta mista* [*Ages and cities*], Institute of Urban Studies, Kyiv, 265 p. [in Ukrainian]
7. Pleshkanovska, A.M., Petrakovskaya, O.S. and Berova, P.I. (2019), *Planuvannya ta rozvytok terytoriy* [*Territory planning and development*], KNUBA, Kyiv, 80 p. [in Ukrainian]
8. Timokhin, V.O. (2008), *Arkhitektura mis'koho rozvytku. 7 knykh z teoriyi mistobuduvannya* [*Architecture of Urban Development. 7 books on the theory of urban*

planning], KNUBA, Kyiv, 629 p. [in Ukrainian]

9. Shebek, N.M. (2008). *Harmonizatsiya planuval'noho rozvytku mista* [Harmonization of city development planning], Osnova, Kyiv, 216 p. [in Ukrainian]

10. Bulycheva, T.A. (1984), *Tsentral'nyye rayonnyye bol'nitsy* [Central district hospitals], STROIZDAT, Moscow, 118 p. [in Russian]

11. Pidgirniak, K.Yu., Pidgirniak, V.P. (1990), *Arkhytektura zdanny lechebnykh uchrezhdenyy* [Architecture of buildings of medical institutions], Budivel'nyk, Kiev, 93 p. [in Ukrainian]

12. Broto Carles. *Hospitales innovacion y diseño* (2014), 300 p. [in Spanish]

13. Broto Carles. *Hospitales y centros de salud* (2009), 341 p. [in Spanish]

14. Richard Sprow. *Planning Hospitals of the Future*. https://www.academia.edu/30353013/Planning_Hospitals_of_the_Future_Chapter_1 [in English]

15. Bulakh, I., Kozakova, L., Didichenko, M. (2019), The innovative trends in architecture and urban planning of health care institutions, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, Vol. 9, Issue 1, pp. 317-323 DOI: [10.35940/ijitee.A4111.119119](https://doi.org/10.35940/ijitee.A4111.119119) [in English]

16. Bulakh, I., Kozakova, L., Didichenko, M., Chala, O. (2019), Health Care Architectural and Urban Planning Systems In The United States of America and France, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, Vol. 9, Issue 2, pp. 1622-1627. DOI: [10.35940/ijitee.B7377.129219](https://doi.org/10.35940/ijitee.B7377.129219) [in English]

17. Bulakh, I.V. (2019), Common Features of Architectural Design of the Medical Purpose Building, *Science & Technique*, 18(4), pp. 311-318 DOI: [10.21122/2227-1031-2019-18-4-311-318](https://doi.org/10.21122/2227-1031-2019-18-4-311-318) [in English]

18. Didichenko, M., Bulakh, I., Kozakova, O. (2019), Spatial and Temporal Principles and Methods of the Historical Urban Environment Composition Transformations, *Urban and Regional Planning*, 4(4), pp. 144-151 DOI: [10.11648/j.urp.20190404.13](https://doi.org/10.11648/j.urp.20190404.13) [in English]

19. Bulakh, I.V. (2019), Artistic and Aesthetic Formation and Evolution of Architectural and Urban Planning Space, *Science and Innovation*, 15, 5(5), pp. 57-66 DOI: [10.15407/scine15.05.057](https://doi.org/10.15407/scine15.05.057) [in English]

20. Bulakh, I., Kozakova, O., Didichenko, M. (2019), The Landscape Creation and Integration in Design and Urban Planning of Medical Institutions, *Landscape Architecture and Regional Planning*, 4(4), pp. 61-71. DOI: [10.11648/j.larp.20190404.11](https://doi.org/10.11648/j.larp.20190404.11) [in English]

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.29-40](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.29-40)

УДК 625.73

к.т.н., доцент **Васильєва Г.Ю.**,

anvas677@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0557-6925,

к.т.н., доцент **Кошевий О.П.**,

380939339872@yandex.ua, ORCID:0000-0002-7796-0443,

Міщенко О.Д., u.umanska@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-4493-9648,доцент **Чередніченко П.П.**, petro_che@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7161-661x,

Київський національний університет будівництва та архітектури

ТЕРМОПРУЖНИЙ СТАН БАГАТОШАРОВИХ ДОРОЖНІХ ПОКРИТТІВ

Зроблено огляд монографії «Термопружний стан багатошарових дорожніх покриттів», в якій наведено результати комп'ютерного аналізу напружено-деформованих станів багатошарових асфальтобетонних дорожніх покриттів під дією транспортних навантажень в умовах сезонних та добових змін температури навколишнього середовища. На основі скінчено-елементної моделі термосилового деформування покриттів виконані дослідження особливостей механічної поведінки систем, що розглядаються, при різних конструктивних схемах, умовах навантаження, наявності тріщин та розшарувань, а також при підкріпленні її стрижневою й сітчастою арматурою. Виявлені ефекти концентрації напружень в системі, обумовлених високо градієнтними полями температур і конструктивними недосконаlostями шарового покриття.

Ключові слова: асфальтобетон; дорожня основа; дорожнє покриття; інтенсивність руху; модуль пружності; нежорсткий дорожній одяг.

У видавництві Національного транспортного університету вийшла в світ монографія «Термопружний стан багатошарових дорожніх покриттів» в складі авторського колективу Заслуженого діяча науки і техніки України, д.т.н., професора Гуляєва В.І., (Національний транспортний університет), Заслуженого діяча науки і техніки України, д.т.н., професора Гайдайчука В.В. (Київський національний університет будівництва і архітектури), к.т.н., генерального директора Густелева О.О., (Комунальна корпорація Київавтодор), д.т.н., професора Мозгового В.В., к.т.н., доцента Заєць Ю.О., к.т.н., доцента Шевчук Л.В., доцента Шлюнь Н.В., (Національний транспортний університет)

Рецензентами виступили Заслужений діяч науки і техніки України, завідувачий відділом будівельної механіки тонкостінних конструкцій Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України, д.т.н., професор Луговий Петро

Захарович та Заслужений працівник народної освіти України, декан будівельно-технологічного факультету Київського національного університету будівництва і архітектури МОН України, д.т.н., професор Гоц Володимир Іванович.

Слід відмітити що на сьогодні єдиний нормативний документ, який регламентує підходи до проектування дорожніх одягів для автомобільних доріг «ГБН В.2.3-3764 1918-559: 2019. Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування.» [10] не в повній мірі задовольняє вимоги до проектування дорожніх одягів міських вулиць і доріг в силу різних умов їх роботи [15, 16]. До них в першу чергу відносяться:

- зростання інтенсивності руху транспорту і пішоходів з зростанням розмірів міст та їх автомобілізації;
- наявність великої кількості транспортних засобів загального користування та спеціального призначення;
- значна кількість перехресть та примикань вулиць, в'їздів до приміагістральної забудови;
- розміщення в межах червоних ліній вулиць і доріг рейкових шляхів та інженерних мереж;
- високий рівень дорожньо-транспортних пригод на вулицях і дорогах;
- значне екологічне навантаження від транспорту на міське середовище (шум, загазованість, запиленість приміагістральної території, їх забруднення нафтопродуктами та їх складовими компонентами в місцях скупчення транспортних засобів та ін.);
- зростаюча кількість об'єктів тяжіння (особливо офісно-торгівельних та торгівельно-розважальних) поздовж міських вулиць і доріг без достатнього сервісу для транспорту (особливо місць паркування);
- неефективна організація міського руху (транспортного і пішохідного), яка визиває суттєві перепробіги транспорту та збільшує шляхи руху пішоходів, в наслідок чого виникають непродуктивні втрати часу та економічні збитки;
- наявність великої кількості факторів, які суттєво впливають на швидкість руху транспорту.

До останніх слід віднести:

- наявність великої кількості пересічень, примикань та відгалужень транспортних потоків (в різних комбінаціях) в одному рівні при незначних відстанях між ними та малими радіусами заокруглень поворотних потоків на них;
- наявність великої кількості пересічень пішохідних і транспортних потоків в одному рівні (як регульованих, так і нерегульованих), як на

перехрестях так і на перегонах між ними, і недостатнє дотримання вимог до необхідного забезпечення зон видимості міського руху в плані;

- наявність великої кількості зупинок громадського транспорту на проїжджій частині вулиць при незначних необґрунтованих відстанях між ними;

- наявність, особливо в містах, які історично склались, ділянок вулиць і доріг з радіусами заокруглень їх поворотів недостатньої величини для проїзду з розрахунковими оптимальними швидкостями;

- наявність в транспортних потоках значної кількості транспортних засобів, які мають намір здійснити лівоповоротній чи розворотній рух;

- наявність серед водіїв транспортних засобів осіб в яких недостатній досвід керування транспортними засобами, недостатня реакція на конфліктні ситуації та просторова орієнтація;

- наявність парковок транспортних засобів на проїжджій частині міських вулиць і доріг;

- наявність біля проїжджої частини міських магістралей значної кількості малих архітектурних форм та об'єктів мілкої торгівлі, які обслуговуються вантажним транспортом з їх проїжджої частини;

- інформаційна перенасиченість вулиць і міських доріг рекламними носіями, які розташовані біля їх проїжджої частини (часто стихійно і недоцільно), що затрудняє просторову орієнтацію водіїв транспортних засобів і сприйняття дорожніх знаків та об'єктів регулювання руху;

- зростаюча кількість дорожньо-транспортних пригод та місць їх концентрації, що ускладнює рух транспорту, в період їх реєстрації та розслідування;

- зростаюча кількість гостьового і транзитного транспорту в містах, в більшості випадків стримуючі рух транспортних потоків при пошуку необхідних об'єктів тяжіння і місць парковок та відсутності необхідних знаків маршрутного орієнтування;

- зростання інтенсивності руху вантажного транспорту, як внутріміського, так і транзитного, своєю маневреністю стримуючого транспортні потоки;

- часті профілактичні і поточні ремонти покриття проїжджої частини, підземних інженерних комунікацій, роздільно прокладених під нею, особливо в містах, які історично склались;

- відсутність чіткої регламентації в нормативних документах про принципи організації будівельних робіт при реконструкції вузлів вулично-дорожньої мережі та приміагістральних об'єктів не зобов'язує передбачати в будівельних генеральних планах схем безпечного і зручного руху транспорту і пішоходів і дає можливість вести будівельний процес використовуючи проїжджу

частину для розвантажувальних робіт і монтажу конструкцій будинків і споруд з "коліс", що ускладнює міський рух;

- незадовільний стан проїжджої частини та низька якість вертикального планування її поверхні, особливо на криволінійних ділянках перехресть та примикань з'їздів на перетинах магістралей в різних рівнях;

- орієнтація вулиць і міських доріг, їх освітлення як штучне, так і природне, яке не дає можливості водіям сприймати та оцінювати ситуацію із-за осліплення цими джерелами, а також осліплення на окремих ділянках вулиць і доріг зустрічним транспортом;

- незадовільне підтримання необхідного стану асфальтобетонних покриттів в жаркі періоди року, коли вони стають більш в'язкими, що сприяє утворенню колійності на їх поверхні і вимагає обмежень руху транспорту, особливо вантажного, в „пікові“ періоди;

- незадовільний стан прибирання снігу на проїжджій частині в зимовий період, що різко знижує та звужує її ширину та сцепні властивості коліс з дорожнім покриттям.

Вище наведені причини і фактори суттєво впливають на режими руху транспортних засобів і їх взаємодію з дорожнім покриттям і це недостатньо враховується для їх розрахунків і конструювання для міських вулиць і доріг в екстремальних погодних умовах на протязі доби і року.

Автори монографії вдало підходять до вивчення термонапруженого стану дорожніх покриттів, про що свідчать і раніш опубліковані їх роботи [2-8], так як цей фактор практично не враховується при проектуванні, а в нормативних документах носить рекомендований характер. Крім них окремим аспектам проблем конструювання і роботи дорожніх покриттів в своїх дослідженнях приділяють увагу і інші автори [9, 11-20].

Маємо намір викласти в загальному вигляді зміст даної монографії, щоб звернути на неї увагу дослідників конструювання дорожніх одягів для вулично-дорожньої мережі міст.

В передмові автори відмітили, що виходячи з огляду задач про міцність та довговічність будівельних об'єктів, багатошарові дорожні конструкції можна віднести до одного з найбільш складних видів будівельних конструкцій, що обумовлено багатопараметричністю факторів, які визначають їх конструкції, властивості матеріалів, видів навантажень та впливів на них, а також умов їх експлуатації. Виділено серед них найбільш помітні та важливі особливості й ефекти.

- В загальному масиві багатошарової дорожньої конструкції матеріал кожного шару характеризується своїми термомеханічними властивостями. Тому в загальному масиві навіть в спрощеній моделі функції модуля пружності,

коефіцієнта Пуассона, коефіцієнта теплопровідності і коефіцієнта теплового лінійного розширення виявляються розривними, викликаючи тим самим розривність функції деформацій і напружень, які є суттєво неоднорідними з концентраціями напружень в най неочікуваних місцях. Такі функції важко моделювати та прогнозувати простими та числовими методами. Дана обставина ускладнює задачу раціонального проектування таких конструкцій.

- Додатково в розрахункову модель конструкцій можуть вносити приховані (а іноді й явні) вертикальні тріщини та горизонтальні розшарування конструкції, іноді допустимі за умовами експлуатації.

- На ділянках спуску та підйому полотно дороги виявляється криволінійним, що також приводить до більш складних і менш наочних полів деформацій та напружень.

- Особливу специфіку в роботу дорожньої конструкції вносять матеріали шарів покриття, що включають асфальтобетон, цемент, щебінь, пісок, ґрунт та ін., так як всі вони по різному опираються розтягу. Стисненню та зсуву, а асфальтобетон крім того у загальному випадку, є нелінійним в'язко-пружно-пластичним матеріалом, властивості якого в значній мірі залежать від температури.

- Особливі ефекти в дорожній конструкції виникають при добових змінах температури навколишнього середовища. Вони викликані тим, що асфальтобетонні матеріали характеризуються порівняно низьким коефіцієнтом теплопровідності, й при типових розмірах конструкції на протязі доби вона не встигає прогрітись чи схолонути на велику глибину. В результаті помітні високо градієнтні зміни температури відбуваються переважно тільки в верхньому шарі (іноді в двох верхніх шарах), а поле температури набуває крайового ефекту. В загальній теорії теплопровідності такі ефекти відому давно, а рівняння що їх описують, отримали назву сингулярно збурених. Розв'язування таких задач, як підтверджено в даній монографії, пов'язане з великими труднощами.

- Якщо шари асфальтобетону покладені на металеву основу (в мостових конструкціях) або включають армовані стрижні з підвищеною жорсткістю, то, як показали розрахунки авторів, великий вплив на формування полів напружень здійснює різниця значень їх коефіцієнтів теплового лінійного розширення.

- В процесі експлуатації конструкції покриття піддаються складному коливанню статичних та динамічних навантажень, а також тепловим впливам. До динамічних сил віднесено навантаження від рухомого транспорту. Зазвичай динамічний характер таких навантажень враховується в залежності від відношення швидкостей розповсюдження хвиль деформацій в конструкції та руху сил. Оскільки на автомагістралях швидкості руху автомобілів в багато разів

менші за швидкість розповсюдження пружних хвиль в ґрунтовому масиві, силами інерції в конструкції дороги від рухомих впливів транспорту можна знехтувати і задачі формулювати в квазістатичній постановці.

Дослідження термонапруженого стану шарових конструкцій в монографії розглядаються як в стаціонарній, так і нестаціонарних постановках.

- В загальному випадку на довговічність дорожніх конструкцій впливає дія навколишнього середовища, пов'язана з атмосферними опадами, Сонячною радіацією, зношуванням і старінням матеріалів та ін. Ці ефекти автори в даній монографії не розглядають.

Автори монографії вважають, що моделювання механічної поведінки дорожньої конструкції з м'яким шаровим покриттям із врахуванням наведених особливостей її роботи навряд чи можливе за допомогою аналітичних методів. В цій роботі воно виконане застосуванням методу скінченних елементів. Методика цих досліджень була розроблена на кафедрі дорожньо-будівельних матеріалів і хімії та кафедрі вищої математики національного транспортного університету, а також на кафедрі теоретичної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури.

У першому розділі монографії наведена інформація про конструктивні схеми дорожніх конструкцій, умови експлуатації і методи їх розрахунків, що обумовленні чинними нормативними документами.

Розроблена обчислювальна система включає препроцесорні блоки програм, які обробляють вихідну інформацію, пов'язану з аналізом конструктивних особливостей дороги, матеріалів, які використовуються, умов експлуатації та виду навантажень.

З її використанням на базі рівнянь теплопровідності та термopружності будується скінченно-елементна модель у формі систем алгебраїчних рівнянь. В результаті її розв'язання формуються поля температур і переміщень. Постпроцесорна обробка цих результатів дозволяє на візуальному рівні виконати особливості еволюції полів температур і напружень та встановити місця локалізації високих градієнтів температури і концентрації напружень.

Багатоваріантні цілеспрямовані міцні сні розрахунки та дослідження дорожньої конструкції при різних значеннях її геометричних і фізико-механічних параметрах дають можливість згладити концентратори напружень і деформацій підвищити довговічність системи.

Модель термopружного середовища для оцінки термopружного стану шаруватої дорожньої конструкції розглянуто в другому розділі, який складається з наступних підрозділів:

2.1. Постановка задачі теорії термopружності в прямокутних декартових координатах.

- 2.2. Постановка задачі термопружності в циліндричних координатах.
- 2.3. Класифікація рівнянь термопружності методами математичної фізики.
- 2.4. Постановка плоскої задачі термопружності.
- 2.5. Дія імпульсивних та рухомих навантажень на пружні системи.
- 2.6. Основні моделі в'язкопружних середовищ.
- 2.7. В'язкопружні властивості бітумних матеріалів.
- 2.8. Основні співвідношення лінійної в'язкопружності.
- 2.9. Використання приведених параметрів теорії термопружності для розв'язання термо-в'язко-пружних задач.

Скінченно-елементне моделювання напруженого стану шаруватого дорожнього одягу під дією транспортних навантажень і температурних збурень розглянуто в третьому розділі. Він складається:

- 3.1. Метод скінченних елементів в механіці твердого деформованого тіла.
- 3.2. Моделювання підкріплення плитою конструкції дороги з розвантажуючим розрізом.
- 3.3. Вплив ефекту розшарування на напружено-деформований стан покриття під дією транспортного навантаження.
- 3.4. Ефект збільшення внутрішніх напружень в асфальтобетоні під дією транспортного навантаження у зимовий час в результаті збільшення його модуля пружності.
 - 3.4.1. Аналогія з балкою на пружній основі.
 - 3.4.2. Скінченно-елементне моделювання дорожнього покриття.
- 3.5. Термопружні деформації асфальтобетонного шару на металевій плиті моста.
- 3.6. Термопружне добове деформування асфальтобетонного покриття в літні та зимові часи.
 - 3.6.1. Сингулярно збурені задачі математичної фізики і термомеханіки шаруватих дорожніх покриттів.
 - 3.6.2. Скінченно-елементне моделювання нестационарного теплового деформування шаруватих покриттів.
- 3.7. Термопружне деформування покриття на вгнутій ділянці дороги.
 - 3.7.1. Розв'язувальні рівняння в циліндричних координатах.
 - 3.7.2. Температурні деформації шаруватих покриттів на криволінійних ділянках.
- 3.8. Ефект пружної взаємодії армуючого стержня з асфальтобетонним шаром дорожнього покриття.
- 3.9. Термопружні напруження в асфальтобетонному шарі на металевій основі.

3.10. Аналіз механізму підкріплення армуючою сіткою багатошарового покриття.

3.11. Концентрація напружень в околі тріщини при дії транспортних навантажень.

Список джерел використаних для підготовки даної монографії складає 84 одиниці нормативної і монографічної літератури та окремих статей вітчизняних та зарубіжних авторів.

Дана монографія заслуговує уваги не тільки наукових та інженерно-технічних працівників в області автомобільно-дорожнього будівництва, а й науковців і фахівців з проектування міських вулиць і доріг. Особливо важливо вивчення термонапруженого стану ділянок вулично-дорожньої мережі на схилах з південною орієнтацією та розробка інженерно-технічних заходів по їх підсиленню та пониженню їх температурного стану.

Література.

1. Гуляев В.І., Гайдайчук В.В., Мозговий В.В. та ін. Термопружний стан багатошарових дорожніх покриттів: монографія / В.І. Гуляев, В.В. Гайдайчук, В.В. Мозговий та ін. – К.: НТУ, 2019. - 252 с.
2. Гайдайчук В.В., Мозговий В.В., Заєць Ю.О., Шевчук Л.В. Моделювання напружено-деформованого стану конструкції дорожнього одягу під дією транспортних навантажень // Опір матеріалів і теорія споруд, вип. 99. – К.: КНУБА, 2017. – С. 45-57.
3. Гайдайчук В.В., Мозговий В.В., Заєць Ю.О., Шевчук Л.В. Чисельне моделювання термонапруженого стану шаруватого покриття автомобільної дороги // Опір матеріалів і теорія споруд, вип. 98. – К.: КНУБА, 2017. – С. 56-71.
4. Гуляев В.І., Шевчук Л.В., Куцман О.М. Сезонний перерозподіл полів напружень в конструкціях шаруватих покриттів доріг під дією транспортних навантажень // Вісник НТУ, вип. 40. – К.: НТУ, 2018. – С. 98-105.
5. Гуляев В.І., Гайдайчук В.В., Мозговий В.В., Заєць Ю.О., Шевчук Л.В. Дослідження термонапруженого стану конструкцій дорожнього одягу // Промислове будівництво та інженерні споруди, №1. – С. 6-12.
6. Гуляев В.І., Мозговий В.В., Гайдайчук В.В., Заєць Ю.О., Шевчук Л.В. Деякі закономірності термопружного деформування асфальтобетонного покриття дороги // Вісник НТУ. Серія «Технічні науки», вип. 37. – К.: НТУ, 2017. – С. 80-92.
7. Заєць Ю.О. Про механізм термопружного розшарування дорожніх покриттів при добових змінах в них полів температури // Вісник НТУ. Серія «Технічні науки», вип. 40. – К.: НТУ, 2018. – С. 80-92.
8. Мозговий В.В., Онищенко А.М., Резніченко О.С. Методика проектування асфальтобетонних шарів зносу для міських умов // Вісник, 2010. – Част. 1. – С. 46-50.
9. Талтаев Б.Б. Деформации и напряжения в нежестких конструкциях дорожных одежд / Под ред. академика НАН РК Ш.М. Айтиалиева. – Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышбаева, 1999. – 217 с.
10. ГБН В.2.3-3764 1918-559: 2019. Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування. – К.: Мінінфраструктури України, 2019. – 59 с.
11. Гасенко А.В., Ільченко В.В., Атембемох Келвіс. Чисельне дослідження пружних багатошарових моделей дорожнього одягу вуличної мережі м. Полтава при тролейбусних навантаженнях // Містобудування та територіальне планування, вип. 62, част. 1. – К.: КНУБА, 2016. – С. 125-132.

12. Левківський Д.В. Модифікований метод прямих у задачах статички та динаміки товстих неоднорідних пластин [Текст] : автореф. ... канд. техн. наук: 05.23.17 / Левківський Дмитро Володимирович; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. – К.: 2016. – 24 с.: рис.
13. Левківський Д.В., Сович Ю.В. Застосування узагальненого методу прямих для дослідження теплового поля вісесиметричних тіл // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. Збірник. – Вип. 69. – Київ, КНУБА, 2019. – С. 207-214.
14. Левківський Д.В. Модифікований метод прямих в задачах термопружності вісесиметричних тіл // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. Збірник. – Вип. 70. – Київ, КНУБА, 2019. – С. 315-322.
15. Осетрін М.М. Міські дорожньо-транспортні споруди. Посібник для ВНЗ. – К., 1997. – 196 с.
16. Чердніченко П.П. Проблеми аудиту та моніторингу ефективності роботи вулично-дорожньої мережі міст // Містобудування та територіальне планування, вип. 56. – К.: КНУБА, 2015. – С. 120-123.
17. Човнюк Ю. В., Діктерук М.Г., Чердніченко П.П., Остапущенко О.П. Використання георадарних технологій у процесах моніторингу дорожнього одягу нежорсткого типу: моделювання розповсюдження падаючих/відбитих електромагнітних хвиль у системах аерокосмічної зйомки // Містобудування та територіальне планування, вип. 68. – К.: КНУБА, 2018. – С. 582-598.
18. Човнюк Ю.В., Діктерук М.Г., Васильева А.Ю., Чердніченко П.П. Применение метода поглощения СВЧ/КВЧ энергии электромагнитных волн нетепловой интенсивности при георадиолокационной диагностике асфальтобетонных покрытий строящихся автомобильных дорог // Містобудування та територіальне планування, вип. 68. – К.: КНУБА, 2018. – С. 599-608.
19. Човнюк Ю.В., Чердніченко П.П., Остапущенко О.П. Використання георадарних технологій у процесах моніторингу фізичного стану капілярно-пористих структур дорожнього одягу // Містобудування та територіальне планування, вип. 69. – К.: КНУБА, 2019. – С. 436-440.
20. Човнюк Ю.В., Чердніченко П.П., Остапущенко О.П. Використання мікропроцесорної системи контролю параметрів термонапруженого стану асфальтобетонного дорожнього покриття в умовах його повзучості // Містобудування та територіальне планування, вип. 71. – К.: КНУБА, 2019. – С. 434-445.

к.т.н., доцент Васильева А.Ю.,

к.т.н., доцент Кошевой А.П.,

Мищенко Е.Д., доцент Чердніченко П.П.,

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ТЕРМОУПРУГОЕ СОСТОЯНИЕ МНОГОСЛОЙНЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ.

Сделан обзор монографии «Термоупругое состояние многослойных дорожных покрытий», в которой приведены результаты компьютерного анализа напряженно-деформированных состояний многослойных асфальтобетонных дорожных покрытий под действием транспортных нагрузок в условиях сезонных и суточных изменений температуры окружающей среды. На основании конечно-элементной модели термоупругого деформирования покрытий выполнены

исследования особенностей механического поведения рассматриваемых систем при различных конструктивных схемах, условиях нагружений, наличия трещин и расслоений, а также при усилении их стержневой и сетчатой арматурой. Выявлены эффекты концентрации напряжений в системе, обусловленных высокоградиентными полями температур и конструктивными несовершенствами слоеного покрытия.

Ключевые слова: асфальтобетон; дорожное основание; дорожное покрытие; интенсивность движения; модуль упругости; нежесткая дорожная одежда.

Ph.D., ssociate Professor Vasileva Hanna,
Ph.D., associate professor Koshevyi Oleksandr,
Mishchenko Olena, associate Professor Cherednichenko Petro,
Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture

THERMOELASTIC STATE OF MULTILAYERED ROAD PAVEMENT.

This a review of the monograph “Thermoelastic state of multilayered pavements”, which presents the results of a computer analysis of stress-strain states of multilayered bituminous concrete pavements under the influence of transport loads with regard to seasonal and daily changes in ambient temperature. Based on the finite element model of pressure-heated deformation of coatings, we studied the mechanical behavior of the systems under consideration under various design schemes, loading conditions, the presence of cracks and concrete segregation, as well as rod and mesh reinforcement. The effects of stress concentration in the system due to high-gradient temperature fields and structural imperfections of the multilayered pavement are identified.

Key words: bituminous concrete; roadbed; road pavement; traffic intensity; modulus of elasticity; non-rigid road pavement.

REFERENCES

1. Huliaiev V.I., Haidaichuk V.V., Mozghovyi V.V. ta in. Termoprzhnyi stan bahatosharovykh dorozhnykh pokryttiv: monohrafiia / V.I. huliaiev, V.V. Haidaichuk, V.V. mozkovyi ta in. – K.: NTU, 2019. - 252 s. {in Ukrainian}
2. Haidaichuk V.V., Mozghovyi V.V., Zaiets Yu.O., Shevchuk L.V. Modeliuvannia napruzhenno-deformovanoho stanu konstruktsii dorozhnoho odiahu pid diieiu transportnykh navantazhen // Opir materialiv i teoriia sporud, vyp. 99. – K.: KNUBA, 2017. – S. 45-57. {in Ukrainian}

3. Haidaichuk V.V., Mozghovyi V.V., Zaiets Yu.O., Shevchuk L.V. Chyselne modeliuвання термонапруженого стану шаруватого покриття автомобільної дороги // *Опір матеріалів і теорія споруд*, вип. 98. – К.: КНУБА, 2017. – С. 56-71. {in Ukrainian}
4. Huliaiev V.I., Shevchuk L.V., Kutsman O.M. Sezonnyi pererozpodil poliv napruzhen v konstruktsiiakh шаруватих покриттів доріг під дією транспортних навантажень // *Вісник NTU*, вип. 40. – К.: NTU, 2018. – С. 98-105. {in Ukrainian}
5. Huliaiev V.I., Haidaichuk V.V., Mozghovyi V.V., Zaiets Yu.O., Shevchuk L.V. Doslidzhennia термонапруженого стану конструкції дорожнього одіагу // *Промислове будівництво та інженерні споруди*, №1. – С. 6-12. {in Ukrainian}
6. Huliaiev V.I., Mozghovyi V.V., Haidaichuk V.V., Zaiets Yu.O., Shevchuk L.V. Deiaki zakonomirnosti termopruzhnogo deformuvannia asfaltobetonnoho покриття дороги // *Вісник NTU. Серія «Технічні науки»*, вип. 37. – К.: NTU, 2017. – С. 80-92. {in Ukrainian}
7. Zaiets Yu.O. Pro mekhanizm termopruzhnogo rozsharuvannia dorozhnikh покриттів при добових змінах в них рівня температури // *Вісник NTU. Серія «Технічні науки»*, вип. 40. – К.: NTU, 2018. – С. 80-92. {in Ukrainian}
8. Mozghovyi V.V., Onyshchenko A.M., Reznichenko O.S. Metodyka proektuvannia asfaltobetonnykh шарів зносу для миских умов // *Вісник*, 2010. – Част. 1. – С. 46-50. {in Ukrainian}
9. Taltaev B.B. Deformatsyy y napriazheniya v nezhestkykh konstruktsiiakh dorozhnykh odezhd / Pod red. akademika NAN RK Sh.M. Aitalyeva. – Алматы: Kazakhskaia akademyia transporta y kommunikatsyi ym. M. Тынышбаева, 1999. – 217 s. {russian}
10. HBN V.2.3-3764 1918-559: 2019. Avtomobilni dorohy. Dorozhnii odiah nezhorstkyi. Proektuvannia. – К.: Mininfrastruktury Ukrainy, 2019. – 59 s. {in Ukrainian}
11. Levkivskyi D.V. Modyfikovanyi metod priamykh u zadachakh statyky ta dynamiky товстих неоднорідних пластин [Текст] : avtoref. ... kand.. tekhn.. nauk: 05.23.17 / Levkivskyi Dmytro Volodymyrovych; Kyiv. nats.. un-t bud-va i arkhitektury. – К.: 2016. – 24 s.: rys. {in Ukrainian}
12. Levkivskyi D.V., Sovych Yu.V. Zastosuvannia uzahalnenoho методу priamykh для дослідження теплого поля вісесиметричних тіл // *Містобудування та територіальне планування: Nauk.-tekhn. Zbirnyk*. – Vyp. 69. – Kyiv, KNUBA, 2019. – С. 207-214. {in Ukrainian}
13. Levkivskyi D.V. Modyfikovanyi metod priamykh v zadachakh termopruzhnosti вісесиметричних тіл // *Містобудування та територіальне*

planuvannia: Nauk.-tekhn. Zbirnyk. – Vyp. 70. – Kyiv, KNUBA, 2019. – S. 315-322. {in Ukrainian}

14. Hasenko A.V., Ilchenko V.V., Atembemokh Kelvis. Chyselne doslidzhennia pruzhnykh bahatosharovykh modelei dorozhnoho odiahu vulychnoi merezhi m. Poltava pry troleibusnykh navantazhenniakh // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, vyp. 62, chast. 1. – K.: KNUBA, 2016. – S. 125-132. {in Ukrainian}

15. M.M. Osietrin. Miski dorozhno-transportni sporudy. Posibnyk dlia VNZ. – K., 1997. – 196 c. {in Ukrainian}

16. Cherednichenko P.P. Problemy audytu ta monitorynhu efektyvnosti roboty vulychno-dorozhnoi merezhi mist // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, vyp. 56. – K.: KNUBA, 2015. – S. 120-123. {in Ukrainian}

17. Chovniuk Yu. V., Dikteruk M.H., Cherednichenko P.P., Ostapushchenko O.P. Vykorystannia heoradarnykh tekhnolohii u protsesakh monitorynhu dorozhnoho odiahu nezhorstkoho typu: modeliuvannia rozpovsiudzhennia padaiuchykh/vidbytykh elektromahnitnykh khvyl u systemakh aerokosmichnoi ziomky // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, vyp. 68. – K.: KNUBA, 2018. – S. 582-598. {in Ukrainian}

18. Chovniuk Yu.V., Dykteruk M.H., Vasyleva A.Iu., Cherednychenko P.P. Prymenenye metoda pohloshcheniya SVCh/KVCh enerhyu elektromahnytnykh voln neteplovoi yntensyvnyty pry heoradyolokatsyonnoi dyahnostyke asfaltobetonnykh pokrytyi stroiashchykhsia avtomobylnykh doroh // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, vyp. 68. – K.: KNUBA, 2018. – S. 599-608. {in Ukrainian}

19. Chovniuk Yu.V., Cherednichenko P.P., Ostapushchenko O.P. Vykorystannia heoradarnykh tekhnolohii u protsesakh monitorynhu fizychnoho stanu kapiliarno-porystykh struktur dorozhnoho odiahu // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, vyp. 69. – K.: KNUBA, 2019. – S. 436-440. {in Ukrainian}

20. Chovniuk Yu.V., Cherednichenko P.P., Ostapushchenko O.P. Vykorystannia mikroprotseornoï systemy kontroliu parametriv termonapruzhenoho stanu asfaltobetonnoho dorozhnoho pokryttia v umovakh yoho povzuchosti // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, vyp. 71. – K.: KNUBA, 2019. – S. 434-445. {in Ukrainian}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.41-51](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.41-51)

УДК 711

доцент **Ващинська О.А.**,
vashin2989@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9184-8255,
к.т.н., доцент **Даниленко А.В.**,
danilenkoav11@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0204-6972,
Одеська державна академія будівництва та архітектури

ЕФЕКТИВНІСТЬ У МІСЬКОМУ ГРОМАДСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ ОДЕСИ

В останні роки в багатьох містах України відбуваються великі зміни, формуються нові ділові, культурні і житлові простори. У цих умовах дуже важливо, щоб інфраструктура громадського транспорту стала більш доступною і комфортною.

Ключові слова: громадський транспорт; трамвай; тролейбус.

Вступ. В багатьох країнах світу зростає зацікавленість населення в екологічно чистому та безпечному громадському транспорті, а також проводиться активна робота з розвитку, підвищення його комфортності та безпеки. У більшості розвинутих країнах міський транспорт, є неприбутковим. Реальні доходи від надання послуг громадським транспортом становлять в Швейцарії 72%, Великобританії – 68%, Німеччині – 60%, Австрії – 48%, Франції – 43%, Швеції – 40%, США – 97%, Італії – 30%, Нідерландах – 22%. Основною характеристикою політики транспортної сфери в цих країнах є його соціальне значення. Встановлення низьких тарифів або пільг пов'язано з необхідністю забезпечити його доступність, перш за все, для пасажирів з невисоким рівнем доходів.

Сьогодення сучасного міста важко уявити без стабільного функціонування транспортного комплексу. Міський транспорт та міські шляхи - це кровоносні судини, функція яких полягає в забезпеченні життєдіяльності міста. Транспортна система для міста є чи не найважливішою, оскільки Одеса вважається туристичним містом України, а транспортна система слугує ефективним інструментом створення сприятливих умов для туристичного та економічного розвитку.

Ефективність транспортної системи міста складається з ефективності транспортного засобу, ефективності пересування та ефективності системи. Найбільш ефективним транспортним засобом є масовий електротранспорт, так як 90% шкідливих викидів в атмосферу потрапляє від особистих автомобілів.

Тому чим швидше громадський транспорт стане комфортніше особистого, тим швидше покращиться екологічна ситуація в місті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Теоретичні дослідження щодо розв'язання проблеми розвитку інфраструктури громадського транспорту почали проводити відомі українські та зарубіжні вчені Фишельсон М.С., Лобанов Е.М., Меркулов Е.А., Дубровин Е.Н., Далєки В.Х., Димченка В.В., Косого Ю.М., Башинської І.О., Костецького В.В., Лисюка В.М., Радченка М.Ю., коли проблема пропускну́ї спроможності вулично-транспортної мережі у містах ще так гостро не стояла і кількість індивідуального транспорту була значно меншою [1-7]. Але досвід Європейських країн показав, що першочерговим завданням являється організація зручних та енергоефективних, масових транспортних засобів. В своїй публікації «Європейський досвід забезпечення ефективного функціонування підприємств міського пасажирського транспорту» [1] Амоша О.І. показала наскільки ефективним транспортним засобом є масовий електротранспорт. Проблеми у цій галузі висвітлює Рейцен С.А [7].

Мета і методи дослідження. Метою дослідження є визначення рівня використання масового громадського транспорту населенням для удосконалення програми розвитку раціональної, енергоефективної, комфортної транспортної інфраструктури міста Одеси. В роботі використовувався метод моніторингу процесів пасажирообігу, якості рухомого складу трамвайних, тролейбусних та автобусних парків, даних соціологічних опитувань пасажирів.

Результати досліджень. У минулому році одеський трамвай перевіз найбільшу кількість пасажирів за останні 20 років. Більший пасажиропотік був зафіксований в 1998 році. Однак, починаючи з 1999 року, в зв'язку з активним розширенням мережі «маршруток» пасажиропотік Одеського трамвая почав падати. Падіння трамвайного пасажиропотоку досягло «дна» в 2010 році але з 2011 року почалося нове зростання популярності одеського трамвая.

Одеські тролейбуси в 2018 році перевезли 53,891 мільйона пасажирів. Це майже на 5 мільйонів більше, ніж у 2017 році. Найбільша кількість пасажирів за останні 10 років було зафіксовано в 2008 році, коли послугами тролейбусного транспорту скористався майже 61 мільйон пасажирів. Зауважимо, правда, що в 1998 році одеські тролейбуси перевозили 111,65 мільйонів пасажирів. Це рекордний пасажиропотік за останні 24 роки [13].

Автомобільний транспорт Одеси у 2008 році перевіз 224,7 мільйона пасажирів – то був пік його популярності. Проте в зв'язку з ростом популярності електротранспорту в Одесі «маршрутки» почали поступово здавати свої позиції - у 2018 році зафіксовані перевезення автомобільним транспортом 106 мільйонів пасажирів [13].

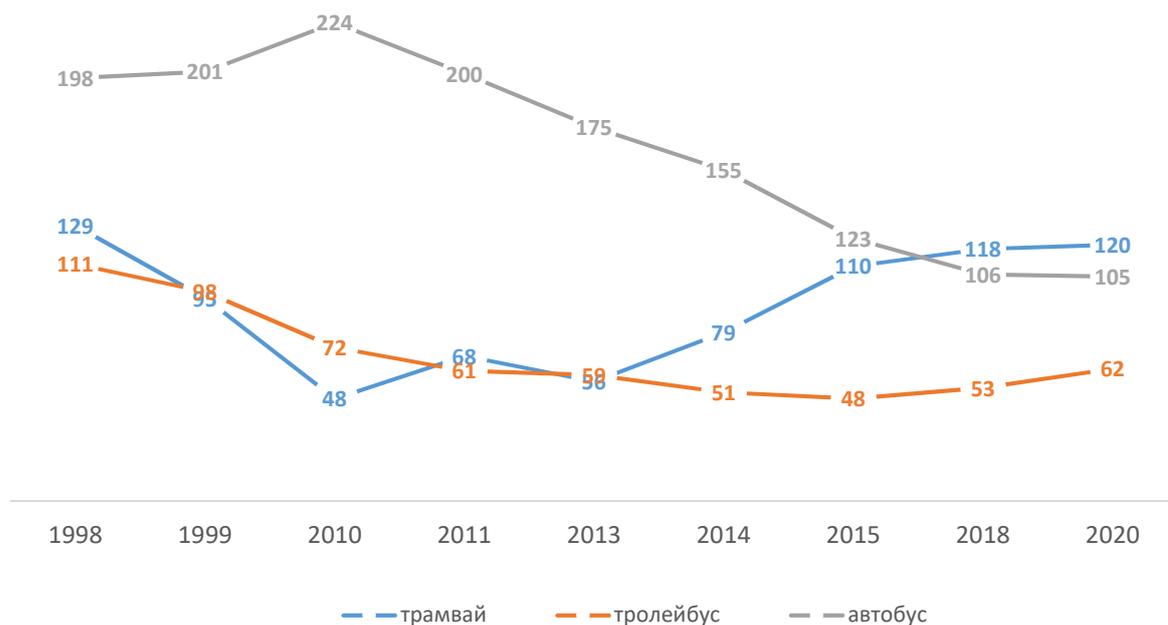


Рис.1. Статистика використання транспорту пасажирами у м. Одеса

Найбільшу популярність електротранспорт Одеси, за словами чиновників, має серед пасажирів-пільговиків - «платні пасажери» складають близько чверті всього пасажиропотоку. Саме тому основним джерелом доходів КП «Одесміськелектротранс» є дотації з міського бюджету, через які влада міста компенсують підприємству витрати з перевезення пасажирів-пільговиків.

Автобусні маршрути сьогодні працюють практично всі в режимі «маршрутних таксі» і виконуються приватними перевізниками, які суттєво поповнюють бюджет міста. Однак така транспортна система призводить до забруднення повітря, пробках на дорогах і до істотного зниження енергетичної ефективності пасажирських перевезень. Якщо ми говоримо, про ефективність транспортного засобу, слід зазначити що альтернативою маршруткам є міський електротранспорт, це трамваї та тролейбуси. За даними соціологічних опитувань 55% одеситів користуються маршрутними таксі. Для задоволення попиту на пасажирські перевезення в Одесі створена маршрутна мережа 6332 км², протяжністю 3297,9 км яка є найдовшою в Україні і відповідає Європейським показникам. Вона складається з 117 маршрутів: трамвайних-24, тролейбусних-12, автобусних-86 з них: автобуси в звичайному режимі руху (8 маршрутів), автобуси в режимі маршрутного таксі (56 маршрутів) та приміський автобусний транспорт (12 маршрутів); 150,01 км тролейбусних ліній і 198,65 км трамвайних шляхів. Парк рухомого складу – 263 трамвая і 169 тролейбусів. Річний обсяг пасажироперевезень становить 103.3 млн. чоловік (58,3 - трамваєм і 45.0 - тролейбусом).

За останні роки чисельність пасажирів в трамваях та тролейбусах значно збільшилась. Одеська Міська Рада прийняла програму, завдяки якій розвивається енергоефективність міської транспортної інфраструктури. Проводиться модернізація трамваїв і тролейбусів. На сьогоднішній день тролейбусів в Одесі: марки ЗиУ-682 -38%, БКМ-321 – 22%,Тролза-5265-7%, ЮМЗ Т3 – 6%, ЮМЗ Т1(Т2П) – 5%, Богдан Т701.17 – 5%,ВЗТМ-5284-4%, Skoda 14 Tr – 4%, Skoda 21Tr - 2% (рис.2).

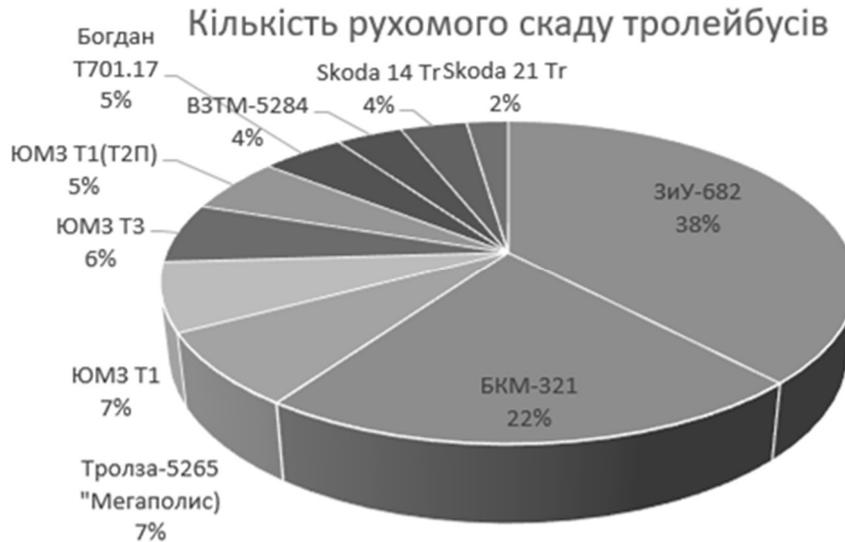


Рис.2. Кількість рухомого складу тролейбусів у м. Одеса.

Рухомого складу трамваїв: Т3 КВП Од «Одисей» - 2%, К-1 – 5%, Т3 КВП Од -7%, К-1М -1%, Татра - Юг Т6Б6 – 1%, TatraТ3R.P – 50%, TatraТ3А, TatraТ3SU -35%. Кількість тролейбусів, які мають пристрої для мало мобільних груп населення: забезпечено-36%, не забезпечено – 64% (Рис.3)

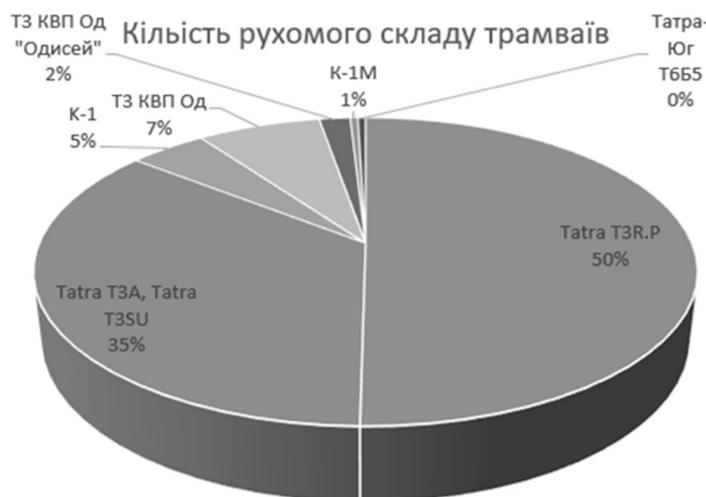


Рис.3. Кількість рухомого складу трамваїв у м. Одеса.

Кількість трамваїв, які мають пристрої для маломобільних груп населення: забезпечено - 9%, не забезпечено – 91%.

Кількість тролейбусів за роком випуску:

Моделі 2006 - 2018р. – 40%, моделі 1966-2001р. – 60%

Кількість трамваїв за роком випуску:

Моделі 2006 - 2018р. – 40%, моделі 1966-2001р. – 60%.

Кількість рухомого складу – 1 429 од.

Багато міст рухаються в напрямку до того, щоб стати «розумним містом». Це означає використання технологій для удосконалення міських послуг транспорту. Зараз можливо не виходячи з дому запланувати поїздку по місту громадським транспортом. Технології супутникового спостереження дозволяють вибрати найбільш раціональний та дешевий маршрут.

Супутникове спостереження вже працює у всіх містах-мільйонниках і використовує данні мобільних телефонів для визначення руху людей по місту, допомагає удосконалювати дорожньо-транспортну мережу та маршрути громадського транспорту.

Оплата за проїзд у громадському транспорті може здійснюватися транспортними картами або банківською картою, за допомогою мобільного додатку. Ця безкоштовна система оплати дозволяє робити доходи перевізників максимально прозорими, а для пасажирів зручними. Крім того, відпадає необхідність в кондукторах і здійснюється моніторинг руху пасажирів.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що в м. Одеса основними проблемами вдосконалення системи міських пасажирських перевезень є такі:

1. Абсолютна більшість пасажирів перевозяться в режимі маршрутної таксі й, як наслідок, виникають проблеми з перевезенням пільгових категорій пасажирів.

2. Відсутність у місті швидкісного виду транспорту (метро, швидкісного трамвая).

3. Зниження безпеки та якості пасажирських перевезень.

4. Недосконалість наявної маршрутної мережі пасажирського транспорту, значне дублювання маршрутними таксі маршрутів електротранспорту.

5. Недостатня динаміка нарощування кількості автобусів великої та середньої місткості.

6. Погіршення екологічної ситуації в місті за рахунок зростання кількості маршрутних транспортних засобів малої та середньої пасажиромісткості.

Найбільш раціональним напрямом підвищення ефективності функціонування МПТ у містах є використання інноваційних стратегій розвитку. Передумовою розроблення інноваційних стратегій розвитку МПТ слугував

розгляд концепції соціально-етичного маркетингу міських пасажирських перевезень, згідно з якою під час дослідження й удосконалення системи пасажирських перевезень необхідно враховувати інтереси трьох сторін :

– громади міста. Інтересами цієї сторони є екологічний стан міста, обмежене забруднення довкілля, зменшення кількості транспортних засобів на дорогах;

– інтереси пасажирів – це в першу чергу комфорт перевезень, нижча вартість поїздок, мінімум часу на пересування;

– інтереси транспортних підприємств або перевізників.

Реалізація та моніторинг виконання інноваційних стратегій здійснюється в межах повноважень Кабінету Міністрів України, Мінінфраструктури, інших органів виконавчої влади за участі громадських організацій та об'єднань підприємців, міжнародних організацій.

З 2019 року вперше за всю історію електричного трамвая почали працювати трамвайні вагони, які в просторіччі називають "гармошками". Перші трамваї - "гармошки" матимуть довжину трохи більше 30 метрів і по компоновці нагадувати чеський проект "Кобра", проте з абсолютно новими кузовами і одеським дизайном передньої і задньої маски за зразком трамваїв "Одиссей".

Раніше повідомлялося, що Європейський банк реконструкції і розвитку (ЄБРР) готовий надати кредит в розмірі 250 млн євро на реалізацію другого проекту з оновлення інфраструктури громадського транспорту в Україні. Інвестиції будуть надаватися на придбання нових тролейбусів, автобусів, трамваїв і вагонів метро і модернізацію інфраструктури громадського транспорту, включаючи автоматичний збір плати за проїзд, автоматичне визначення місцезнаходження транспортних засобів та руху транспорту.

Також Європейський банк реконструкції і розвитку (ЄБРР) готовий надати кредит в розмірі 50 млн євро муніципальному підприємству "Київський метрополітен" для закупівлі 50 вагонів.

Згідно транспортної програми на 2019-2020 «Одесьміськелетротранспорт» здійснює оновлення громадського транспорту. Передбачається закупівля 14-ти електробусів та 67-ми нових багатосекційних, 20 з них для траси «Північ-Південь» міста Одеси.

В результаті кропіткої роботи майстрів тролейбусного депо КП «Одесьміськелектротранспорт» був створений перший електробус. Він був представлений на першому Одеському екофестивалі. Такий автобус може працювати від контактної мережі та на автономному ході, який складає 50 кілометрів. Підприємство до кінця року планує зібрати ще чотири подібних електробусів.

Концерном «Белкомунмаш» поставляються сучасні тролейбуси БМК-321 з низькою підлогою, обладнані економічною транзисторних-імпульсною системою управління, яка підвищує безпеку і якість пасажироперевезень і економлять електроенергію до 40%. Сьогодні міський маршрут №9 складається з таких новеньких тролейбусів. Весь транспорт приватних перевізників маршруту №9 замінений на муніципальний.

Альтернативним видом транспорту в містах все популярнішим стає немоторизований вид (велосипеди). В Одесі здійснюється програма з обладнання велодоріжок (по вулиці Ольгіївській, по побережжю моря, тощо).

Одеса поступово переходить на громадський енергоефективний масовий та екологічний електротранспорт такий як трамвай і тролейбус. «Одесьміськелектротранспорт» здійснює оновлення громадського транспорту. Відповідно удосконалюються маршрути трамваїв та тролейбусів.

Висновки та рекомендації подальшого дослідження. Для розвитку і покращення ефективності транспортної інфраструктури м. Одеси необхідно вжити наступні заходи:

- моніторити транспортні потоки;
- впровадити сучасні технічні засоби контролю та управління рухом;
- розширити, де можливо, пропускну здатність вулично-дорожньої мережі;
- оновити або модернізувати рухомий склад;
- побудувати паркінги та стоянки для автомобілів;
- виділити на проїзній частині вулиць окремі смуги для руху пасажирського транспорту;
- створити велосипедні доріжки.

Завдання подальших досліджень: визначення та уточнення транспортних і пасажирських потоків для проектування ліній метро та удосконалення транспортної програми міста Одеса.

Література

1. Амоша О.І. Європейський досвід забезпечення ефективного функціонування підприємств міського пасажирського транспорту / О.І. Амоша, О.С. Філіппова // Економіка будівництва і міського господарства. – 2010. – Т. 6. – № 4. – С. 179–189.
2. Фоменко Г.Р. Транспортна інфраструктура і проблеми міст. Проблеми розвитку міського середовища: збірник наукових праць Вип. 2 (16). Київ: Національний авіаційний університет, 2016.
3. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
4. Меркулов Е.А., Турчихин Э.Я., Дубровин Е.Н. и др. Проектирование дорог и сетей пассажирского транспорта в городах. - М.: Стройиздат, 1980. - 496 с.
5. Рейцен С.А. Панасюк Д.І. Системи інформаційного забезпечення на автодорогах та транспортних коридорах// Містобудування та територіальне планування. -К.: КНУБА,2001.Вип.14. - С. 166.

6. Вучик В.Р. Транспорт в городах, удобных для жизни // Вукан Вучик. – М.: Территория будущего. 2011. – 576 с.
7. Пугачев И.Н. Проблемы модернизации транспортных систем городов / И.Н. Пугачев. Транспортное строительство. – 2008. - № 8. – с.5 - 9.
8. Транспорт г. Одессы [Электронный ресурс. Сайт Департамента транспорта г. Одессы]. Режим доступа: <http://www.oget.od.ua/ru/catalog/istoriyapredriyatiya/>
9. Энергозбереження [Електронний ресурс].- Режим доступа: http://www.energosoвет.ru/bul_stat.ptp.idd/
10. Проект Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: за станом на 19 квітня 2018 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://mtu.gov.ua/projects/115>.
11. Ващинська О.А., Мартинюк О.І. Нові ресурсозберігаючі технології у громадському транспорті // 3 Міжнародна науково-технічна конференція. Актуальні проблеми енергоресурси збереження. - Одеса. ОДАБА, 2019 - С. 111.
12. Ващинська О.А., Забезпечення доступного середовища для мало мобільних груп населення у м. Одеса. / А.В. Даниленко, О.А. Ващинська. // Науково-технічний зб. Містобудування та територіальне планування. Випуск 63. – К.: КНУБА, 2017. – С. 88-94.
13. Ващинская Е.А. «Энергоэффективность городского транспорта Одессы» / Е.А. Ващинская // Тези доповідей 74-й науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу академії. - Одеса: ОДАБА, 2018 р. – С. 25.
14. Ващинская Е.А. Стимуляция энергоэффективности в городском транспорте / Е.А. Ващинская // Тези доповідей 7-ї міжнародної науково-практичної конференції «Енергоефективні технології в міському будівництві та господарстві» 17-18 травня 2018 р. - Одеса: ОДАБА, 2018 . - С. 15-19.
15. Ващинская Е.А. «Проблемы общественного городского пассажирского транспорта» / Е.А. Ващинская // Тези доповідей другої науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи розвитку будівельного комплексу м. Одеси» » 27-29 вересня 2018 р. - Одеса:- ОДАБА, 2018 . - С. 65.

доцент Ващинская О.А.,
к.т.н., доцент Даниленко А.В.,

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ГОРОДСКОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ ОДЕССЫ

Приведен анализ существующего положения в городском общественном транспорте Одессы. Исследования проводились с целью определения уровня использования массового пассажирского транспорта населением для совершенствования программы развития рациональной, энергоэффективной, комфортной транспортной инфраструктуры города Одессы. В работе использовался метод мониторинга процессов пассажироперевозок, качества подвижного состава трамвайных, троллейбусных и автобусных парков, данных социологических опросов пассажиров. Эффективность транспортной системы города зависит от эффективности передвижения и транспортных средств. Наиболее рациональным направлением повышения эффективности

функционирования городского массового транспорта является использование инновационных стратегий развития. Предпосылкой разработки инновационных стратегий развития городского массового транспорта служило рассмотрение концепции социально-этичного маркетинга городских пассажирских перевозок, согласно которой во время исследования и совершенствования системы пассажирских перевозок учитывались интересы трех сторон (общественности города, интересы пассажиров, интересы транспортных предприятий или перевозчиков). В результате проведенных исследований было установлено, что основными проблемами совершенствования системы городских пассажирских перевозок является: абсолютное большинство пассажиров перевозятся в режиме маршрутного такси; снижение безопасности и качества пассажирских перевозок; отсутствие в городе скоростного и пассажироемкого вида транспорта (метро, скоростного трамвая).

Ключевые слова: общественный транспорт; трамвай; троллейбус; комфорт; эффективность.

Assistant Professor Vashchynska Olena,
PhD., Assistant Professor Danilenko Anna,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

EFFICIENCY IN THE CITY PUBLIC TRANSPORT OF ODESSA

The analysis of the existing situation in the city public transport of Odessa is given. Studies were conducted to determine the level of use of mass passenger transport by the population to improve the program for the development of a rational, energy-efficient, comfortable transport infrastructure in the city of Odessa. The robot was used passenger transportation process monitoring method, the quality of the rolling stock of tram, trolleybus and bus fleets, passenger data of sociological surveys. The effectiveness of the city's transport system depends on the efficiency of movement and vehicles. The most rational way to increase the efficiency of urban mass transport is the use of innovative development strategies. A prerequisite for the development of innovative strategies for the development of urban mass transport was the consideration of the concept of social and ethical marketing of urban passenger transport, according to which the interests of three parties (the public of the city, the interests of passengers, the interests of transport enterprises or carriers) were taken into account during the study and improvement of the passenger transport system. As a result of the studies, it was found that the main problems of improving the system of urban passenger transportation is: the vast majority of passengers are transported by

minibus; reduced safety and quality of passenger traffic; the lack of a high-speed and passenger-intensive mode of transport (metro, light rail) in the city.

Key words: public transport; tram; trolley; comfort; efficiency.

REFERENCES

1. Amosha O.I. Yevropeiskyi dosvid zabezpechennia efektyvnoho funktsionuvannia pidpriemstv miskoho pasazhyrskoho transportu / O.I. Amosha, O.S. Filippova // *Ekonomika budivnytstva i miskoho hospodarstva*. – 2010. – Т. 6. – № 4. – S. 179–189. {in Ukrainian}.
2. Fomenko H.R. Transportna infrastruktura i problemy mist. Problemy rozvytku miskoho seredovyscha: zbirnyk naukovykh prats Vyp. 2 (16). Kyiv: Natsionalnyi aviatsiinyi universytet, 2016. {in Ukrainian}.
3. Lobanov E.M. Transportnaia planirovka horodov. – M.: Transport, 1990. – 240 s. {in Russian}.
4. Merkulov E.A., Turchykhyn Э.Іа., Dubrovyn E.N. y dr. Proektyrovanye doroh y setei passazhyrskoho transporta v horodakh. - M.: Stroiyzdat, 1980. - 496 s. {in Russian}.
5. Reitsen S.A. Panasiuk D.I. Systemy informatsiinoho zabezpechennia na avtodorohakh ta transportnykh korydorakh// *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*. -K.: KNUBA,2001.Vyp.14. - S. 166. {in Ukrainian}.
6. Vuchyk V.R. Transport v horodakh, udobnykh dlia zhyzny // *Vukan Vuchyk*. – M.: Terrytoryia budushcheho. 2011. – 576 s. {in Russian}.
7. Puhachev Y.N. Problemy modernyzatsyy transportnykh system horodov / Y.N. Puhachev. *Transportnoe stroitelstvo*. – 2008. - № 8. – s.5 - 9. {in Russian}.
8. Transport h. Odessy [Elektonnyi resurs. Sait Departamenta transporta h. Odessy]. Rezhym dostupa: <http://www.oget.od.ua/ru/catalog/istoriyapredriyatiya/> {in Russian}.
9. Enerhozberezhennia [Elektronyi resurs].- Rezhym dostupa: http://www.energsovet.ru/bul_stat.ptp.idd/ {in Ukrainian}.
10. Proekt Natsionalnoi transportnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku: za stanom na 19 kvitnia 2018 r. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://mtu.gov.ua/projects/115>. {in Ukrainian}.
11. Vashchynska O.A., Martyniuk O.I. Novi resursozberihaiuchi tekhnolohii u hromadskomu transporti // 3 Mizhnarodna nauково-tekhnichna konferentsiia. Aktualni problemy enerhoresursy zberezhennia. - Odesa. ODABA, 2019 - S. 111. {in Ukrainian}.
12. Vashchynska O.A., Zabezpechennia dostupnoho seredovyscha dlia malo mobilnykh hrup naselennia u m. Odesa. / A.V. Danylenko, O.A. Vashchynska. //

Naukovo-tekhnichnyi zb. Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. Vypusk 63. – K.: KNUBA, 2017. – S. 88-94. {in Ukrainian}.

13. Vashchynskaia E.A. «Энергоэффективность городского транспорта Одессы» / E.A. Vashchynskaia // Tezy dopovidei 74-y naukovo-tekhnichnoi konferentsii profesorsko-vykladatskoho skladu akademii. - Odesa: ODABA, 2018 r. – S. 25. {in Russian}.

14. Vashchynskaia E.A. Stymuliatsyia энергоэффективности в городском транспорте / E.A. Vashchynskaia // Tezy dopovidei 7-yi mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Energoefektyvni tekhnolohii v miskomu budivnytstvi ta hospodarstvi» 17-18 travnia 2018 r. - Odesa: ODABA, 2018 . - S. 15-19. {in Russian}.

15. Vashchynskaia E.A. «Проблемы общественного городского пассажирского транспорта» / E.A. Vashchynskaia // Tezy dopovidei druhoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Problemy ta perspektyvy rozvytku budivelnogo kompleksu m. Odesy» » 27-29 veresnia 2018 r. - Odesa:- ODABA, 2018 . - S. 65. {in Russian}.

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.52-77](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.52-77)

УДК 711.002.2

д.т.н., професор **Габрель М.М.**,
gabrelnikola@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2514-9165,
НУ «Львівська політехніка»,
к.т.н., доцент **Габрель М.М.**,
Uzul@ukr.net, ORCID: 0000-0002-9822-6424,
Університет Короля Данила, м. Івано-Франківськ

ШКІДЛИВІСТЬ І ТОЛЕРАНТНІСЬ ЯК ВЛАСТИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ

Здійснено аналіз шкідливих наслідків для природи й суспільства від помилкових і необґрунтованих архітектурно-містобудівних дій і рішень. Дано характеристику архітектурної діяльності та архітектурним рішенням відповідно до класичної тріади «корисність – надійність – краса» та доповнено її властивістю «толерантність» архітектури для природи й людини. Проаналізовано вибрані приклади шкідливих ознак архітектури, проведено соціологічні опитування та розглянуто причини й визначені групи шкідливих властивостей на прикладі проблем Львова. Обґрунтовано підходи до усунення «шкідливості» архітектури та містобудування, усунення збитків від нетолерантних архітектурно-містобудівних дій.

Ключові слова: толерантність архітектури до природи й людини; тріада «корисність – надійність – краса»; шкідливість архітектурно-містобудівної діяльності; п'ятимірність простору; сталий розвиток.

Постановка проблеми

Реалії сьогодення вказують на принципову зміну ставлення соціуму до архітектури й містобудівної діяльності. Нове будівництво — від стану розробки проекту до його завершення, викликає щораз більше тривог і негативних емоцій (інколи агресію) мешканців. Архітектура, й зокрема архітектор, в окремих категоріях соціуму трактується як порушник чи навіть злочинець: часто претензії і проблеми, з якими зустрічаються мешканці, на їх думку, обумовлені діяльністю архітекторів (наприклад, з вирішення транспортних проблем міста). Дії фахівця сприймаються як такі, що завдають шкоди, погіршують умови екзистенції мешканців та стан довкілля (вважається, що діяльність архітектора скерована на інтереси виключно комерційних структур). Такій позиції окремих груп соціуму є й об'єктивне пояснення — сьогоднішнє містобудування й архітектура характеризуються збільшенням впливу на них зовнішніх і внутрішніх загроз і погано прогнозованих процесів, відповідно, зростає й зворотний негативний вплив архітектури й містобудування на природу та

середовище життєдіяльності соціуму. Це обумовлено рядом змін, які охопили всі сфери суспільного життя, та низькою ефективністю протистояння новим загрозам.

Класичні містобудування й архітектура, які базувались на каноні «корисність – надійність – краса» та використанні відповідних підходів, алгоритмів, рішень і дій, на сьогодні не справляються з викликами. Увага повертається до шкідливих наслідків від архітектури й містобудівної діяльності. Авторами висловлено гіпотезу, що нові умови функціонування міст — ущільнення забудови; зміни потреб, способу життя й діяльності мешканців; динамізація міських процесів; інформатизація всіх сфер життя й управління — роблять архітектуру «більш токсичною й агресивною», а також такою, що викликає шкідливі наслідки у відношенні до довкілля й людини. При цьому суттєво зменшено, а в окремих сферах вилучено участь, можливості й компетенції архітектора.

Постає вимога уточнення й осмислення певних понять. *Шкідливі наслідки* є об'єктивною ознакою (властивістю) будь-якої системи та її функціонування. Пов'язуються вони з поняттям «шкода» (втрата, збиток) й означають в архітектурі зменшення чи знищення матеріальних і нематеріальних цінностей середовища (об'єкта) в результаті архітектурно-містобудівних дій. Підкреслимо, що шкідливі наслідки властиві архітектурі на всіх історичних етапах. Будучи більшими чи меншими, вони накопичувались у просторі міста, приводили до його «отруєння» — прикладом є міста середньовіччя чи епохи промислової революції й індустріалізації: оздоровлення перших відбувалося на ідеях епохи ренесансу (повернення до цінностей, традицій і форм греко-римської архітектурно-урбаністичної культури); других — через ідеї і принципи функціонального міста, викладені в Афіській хартії (1933 р.).

Толерантність — терпимість до чужого (думок, вірувань, манер тощо). *Архітектурна толерантність* — це здатність коректно враховувати (толерувати) в архітектурних діях і рішеннях усі виміри містобудівного простору: соціальні характеристики, природно-ландшафтні умови й умови розташування, вимоги, складену функціонально-планувальну структуру, історичний контекст і т.д. Згідно зі словником іншомовних слів [1], поняття «токсичність» трактується як отруйність, здатність окремих речовин шкідливо діяти на людину й інші живі організми. Стосовно архітектури (*архітектурна токсичність*) йдеться про здатність архітектурних і містобудівних дій шкідливо впливати та «отруювати» простір екзистенції соціуму (погіршення соціальних умов, естетики простору, економічних втрат, негативних екологічних наслідків тощо).

У статті зроблена спроба розгляду шкідливості архітектури й негативних наслідків архітектурно-містобудівної діяльності; обґрунтування теоретичних підходів їх зменшення або й усунення в проектних рішеннях і містобудівній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Поняття «шкода», шкідливі наслідки діяльності й рішень досліджуються в багатьох предметних сферах: соціології (шкідливі звички людини, наркоманія, алкоголізм); економіці (зволікання, надмірне витрачання часу чи коштів на неефективні цілі); екології (негативні наслідки господарської діяльності для довкілля, неефективне витрачання невідновлюваних ресурсів); управлінні (шкідливі управлінські рішення та негативні інформаційні впливи) тощо. Значний вклад в оцінку збитків і вирішення питань екологізації господарської діяльності, а також зниження техногенного навантаження на довкілля внесли вітчизняні вчені: М.А. Хвесик і В.А. Голян [2], О.О. Охріменко й Т.В. Іванова [3], Л.Г. Мельник [4]. Дослідження головно базуються на теоретичному обґрунтуванні й розробці методів економічної оцінки збитків від негативного впливу, заподіяних відходами, що утворюються в процесі виробництва; обґрунтовується математичне й програмне забезпечення для контролю забруднення атмосфери [5–6]. Проблеми естетизації простору міст та екологічності рішень розглядають, зокрема, українські вчені: М.М.Дьомін [7], А.М. Плешкановська [8], Б.С. Посацький [9], Б.С. Черкес [10] та ін. Серед закордонних науковців специфіку міського середовища як естетичного об'єкта розкривають С. Абель [11], Х. Штейнбах [12], Дж. Джекобс [13] тощо.

Суспільна шкідливість архітектурно-містобудівної дії означає, що вони створюють загрози соціуму — управління, правової охорони, надання соціальних послуг тощо. Серед досліджень, предметом яких є аналіз сталого розвитку суспільства через призму врахування й формування якісних містобудівельних і архітектурних рішень для покращення екологічних характеристик і створення комфортного середовища, виділяються праці Р. Шнайдер [14], М. Кармона [15]. Поняття «сталий» — це не тільки екологічно чисте, а й комфортне середовище не лише для сьогодення, а й для майбутніх поколінь. Дослідження безпечності як характеристики комфортності міського середовища здійснюють В. Сампсон і Л. Раунденбуш [16], які стверджують, що якість життя обумовлюється показником злочинності (безпечності). Д. Полсен [17] вважає, що запобігання злочинності є вимогою сталого розвитку, пов'язує цю характеристику з ієрархією потреб людини. Цю фундаментальну потребу урбанізованих територій досліджують О. Главацький [18] і Г. Шафт [19], визначаючи архітектурно-просторові детермінанти безпечності міського простору.

На сьогодні недостатньо аналізуються соціальні, екологічні й економічні втрати від архітектурно-містобудівних дій, наприклад: знецінення нерухомості у зв'язку з наднормативним ущільненням забудови; різке зростання вартості вирішення міських проблем у майбутньому внаслідок помилок фахівців і рішень, зорієнтованих на тимчасові вигоди; погіршення екологічного стану середовища тощо. Декларуються принципи соціоекологічного підходу, розумного міста й

розумної архітектури, які «заспокоюють» мешканців. Проте практика вказує на зростання агресивності й токсичності архітектури, збільшення її шкідливості для людей, середовища, а також загострення проблем для майбутнього. Назріла потреба комплексного розгляду шкідливих наслідків для соціуму і середовища від архітектури й архітектурно-містобудівної діяльності в усій повноті її складових.

Мета статті

Здійснити аналіз шкідливих наслідків для природи й суспільства від архітектури й архітектурно-містобудівних рішень; обґрунтувати новий «канон» толерантності архітектури. Вирішуються завдання: уточнити ключові поняття; осмислити класичну тріаду архітектури «корисність – надійність – краса»; оцінити нові реалії і процеси в архітектурі; визначити місце й причини шкідливих наслідків (збитків, втрат) від архітектурно-містобудівної діяльності (збільшення токсичності й агресивності архітектури); обґрунтувати методи і моделі урахування й прогнозування таких наслідків та зменшення (усунення) шкідливості архітектурно-містобудівних рішень і дій.

Виклад основного матеріалу

I. Класична тріада архітектури, визначена Маркусом Вітрувієм, та її інтерпретація і розвиток у сучасних умовах. Архітектори базують свою практику на багатьох стандартах. Водночас є «канони», непохитні тисячоліттями. У період розпаду давньоримської цивілізації Маркус Вітрувій Полліо (відомий як Вітрувій) сформулював свої думки про архітектуру у відомій праці «Десять книг про архітектуру» [20]. Сучасні архітектори використовують чимало поглядів Вітрувія, зокрема його тріаду «*venustas – utilitas – firmitas*». *Фірмітас* (міцність, надійність) — це здатність будівлі залишатися довговічною після тривалого її використання та впливу стихій. Фахівці можуть з високим рівнем точності розрахувати очікувану тривалість життя будівель, оцінити ступінь надійності, визначити вік будівлі тощо. Якщо споруда використовувалась кілька століть без капітального ремонту, вона зарекомендувала себе як надійна.

Утилітас (корисність) — це здатність будівлі належним чином передбачати й відповідати потребам мешканців. Можна оцінити корисність через функції, які виконують будівлі, – лікарня, школа, житловий будинок, офіс. Луї Салліван інтерпретував концепцію корисності в архітектурі відомим твердженням «форма слідує за функцією» [21, 94]. Він визначив це, розглядаючи майбутнє хмарочосів, підкресливши, що високі будівлі повинні приділяти особливу увагу експлуатації й функціонуванню, а також формі, стаючи «критичним» елементом міського простору.

Венустас (краса) — це естетика й стосунок будівлі до просторового контексту. Ці характеристики можна забезпечити пропорціонуванням і композиційними засобами, рівнем майстерності творця й уважністю до деталей. Естетика виступала

обов'язковою вимогою до більшості будівель до ХХ ст., однак після цього було втрачено зосередженість архітекторів на естетиці будівель і споруд. Дехто переконаний, що це пов'язано зі збільшенням масовості будівництва, що вимагало легкого продукування окремих елементів. Інші передбачають, що більшість населення в цей час втратило зацікавлення до потенціалу краси. На щастя, чимало архітекторів і сьогодні постулат Вітрувія ставлять у центр своїх цілей і дій упродовж усього процесу творення об'єкта.

Застосування Вітрувіанської тріади в сучасній архітектурі може видатись дивним, однак існує багато подібностей між сучасними будівлями й давніми. Виділені характеристики й критерії оцінки архітектури застосовуються в сучасну епоху дещо у зміненому сутнісному значенні. Актуальною залишається задача переосмислення створеної Вітрувіанської тріади для умов сьогодення. Фірмітас визначає необхідність структурної цілісності та пов'язується з надійністю й безпекою. Будівля повинна бути стійкою й здатною протистояти сукупним зовнішнім і внутрішнім впливам і наслідкам часового зносу. Архітектори використовують технології врівноваження навантажень, формування стійких до відмов та безпеки систем, створення нових просторово-конструктивних систем і структур, які є міцними й довговічними. Це стосується й сучасного забезпечення вимог краси в архітектурі — уподобань, емоцій, стилю тощо. Водночас будь-який дизайн вважається вдалим, коли рішення є добре врівноваженим, простим і стильним.

Вітрувій, понад 2000 років тому підкреслюючи необхідність гармонії архітектури і природи, практично обґрунтував принципи формування «сталого архітектури», привернув увагу до екологічних проблем, які пов'язані з вибором ділянки, взаємопов'язаністю архітектурного рішення будівлі з навколишнім середовищем і композиційними «доповненнями» в архітектурі. Сформульовані ідеї були розвинуті в пізніших історичних періодах, зокрема, Альберті в ХV ст. наголошував на принциповій природоподібності архітектури — вважаючи, що будинок є ніби живим створінням, творячи яке слід брати за приклад живу природу [21, 113]. Поняття сталого розвитку у теперішньому його трактуванні передбачає таку організацію й розвиток систем, які забезпечать «задоволення потреб сьогоденного покоління без шкоди для природи, а також для майбутніх поколінь» [22, 36]. Ключовим стає врахування вимог майбутніх поколінь стосовно ресурсів, зокрема невідновлюваних, умов та стану середовищної життєдіяльності.

Класичну тріаду архітектури в сучасних умовах доцільно доповнити властивістю «толерантність» і шкідливість для природи й людини, проаналізувати її як нові ознаки архітектури, розглянути всі групи властивостей архітектури у повноті зв'язків і відношень складових. Різноманіття архітектурно-містобудівних завдань сьогодення, а також наслідків діяльності архітектора потребує застосування методик,

які дозволять узгодити на цілісній методологічній платформі проектні рішення та прогнозувати наслідки (соціальні, економічні, екологічні, ландшафтно-естетичні тощо). Для розробки такої методології потрібно встановити координати і межі простору, в якому можна описувати всі задачі архітектури й містобудування, а також прогнозувати наслідки.

II. Модель аналізу, оцінки та прогнозування шкідливості (шкідливих наслідків) архітектури. Запропонована модель п'ятивимірного простору [22]. Відзначимо, що архітектурно-містобудівна діяльність зорієнтована передусім на людину. *Людський вимір (L)* відноситься до найважливіших: з одного боку, архітектура має забезпечувати потреби різних груп людей, а з другого, — цілі архітектури й містобудування, а також управління процесами встановлюються за участі людини. Людський вимір простору міста — це кількісні характеристики, якісний склад (освіта і духовність), потреби, цілі. Саме завдяки наявності в складі архітектурно-містобудівної системи людей їй властива цілеспрямованість і поведінка (ергачичність), динамізм, імпульсність, гнучкість (здатність коригувати цілі при зміні ситуації) тощо. Отже, в кожній архітектурно-містобудівній задачі повинен бути присутній вимір «людина», а відповідно, і соціальні наслідки важливі в цій діяльності.

Функціональний вимір (F) — як забезпечення матеріальних, культурних, духовних та інших потреб людини, також має бути відображений у кожній архітектурно-містобудівній задачі, а функціональні наслідки повинні аналізуватись і прогнозуватись стосовно потреб соціуму. У функціональному вимірі реалізуються функції виробництва й обслуговування, культури й освіти, охорони здоров'я, транспорту і зв'язку, спорту і рекреації, управління та інформування. Структура й специфіка функціональних об'єктів значною мірою зумовлюють «шкідливість» у відносинах міста й оточення (промислові, курортні, науково-освітні, транспортні території й вузли тощо). Вимір функцій міста визначає його потенціал, окреслює перспективи розвитку, а також можливі загрози.

Архітектура й містобудівна діяльність здійснюються в конкретних умовах (природно-ландшафтних, розташування) та під дією певних вимог і обмежень. Тож *вимір умов (U)* обов'язково має бути присутнім у цій діяльності та в оцінці наслідків від неї, насамперед для природного й містобудівного середовища. Умови архітектурного чи містобудівного об'єкту включають наявні ресурси життєдіяльності (природно-ландшафтні, територіальні, матеріальні, фінансові), адміністративно-правові умови, а також вимоги, норми й обмеження. Вимір умов є складовою просторового потенціалу та можливих шкідливих наслідків від архітектурно-містобудівної діяльності. Визначається він стосовно мережі магістралей вищого рівня, великих природно-ландшафтних утворень, основних зон міста тощо.

Різноманітні характеристики форми, конфігурації, концентрації об'єктів тощо входять до геометричного виміру архітектурно-містобудівного простору, тож мають враховуватися як у задачах проектування і розвитку систем, так і при прогнозуванні наслідків їх реалізації. *Геометричний вимір (G)* враховує розмірні характеристики міських зон і об'єктів (площі, відстані, конфігурації), їх розташування в системі. Шкідливість архітектури тут може проявлятися в нераціональному розплануванні, яка приводить до надмірних втрат часу й коштів на комунікації.

Процеси в архітектурно-містобудівних системах протікають у *часі (T)*. Цей вимір присутній в історичному контексті, сучасному стані та в перспективі. Отже, і наслідки від архітектурно-містобудівних дій проявляються в часовому вимірі простору. Так, об'єкти і процеси в містах можна розглядати в ретроспективі (історичний аспект), оцінювати сучасний стан і актуальність складових, а також прогнозувати їх розвиток (майбутнє). При організації систем потрібно оцінювати тривалість їх життєвого циклу й окремих об'єктів, своєчасність прийняття рішень і їх реалізацію. Тут також можуть зосереджуватись «шкідливі» наслідки архітектури й містобудівної діяльності.

Кожен із перелічених вимірів (людина, функція, умови, геометрія, час) містить множину кількісних і якісних характеристик, які мають різну природу, можуть бути дискретними величинами, а їх опис і взаємодії надаються не лише для аналізу, оцінки та обґрунтування архітектурно-містобудівних рішень, а й для прогнозування та оцінки наслідків від архітектури й містобудування. Запропонована модель L–F–U–G–T, що розглядає характеристики окремо та аналізує їх у взаємопоєднанні (подвійні, потрійні, почотвірні, п'ятивимірні), дає можливість ґрунтовніше здійснити аналіз просторової ситуації, оскільки окремо взяті характеристики можуть мати позитивне значення, а при поєднанні його втратити чи й набути негативності (шкідливості). Шкідливість архітектури зосереджена передусім у неузгодженості взаємодій вимірів простору. Застосування моделі п'ятивекторного міського простору дозволяє здійснювати аналіз і оцінку містобудівної ситуації, обґрунтовувати дерево цілей розвитку системи, структурувати інформаційну базу, забезпечити ефективне управління розвитком окремих складових, міста в цілому та його зв'язків із оточенням, а також виявити місця можливих загроз і шкідливих наслідків для системи.

Розглянемо просторові взаємодії під кутом виявлення джерел можливих шкідливих наслідків від архітектури й містобудівної діяльності (табл. 1). Поєднання «людина – функція» характеризує використання людського ресурсу, пропорції зайнятості людей у різних сферах діяльності (суспільну діяльність – культурну, господарську, адміністративну, освітню тощо), рівень комфортності та рівень потреб, їх матеріальний стан і функціональну структуру. Якість людського ресурсу оцінюється показником освітньо-кваліфікаційного рівня стосовно функціональної

складової, а також вікової ознаки. В усіх характеристиках зосереджені можливі шкідливі наслідки від архітектурно-містобудівних помилок і дій.

Поєднання «людина – умови» розкриває можливості задоволення матеріальних, духовних, культурно-освітніх та інших потреб людей щодо умов їх життя й діяльності. До показників умов життєдіяльності можна віднести рівень життя, комфортність умов, якість медичного обслуговування, рівень політичної й криміногенної напруженості. Поєднання стосуються оцінки умов життя людей у місті та його окремих районах, їх комфортності й безпечності.

Таблиця 1.

Приклад подвійної взаємодії просторових вимірів і джерела можливої шкідливості архітектури для міського середовища

Простір	Людина L	Функція F	Умови U	Геометрія G	Час T
Людина L	Місцеві мешканці Приїжджі Люди з особливими потребами	Рівень комфортності Рівень потреб Рівень зайнятості	Комфортність середовища Якість систем обслуговування Рівень безпечності	Нерівномірність розселення Земельні відносини	Часові пріоритети Регіональні відмінності Соціальні зміни
Функція F	Матеріальний стан Система цінностей Функціональна структура	Виробничі Побутові Духовно-інтелектуальні Політичні	Економічна ситуація Розбудованість простору Технологічні впливи Інвестиційна безпека	Функціональна структура територій Якість комунікаційних мереж Технологічне оснащення території	Розвиток виробництва Стан інфраструктури Динаміка функціонального розвитку
Умови U	Забезпеченість ресурсами Адміністративно-правові послуги Естетика ландшафтів	Ресурсний потенціал міста Управління й координація Ринок нерухомості Продовольча безпека Ресурсна залежність	Ресурси (природні, фінансові) Адміністративно-правові Розміщення об'єкта в просторі	Рекреаційні зони Заповідні території Відсоток забудованих територій	Динаміка умов Інтенсивність споживання ресурсів Інтенсивність відновлення ресурсів
Геометрія G	Щільність населення Наявність пішохідних і велоспоріджорк Віддалі переміщень до центрів тяжіння	Придатність до функціонального використання Протяжність мереж сполучень Розвинутість зв'язків із оточенням	Структура розпланування Розбудованість мереж Співвідношення площ Території особливого режиму	Розбудованість інфраструктури Розпланування і структура Розміри площ Розселення	Динаміка зміни структури території Динаміка розбудови мережі

Час T	Відношення до традицій Доступ до об'єктів обслуговування Структура часу людини Стабільність виміру	Функціональна стабільність Своєчасність функцій Функціональна продуктивність	Стабільність умов Доступність громадського транспорту	Динаміка територіальних змін Баланс часу	Історичність об'єктів Часові режими функціонування об'єктів Час переміщення людей
----------	---	--	--	---	---

У площині «людина – геометричний вимір» знаходяться характеристики щільності населення, нерівномірності розселення, територіальний устрій та територіальні претензії. У цій площині оцінюються антропометричні особливості освоєння території й архітектурних рішень об'єктів, відстані переміщення людей у просторі. У площині «людина – час» характеризується приріст населення, динаміка заселення території, збереження традицій і національних особливостей. Тут містяться також характеристики тривалості життя людей, середній вік мешканців, відношення до історії різних груп суспільства, динаміка кількісних характеристик людського виміру та міграція, вікова структура мешканців міста тощо. У цій площині здійснюється аналіз тенденцій і прогнозуються зміни характеристик людського потенціалу на перспективу, соціальні загрози для майбутнього від архітектурно-містобудівних дій сьогодення.

Поєднання «функція – умови» характеризує показник функціональних умов, до яких відносять потенціал матеріальних, нематеріальних, інформаційних ресурсів, а також рівень впливу на довкілля (технологічний рівень й інвестиційна безпека). У цій площині оцінюється рівень функціонального використання наявного потенціалу й ресурсів міста (природні умови, розміщення, вимоги й обмеження), рівень і наслідки техногенних впливів на довкілля. Важливими умовами ефективного містобудівного рішення є: наявність і якість комунікаційної мережі, транзитність території, рівень розвитку функціональної інфраструктури і т.д. «Функція – геометричний вимір» характеризує функціональну структуру територій, придатність до функціонального використання, якість комунікаційної мережі, розвиток функціональної інфраструктури (ступінь технологічного освоєння простору). Тут здійснюється оцінка функціональної структури території, розміщення і розміри функціональних зон (виробничих об'єктів, житлових масивів, зон відпочинку й рекреації, культури і спорту), формується вимога оптимізації масштабів різних функцій у місті для уникнення негативних наслідків.

Наявність у парних взаємодіях виміру часу стосується динаміки відповідних характеристик у минулому та їх прогнозування на майбутнє. У площині «функції – час» оцінюється потенційно можлива продуктивність функціональних систем. До цієї групи належать і показники динаміки функціонального розвитку в історичному

аспекті та в перспективі, а також тривалість функціональних циклів (сезонність) окремих систем міста. У містобудівній діяльності важливо враховувати і передбачати можливі зміни умов у певному проміжку часу (поєднання «умови – час»), зокрема, першорядною характеристикою цих взаємодій є інтенсивність споживання обмежених ресурсів. Потрібно також враховувати можливість виникнення екстремальних умов, наприклад, частоту і складність паводків.

Більші можливості для аналізу й оцінки негативних наслідків з'являються при розгляді потрійних і почотвірних поєднань, а також при поєднанні всіх п'яти вимірів містобудівного простору (розгляд цих поєднань виходить за межі завдань публікації). Проведений аналіз п'ятивимірною простору і взаємодій вимірів дозволяє обґрунтувати модель шкідливих наслідків архітектурно-містобудівної діяльності та здійснити її математичну формалізацію.

З позиції теорії архітектури й урбаністики помилки і свідомі порушення фахівців і влади приводять до збільшення неупорядкованості простору. Для оцінки їх наслідків доцільно скористатись коефіцієнтом неупорядкованості простору, який пов'язує виділені нами у п'ятивимірній моделі просторові характеристики з показниками ефективності стану (функціонування) системи. Цей коефіцієнт можна виразити формулою:

$$E = E_{\max} (1 - H),$$

де E — просторова ефективність системи; E_{\max} — максимальна ефективність, яка відповідає потенціалу простору (просторової ситуації); H — коефіцієнт неупорядкованості, що включає часову, масштабну (параметричну), ресурсну, структурну неузгодженість та неузгодженість процесів.

Помилки й рішення, що приводять до посилення часової неузгодженості в організації простору, пов'язані передусім із транспортними системами та неефективним використанням (зловживанням) інформації. *Структурну неузгодженість* просторової організації посилюють помилки і втрати невикористання структурних особливостей та унікальності ситуацій у рішеннях. Оскільки структура простору ієрархічна, помилки й проблеми пов'язуються з неузгодженістю по вертикалі та встановленням структурних співвідношень у системі. *Ресурсна неузгодженість* пов'язується з неузгодженістю матеріальних, енергетичних, трудових, інформаційних та інших ресурсів у просторовій організації. Особливе місце належить неупорядкованості зовнішніх зв'язків та неузгодженості взаємодій системи з оточенням (надсистемою). *Параметрична (масштабна) неузгодженість* посилюється помилками неузгодженості територіальних характеристик зі станом інфраструктури (наприклад, через їх належність різним відомствам чи власникам). *Неузгодженість процесів* пов'язується з трактуванням архітектури й містобудування як системи–процесу. Узгодженість

процесів є особливою вимогою цієї діяльності й передбачає узгодження технологій, операцій і дій.

Отже, рівень (якість, ефективність) архітектурно-містобудівних рішень і дій доцільно здійснювати за виділеними складовими неузгодженості, кожна з яких визначається показниками й характеристиками: корисності, ресурсомісткості, шкідливості щодо людини й довкілля, безпечності, естетичності, ергатичності та зручності користування системою (об'єктом). Ефективні рішення характеризуються найкращими співвідношеннями цих характеристик, а гармонійне рішення — це ідеальні співвідношення між вимірами простору (їх важко досягти). Таким чином, ми обґрунтовуємо ідею компромісу й пошуку оптимуму в архітектурно-містобудівних рішеннях і діях.

III. Дослідження шкідливості архітектури та шкідливих наслідків архітектурно-містобудівної діяльності на прикладах Львова. Архітектори й урбаністи вважають себе зазвичай непомильними. Часто, вихоплюючи з загального містобудівного контексту якусь проблемну ситуацію і, посилаючись на неосмислений світовий досвід, вони рекомендують локальне вирішення [23]. При цьому, як правило, повністю ігноруються напрацювання попередників та відбувається їх звинувачення у «застарілості» мислення. Здійснюється підміна понять і кон'юнктурність трактувань основних положень сучасної урбаністики для «відвернення уваги» від допущених помилок. Розкриємо шкідливі наслідки впливу архітектурно-містобудівної діяльності на просторову систему міста Львова (рис. 1).

1. Забудова долини Полтви — єдиного природного «каналу» провітрювання центру, що розташовується в межах Львівської улоговини, яка ведеться сьогодні, матиме негативні екологічні наслідки для міста і його центральної частини в майбутньому. Генпланом передбачалось збереження цього екологічного коридору. В нових проектах пропонувалась забудова вздовж вул. Липинського невисокими громадськими об'єктами. На сьогодні ця територія забудовується високоінтенсивно багатоповерховою житловою забудовою по всій території. Відповідно, знищується єдиний екологічний коридор міста, через який провітрювалася не лише розташована в улоговині центральна частина, а й більшість міста загалом, адже сюди «стікається» забруднене повітря з усієї його серединної зони. У майбутньому (причина закладається сьогодні) це спричинить загострення екологічного комфорту в місті, насамперед у його центральній частині. Це непоправна глобальна помилка-злочин сьогоднішніх архітекторів Львова.

2. Відсутність системності в резервуванні та забудові територій у приміській зоні під житло, цвинтарі, лікувально-рекреаційні, інженерно-технічні функції та в розбудові транспортної інфраструктури. Ігноруються вимоги й проектні пропозиції генплану та інших проектних документів. Наприклад, в Брюховичах на території колишніх артскладів генеральним планом передбачено

спорудження багатофункціонального міського лікарняного комплексу. Ця пропозиція закладена в містобудівній документації. Нині ведеться проектування тут забудови однородними будинками. Житлове й інші види будівництва в приміській зоні ведуться безсистемно, без урахування специфіки природно-ландшафтних і містобудівних умов оточення й цілісного врахування перспектив цієї території як зони спільних інтересів міста та прилеглих громад. Просторовий хаос, який загострюється на цих територіях, а також відсутність системної містобудівної політики й підпорядкованість забудови виключно комерційним інтересам веде до системної кризи умов і перспектив територіального розвитку міста, загострення відносин міста з оточенням.

3. *Загострюються транспортні проблеми з причин ігнорування архітекторами (передусім управлінцями) вимог генплану та пропозицій їх вирішення.* Наведемо окремі приклади:

- продовження автомагістралі від автовокзалу на Сихів неможливе (фрагмент проекрованої траси забудовано і немає проходу);

- вул. Широка (Левандівка – Білогорща) як продовження від Луганської на окремих фрагментах теж забудовується;

- на вул. Шевченка (біля автотранспортних підприємств) загальноміська магістраль від Луганської перетинається з Шевченка, передбачалась розв'язка для реорганізації руху, але вона не має перспектив, оскільки територія близького оточення забудована. Запропонована примітивна саморегулююча розв'язка лише ускладнить транспортну ситуацію.

Пропонуються популістські гасла, зокрема, *Львів — місто коротких відстаней*, і недоцільності розвивати ефективні засоби громадського транспорту й вуличну мережу. Для компактних систем, до яких належить місто, це об'єктивна перевага, яка містить і негативні наслідки — обмеження на розбудову транспортної інфраструктури. Аналогія: мале місто, яке вважається містом пішохода, має рівень автомобілізації не нижчий, ніж у великих містах. Причина — нерозвинутість у малих містах систем громадського транспорту та фактор престижності володіння автомобілем. Компактні системи позбавлені достатніх територіальних ресурсів, у т.ч. для реформування і розвитку транспортних систем, що накладає обмеження на варіанти вирішення проблем, особливі вимоги до збереження передбачуваних резервів. Помилка архітекторів у повному ігноруванні перспектив — зарезервовані для транспортної функції території використовуються під інші функції.

4. *Відсутність цілісної урбаністичної житлової політики* та хаотична забудова на вже інженерно підготовлених ділянках за рахунок ущільнення. Житлове будівництво у Львові вийшло з-під контролю державних та органів місцевого самоврядування й архітектури, переведено в комерційну площину. Житлова політика, на нашу думку, полягає в аналізі й оцінці житлових проблем,

вирівнюванні для суспільства шансів щодо доступності житла, а не лише комерційних інтересів. Вона передбачає формування системи ідей, принципів організації та макрохарактеристик розвитку цієї сфери. Відсутність системної житлової політики й складена практика породжує не лише архітектурно-урбаністичні, а й соціальні проблеми та негативні наслідки.

5. *Інженерно-технологічні проблеми*, зокрема каналізування міста. На фрагменті вул. Торф'яна – Промислова колектор колишньої Полтави не справляється з навантаженнями і виникає затоплення цих територій і підвалів розташованих поруч будинків. Генеральним планом передбачалося розширити каналізацію на цьому фрагменті та зробити дублер діаметром 2,6 м. На сьогодні реалізація цього проекту є неможливою, оскільки територія забудована багатоповерховими будинками.



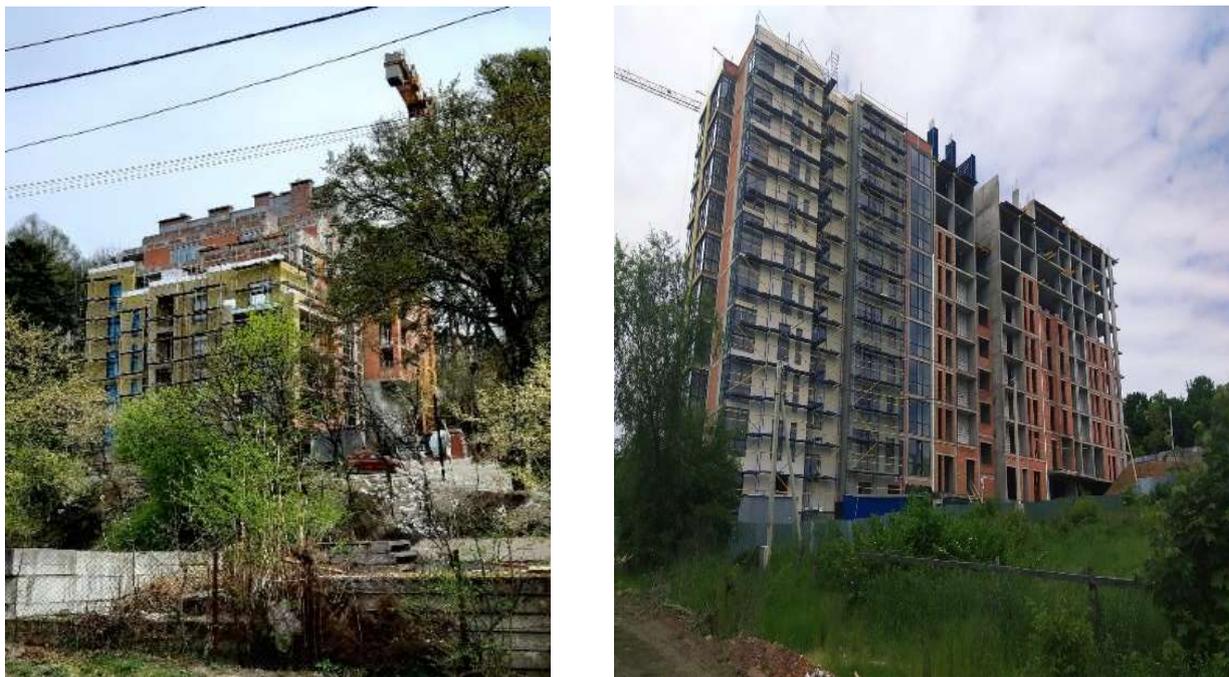
1 — зміна панорами сучасного Львова та посилення просторового хаосу



2 — високоінтенсивна забудова долини річки Полтви по вул. Чорновола



3 — зупинене на п'ять років будівництво по вул. Остроградських (на вимогу громадськості)



4–5 — забудова в парковій зоні Горіхового гаю

Рис. 1. Приклади шкідливих наслідків впливу архітектурно-містобудівної діяльності на просторову систему міста Львова

Посилюються суперечності між функціональними характеристиками простору міста й складеною системою громадського транспорту. Функціональна структура міста склалась історично і має мозаїчний характер переплетення зон різного функціонального змісту. Зменшення ролі Львова як транспортного центру держави, зокрема пов'язаного з залізничними перевезеннями, породжує конфлікт між малоефективно використовуваними територіями залізниці й системою громадського транспорту, а також створює умови до вирішення транспортних проблем за рахунок переосвоєння цих територій під сучасні транспортні комунікації.

Просторова нерівномірність розміщення інвестицій виражається в посиленні концентрації людей і комерційних функцій. На це вказує висока вартість нерухомості в центрі. Пріоритетом для приватних інвестицій у центрі міста є об'єкти готельної й банківської сфер, громадського харчування, торгівлі. Така концентрація загострює чимало проблем, зокрема: транспортну (проявляється у перевантаженні транспортної мережі через щільну забудову й невідповідність історично сформованої вуличної мережі новим транспортним навантаженням); збереження історичного середовища (великий старий житловий фонд вимагає не тільки збереження, а й модернізації для поліпшення побутових зручностей).

Житлове будівництво ведеться по всій території міста і головним чинником виступає наявність підготовлених земельних ділянок з технічною інфраструктурою. Посилюється тенденція локалізації торговельних функцій у периферійній частині міста, що пов'язано з будівництвом великих багатофункціональних торгових центрів, загальна площа яких перевищує 0,25 га.

Такі об'єкти потребують великих площ, зокрема й для облаштування автомобільних стоянок.

Стисло узагальнимо результати проведеного опитування мешканців щодо шкідливості й толерантності архітектури в місті (рис. 2). Автори розділили в анкеті: 1) помилки і порушення в діяльності архітектора; 2) проектні помилки; 3) дефекти і недосконалість в реалізації проекту (недотримання рішень, умов і вимог). Ставилось питання до опитуваних про їх відношення до архітектурно-містобудівної діяльності; оцінку ситуації щодо можливої шкоди від цієї діяльності для людини і середовища; про громадську активність мешканців у боротьбі з загрозами шкоди для середовища їх життєдіяльності; критеріїв оцінки шкідливості та негативних прикладів агресивного впливу архітектурно-містобудівних дій стосовно середовища й людини, а також пропозицій і побажань мешканців щодо покращення толерантності архітектури.

Дослідження наслідків архітектурних дій зосереджено на вимірі взаємопов'язань комфортності середовища мешканців (економічності, безпечності) з архітектурно-містобудівними рішеннями.

Анкета
«Шкідливість архітектури та архітектурно-містобудівної діяльності»

Реалії сьогодення вказують на зміну ставлення значної частини суспільства до архітектури та містобудівної діяльності. Вона сприймається як така, що викликає тривогу й негативні емоції, веде до погіршення умов життєдіяльності мешканців та завдає шкоди довкіллю. Шкідливі наслідки архітектурно-містобудівної діяльності нагромаджуються в місті, приводять до «отруєння» його простору, загострення проблем міста в майбутньому.

В анкеті розглядаються негативні наслідки архітектурно-містобудівної діяльності та робиться спроба обґрунтувати їх щодо до їх зменшення (усунення), а також підвищення толерантності архітектури й діяльності в цій сфері.

Висловіть свою думку. Результати анкети будуть використані для наукового аналізу порушеного питання.

Ваш фах
 Пов'язаний з архітектурою
 Опосередковано пов'язаний
 Не має жодного стосунку до архітектури

Ваш вік
 Студент (учень)
 Продуктивного віку
 Пенсійного віку

1. Чи цікавить Ви і чи має для Вас значення архітектура та архітектурно-містобудівна діяльність у місті?
 Так, звичайно
 Частково, якщо це зачіпає мої інтереси
 Не має значення
 Не цікавить зовсім

2. Чи сталися Ви з ситуацією, коли, на Вашу думку, архітектура й архітектурно-містобудівна діяльність завдали шкоди середовищу Вашої життєдіяльності?
 Так
 Ні

3. Які проблеми в місті Ви виділяєте як важливі?
 Транспортна
 Екологічна
 Втрата образу
 Збереження історичного середовища
 Вкажіть свій варіант

4. Чи звинувачували Ви архітектора в погіршенні ситуації в місті?
 Так
 Ні

5. Чи брали Ви участь у протистоянні, викликаному, на Вашу думку, несправильними архітектурно-містобудівними рішеннями?
 Так
 Ні

6. У яких випадках мешканці проявляють найбільшу громадянську свідомість (агресивність) у боротьбі з загрозами заповнення шкоди середовищу життєдіяльності?
 Заціпає:
 владні інтереси
 інтереси дітей
 соціально малозахищених

7. Виділіть приклад архітектурно-містобудівної дії (рішення чи об'єкту), найбільш агресивний до середовища і людини у Вашому місті.

Рис. 2. Анкета опитування мешканців на тему «Шкідливість та толерантність архітектури».

8. На Вашу думку, які рішення й дії можуть завдавати найбільшої шкоди міському середовищу? Оцініть за 5-бальною шкалою відповідно до запропонованих критеріїв шкідливість архітектури.

№	Зміни	Наслідки	Екологічність	Естетичної	Комфортності	Безпечності	Економічності
1	Ушільнення забудови						
2	Забудова зелених зон						
3	Переселення територій						
4	Перебудова будівель						
5	Зміна функцій об'єктів						
6	Втручання в історичне середовище						
7	Зміна типу планування забудови						
8	Зміна системи громадського обслуговування						
9	Соціально-економічна сегрегація						
10	Зміни благоустрою						
11	Зміни транспортно-пішохідних систем						
12	Ваш критерій діяння						

9. Які наслідки (емоції) викликають у Вас архітектурно-містобудівні помилки та порушення?

- Стрес (від втрати традиційних цінностей)
- Тривогу (погіршення відчуття безпечності)
- Незручність (погіршення умов проживання)
- Втрапи від користування (зниження вартості майна)
- Погіршення стану довкілля (екологічних характеристик)
- Ваш варіант

10. Виділіть приклад об'єкту, що був знесений (зміснений), чи відмінені рішення на вимогу громадськості з-за порушень чи помилок фахівців.

11. Причини помилок (порушень) та їх взаємопов'язаність із шкідливими наслідками для архітектури і середовища.

Причини	Часові	Структурні	Ресурсні	Параметричні	Процесів
Неузгодженість					
Брак концептуальності мислення					
Застарілість методології обґрунтування рішень					
Низька якість проектів					
Порушення при реалізації проектів					
Залежність від замовника					

12. Що слід зробити, щоб зменшити негативні наслідки в архітектурно-містобудівній діяльності?

- Вдосконалити систему участі громадськості
- Підсилити відповідальність фахівців
- Посилити діяльність служб контролю
- Ваші пропозиції й побажання для даної проблеми

Найбільша кількість претензій мешканців до діяльності архітектора стосується його помилок, які викликають у людей: стрес, тривогу, незручності, втрати від користування. Серед звинувачень архітектора, зокрема: погіршення умов проживання; зниження вартості нерухомості тощо.

Було поширено 50 анкет і отримано 43 відповіді у Львові та 40 анкет і 32 відповіді в Івано-Франківську. Анкетовані — це головно люди продуктивного (73%) та пенсійного (решта) віку. Більшість анкетованих мають опосередковане відношення до архітектури (10% — архітектори, 15% — не мають жодного відношення до цієї сфери діяльності). Із числа анкетованих 14 осіб зовсім не цікавляться архітектурою та архітектурно-містобудівною діяльністю в своєму місті, і 13 осіб виявляють зацікавлення, якщо вона зачіпає їх інтереси.

Найважливішими проблемами у місті (п.3 анкети) фахівці вважають транспортну і втрату образу; анкетовані, котрі не пов'язані з архітектурною діяльністю, виділили транспортну й неконтрольоване ущільнення забудови. Абсолютна більшість анкетованих звинувачує в проблемах погіршення ситуації в містах владу, у т.ч. архітектурну, а також архітекторів-проектантів. З таблиці оцінки шкоди міському середовищу (п.8) встановлено, що: найбільших негативних екологічних наслідків завдає забудова зелених зон (середній показник 5), а також ущільнення забудови й переосвоєння територій (в середньому по 2 бали за 5-бальною шкалою оцінки); естетичній атрактивності шкодить перебудова будинків і втручання в історичне середовище (по 5 балів), а також ущільнення забудови й забудова зелених зон (по 4 бали). Негативні наслідки для комфорту проживання найбільші виявляє ущільнення забудови, зміна функцій і зміна систем громадського обслуговування (по 5 балів); безпечності — ущільнення забудови та зміна систем громадського транспорту (по 3 бали), а негативні економічні наслідки для мешканців обумовлені переосвоєнням територій та перебудовою будинків (по 3 бали).

У таблиці (п.11 анкети), яка встановлює кореляції між причинами і наслідками архітектурно-містобудівної діяльності для середовища міст, встановлено, що: брак концептуального мислення найбільше впливає на часові й структурні неузгодженості та шкідливі наслідки від цього; застарілість методології обґрунтування рішень, на думку опитуваних, впливає лише на структурні неузгодженості; низька якість проектів пов'язана з часовими, ресурсними і параметричними неузгодженостями; порушення при реалізації проектів — на структурні, ресурсні та неузгодженість процесів; залежність від замовника пов'язана з часовими, структурними й параметричними неузгодженостями архітектурно-містобудівних рішень і дій.

Мешканці виділили свої приклади шкоди, завданої місту архітекторами, а також приклади ефективних результатів участі громади в «боротьбі за

толерантність архітектурних рішень», приклади знесення будинку чи зниження поверховості, коригування (змін) у проектах при їх реалізації в результаті вимог мешканців. Чимало нарікань на присутність неприємних запахів у центрі міста, особливо у теплі пори року, коли погіршилися умови провітрювання міста. Мешканці в анкетах додатково вказували на зниження вартості нерухомості в існуючій житловій забудові в результаті функціонального переосвоєння перших поверхів під нежитлові функції (магазини, кафе, дитячі дошкільні заклади тощо). Анкетовані виділили потребу вдосконалення законодавства, яке регулює архітектурно-містобудівну діяльність. Опитувані стверджують, що на сьогодні в Україні законодавці, намагаючись вдосконалити й врегулювати цю діяльність, повністю її розрегулювали.

Таким чином, проблеми Львова, обумовлені помилками фахівців, можна об'єднати в групи:

- ✓ транспортні (перевантаженість і транзит через центральну частину, брак парковок, нерозвинутість кілець, у т.ч. об'їзної дороги);
- ✓ неконтрольоване ущільнення забудови, що призводить до порушення норм, умов і режимів функціонування міста, його окремих районів та підсистем;
- ✓ інтенсифікація антропопресії на озеленені території міста загального й обмеженого використання, а також спеціального призначення;
- ✓ безконтрольності у використанні земель і порушення вимог генплану, ігнорування яких веде до погіршення комфортності і завдає шкоди здоров'ю мешканців, зумовлює перевитрати з міського бюджету для вирішення ускладнених із-за помилок фахівців проблем;
- ✓ невідрегульовані й ускладнюються відносини міста з прилеглими територіальними громадами.

Крім того, помилки полягають у недосконалості й порушеннях у процедурі отримання дозволів і погоджень; комерціалізації містобудівних процесів; неузгодженості архітектурно-урбаністичних вихідних даних; низькій компетенції влади.

Проведене осмислення і аналіз причин зростання «токсичності» архітектури та шкідливих наслідків від архітектурно-містобудівних дій із використанням моделі п'ятивимірності простору, соціологічного дослідження та аналізу архітектурно-містобудівної практики (натурні обстеження) дозволили узагальнити певні причини такого явища:

1) застарілість методології аналізу та оцінки просторових ситуацій та обґрунтування архітектурно-містобудівних рішень. Зокрема, фахівці невміло досліджують і враховують у рішеннях такі чинники, як «події», «процеси» та «поведінка» системи. Події мають короткочасову дію, але наслідки від них ще довго зберігаються в системі, впливаючи на її організацію й розвиток. Процеси як зміна

предметів і явищ, що відбувається закономірним шляхом (послідовна зміна станів об'єкта в часі). Поведінка є важливою характеристикою, оскільки містобудівна система ергатична (система з поведінкою). Власне недооцінка, недостатній аналіз, нерозуміння і невміння врахувати обґрунтовані рішення, події, процеси та поведінку систем виступає основними складовими формування негативу. Вони приховують резерви вдосконалення архітектурно-містобудівної діяльності та проектних рішень;

2) складності порушення і суперечності в розробці архітектурно-містобудівної документації. Наприклад, після відміни історико-архітектурних обґрунтувань (ІМО) ставиться вимога розробки історико-архітектурних опорних планів (ІАОП) міст. Наявність такого документа є обов'язковою умовою для розробки генплану, а далі — місцевих правил забудови (зонінгу). Процес розробки і процедура погоджень ІАОП ускладнені, тож міста регіону зазвичай не мають таких документів. Склалась практика, коли дозволи видаються на основі детальних планів територій — і на їх основі вносяться зміни до генерального плану й місцевих правил. Це є порушенням містобудівного законодавства — рішеннями детального плану не можна робити зміни у вищій по статусу документи. На практиці така норма порушується, ігнорується генплан і приймаються шкідливі для міста та його майбутнього рішення. Для наочності подамо локальний приклад зниження вартості нерухомості в будинку у випадку спорудження (в результаті переосвоєння) на першому поверсі великого магазину чи кав'ярні. Зниження вартості (збиток мешканцям) має визначатись за обґрунтованою методикою, і відбуватись компенсація усім мешканцям від такого рішення й діяльності. *Порушення процедури погоджень* — погоджується по одному будинку почергово, щоб спростити процедури погодження. Це призводить до порушення вимог до щільності, інфраструктури тощо. При високій якості та дотриманні вимог містобудівної документації і архітектурних рішень це було б неможливо;

3) брак концептуальності мислення та недостатнє володіння сучасними методами моделювання (не лише обґрунтування макрохарактеристик розвитку системи, а й прогнозування наслідків від пропонованих рішень). Майбутнє не моделюється, а «обґрунтовується» типовими для всіх міст візіями й місіями. При цьому ігноруються унікальні особливості простору міста як гіперскладної системи.

IV. Обґрунтування підходу підвищення «толерантності» та усунення «шкідливості» архітектурно-містобудівних рішень і діяльності. Питання врахування та оцінки наслідків (соціальних, екологічних, економічних, ландшафтно-естетичних та ін.) від архітектури й архітектурно-містобудівних дій повинні пронизувати всі сфери цього процесу.

1. Вимога підвищення толерантності архітектури (проектів і дій) у їх впливі на середовище та соціум має увійти в усі архітектурно-містобудівні

завдання. Обґрунтована модель п'ятивимірного простору створює умови врахування цих вимог у взаємодії їх з іншими системоформуючими критеріями створення та оцінки архітектури й містобудівних дій. Такий методологічний підхід дозволяє обґрунтовано визначати пріоритети й задачі: взаємодії міста з оточенням, територіально-функціональні, розпланування та задачі транспортного типу, розвитку соціальної інфраструктури, формування житлової політики, громадського простору та підвищення екологічності середовища.

Окремого розгляду потребує: а) систематизація й осмислення задач, які мають вирішуватись у проекті, — існує значна кількість часткових задач, але всі вони повинні бути скеровані на глобальну мету (підвищення гармонійності системи); б) причинно-наслідковий аналіз та оцінка проблем, конфліктів і дефектів у просторовій системі міста; в) оцінка ресурсів розвитку міста — доцільно скористатись моделлю п'ятивимірного простору, яка ефективна для аналізу просторових ситуацій; г) обґрунтування проектних пропозицій організації та розвитку системи; д) оцінка ризиків та наслідків від проектних пропозицій. (У кожній локальній цілі будуть і негативні наслідки — соціальні, економічні, екологічні, та вибір оптимального рішення); д) повернення до проектних пропозицій з урахуванням вимог підвищення толерантності рішень.

Містобудівні процеси протікають під впливом великої кількості чинників різної природи, але у цілісному містобудівному просторі. Згідно з обґрунтованою нами моделлю обґрунтування рішень просторової організації і розвитку доцільно здійснювати у п'ятивекторному просторі: «людина L – функції F – умови U – геометрія G – час T ». Характеристики кожного з п'яти векторів суттєво впливають на обґрунтування містобудівних рішень. Така модель дозволяє аналізувати взаємодії елементів простору та здійснювати їх узгодження.

2. В архітектурі людина досі розглядається як щось усереднене, виділяються найхарактерніші її ознаки (вік, стать, структура зайнятості, освіта тощо). Проте наука про людину, її психологічні особливості динамічно розвинулись, а набуті знання використовуються для різних соціальних проектів та ініціатив, у т.ч. маніпулювання думкою й прогнозування дій людини. Слід підкреслити важливість застосування в діяльності архітектора нових знань про людину — її психоемоційний стан, психологію поведінки тощо, в обґрунтуванні архітектурних рішень. Відповідно, архітектор має володіти новими знаннями про людину, отримавши їх в часі набуття професії.

Нами пропонується *принцип когнітивно-психологічної сумісності* архітектурних рішень — людина (мешканці) повинна розуміти рішення фахівця та уникати дисонансу від неможливості досягнути його поведінку й рішення. Когнітивність як компонента свідомості людини, яка сформувалась характером, вихованням, навчанням, спостереженнями й рефлексіями про навколишній світ і

життєдіяльність у ньому. Психологічні аспекти соціуму також мають враховуватися при обґрунтуванні архітектурно-містобудівних рішень. Цей принцип розглядає поведінку людей у світлі сучасних знань (у т.ч. психоаналізу й психології). Дотримання його дозволить уникнути когнітивних спотворень та агресії.

3. Підвищення толерантності архітектури великою мірою залежить від базованого на теорії перспективи *принципу екзистенційної перспективності* — уникнення ситуацій, коли короткострокові вигоди блокують вирішення та загострюють проблеми майбутнього. Збільшення неупорядкованості ставить вимогу до ширшого розгляду та усвідомлення цього феномену в архітектурно-містобудівному процесі. Практика підтверджує, що хаос і неупорядкованість у суспільстві поширюється там, де більше ігнорується традиція. Таким чином, нами пропонуються принципи підвищення впорядкованості (перетворення хаосу в порядок) на шляхах традиційної орієнтації як орієнтиру для просторової організації й розвитку архітектурно-містобудівних систем.

Вихід системи з кризи та перехід на новий рівень розвитку можливий за умов акумулювання всіх ресурсів і зусиль та створення «критичної маси для виходу з цієї ситуації». Роль архітектора в створенні такої ситуації незаперечна. Її складовими виступають: цінності соціуму (релігійна складова, соціальні очікування, оптимізм / песимізм соціуму); соціальні реакції на порушення; ключова ідеологія (державницька, кризова, матеріалістична); тип поведінки влади різних рівнів (популізм, демагогія, демократичність чи жертвовність, щоденна праця); ефективна урбаністична політика влади й дотримання єдиних правил для всіх учасників процесу. Постає вимога обґрунтування методів і прийомів зниження негативу та сприйняття архітектурно-містобудівних рішень.

Висновки

1. Підтверджено гіпотезу про зростання негативних наслідків від архітектурно-містобудівної діяльності для середовища і суспільства, збільшення агресивності й «токсичності» архітектури. Шкідливі наслідки недостатньо враховуються в обґрунтуванні проектних рішень та прийнятті архітектурно-містобудівних рішень і дій. Уточнено категоріально-понятійний апарат, що стосується порушеної проблематики.

2. Проаналізовано непохитну тисячоліттями тріаду М. Вітрувія «корисність – надійність – краса» та висловлена доцільність доповнення її новою ознакою «толерантність» архітектури до людини й середовища — як здатність архітектури толерувати уже створене («чуже»); враховувати всі виміри простору як у сучасних умовах, так і в майбутньому; уникати агресивності й токсичності рішень і дій, мінімізувати шкідливі наслідки.

3. Запропоновано методикау прогнозування та оцінки наслідків (соціальних, економічних, екологічних, ландшафтно-естетичних та ін.) від

архітектури й діяльності, використовуючи обґрунтовану модель п'ятивимірного містобудівного простору, що включає виміри «людина – умови – функція – геометрія – час», та розгляд в усій повноті взаємодій і пов'язань вимірів.

4. Досліджено агресивність архітектури на вибраних прикладах Львова, а також з використанням соціологічного опитування для з'ясування громадської думки та оцінки мешканців архітектури й шкідливих наслідків архітектурно-містобудівної діяльності.

5. Обґрунтовано основи підходу (вимоги й принципи) до усунення шкідливості наслідків від архітектури та містобудування, зменшення їх агресивності й токсичності. Запропоновано використання для обґрунтування толерантних архітектурно-містобудівних рішень модель п'ятивимірного містобудівного простору.

Використана література:

1. Словник іншомовних слів / [за ред. О.С.Мельничука]. — К. Гол. ред. УРЕ, 1974. — 774 с.
2. Хвесик М.А. Інституціональна модель природокористування в умовах глобальних викликів / М.А. Хвесик, В.А. Голян. — К.: Кондор, 2007. — 480 с.
3. Охріменко О.О. Соціальна відповідальність : навч. посіб. / О.О. Охріменко, Т.В.Іванова. — К.: НТУУ «КПІ», 2015. — 152 с.
4. Мельник Л.Г. Экономика развития : учеб. пособ. / Л.Г. Мельник. — Сумы : Универ. книга, 2000. — 450 с.
5. Горобець О. В. Методика розрахунку збитку, спричиненого забрудненням атмосфери внаслідок розміщення твердих побутових відходів на звалищах / О. В. Горобець // Економічний форум. – 2012. – № 4. – С. 247–253.
6. Гутаревич Ю. Ф. Екологія та автомобільний транспорт / Гутаревич Ю. Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г., Корпач А. О., Мержиєвська Л. П. — К.: Арістей, 2006. — 292 с.
7. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем / Н. М. Демин. — К. : Будівельник, 1991. — 184 с.
8. Плешкановська А.М. Города и эпохи / А.М. Плешкановська, Е.Д. Савченко. — К.: Ін-т урбаністики, 2011. — 230 с.
9. Посацький Б. Простір міста і міська культура (на зламі ХХ-ХХІ ст.): моногр. / Б.С. Посацький. — Л. : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007. — 208 с.
10. Черкес Б.С. Город и аграрная среда / Б. С. Черкес. — Львів : Світ, 1992. — 150 с.
11. Abel C. Architecture and Identity / Chris Abel. — Oxford : Architectural Press, 2000. — 270 p.

12. Штейнбах Х. Психология жизненного пространства / Х.Э. Штейнбах, В.И. Еленский. — СПб : Речь, 2004. — 239 с.
13. Джекобс Дж. Смерть и жизнь больших американских городов / Дж. Джекобс. — М.: Новое издательство, 2011. — 460 с.
14. Schneider R. Planning for Crime Prevention: A Transatlantic Perspective / R. Schneider, T. Kitchen. — London : Routledge, 2002. — 331 p.
15. Carmona M. Public Places and Urban Spaces / Matthew Carmona, Tim Heath, Taner Oc, Steve Tiesdell. — Oxford : United Kingdom, 2010. — 392 p.
16. Sampson R.J. Systematic social observation of public spaces: A new look at disorder in urban neighborhoods / R.J. Sampson, S.W. Raudenbush // American Journal of Sociology. — 1999. — Vol. 105 (3). — Pp. 603–651.
17. Paulsen D.J., 2013. Buildind and socially sustainable communities: Crime and planning / D.J Paulsen. — London : CRC press, 2013. — 206 p.
18. Главацький О. Архітектурно-просторові методи і засоби підвищення кримінологічної безпеки міського середовища : моногр. / О. Главацький. — Львів : ФОП Осадца, 2019. — 300 с.
19. Shaftoe H. Convivial Urban Spaces: Creating Effective Public Places / H. Shaftoe. — London : Routledge, 2012. — 160 p.
20. Витрувий М. Десять книг об архитектуре (репринтное изд. 1936 г.) / М. Витрувий. — М.: Архитектура-С, 2006. — 328 с. — URL: https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/istorijaantichnaja/vitruvij_desjat_knig_ob_arkhitekture/7-1-0-202
21. Маккуайр С. Медийный город. Медиа, архитектура и городское пространство / Скотт Маккуайр. — М.: Strelka Press, 2014. — 527 с.
22. Габрель М.М. Просторове планування містобудівних систем : моногр./ М.М. Габрель. — К.: А.С.С, 2004. — 400 с.
23. Комплексна стратегія розвитку Львова 2012-2025. — Львівська міська рада, 2011. — URL: http://management.lviv.ua/aktualno/news/item/492-stratehiya_2025

д-р техн. наук, професор Габрель Н.М.,
НУ «Львовская политехника»
канд.техн.наук, и.о. доц. Габрель М.Н.,
Университет Короля Даниила, г. Ивано-Франковск

ВРЕДНОСТЬ И ТОЛЕРАНТНОСТЬ КАК СВОЙСТВА АРХИТЕКТУРЫ

Осуществлен анализ вредных последствий для природы и общества от неправильных и не обоснованных архитектурно-градостроительных действий и решений. Дана характеристика архитектурной деятельности и архитектурным

решением в соответствии с классической триадой «полезность - надежность - красота» и дополнено ее свойством «толерантность» архитектуры для природы и человека. Проанализированы выбранные примеры вредных признаков архитектуры, проведен социологический опрос населения и рассмотрены причины, определены группы вредных свойств на примере проблем города Львова. Обоснованы подходы к устранению «вредности» архитектуры и градостроительства, устранение ущерба от нетолерантных архитектурно-градостроительных действий и решений.

Ключевые слова: толерантность архитектуры к природе и человеку; триада «полезность - надежность - красота»; вредность архитектурно-градостроительной деятельности; пятиизмеримость пространства; устойчивое развитие.

Dr. tech. sciences, Professor Habrel Mykola,
Lviv Polytechnic National University
Cand. tech. Sciences, Acting Assoc. Habrel Mychaylo,
King Danylo University, Ivano-Frankivsk

HARMFULNESS AND TOLERANCE AS PROPERTIES OF ARCHITECTURE

Today's realities point to a fundamental change in society's attitude to architecture and urban planning. Architecture, and in particular the architect, in some categories of society is treated as a violator - often the claims and problems faced by residents, in their opinion, due to the activities of architects. The actions of a specialist are perceived as causing damage, worsening the living conditions of residents and the state of the environment.

There is an objective explanation for this position of certain groups of society - today's urban planning and architecture are characterized by increasing influence of external and internal threats and poorly predicted processes, respectively, the reverse negative impact of architecture and urban planning on nature and the environment. This is due to a number of changes that have affected all spheres of public life, and the low efficiency of countering new threats, the imbalance of environmental activities.

The analysis of harmful consequences for nature and society from erroneous and unfounded architectural and town-planning actions and decisions is carried out. The characteristics of architectural activity and architectural solutions in accordance with the classical triad «usefulness - reliability – beauty» are given and supplemented by its property «tolerance» of architecture for nature and man. Selected examples of harmful features and influences of architecture are analyzed. Sociological surveys were conducted, the causes

were considered and groups of harmful properties were identified on the example of Lviv's problems.

The hypothesis of an increase in the negative consequences of architecture and urban planning for the environment and society, an increase in the «aggressiveness» of architecture has been confirmed. The consequences are not sufficiently taken into account in the justification of design decisions and the adoption of architectural and urban planning decisions and actions. The «tolerance» of architecture to man and the environment should be interpreted as the ability to tolerate what has already been created («foreign»); take into account all the dimensions of space both in modern conditions and in the future; to avoid aggressiveness and toxicity of decisions and actions, to minimize harmful consequences.

A method of forecasting and assessing the consequences (social, economic, environmental, landscape and aesthetic, etc.) of architecture and activities, using a sound model of five-dimensional urban space, including measurements «man - conditions - function - geometry – time», and consideration in full of interactions and connections of measurements. The basics of the approach (requirements and principles) to the elimination of the harmful effects of architecture and urban planning, reducing their aggressiveness and toxicity are substantiated.

Key words: tolerance of architecture to nature and man; harmfulness of architectural and town-planning activity; five-dimensionality of space; sustainable development.

REFERENS:

1. Slovnyk inshomovnykh sliv / [za red. O.S.Melnychuka]. — K. Hol. red. URE, 1974. — 774 s. {in Ukrainian}
2. Khvesyk M.A. Instyutsionalna model pryrodokorystuvannia v umovakh hlobalnykh vyklykiv / M.A. Khvesyk, V.A. Holian. — K.: Kondor, 2007. — 480 s. {in Ukrainian}
3. Okhrimenko O.O. Sotsialna vidpovidalnist : navch. posib. / O.O. Okhrimenko, T.V.Ivanova. — K.: NTUU «KPI», 2015. — 152 s. {in Ukrainian}
4. Melnyk L.H. Экономыка razvytyia : ucheb. posob. / L.H. Melnyk. — Sumy : Unyver. knyha, 2000. — 450 s. {in Ukrainian}
5. Horobets O. V. Metodyka rozrakhunku zbytku, sprychynenoho zabrudnenniam atmosfery vnaslidok rozmishchennia tverdykh pobutovykh vidkhodiv na zvalyshchakh / O. V. Horobets // Ekonomichnyi forum. – 2012. – № 4. – S. 247–253. {in Ukrainian}
6. Hutarevych Yu. F. Ekolohiia ta avtomobilnyi transport / Hutarevych Yu. F., Zerkalov D. V., Hovorun A. H., Korpach A. O., Merzhyievska L. P. — K.: Aristei, 2006. — 292 s. {in Ukrainian}
7. Dëmyн N.M. Upravlenye razvytyem hradostroytelnykh system / N. M. Demyn. — K. : Budivelnyk, 1991. — 184 s. {in Russian}

8. Pleshkanovska A.M. Horoda y epokhy / A.M. Pleshkanovska, E.D. Savchenko. — K.: In-t urbanistyky, 2011. — 230 s. {in Ukrainian}
9. Posatskyi B. Prostir mista i miska kultura (na zlami KhKh-KhKhI st.): monohr. / B.S. Posatskyi. — L. : Vyd-vo NU «Lvivska politekhnik», 2007. — 208 s. {in Ukrainian}
10. Cherkes B.S. Horod y ahrarnaia sreda / B. S. Cherkes. — Lviv : Svit, 1992. — 150 s. {in Ukrainian}
11. Abel C. Architecture and Identity / Chris Abel. — Oxford : Architectural Press, 2000. — 270 r. {in English}
12. Shteinbakh X. Psykholohyia zhyznennoho prostranstva / X.Э. Shteinbakh, V.Y. Elenskyi. — SPb : Rech, 2004. — 239 s. {in Russian}
13. Dzhekobs Dzh. Smert y zhyzn bolshykh amerykanskykh horodov / Dzh. Dzhekobs. — M.: Novoe yzdatelstvo, 2011. — 460 s. {in Russian}
14. Schneider R. Planning for Crime Prevention: A Transatlantic Perspective / R. Schneider, T. Kitchen. — London : Routledge, 2002. — 331 p. {in English}
15. Carmona M. Public Places and Urban Spaces / Matthew Carmona, Tim Heath, Taner Oc, Steve Tiesdell. — Oxford : United Kingdom, 2010. — 392 r. {in English}
16. Sampson R.J. Systematic social observation of public spaces: A new look at disorder in urban neighborhoods / R.J. Sampson, S.W. Raudenbush // American Journal of Sociology. — 1999. — Vol. 105 (3). — Pp. 603–651. {in English}
17. Paulsen D.J., 2013. Buildind and socially sustainable communities: Crime and planning / D.J Paulsen. — London : CRC press, 2013. — 206 p. {in English}
18. Hlavatskyi O. Arkhitekturno-prostorovi metody i zasoby pidvyshchennia kryminolohichnoi bezpeky miskoho seredovyshcha : monohr. / O. Hlavatskyi. — Lviv : FOP Osadtsa, 2019. — 300 s. {in Ukrainian}
19. Shaftoe H. Convivial Urban Spaces: Creating Effective Public Places / N. Shaftoe. — London : Routledge, 2012. — 160 r. {in English}
20. Vytruyvi M. Desiat knykh ob arkhytekture (repyntnoe yzd. 1936 h.) / M. Vytruyvi. — M.: Arkhytektura-S, 2006. — 328 s. — URL: https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/istorijaantichnaja/vitruvij_desjat_knig_ob_arkhitekture/7-1-0-202 {in Russian}
21. Makkuair S. Medyinyi horod. Medya, arkhytektura y horodskoe prostranstvo / Skott Makkuair. — M.: Strelka Press, 2014. — 527 s. {in Russian}
22. Habrel M.M. Prostorove planuvannia mistobudivnykh system : monohr./ M.M. Habrel. — K.: A.S.S, 2004. — 400 s. {in Ukrainian}
23. Kompleksna stratehiia rozvytku Lvova 2012-2025. — Lvivska miska rada, 2011. — URL: <http://management.lviv.ua/aktualno/news/item/492-stratehiya-2025> {in Ukrainian}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.78-87](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.78-87)

УДК 539.3

к.т.н., доцент **Гомон С.С.**,

slavagomon@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3401-0760, h-index:1,

к.т.н., доцент **Гомон П.С.**,

p.s.homon@nuwm.edu.ua, ORCID: 0000-0002-5312-0351, h-index:1,

Національний університет водного господарства

та природокористування, м. Рівне,

Верешко О.В., olegboremel@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7069-3397,

Луцький національний технічний університет

ДО ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ХВОЙНИХ ТА ЛИСТЯНИХ ПОРІД ДЕРЕВИНИ

Вперше проведено експериментальні дослідження різних хвойних (модрини, сосни, ялини) та листяних (берези, вільхи, ясена) порід деревини на стиск вздовж волокон за жорсткого режиму випробувань. Побудовано повні діаграми « σ - ϵ » деревини, визначено критичні деформації. Отримано формулу для визначення критичних деформацій деревини теоретичним шляхом.

Ключові слова: деревина; критичні деформації; напруження; діаграма; породи деревини.

Постановка проблеми. Деревина залишається стратегічним матеріалом для різних галузей промисловості. Негативним фактором залишається те, що велика кількість сировинної необробленої деревини експортується за кордон. При цьому зменшуються площі лісів та стратегічні запаси промислової деревини, зокрема в Карпатському регіоні. Позитивним фактором є те, що за останні проміжки часу, в нашому західному регіоні відкривається все більше фабрик та заводів деревообробного напрямку з виготовлення матеріалів, конструкцій на основі суцільної та композиційної деревини (деревини з поліпшеними властивостями) [1]. Разом з тим перед вченими постають нові задачі з більш широкого спектру дослідження фізико-механічних властивостей різних порід деревини та композиційних матеріалів на її основі. В той же час науковий прогрес дозволяє вивчати такі властивості ще з більшою точністю.

За останній час в галузі будівництва набувають популярності експериментальні дослідження матеріалів та конструкцій (залізобетонних, металевих, дерев'яних) за так званого «жорсткого» режиму випробувань. Тобто випробування таких зразків від початку завантаження і до повного їх руйнування. Такі випробування можливі тільки на сучасних випробувальних

машинах з відповідним комп'ютерним забезпеченням, до таких відносяться сервогідравлічні випробувальні машини СТМ-100 [2,3]. За допомогою такого обладнання можливо будувати повні діаграми «напруження-деформації» різних матеріалів, зокрема також із деревини (на стиск вздовж волокон). Також в процесі побудови таких діаграм дослідники отримують експериментальні значення критичних деформацій. Отже, отримання критичних деформацій експериментальним та теоретичним шляхом хвойних та листяних порід деревини є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень. Експериментальні дослідження деревини сосни за жорсткого режиму випробувань на стиск вздовж волокон були проведені [4,5]. Дослідниками були побудовані повні діаграми деформування деревини сосни та встановлені значення критичних деформацій, що відповідають максимальному напруженню. Нами також були проведені такі дослідження, але вони стосувалися інших порід деревини (модрини, ялини, берези, вільхи та ясена) [6].

Визначення критичних деформацій деревини теоретичним шляхом знаходимо в роботах Гринкруг Н.В. [7]. Автор визначала такі деформації, аналізуючи експериментальні дослідження інших вчених. Формула для визначення критичних деформацій [7] носить емпіричний характер, залежить від максимального напруження та не виділяє пружні і пластичні властивості деревини.

$$u_{c,0,d} = (735,825 \cdot \sqrt{f_{c,0,d}} - 3,902) \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

В іншому випадку більшість вчених критичні деформації деревини записують у вигляді цифрового значення [8,9,10], і вони носять прогнозований характер. Тому що в той час не було відповідного обладнання для побудови повних діаграм «напруження-деформації» та визначення точних значень критичних деформацій.

Постановка завдання. Дослідження критичних деформацій різних хвойних (модрини, сосни, ялини) та листяних (берези, вільхи, ясена) порід деревини експериментальним та теоретичним шляхом. А також отримання універсальної формули для визначення таких деформацій для всіх порід деревини з врахуванням не тільки максимального напруження, але й початкового модуля пружності.

Викладення основного матеріалу. Для вирішення поставленої задачі було проведено експериментальні дослідження призм суцільного перерізу конструкційних розмірів 1 сорту різних порід деревини (берези, вільхи, ясена, модрини, сосни, ялини) перерізом 30x30x120 мм. Експеримент був проведений в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя на

сервогідравлічній випробувальній машині STM-100 [2,3] (рис.1) з відповідним програмним забезпеченням (рис.2) за жорсткого режиму випробувань. Вологість деревини на момент випробувань складала 12%.

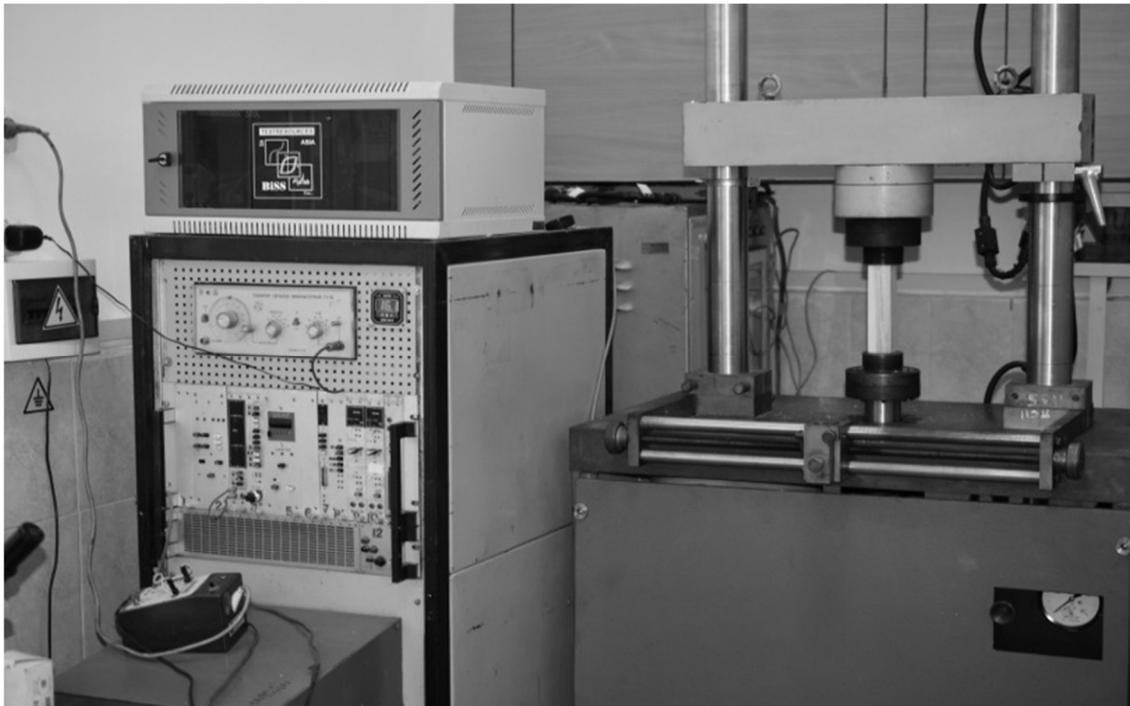


Рис.1. Сервогідравлічна випробувальна машина STM-100

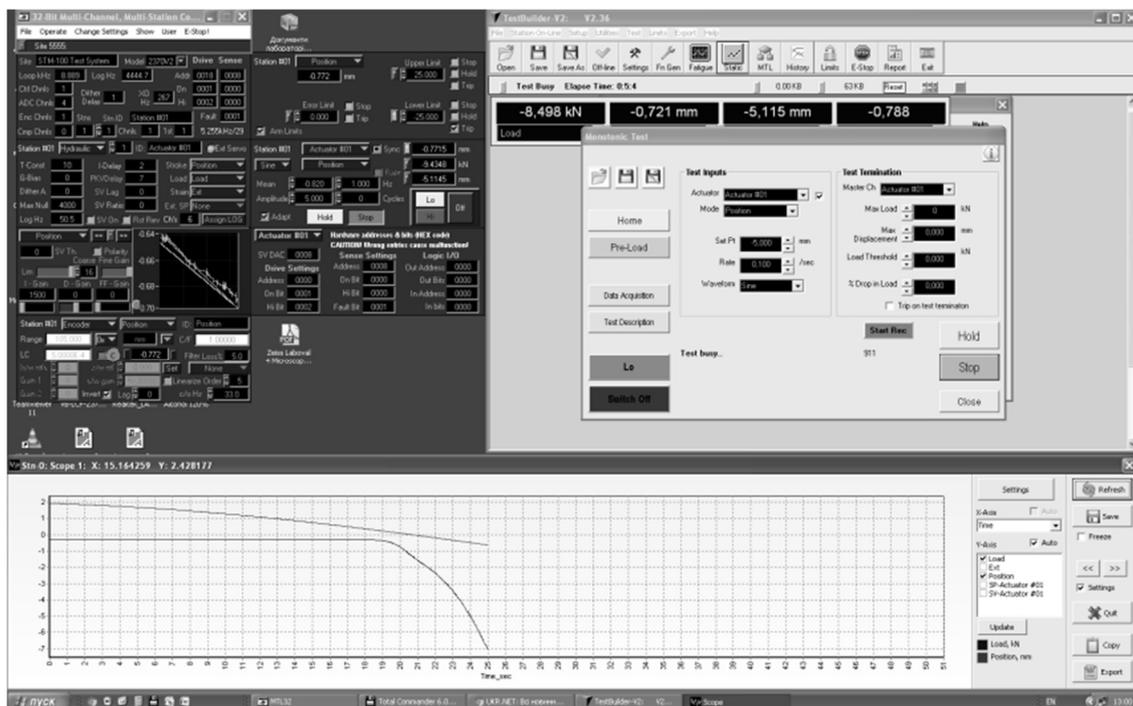


Рис.2. Інтерфейс з програмним забезпеченням

За результатами експериментальних досліджень були побудовані повні діаграми деформування різних порід деревини « σ_c - u_c » [6].

Таким чином вперше були визначені критичні деформації листяних (берези, вільхи, ясена) та хвойних (модрина, ялини) порід деревини експериментальним шляхом за відповідного максимального напруження.

Величину критичних деформацій пропонується визначати за сумою пружних та пластичних деформацій

$$u_{c,0,d} = u_{c,el} + u_{c,pl} \quad (2)$$

Враховуючи [11,12] та наші експериментальні дослідження формула (2) набуде вигляду

$$u_{c,0,d} = f_{c,0,d} / E_c + 6,55 \cdot 10^{-7} \cdot f_{c,0,d}^2 \quad (3)$$

Визначимо критичні деформації деревини теоретичним шляхом відповідно за формулами (1), (3) за даними експериментальних досліджень Тутуріна С.В., Вареника К.А.[4,5] та нашими (рис.3) [6]. Експериментальні значення середніх критичних деформацій деревини різних авторів та значення критичних деформацій визначених за формулами (1) та (3) наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Експериментальні значення середніх критичних деформацій деревини різних авторів та відповідні значення критичних деформацій визначених за формулами (1) та (3)

Порода деревини	Переріз ахвх, мм	К-сть призм шт.	$f_{c,0,d}$ МПа	$u_{c,0,d,exp}$	E_c , МПа	$u_{c,0,d,th}$ формула (3)	$u_{c,0,d,th}$ формула (1)
Експериментальні дослідження Гомона С.С.							
Береза	30x30x120	9	46,1	0,00525	12300	0,00514	0,00499
Вільха	30x30x120	9	40,8	0,00450	11700	0,00458	0,00470
Модрина	30x30x120	9	59,7	0,00641	13700	0,00669	0,00568
Сосна	30x30x120	9	45,3	0,00515	12900	0,00485	0,00495
Ялина	30x30x120	9	43,6	0,00467	14400	0,00427	0,00485
Ясен	30x30x120	9	57,7	0,00610	16000	0,00572	0,00556
Експериментальні дослідження Тутуріна С.В. [4]							
Сосна	30x30x90	16	44,3	0,00481	12850	0,00473	0,00489
	40x40x120	12	51,0	0,00599	12850	0,00567	0,00525
	50x50x150	10	38,2	0,00411	12850	0,00390	0,00451
	60x60x180	13	42,6	0,00464	12850	0,00451	0,00480
	70x70x210	8	36,8	0,00401	12850	0,00378	0,00447
Експериментальні дослідження Вареника К.А. [5]							
Сосна	30x30x120	5	67,1	0,00843	14800	0,00748	0,00602

Проведемо статистичну оцінку формул (1), (3) з визначення критичних деформацій різних порід деревини (рис.3,4).

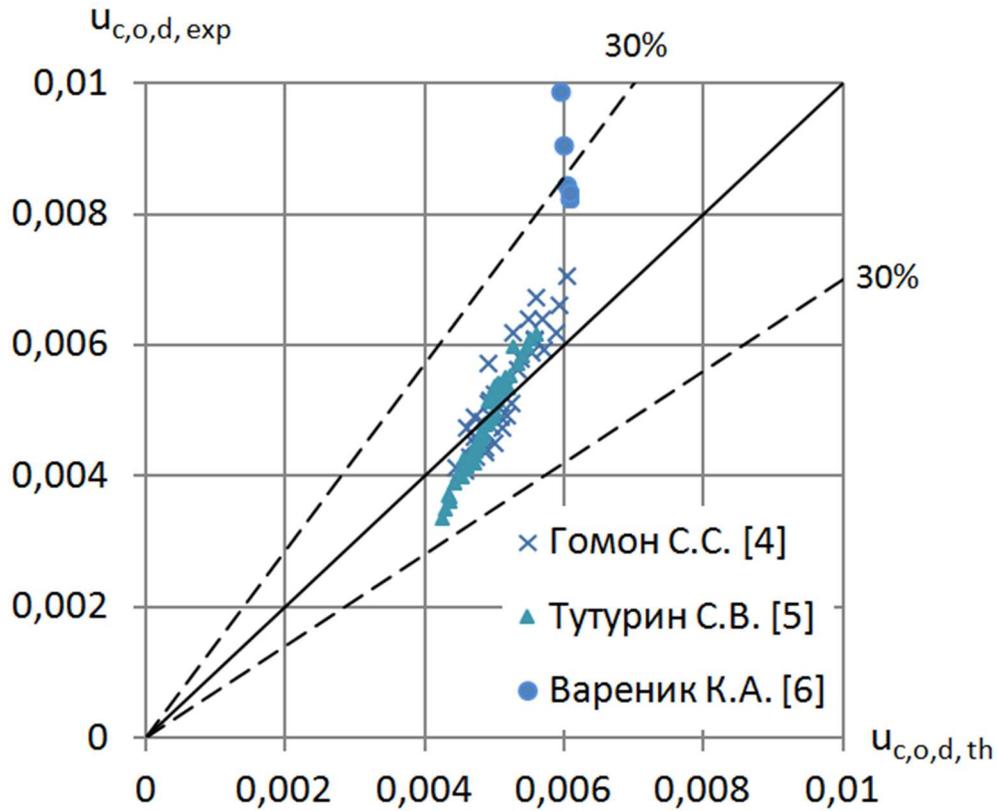


Рис. 3. Відхилення теоретичних за формулою (1) та дослідних значень критичних деформацій деревини різними дослідниками

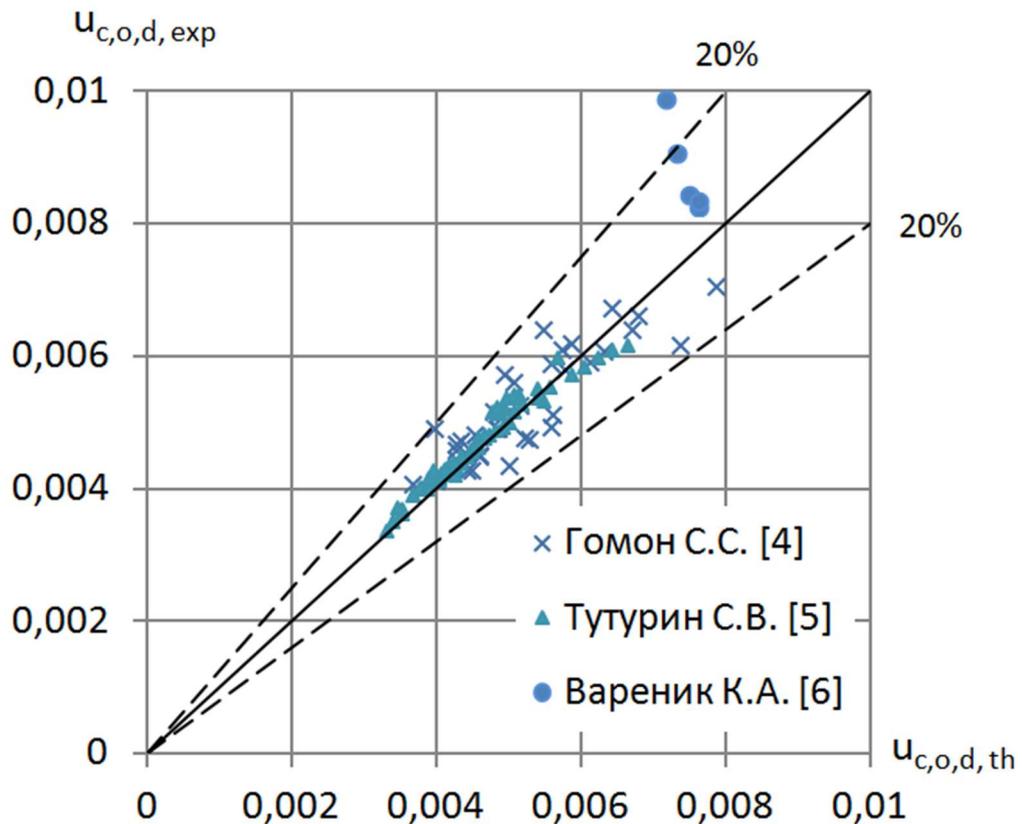


Рис.4. Відхилення теоретичних за формулою (3) та дослідних значень критичних деформацій деревини різними дослідниками

Формула (1) дає непогану збіжність за максимального напруження від 40 до 50 МПа. Нижче та вище таких напружень збіжність вже є менш задовільною або взагалі незадовільною. Залежність (1) також має ряд інших недоліків, зокрема, носить чисто емпіричний характер, в даній функції немає відокремлення пружних та пластичних деформацій, залежить тільки від максимального напруження.

Отже, ми спостерігаємо, що формула (3) має кращу збіжність ніж (1) з експериментальними даними. Функція (3) має ряд інших переваг: є досить простою та зручною при розрахунках, в ній виділено дві складові (пружню та пластичну), не носить емпіричний характер, залежить від максимального напруження та початкового модуля пружності; може бути використана, як для хвойних, так і листяних порід деревини. І в подальшому буде прийнята для різного роду розрахунків елементів та конструкцій з деревини [13,14,15,16,17].

Висновки.

1) Вперше проведено детальні експериментальні дослідження різних хвойних (модрини, сосни, ялини) та листяних (берези, вільхи, ясена) порід деревини на стиск вздовж волокон одноразовим короткочасним навантаженням за жорсткого режиму випробувань;

2) Побудовано повні діаграми « σ_c - u_c » деревини, визначено критичні деформації експериментальним шляхом;

3) Отримано універсальну формулу для визначення критичних деформацій листяних та хвойних порід деревини теоретичним шляхом;

4) Проведена статистична оцінка збіжності отриманої формули з експериментальними дослідженнями різних авторів.

Список використаних джерел

1. Гомон С.С., Савчук В.О., Мельник Ю.О., Верешко О.В. Область застосування та способи модифікації композиційних матеріалів на основі деревини. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. Луцьк: ЛНТУ, 2019. Вип. 12. С. 44-50.

2. Yasniy P.V. et al. Microcrack initiation and growth in heat-resistant 15Kh2MFA steel under cyclic deformation // Fatigue Fract. Eng. Mater. Struct. Blackwell Science Ltd, 2005. Vol. 28, № 4. P. 391–397.

3. Ясній П.В. Пластично деформовані матеріали: втрома і тріщиноотривкість: монографія. Львів: Світ, 1998. 292 с.

4. Тутурин С.В. Механическая прочность древесины: дис. ... докт. техн. наук: 01.02.04. – Москва, 2005. 318с.

5. Вареник К.А. Расчет центрально-сжатых деревянных элементов с учетом ползучести: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. Новгород Великий: НГУ им. Ярослава Мудрого, 2015. 167 с.

6. Гомон С.С., Гомон П.С. Побудова дійсних діаграм механічного стану деревини « σ - ϵ » суцільного перерізу ялини та берези за жорсткого режиму випробувань. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Зб. наук. праць. Рівне: Вид-во НУВГП, 2020. Вип 38. С. 321-330.

7. Гринкруг Н.В. Моделирование и расчет элементов деревянных конструкций при химически агрессивных воздействиях: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. Владивосток: ДГТУ им. В.В. Куйбышева, 2004. 202 с.

8. Воронюк И.С. Учет нисходящей ветви диаграммы деформаций при чистом изгибе. Строительная механика и расчет сооружений. 1983. №4. С. 17-20.

9. Губенко А.Б., Шишкин В.Е. Исследование несущей способности и жесткости деревянных элементов с различной формой сечения при поперечном изгибе. Исследования по деревянным конструкциям. Сборник ЦНИПС. Москва: Стройиздат, 1950. С.94-148.

10. Коченов В.М. Несущая способность элементов и соединений деревянных конструкций: монография. Москва: Стройиздат, 1953. 320 с.

11. Десов А.Е. Макроструктурная гипотеза прочности бетона при сжатии и результаты ее экспериментальной проверки. Известие вузов: Строительство и архитектура, 1972. №7. С.320-327.

12. Шейкин А.Е. К вопросу прочности, упругости и пластичности бетона. Строительная механика и мосты. Москва: Трансжелдориздат, 1946. Выпуск 69. С. 48-52.

13. Gomon S., Gomon S., Karavan V., Gomon P., Sobczak-Piastka J. Investigation of solid and glued wood on the effect of variables of low-cycle repeated loads // AIP Conference Proceedings 2077, 020020 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5091881>. 14. Gomon S., Gomon S., Karavan V., Gomon P., Podhorecki A. Calculated cross-sectional model and stages of the stress-strain state of the wood element for transverse bending // AIP Conference Proceedings 2077, 020019 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5091880>.

15. Gomon S., Gomon S., Gomon P., Pavluk A., Sobczak-Piastka J. Complete deflections of glued beams in the conditions of oblique bend for the effects of low cycle loads // AIP Conference Proceedings 2077, 020021 (2019). <https://doi.org/10.1063/1.5091882>.

16. Jockwer R., Streiger R., Flangi A. State-of-the-art review of approaches for the design of timber beams with notches Journal of Structural Engineering (United States) (2014). DOI: [10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.0000838](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0000838).

17. Gomon S., Pavluk A. Study on working peculiarities of glue laminated beams under conditions of slanting bending, *Underwater technologies*, 7 (2017), 42-48. DOI: [10.26884/1707.1801](https://doi.org/10.26884/1707.1801).

к.т.н., доцент Гомон С.С., к.т.н., доцент Гомон П.С.,
Национальный университет водного хозяйства
и природоиспользования, г. Ровно,
Верешко О.В., Луцкий национальный технический университет

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КРИТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ХВОЙНЫХ И ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ

Впервые проведены экспериментальные исследования различных хвойных (лиственницы, сосны, ели) и лиственных (березы, ольхи, ясеня) пород древесины на сжатие вдоль волокон по жесткому режиму испытаний. Построены полные диаграммы « σ - ϵ » древесины, определены критические деформации. Получена формула для определения критических деформаций древесины теоретическим путем.

Ключевые слова: древесина; критические деформации; напряжения; диаграмма; породы древесины.

candidate of technical sciences, associate professor Gomon Svyatoslav,
candidate of technical sciences, associate professor Gomon Petro,
National University of Water and Environmental Engineering, Rivne,
senior lecturer Vereshko Oleg.
Lutsk National Technical University

TO DETERMINATION OF CRITICAL DEFORMATIONS OF CONIFEROUS AND DECIDUOUS TIMBER SPECIES

The article analyzes in detail the literary sources for determining the critical deformations of various hardwood and coniferous wood species by domestic and foreign scientists. By analyzing the works of different researchers, it was found that the critical deformations of pine wood were experimentally determined by Tuturin S.V. and Varenyk K.A. on samples of structural sizes of different sections in rigid test mode (by increments of displacements). It was also found that the critical deformations of wood were theoretically obtained by Grinkrug N.V. based on the analysis of experimental studies of different scientists. This dependence is empirical and depends only on the boundary stresses.

For the first time, we have carried out detailed experimental studies of various conifers (larch, pine, spruce) and hardwood (birch, alder, ash) species of wood for compression along fibers under a single short-term load. Based on these studies, complete wood deformation diagrams were drawn and critical deformations of all the species studied were determined.

A universal formula for theoretical determining of the critical deformations of any species of wood was also obtained. The convergence of our dependence and the function proposed by Grinkrug N.V. is carried out on the basis of experimental data of different authors. Our function has been found to have much better convergence. It was found that the main advantages of our dependence are: simplicity and convenience in calculations, it distinguishes two components (elastic and plastic), is not empirical, depends on the maximum tension and the initial modulus of elasticity; can be used for both coniferous and deciduous wood. And in the future it will be used for all kinds of calculations of elements and structures from wood.

Keywords: timber; critical deformations; tension; diagram; timber species.

REFERENCES

1. Gomon S.S., Savchuk V.O., Melnyk YU.O., Vereshko O.V. Oblast zastosuvannya ta sposoby modyfikatsiyi kompozytsiynykh materialiv na osnovi derevyny. Suchasni tekhnolohiyi ta metody rozrakhunkiv u budivnytstvi. Lutsk: LNTU, 2019. Vyp. 12. S. 44-50. [in Ukrainian].
2. Yasniy P.V. et al. Microcrack initiation and growth in heat-resistant 15Kh2MFA steel under cyclic deformation // Fatigue Fract. Eng. Mater. Struct. Blackwell Science Ltd, 2005. Vol. 28, № 4. P. 391–397. [in English].
3. Yasniy P.V. Plastychno deformovani materialy: vtoma i trishchynotryvkis: monohrafiya. Lviv: Svit, 1998. 292 s. [in Ukrainian].
4. Tuturyn S.V. Mekhanycheskaya prochnost drevesyny: dys. ... dokt. tekhn. nauk: 01.02.04. – Moskva, 2005. 318s. [in Russian].
5. Varenyk K.A. Raschet tsentralno-szhatykh derevyannykh élementov s uchetom polzuchesty: dys. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. Novhorod Velykyy: NHU ym. Yaroslava Mudroho, 2015. 167 s. [in Russian].
6. Gomon S.S., Gomon P.S. Pobudova diysnykh diaqram mekhanichnoho stanu derevyny «s-u» sutsilnoho pererizu yalyny ta berezy za zhorstkoho rezhymu vyprobuvan'. Resursoekonomni materialy, konstruktsiyi, budivli ta sporudy. Zb. nauk. prats'. Rivne: Vyd-vo NUVHP, 2020. Vyp 38. S. 321-330. [in Ukrainian].
7. Grinkrug N.V. Modelirovaniye i raschet elementov derevyannykh konstruktsiy pri khimicheski agressivnykh vozdeystviyakh: Dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01. Vladivostok: DGTU im. V.V. Kuybysheva, 2004. 202 s. [in Russian].

8. Voronyuk I.S. Uchet niskhodyashchey vetvi diagrammy deformatsiy pri chistom izgibe. *Stroitel'naya mekhanika i raschet sooruzheniy*. 1983. №4. S. 17-20. [in Russian].

9. Gubenko A.B., Shishkin V.Ye. Issledovaniye nesushchey sposobnosti i zhestkosti derevyannykh elementov s razlichnoy formoy secheniya pri poperechnom izgibe. *Issledovaniya po derevyannym konstruktsiyam*. Sbornik TSNIPS. Moskva: Sroyizdat, 1950. S. 94-148. [in Russian].

10. Kochenov V.M. Nesushchaya sposobnost' elementov i soyedineniy derevyannykh konstruktsiy: monografiya. Moskva: Sroyizdat, 1953. 320 s. [in Russian].

11. Desov A.Ye. Makrostrukturnaya gipoteza prochnosti betona pri szhatii i rezul'taty yeye eksperimental'noy proverki. *Izvestiye vuzov: Stroitel'stvo i arkhitektura*, 1972 №7. S.320-327. [in Russian].

12. Sheykin A.Ye. K voprosu prochnosti, uprugosti i plastichnosti betona. *Stroitel'naya mekhanika i mosty*. Moskva: Transzheldorizdat, 1946. Vypusk 69. S. 48-52. [in Russian].

13. Gomon S., Gomon S., Karavan V., Gomon P., Sobczak-Piastka J. Investigation of solid and glued wood on the effect of variables of low-cycle repeated loads // AIP Conference Proceedings 2077, 020020 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5091881>.

14. Gomon S., Gomon S., Karavan V., Gomon P., Podhorecki A. Calculated cross-sectional model and stages of the stress-strain state of the wood element for transverse bending // AIP Conference Proceedings 2077, 020019 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5091880>. [in English].

15. Gomon S., Gomon S., Gomon P., Pavluk A., Sobczak-Piastka J. Complete deflections of glued beams in the conditions of oblique bend for the effects of low cycle loads // AIP Conference Proceedings 2077, 020021 (2019). <https://doi.org/10.1063/1.5091882>. [in English].

16. Jockwer R., Streiger R., Flangi A. State-of-the-art review of approaches for the design of timber beams with notches *Journal of Structural Engineering (United States)* (2014). DOI: [10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.0000838](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0000838). [in English].

17. Gomon S., Pavluk A. Study on working peculiarities of glue laminated beams under conditions of slanting bending, *Underwater technologies*, 7 (2017), 42-48. DOI: [10.26884/1707.1801](https://doi.org/10.26884/1707.1801). [in English].

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.88-105](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.88-105)

УДК 712.01

Гришина В.С.,
gryshynavictoria@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3227-1820,
д.арх., професор **Осиченко Г.О.**,
osychenko-galyna@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5595-220x,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

ЕВОЛЮЦІЯ СИСТЕМИ ОЗЕЛЕНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ХАРКІВ

Розглянута еволюція озелених територій міста Харкова з середини XIX століття до початку 1990-х рр. Визначені та охарактеризовані основні етапи розвитку системи озелених територій м. Харкова.

Ключові слова: система озеленення; система озелених територій міста (СОТМ); еволюція; розвиток; містобудування; містобудівні парадигми.

Стан проблеми та її актуальність. Система озелених територій міста (СОТМ) включає природні ландшафти, що є місцями розвитку біорізноманіття, парки, сади, сквери та інші об'єкти рекреаційного призначення, а також санітарно-захисне озеленення. Після затвердження концепції сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро 1992) питання збереження природи для майбутніх поколінь стало одним з найважливіших для усього світу [1]. Тому збереження озелених територій міст, необхідність відновлення цілісності СОТМ та забезпечення її сталого розвитку є дуже актуальними. Втім для розуміння перспектив збереження, пошуку нових принципів та прийомів відновлення природних ландшафтів на урбанізованих територіях слід розглянути та проаналізувати історичні передумови та фактори формування СОТМ.

Мета статті - дослідження еволюції системи озелених територій м. Харків. Завдання дослідження – ретроспективний аналіз формування системи озелених територій м. Харкова, визначення головних етапів її формування та їх особливостей. В межах даної статті розглядається часовий проміжок з середини XIX століття до початку 1990-х рр.

Дослідження проводиться в рамках НДР кафедри містобудування ХНУМГ імені О.М. Бекетова: «Вдосконалення містобудівної організації населених пунктів в контексті концепції сталого розвитку (на прикладі Харківської агломерації)» (2017-2020 рр., державний реєстраційний номер 0117U000677).

Аналіз літературних джерел та останніх публікацій. Теоретичне підґрунтя дослідження становлять роботи вітчизняних дослідників, присвячені

проблемам ландшафтної архітектури та міського зеленого будівництва (Л. Лунц [2], І Родічкін [3], Л. Залеська, А. Вергунов, В. Гостєв [4] та В. Горохов [5]).

Історії розвитку садів і парків Харкова присвячена робота А. Антонова та А. Парамонова «Сады и парки Харьковской губернии» [6]. Еволюція системи озеленення Харкова досліджувалася на підставі аналізу архівних матеріалів, історичних документів, історичних мап міста та матеріалів проектів генеральних планів міста Харкова різних років, а саме 1934 (арх. А.М. Кас'янов, інж. А.Л. Ейнгорн), 1966 р. (арх. В.Л. Антонов, інж. В.М. Погорєлов), 1983 р. (АПО І.С. Лялюк, арх. О.Б. Блох, інж. С.Т. Хоменко), 2003 р. (кер. Ю. Білоконь, арх. В. Токар, інж. Е. Шаповалов). В роботі використані статті та матеріали О.І. Колеснікова, проф. паркобудівного факультету Харківського художнього інституту, що присвячені озелененню міст України [7]. Складна історія становлення вітчизняної науки осмислена нами в контексті історії незаконних переслідувань Колеснікова у складі групи провідних лісовиків України з боку тоталітарного режиму в 1930 р. (справа Всеукраїнського управління лісами), що знайшло відображення в книгах П. Вакулюка "Справа ВУПЛу [8] та Н. П. Трипутіної [9]. Попри наявності значної кількості джерел, присвячених історії садів і парків Харкова, роботи, що досліджують розвиток системи зелених насаджень Харкова, відсутні.

Розвиток вітчизняної теорії містобудування розглянутий в сенсі праць послідовників теорії міста - саду початку ХХ століття (Гр. Апарін [10], К. Єнш [11], А Гінзбург [12], В. Дадонов, Г. Ковалевський, Д. Протопопов) та перших вітчизняних теоретиків містобудування (Г. Дубелір [13], М. Диканський [14], В. Семенов [15]).

Методи дослідження включають історико-порівняльний аналіз розвитку садів і парків Харкова, аналіз архівних і літературних джерел, картографічний аналіз мап Харкова та матеріалів Генеральних планів міста Харків. При аналізі мап і проектних матеріалів використовувалися сучасні ГІС -технології, а саме програмне забезпечення Digital для цифрової картографії і землеустрою українських розробників з м. Вінниця.

Виклад основного матеріалу. Дослідженням визначено, що сучасна система озеленених територій м. Харків формувалася останніх сто років на протязі декількох етапів:

1-й етап: закладення перших публічних парків та міського озеленення у період з середині ХVІІ до початку ХХ ст.

2-й етап: генезис системи зелених насаджень міста Харків на основі соціалістичної ідеології (1917-1950 рр.).

3-й етап: послідовний розвиток системи озеленених територій міста Харкова з 1950 -1980 рр.

4-й етап: формування безперервної клиновидної системи озеленення міста, 1980-1991 рр.

Перший етап. Місто Харків має давню історію, але офіційною датою заснування вважається 1654 р. Після будівництва фортеці 1656-1659 рр. стає важливим військовим опорним пунктом Російської імперії, а з 1835 р. центром Слобідсько-Української губернії. В основу містобудівного розвитку Харкова покладено транспортні шляхи на Москву, Київ, Крим, Донбас-Ростов-Кавказ. В Російській імперії активно наслідувалися європейські тенденції в галузі паркового будівництва. Ще за Петра I створили Садову контору (1710 р.), яка опікувалася створенням парків та озелененням міст. Але створення міського озеленення мало ще незначні масштаби. Перша екологічна криза міст, що виникла в Європі на початку епохи розвитку промисловості, не так сильно позначилася в Російській імперії, але призвела до масового створення публічних парків і садів в межах міст. Серед різноманіття жанрів садів і парків другої половини XIX – початку XX століття міське озеленення почало займати все більше місце та визначалося озелененням бульварів, скверів і міських садів.

Найстарішим парком Харкова є парк ім. Квітки-Основ'яненка (існує до сих пір) на березі р. Харків на південній околиці міста (див. рис.1). Він був розбитий ще в 1770-ті роки батьком письменника Григорія Квітки-Основ'яненка. У 1889 р. парк налічував більше 80 порід дерев, розарії, розвинуту систему алей, альтанки [6].



Рис. 1. Садба А.В. Основ'яненка в селищі Основа під Харковом. [16]

Університетський сад у Харкові площею близько 38 га було закладено в 1804-1805 рр. В. Н. Каразіним, засновником університету, на території існуючого дубового гаю на окраїні міста (нині сад ім. Тараса Шевченка) (див. рис. 2А,Б; 3Б). Сад в ландшафтному стилі формувався не тільки як місце відпочинку. Судячи з того, що в 1808 р. на його території була збудована астрономічна обсерваторія, в підгірній частині розміщувався ботанічний сад, а в 1896 відкрито

найстаріший в Україні зоопарк, значна частина саду використовувалася для навчання та проведення досліджень.

Сад купців Карпових (пізніше сад Металіст, нині парк-стадіон Харківського машинобудівного заводу «Світло Шахтаря») на північно-західній околиці міста мав площу близько 13 га і був улюбленим місцем прогулянок заможної публіки. В 1867 р. сад з водними джерелами було викуплено містом, через його велике значення для водозабезпечення Харкова [6, 38].

Найзначнішим проектом в області озеленення Харкова був початок розбивки нового міського парку, що мав займати весь простір від північної межі міста до поселення Сокольники площею в 130 десятин (близько 210 га) (нині це парк ім. М. Горького) (див. рис. 2В,Г). В 1893 р. було засаджено деревами 40 га, а пізніше ще 45 га. Але відвідуваність парку мешканцями була незначна через відсутність сполучення його з містом, він використовувався як місце збирання квітів, грибів тощо [17, 453].

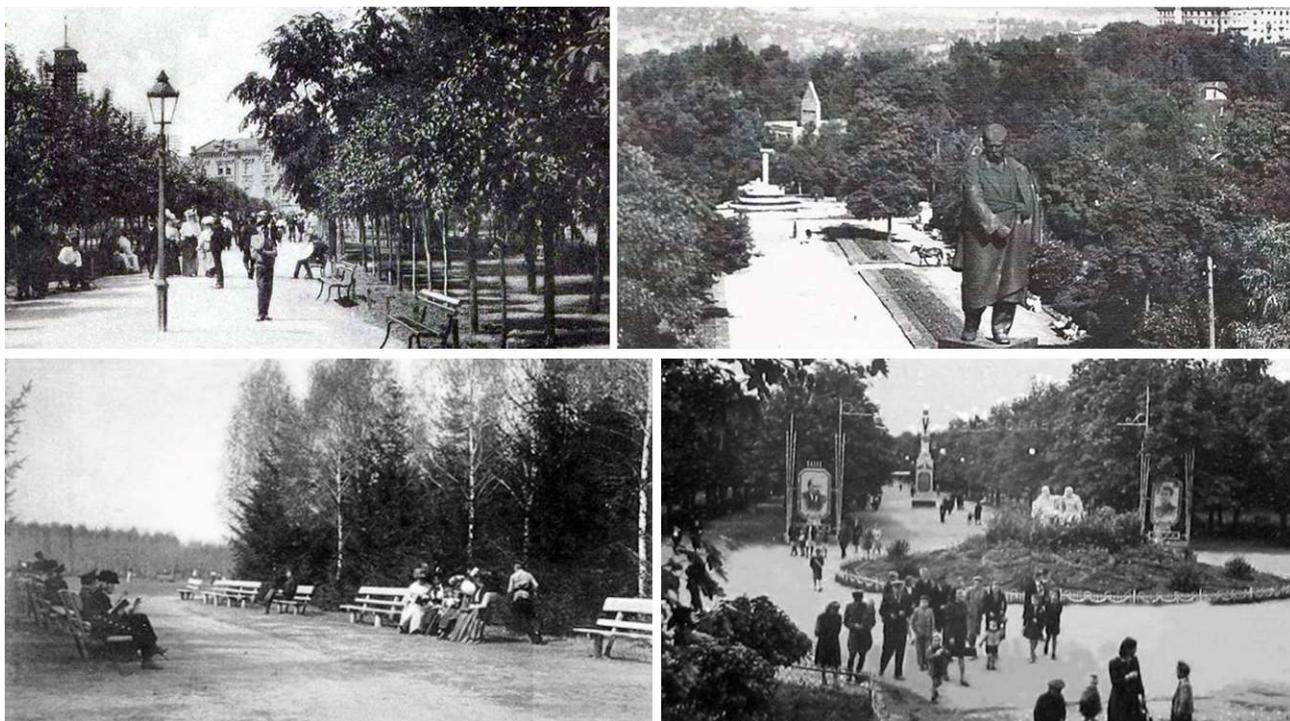


Рис. 2. А – Університетський сад, світлина початку ХХ століття [18]; Б – Сад ім. Т.Г. Шевченка, світлина 1949 р. [18]; В. Миколаївський парк, світлина початку ХХ століття [19]; Г – головна алея парку ім. М. Горького, світлина 1948 р. [19]

У 80-х роках ХІХ ст. також активно відбувається розбивка міських невеликих скверів, площа яких не перевищувала 1,3 га. Вони розміщувалися на площах, біля сакральних об'єктів, базарів та на широких вулицях для створення затінку, зменшення пилу в місті. В цей період створені: сквери на Михайлівській, Мירוносицькій, Театральній площах, сквер на Бурсацькому спуску, сквер на набережній, Олександрівський та Середньо-Гончаровський бульвари, бульвар на

Кінній площі, Університетська гірка, засаджено в два ряди з обох боків узвіз з Холодної гори. В зв'язку з кліматичними умовами молоді саджанці на ділянках з невеликою площею часто вимерзали [17, 452-453], тому аж до ХХ ст. роботи по озелененню міста не давали вагомих результатів.

1887 р. площа міста Харків становить близько 2,1 тисяч га, кількість населення 139,5 тисяч, а площа зелених насаджень в межах міста 52 га (2,5% від загальної площі), тобто на 1 мешканця приходилося 3,7 м² озелених територій загального користування. Аналіз показав, що перші публічні парки і сквери Харкова розташовувалися стихійно в структурі населеного пункту на землях, що дарувалися місту крупними землевласниками або відкривалися на приватних землях. Об'єкти були нерівномірно розташовані на території існуючого міста, більшість їх була на периферії. 80% всіх зелених насаджень Харкова зосереджувалися центральній та нагірній частинах, де мешкали найбагатші верстви населення, а потім почала оселятися нова буржуазія [7].

В 1907 р. для відвідувачів був відкритий заміський Миколаївський парк (нині парк ім. М. Горького) площею 98 га (рис. 2В,Г). В плануванні та композиції парку були використані ідеї Булонського лісу в Парижі. Відбувається процес заселення парків інтродукційними культурами, які до цього проходили процес акліматизації в ботанічних садах та приватних колекціях: горіх чорний, робінія псевдоакація, каштан кінський, горіх волоський, американський клен, платан, софора та інші дерева, а також декоративні чагарники.

Крім парків в цей період вперше з'являється озеленення житлових кварталів. Здебільшого це приватні сади багатих землевласників. Зазвичай це об'єкти площею в 1-2 га мають прямокутну, трикутну форму та розташовуються всередині повністю, або частково забудованого по периметру житлового кварталу.

У мапі 1914 р. (рис. 3А) та даних О.І. Колеснікова на 1917 р. [7] відображено значне збільшення озелених територій Харкова. Населення міста становить 290,5 тисяч жителів, а площа зелених насаджень в межах міста вже налічує близько 340 га, з них 180 га озеленення громадського користування, що становить 6,2 м² на 1 жителя. Нові об'єкти озеленення з'являються здебільшого на периферії на вільних територіях, вздовж річок і струмків та мають середні розміри близько 10 -12 га.

Збільшення кількості зелених насаджень пов'язано з реакцією міської влади Харкова на погіршення санітарних умов у місті у зв'язку з великою кількістю нових промислових підприємств та збільшенням щільності забудови міста. Це призвело до більш рівномірного розміщення паркових територій в місті та покращення їх естетичного вигляду.

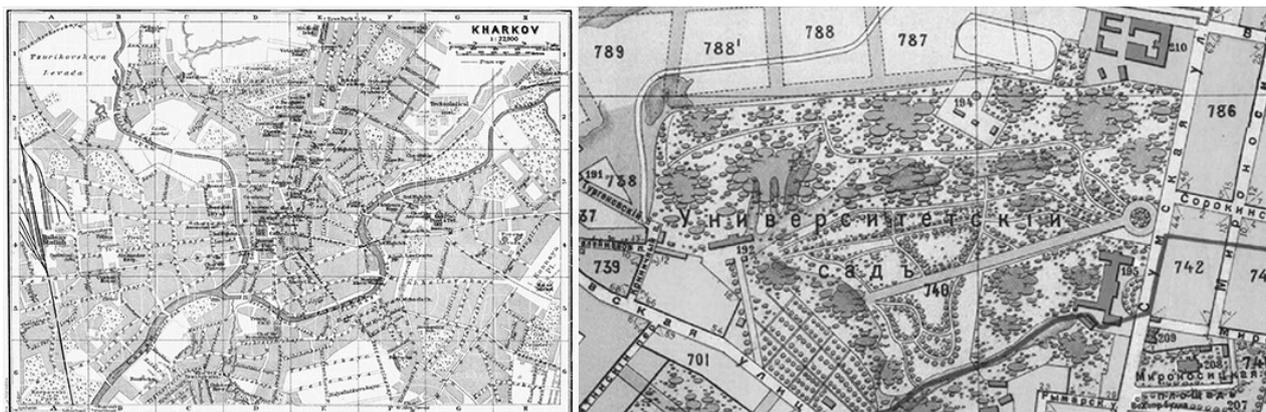


Рис. 3. А - Мапа Харкова 1914 р. [20]; Б – планування Університетського саду. [21]

Розвиток теоретичної думки останніх десятиліть визначеного періоду в країні характеризувався впливом ідеї міста-саду Е. Говарда. Прихильники міст-садів в Росії групувалися в двох товариствах - у Москві та в Петербурзі. Головою Петербурзького товариства, заснованого в 1913 р., став Д. Протопопов. Засновниками Петербурзького товариства були: перекладач книги Говарда на російську мову Ю. Блох, санітарний лікар В. Кашкадамов, член Петербурзької міської думи Олейніков, архітектор В.П. Карпович. Статутом товариства підкреслювалося, що метою формування міст-садів було докорінне поліпшення житлових умов з повною реформою сучасного житлового будівництва і містобудування.

Обов'язковим для вітчизняної версії міста - саду були громадська власність на землю і створення зеленого поясу, котрий дорівнював 5/6 території міста. З решти половину передбачалося відводити під забудову (тобто 1/12) і половину під бульвари, вулиці, площі, майданчики для ігор. Площа ділянки для житлового будинку визначалася в 200 квадратних сажнів проти 53-х у Говарда, гранична ширина ділянки по вулиці встановлювалася в 10 сажнів (20,5 м) замість 3-х у Говарда. Такі правила були встановлені 1912 р. Комісією щодо перекладення ідей Говарда на російський лад і розробці програми по влаштуванню міст - садів під Москвою [10]. В 1910 р. вийшла книга А.К. Енша, присвячена містам - садам, де в якості прикладів, гідних наслідування, наводилися селища Соснівка в околицях Петербургу, аналогічні селища під Москвою, Києвом і Харковом [11]. Енша ідея міста - саду підкупає соціальною орієнтованістю, перспективою підвищення рівня гігієнічності житла та поселень. Він також зазначає закладену в концепції Говарда можливість раціонального вирішення проблем розселення, децентралізації, рівномірного розподілу промисловості по всій країні. Слід відмітити, що в цей період реалізація визначених ідей міста-саду не отримала широкого втілення на практиці, але

заклала могутнє підґрунтя розвитку систем озеленення міст країни у другому етапі.

Другий етап (1917-1950 рр.). Після створення у 1922 р. Союзу Радянських Соціалістичних республік, до складу якого увійшла й Україна, в містобудуванні запроваджувалися ідеї промислового міста та єдина концепція формування систем озеленення міст. Перша ідея визначалася розпочатим масштабним процесом індустріалізації країни, в якому Харкову належала провідна роль як головному промислового центру України. Друга концепція була результатом послідовного розвитку та адаптації концепції міста-саду Говарда на теренах батьківщини. Дореволюційні та після революційні проекти та концепції урбаністів практично не відрізняються, а продовжуються та реалізуються вже в умовах громадської власності на землю. Ще в Російській імперії виникла тенденція розуміти термін місто - сад не в первісному значенні, пов'язуючи його з малоповерховою низько щільною забудовою в оточенні громадських і приватних садів, а як будь-яке місто, в тому числі з багатоповерховою забудовою, що відповідає новітнім гігієнічним нормам житла та високому рівню благоустрою й озеленення територій. Так з точки зору А. Гінзбурга – видатного харківського архітектора початку ХХ століття, «не має принципової різниці між звичайним містом і містом-садом... кожне місто може бути перетворене на місто - сад ...шляхом доцільної організації капіталу та вільної конкуренції...» [12]. Зодчий відмічає, що в Харкові лише 3% багатоповерхових будинків, а 85 % будинків одноповерхові. Він розглядає території міста під малоповерховою забудовою як «пустопорожнє», що з його точки зору прискорює формування Харкова як міста – саду з багатоповерховою забудовою.

Теорія вітчизняного містобудування в цей період розвивається в руслі ідеологічної парадигми: влада, держава, політики диктують принципи та правила побудови міст. На ідеологічному озброєнні влади ще залишаються соціалістичні ідеї рівності, братерства та свободи. Тому вітчизняне трактування концепції міста-саду у поєднанні з модерністською концепцією функціонального міста було покладено в основу розробки нових генеральних планів розвитку населених пунктів та робіт з озеленення міст, які на території УРСР рушили саме з м. Харкова – першої столиці Радянської України.

Проаналізовані нами першоджерела свідчать, що відокремлення та необхідність розробки цілісної системи озеленення у складі генеральних планів міст усвідомлюється вже у 30-ті роки ХХ століття. В. Долганов свідчить, що «зелені насадження міста утворюють свою систему архітектури, що входить в якості неодмінного, повноцінного і органічного елементу в ансамбль і всього міста і його окремих частин» [22]. В цей же період визначено головний принцип

побудови системи озеленення (рівномірність розташування об'єктів в структурі міста), містобудівну ієрархію міських озелених об'єктів (загальноміського, районного та локального значення) та підкреслюється важливість, окрім санітарного значення, естетичної ролі зелених насаджень міста.

Дослідженням виявлено три періоди розвитку системи озелених територій (СОТМ) Харкова на другому етапі:

1917 - 1930 рр. – збільшення території міста та формування сучасної планувальної системи Харкова, генезис цілісної СОТМ в проектах та на практиці, які розпочаті в період коли Харків був столицею УРСР;

1930 - 1940 рр. – період активного формування і розвитку СОТМ;

1941 - 1950 рр. – період руйнувань під час Другої світової війни та відтворення зелених насаджень в період післявоєнної відбудови міста.

Період 1917 - 1930 рр.: Про стан озеленення на початку цього періоду у доповіді голови управління благоустроєм Харківкомунгоспу Васильченка сказано: “У перші роки революції багато з наших громадських садів представляли собою купу сміття зі зруйнованими огорожами, з численними поламаними деревами та чагарниками. Особливо наші парки і сади постраждали в голодному 1921 році” [23].

О.І. Колесніков наголошує, що систематичне та планове відновлення озеленення Харкова розпочалося з весни 1923 року [7]. Перша схема планування Харкова була розроблена у 1925-1929 рр. під керівництвом І.Ф. Войткевича, друга в 1930 р. під керівництвом А.А. Мейна, в яких ключовими стає вирішення планувальної структури міста та планування промислових районів. Як місто супутник за лінійною схемою Н.А. Мілютіна проектується новий промисловий район ХТЗ на периферії Харкова з робочим поселенням, де зелена смуга шириною 550 м і довжиною 5,5 км виконує роль санітарно-захисної зони [24] (донині виконує цю функцію). В цей же період відбувається прокладання автошляху на Москву через північний лісопарк та приміські ліси, який розділяє його на дві частини – східну та західну. Східна частина північного лісу, що значно вужча, але має потужні зв'язки з зовнішніми природними екосистемами частково відводиться під житлову забудову та рекреаційно-оздоровчі комплекси.

Період 1930 - 1940 рр. У червні 1931 р. на пленумі ЦК ВКП(б) було визначено необхідність розгорнути роботи з розвитку зелених насаджень міст і формуванню зовнішніх зелених поясів. В 1934-1935 рр. у Харкові пройшли наймасштабніші роботи з озеленення міста: площа парків по відношенню до 1917 р. зросла в 2,3 рази і становила 416 га (6,2 м²/ на одну людину) [7], одночасно була прийнята норма озеленення 10 м²/ на одного мешканця міста.

В 1934 р. Інститутом Гіпроград (м. Харків) був розроблений генеральний план міста (архітектор А.М. Кас'янов, інж. А.Л. Ейнгорн). З генерального плану

1934 р. (рис. 4А) розпочинається створення клиновидної системи озеленення міста. Проектом закладається північний зелений клин, що формувався на базі колишніх поселень Помірки, Сокольники та прилеглих лісів, роботи з розчистки та засадження яких активно проводилися починаючи ще з 1929 р. [23]. Малий зелений клин проектується вздовж русла річки Немишль на сході міста, закладається озеленення вздовж русла р. Лопань на північному-заході. Вздовж численних промислових територій на півдні міста пропонувалося сформувати значну зелену смугу з паркових та захисних територій, що простягаються з південного-заходу на південний-схід через чотири адміністративні райони, і має довжину 1,5 км. Згодом з неї у наступних генеральних планах міста відокремиться південний зелений клин та зелений діаметр ріки Уди.

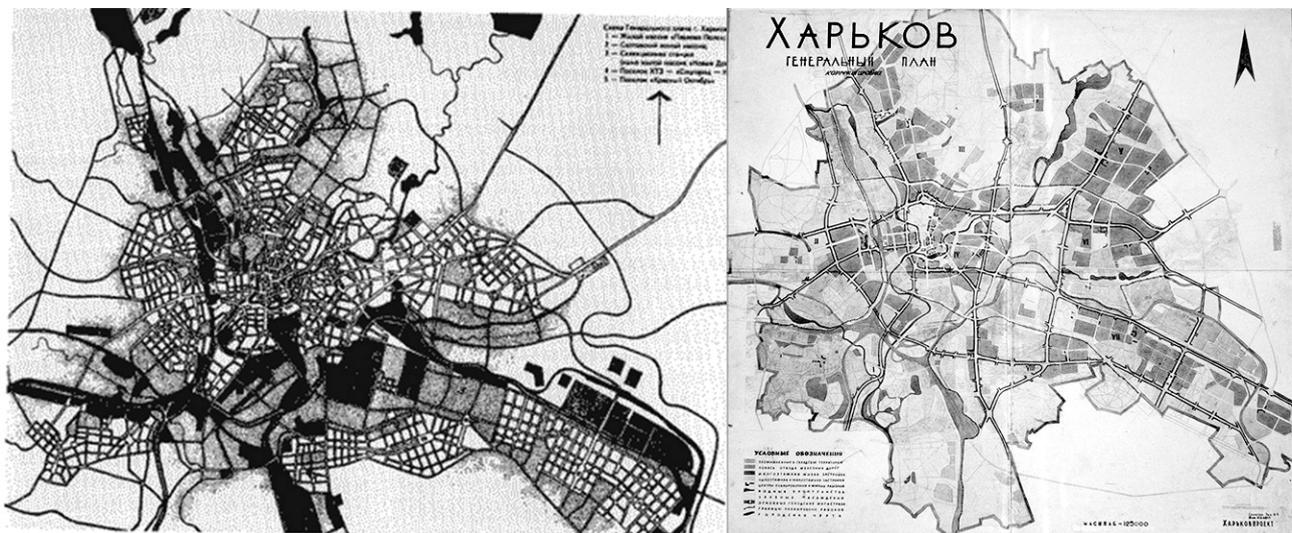


Рис. 4. А- Генеральний план Харкова 1934 р. [25]; Б – Генеральний план Харкова 1966 р. [26]

Розвиток системи озеленення Харкова в цей період нерозривно пов'язаний з діяльністю О.І. Колеснікова, який з 1 вересня 1931 р почав працювати на посаді ординарного професора організованого за його участі паркобудівного факультету Харківського художнього інституту. Одночасно він керував відділом зелених насаджень Державного інституту проектування міст «Гіпроград», завідував сектором озеленення населених місць Всеукраїнського науково-дослідного інституту комунального господарства в Харкові, брав участь у розробці генеральних планів озеленення міст (Великого Запоріжжя, Великого Харкова, столиці Абхазії м. Сухумі, а також території соцімістечка Новий Харків - сучасне містечко ХТЗ), розробляв проект і керував будівництвом парку площею 300 га на території Всеукраїнського стадіону ім. Г.І. Петровського в Харкові, входив до складу бригади архітекторів з реконструкції харківського саду ім. Т.Г. Шевченка. Розкішний зимовий сад Харківського палацу піонерів також зобов'язаний своїм народженням О.І. Колеснікову [9].

Продовжується розбивка та активний розвиток громадських парків. Площа парку ім. М. Горького (колишній Миколаївський парк) який опинився в межах міста, зросла до 130 га. У 1934-1937 рр. в Слобідському районі був закладений Червонозаводський парк, нині парк Машинобудівників (100 га), архітектори В.І. Дюжих, Ю.В. Ігнатовський, дендрологи О.І. Колесніков та К.Д. Кобезький (рис. 5). Парк був спроектований для відпочинку розташованих поряд працівників крупних промислових підприємств (Турбоатом, завод ім. Малишева та ін.) і виконаний у регулярному стилі. В цей період було також розбито сад ім. П.П. Постишева (рис. 6), нині сад «Металіст» та проведено реконструкцію парку ім. Г.І. Петровського (зараз сад ім. Т. Шевченка), що проходила під керівництвом арх. В.П. Ширшова, проф. О.І. Колеснікова та дендролога К.Д. Кобезького. Під час реконструкції було збільшено кількість алей, збудовано фонтан, висаджено нові дерева та чагарники [7]. Парки мали значне рекреаційне навантаження, наприклад у парку ім. М. Горького загальна довжина алей і доріжок за планом 1938 р. становила близько 17,5 км, що говорить про його розвинену для відпочинку структуру. Недоліками зеленого будівництва цього періоду стали: однаковий набір функціональних елементів та планувальних схем, які не враховували місцеві природні особливості та рельєф, що призвело до формування однакових об'єктів без особливої місцевої ідентичності.

Період 1941-1950 рр. став періодом значного руйнування об'єктів озеленення під час Другої світової війни та відсутності розвитку в період відбудови міста. Загалом, під час окупації було вирублено 70-80% зелених насаджень міста [23].

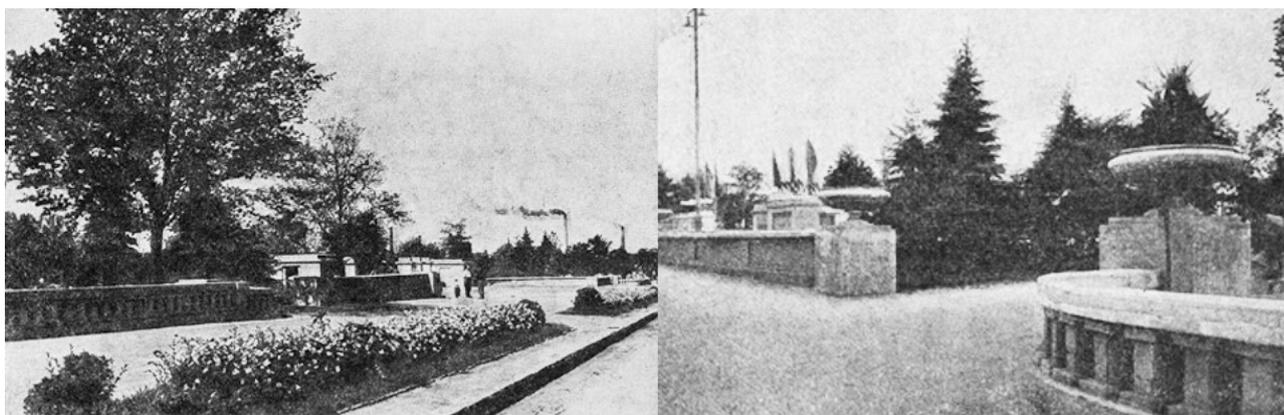


Рис. 5. А,Б – Червонозаводський парк, В,Г – сад ім. П.П. Постишева [7]

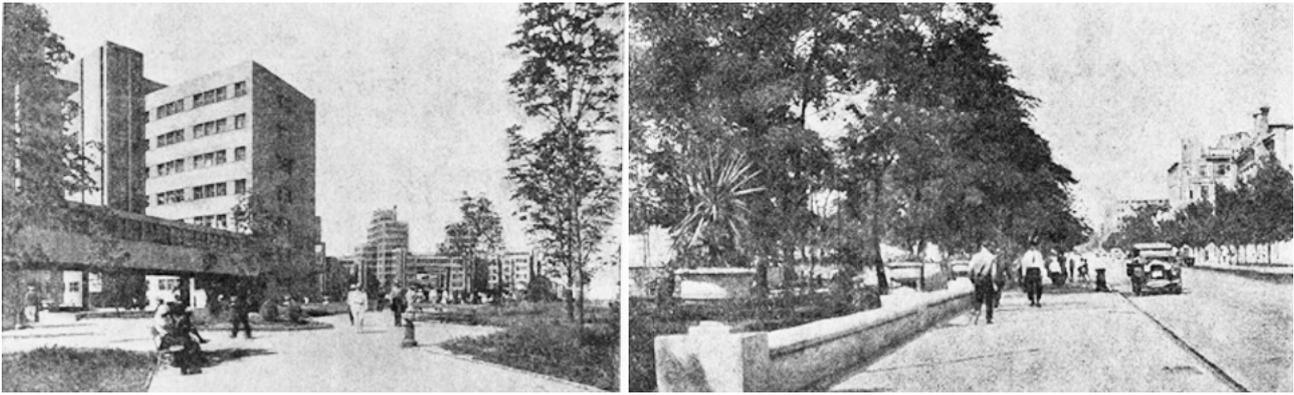


Рис. 6. Парк ім. П.П. Постишева. [7]

3-й етап: послідовний розвиток системи озелених територій міста Харкова з 1950 -1980 рр. В перші 10 років відбувалося відтворення та приведення до ладу постраждалих під час війни об'єктів. У 1966 р. Харківським філіалом Гіпрограду було завершено розробку нового генерального плану міста (арх. В.Л. Антонов, інж. В.М. Погорелов) [26;27], в якому була підтримана та розвинута система «зелених клинів» міста (див. рис. 4Б). Вона складалася з трьох великих клинів: північного (на основі лісопарку), південного (на основі зеленого діаметру р. Харків, Ново-Баварського гідропарку та існуючих лісів), західного (на основі приміських лісів) та двох малих: вздовж русла р. Харків та Журавлівського водосховища, вздовж русла р. Уди. Також зберігалася рівномірність розміщення паркових територій, більшість з яких вже мали середню площу 30-40 га. Генеральним планом було заплановане збільшення озелених територій загального користування в 2,7 разів за рахунок перетворення лісопаркових та лісових масивів в парки, освоєння ярів та ділянок вздовж річок.

В генеральному плані 1966 р. був також закладений лісопарковий пояс шириною 5-10 км як основний структурний елемент приміської зони Харкова. Для цього необхідно було об'єднати окремі лісові масиви, що оточували місто з півночі, заходу та півдня. На сході та північному-сході, де характер місцевості представлений степовими та сільськогосподарськими територіями, також було запропоновано поступове озеленення територій. В документації було зазначено, що лісопарковий пояс має стати складовою частиною більш широкого кільця зеленої зони Харкова шириною близько 15 км, проект якої був розроблений Харківським філіалом Гіпроград в 1958 році, але на момент розроблення генерального плану втілити його ще не вдалося [27].

Наприкінці періоду глибока економічна криза вже проникла у всі сфери господарства країни. Зазвичай темпи будівництва промислових об'єктів та житла у містах перебільшували темпи будівництва будівель культурно-побутового

обслуговування, доріг та створення ландшафтних об'єктів. Так, у Харкові пропозиції генерального плану 1966 року по збільшенню озелених територій загального користування були реалізовані на 74%.

4-й етап: На цьому етапі продовжувалося формування безперервної клиновидної системи озеленення міста (1980-2000 рр.), яке було підхоплено наступним генеральним планом 1986 року (рис.7). Він був розроблений Державним проектним інститутом з планування та забудови міст «ХАРКІВПРОЕКТ» (АПО І.С. Лялюк, арх. О.Б. Блох, інж. С.Т. Хоменко) [28].

В зв'язку з переходом до екологічної парадигми у містобудівному проектуванні, вирішення екологічних проблем вийшли на перший план, результатом чого в генеральному плані 1986 року були розроблені комплексна зелена зона міста, а також схема на рівні системи розселення. Ключовими залишилися потужні північний та південний зелені клини, що простягаються далеко за межі міста, а також частина навколишнього зеленого поясу, що охоплює південну частину міста. Схема озелених територій (рис. 6) фіксує зміни в організації системи: зменшується й розділяється на 2 частини південний зелений клин, значно звужуються озеленені діаметри Журавлівського гідропарку, рік Немишля та Уди, зменшується площа, що була зарезервована під районні парки.

В той же час вдається зберігати рівномірність, цілісність та природні зв'язки, створюються нові бульвари та озеленені вулиці. При реалізації нового генерального плану значна увага приділялася оснащенню та урізноманітненню зон відпочинку в парках, активно проводилося озеленення нових житлових мікрорайонів з багатоповерховою забудовою (рис. 8).



Рис. 7. СOTM Харкова за генеральним планом 1986 р.: А – схема формування системи озеленення на рівні системи розселення; Б – схема СOTM на рівні міста. [28]

В цілому наприкінці 2000 року у Харкові були реалізовані всі планові показники озеленення, що пропонувалися генеральним планом 1966 року, а фактична норма озелених територій становила $19,2 \text{ м}^2$ на одного мешканця міста (з урахуванням озеленення житлових районів) (табл.1) при кількості населення в 1,47 млн.



Рис. 8. А – озеленення вул. Байрона (зараз проспект Сталінграду) ;
Б – проспект 50-річчя ВЛКСМ (зараз Ювілейний). [29]

Висновки. Розглянута еволюція системи зелених насаджень м. Харкова в контексті розвитку вітчизняних містобудівних теорій і парадигм. Виявлено 4 етапи еволюції, серед яких саме у другому етапі в генеральному плані міста 1934 р. була закладена клиновидна організація зелених насаджень міста. Завершення формування цілісної безперервної системи озеленення міста Харкова відбулося у четвертому етапі. Таким чином, на протязі більше ніж 60 років проводилась послідовна реалізація клиновидної системи зелених насаджень м. Харкова, освоєння та озеленення зарезервованих під зелені насадження територій, формування нових парків, скверів і садів, не зважаючи на зміни містобудівних теорій і парадигм. На 2000 рік існуючу СОТМ м. Харкова за своїми показниками (табл.1), рівномірністю розподілу на території міста, безперервністю та зв'язком з оточуючим приміським зеленим поясом слід визнати значним досягненням теорії і практики вітчизняного містобудування.

Перспективу подальших досліджень становить визначення сучасного стану системи зелених насаджень м. Харкова.

Таблиця 1

	1887	1910 [7; 25]	1934 [25;29;30]		1966 [27]		1986 [28]		2003 [30]
	Існую- чий стан	Існую- чий стан	Існую- чий стан	Планов і показ- ники	Існую- чий стан	Планов і показ- ники	Існую- чий стан	Планов і показ- ники	Існую- чий стан
S міста (га)	2 100	~ 10 00 0 [25]	?	14 900	28 190	30 332	30 332	31 961	30 604
S озеленення (га)	52	340	?	3 800	5 289	8 267	5 666	7 442	5 061
S озеленення заг. кор. (га)	52	180	416	810	949	2 550	1 461	4 211	2 695
Кількість населення (тис.чол)	139,5	290,5	524,5	640	1070, 4	1 275- 1 820	1 485,1	2 000	1 470,9
N озелен. заг. корист. на 1 людину (м²)	3,7	6,2	6,2	12,6	9,0	22,0	9,6	21,1	19,2

Список використаних джерел:

1. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию. Конференция ООН по окружающей среде и развитию от 3-14 июня 1992 г. Рио-де-Жанейро : веб-сайт. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата звернення : 02.06.2019).
2. Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство: Изд. 2-е, доп. и перераб. Москва : Стройиздат, 1974. 275 с.
3. Краткий справочник архитектора. Ландшафтная архитектура / Родичкин И.В. и др. Киев : Будивельник, 1990. 334 с.
4. Гостев В.Ф., Юскевич Н.Н. Проектирование садов и парков : Учеб. для техникумов. Москва : Стройиздат, 1991. 340 с.
5. Горохов В.А. Городское зеленое строительство : Учебное пособие для вузов. Москва : Стройиздат, 1991. 416 с.
6. Антонов А.Л., Парамонов А.Ф. Сады и парки Харьковской губернии. Харьков : Харьк. частный музей гор. усадьбы, 2008. 175 с.
7. Колесников А.И. Из опыта озеленения городов УССР. *TOTALARCH* : веб-сайт. URL: http://landscape.totalarch.com/from_the_experience_of_greening_the_cities_of_the_ukrainian_ssr_kolesnikov (дата звернення : 15.05.2019).
8. Вакулюк П.Г. Справа ВУПЛу. Київ : [б. в.], 1994. 44 с.
9. Трипутина Н.П. Профессор А.И. Колесников: страницы жизни и деятельности : монография. Харьков : ХНАГХ, 2011. 284 с.
10. Апарин Г. Примерная схема рационального поселка. *Городское дело*. 1914. №5. С. 292-297
11. Енш К.А. Очерки санитарной техники. Города-сады (города будущего). Санкт-Петербург. 1910. С. 4,49
12. Гинзбург А. Застройка городов. *Зодчий*, 1915. № 39. С.384, № 40. С.403
13. Дубелир Г. Планировка города. Санкт-Петербург, 1919. 82 с
14. Диканский М. Застройка городов, их план и красота. Петроград : Издание Н. П. Карбасникова, 1915. 308 с.

15. Семенов В. Благоустройство городов. Москва : Тип. П.П. Рябушинского, 1912. 184 с.
16. О Квиткинской усадьбе. *Харьков: новое о знакомых местах* : веб-сайт. URL: <https://ngeorgij.livejournal.com/21159.html> (дата звернення : 20.05.2020).
17. История городов и сел Украинской ССР: В 26 т. Харьковская область. / гл. редкол. П.Т. Тронько. Київ : Гл. ред. Укр. сов. энцикл. АН УССР, 1976. 722 с.
18. Сад Шевченко много лет тому назад (фото). *СтройОбзор* : веб-сайт. URL: <https://stroyobzor.ua/news/sad-shevchenko-mnogo-let-tomu-nazad-foto.html> (дата звернення : 01.06.2020).
19. Хоменко Н. Самые старые парки Харькова. *WoWClub* : веб-сайт. URL: <https://kharkov.wowclub.ua/magazine/samye-starye-parki-kharkova> (дата звернення : 01.06.2020).
20. Карта Харькова 1914. *IMGUR* : веб-сайт. URL: <https://imgur.com/hKJ7Pcg> (дата звернення : 028.05.2020).
21. Лейбфрейд А.Ю. Так начинался Университетский сад. *Харьков: новое о знакомых местах* : веб-сайт. URL: <https://ngeorgij.livejournal.com/164055.html> (дата звернення : 31.05.2020).
22. Долганов В.И. Зеленые насаждения советского города. *TOTALARCH* : веб-сайт. URL: http://landscape.totalarch.com/green_plantations_of_the_soviet_city_dolganov_v_i (дата звернення : 15.05.2019).
23. Трипутина Н.П. История озеленения Харькова. *Вечерний Харьков* : веб-сайт. URL: <https://vecherniy.kharkov.ua/news/38667/> (дата звернення : 20.05.2020).
24. Антонов В.Л. Градостроительное развитие крупнейших городов. Киев-Харьков-Симферополь: Минархстройполитики АРК, 2005. с. 644.
25. Черкасова Е. Идеи и реализация плана социалистической реконструкции Харькова 1933-1935 годов. *Архитектура История* : веб-сайт. URL: http://www.alyoshin.ru/Files/publika/4erkasova/4erkasova_1933.html (дата звернення : 02.06.2020).
26. Харьков. Генплан. Основной чертеж. 1966. - Архив ГПИ по планировке и застройке городов «ХАРЬКОВПРОЕКТ». – Д. № 06857
27. Харьков. Генплан. Основные положения с технико-экономическими показателями, 1966. – Архив ГПИ по планировке и застройке городов «ХАРЬКОВПРОЕКТ». – Д. № 13360.
28. Харьков. Генплан. Основные положения с технико-экономическими показателями, 1986 – Архив Департаменту містобудування та земельних відносин Харківської міської ради. – Д. № 1574.
29. Харьков в 70-е (фото, видео). *StatusQUO* : веб-сайт. URL: https://www.sq.com.ua/rus/news/teksty/03.07.2018/harkov_v_70_e_foto_video/ дата звернення : 30.05.2020).
30. Харків. Генеральний план. 2003 – Архив Департаменту містобудування та земельних відносин Харківської міської ради.

Гришина В.С.,
доктор архитектуры, профессор Осиченко Г.А.,
Харьковский национальный университет
городского хозяйства им. А.Н. Бекетова

ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ХАРЬКОВА

В статье рассматривается эволюция озелененных территорий города

Харькова с середины XIX века до начала 1990-х гг. Определено, что система озелененных территорий Харькова сформировалась в 4 этапа: 1-й этап: разбивка первых публичных парков и городского озеленения в период с середины XVII до начала XX в.; 2-й этап: генезис системы зеленых насаждений города Харькова на основе социалистической идеологии (1917-1950 гг.); 3-й этап: последовательное развитие системы озелененных территорий города Харькова с 1950 -1980 гг.; 4-й этап: формирование непрерывной клиновидной системы озеленения города (1980-1991 гг.). Было выявлено, что к 2000 году в Харькове были реализованы все плановые показатели озеленения, которые предлагались еще генеральным планом 1966, а фактическая норма озелененных территорий составила 19,2 м² на одного жителя (с учетом озеленения жилых районов) при численности населения в 1,47 млн. Таким образом, на протяжении более чем 60 лет проводилась последовательная реализация клиновидной системы зеленых насаждений г. Харькова, проводилось освоение и озеленение зарезервированных под зеленые насаждения территорий, формирование новых парков, скверов и садов, несмотря на изменения градостроительных теорий и парадигм. На 2000 год существующую систему озелененных территорий г. Харькова по своим показателям равномерности распределения на территории города, непрерывности и связи с окружающим пригородным зеленым поясом следует признать значительным достижением теории и практики отечественного градостроительства.

Ключевые слова: система озеленения; система озелененных территорий города; эволюция; развитие; градостроительство; градостроительные парадигмы.

Hryshyna Viktoriia,
D.Sc. in Architecture, professor Osychenko Halina,
O.M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv

THE EVOLUTION OF KHARKIV URBAN GREENING SYSTEM

The evolution of Kharkiv urban greening system from the middle of 19th century to the early 1990s was studied in the paper. It was determined that Kharkiv urban greening system was formed in 4 stages: the 1st stage: laying out of the first public parks and urban landscaping from the middle of 17th to the early 20th century; the 2nd stage: the genesis of Kharkiv urban greening system on the basis of socialist ideology (1917-1950); the 3rd stage: the consistent development of Kharkiv urban greening system from 1950 -1980; the 4th stage: the formation of a continuous wedge-shaped urban greening system (1980-1991). It was established that by 2000 all planned targets

for urban greening in Kharkiv which were proposed by master plan in 1966 had been implemented, and the actual rate of green areas amounted 19.2 m² per capita (taking into account residential areas landscaping) with the population of 1.47 million. Thus, the consistent wedge-shaped urban greening system had been consistently implemented for more than 60 years. The development and landscaping of territories reserved for greenery, the creation of new parks, squares and gardens, despite the changes in urban theories and paradigms took place. In 2000 the existing system of urban greening in Kharkiv in terms of uniformity of distribution in the city, continuity and connection with the surrounding suburban green belt should be recognized as a significant achievement of the theory and practice of domestic urban development.

Key words: landscaping system; urban greening system; evolution; development; city planning; city planning paradigms.

REFERENCES

1. Ryo-de-Zhaneirskaiia deklaratsiia po okruzhaiushchei srede y razvytyiu. Konferentsiia OON po okruzhaiushchei srede y razvytyiu ot 3-14 yiunia 1992 r. Ryo-de-Zhaneiro : veb-sait. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (data zvernennia : 02.06.2019) {in Russian}
2. Lunts L.B. Horodskoe zelenoe stroytelstvo: Yzd. 2-e, dop. y pererab. Moskva : Stroiizdat, 1974. 275 s. {in Russian}
3. Kratkyi spravochnyk arkhytektora. Landshaftnaia arkhytektura / Rodychkyn Y.V. y dr. Kyev : Budyvelnuk, 1990. 334 s. {in Russian}
4. Hostev V.F., Yuskevych N.N. Proektyrovanye sadov y parkov : Ucheb. dlia tekhnikumov. Moskva : Stroiizdat, 1991. 340 s. {in Russian}
5. Horokhov V.A. Horodskoe zelenoe stroytelstvo : Uchebnoe posobyie dlia vuzov. Moskva : Stroiizdat, 1991. 416 s. {in Russian}
6. Antonov A.L., Paramonov A.F. Sadu y parky Kharkovskoi hubernyy. Kharkov : Khark. chastnui muzei hor. usadby, 2008. 175 s. {in Russian}
7. Kolesnykov A.Y. Yz oprta ozeleneniya horodov USSR. TOTALARCH : veb-sait. URL: http://landscape.totalarch.com/from_the_experience_of_greening_the_cities_of_the_ukrainian_ssr_kolesnikov (data zvernennia : 15.05.2019). {in Russian}
8. Vakuliuk P.H. Sprava VUPLu. Kyiv : [b. v.], 1994. 44 s. {in Ukrainian}
9. Tryputyna N.P. Professor A.Y. Kolesnykov: stranytsu zhyzny y deiatelnosti : monohrafiia. Kharkov : KhNAHKh, 2011. 284 s. {in Russian}
10. Aparyn H. Prymernaia skhema ratsyonalnoho poselka. Horodskoe delo. 1914. №5. S. 292-297 {in Russian}
11. Ensh K.A. Ocherky sanytarnoi tekhniky. Horoda-sady (horoda budushcheho). Sankt-Peterburh. 1910. S. 4,49 {in Russian}
12. Hynzburch A. Zastroika horodov. Zodchyi, 1915. № 39. S.384, № 40. S.403 {in Russian}
13. Dubelyr H. Planyrovka horoda. Sankt-Peterburh, 1919. 82 s {in Russian}
14. Dykanskyi M. Zastroika horodov, ykh plan y krasota. Petrohrad : Yzdanye N. P. Karbasnykova, 1915. 308 s. {in Russian}
15. Semenov V. Blahoustroistvo horodov. Moskva : Typ. P.P. Riabushynskoho, 1912.

184 s. {in Russian}

16. О Квйткынской усадбе. Kharkov: novoe o znakomykh mestakh : veb-sait. URL: <https://ngeorgij.livejournal.com/21159.html> (data zvernennia : 20.05.2020). {in Russian}

17. Ystoryia horodov y sel Ukraynskoï SSR: V 26 t. Kharkovskaia oblast. / hl. redkol. P.T. Tronko. Kyiv : Hl. red. Ukr. sov. entsykl. AN USSR, 1976. 722 s. {in Russian}

18. Sad Shevchenko mnoho let tomu nazad (foto). StroiObzor : veb-sait. URL: <https://stroyobzor.ua/news/sad-shevchenko-mnogo-let-tomu-nazad-foto.html> (data zvernennia : 01.06.2020). {in Russian}

19. Khomenko N. Samue starue parky Kharkova. WoWClub : veb-sait. URL: <https://kharkov.wowclub.ua/magazine/samye-starye-parki-kharkova> (data zvernennia : 01.06.2020). {in Russian}

20. Karta Kharkova 1914. IMGUR : veb-sait. URL: <https://imgur.com/hKJ7Pcg> (data zvernennia : 028.05.2020). {in Russian}

21. Leibfreid A.Iu. Tak nachynalsia Unyversytetskyi sad. Kharkov: novoe o znakomykh mestakh : veb-sait. URL: <https://ngeorgij.livejournal.com/164055.html> (data zvernennia : 31.05.2020). {in Russian}

22. Dolhanov V.Y. Zelenue nasazhdeniia sovetskoho horoda. TOTALARCH : veb-sait. URL:

http://landscape.totalarch.com/green_plantations_of_the_soviet_city_dolganov_v_i (data zvernennia : 15.05.2019). {in Russian}

23. Tryputyna N.P. Ystoryia ozeleneniia Kharkova. Vechernyi Kharkov : veb-sait. URL: <https://vecherniy.kharkov.ua/news/38667/> (data zvernennia : 20.05.2020). {in Russian}

24. Antonov V.L. Hradostroytelnoe razvytye krupneishykh horodov. Kyev-Kharkov-Symferopol: Mynarkhstroipolytyky ARK, 2005. s. 644. {in Russian}

25. Cherkasova E. Ydey y realizatsiia plana sotsyalistycheskoi rekonstruktsyy Kharkova 1933-1935 hodov. Arkhytektura Ystoryia : veb-sait. URL: http://www.alyoshin.ru/Files/publika/4erkasova/4erkasova_1933.html (data zvernennia : 02.06.2020). {in Russian}

26. Kharkov. Henplan. Osnovnoi chertezh. 1966. - Arkhyv HPY po planyrovke y zastroiike horodov «KhARKOVPROEKT». – D. № 06857 {in Russian}

27. Kharkov. Henplan. Osnovnye polozeniia s tekhniko-ekonomycheskymy pokazateliamy, 1966. – Arkhyv HPY po planyrovke y zastroiike horodov «KhARKOVPROEKT». – D. № 13360. {in Russian}

28. Kharkov. Henplan. Osnovnye polozeniia s tekhniko-ekonomycheskymy pokazateliamy, 1986 – Arkhiv Departamentu mistobuduvannia ta zemelnykh vidnosyn Kharkivskoi miskoi rady. – D. № 1574. {in Russian}

29. Kharkov v 70-e (foto, vydeo). StatusQUO : veb-sait. URL: https://www.sq.com.ua/rus/news/teksty/03.07.2018/harkov_v_70_e_foto_video/ data zvernennia : 30.05.2020). {in Russian}

30. Kharkiv. Heneralnyi plan. 2003 – Arkhiv Departamentu mistobuduvannia ta zemelnykh vidnosyn Kharkivskoi miskoi rady. {in Ukrainian}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.106-117](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.106-117)

УДК 629.45.027.35

к.т.н. Дівесв Б.М.,

divboglviv@yahoo.com, ORCID: 0000-0001-5184-499X, h-index: 5,

к.т.н. Котів М.В., mykhailo.kotiv@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4376-505X,

к.т.н. Котів Р.М., roman.m.kotiv@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-9827-9825,

h-index: 3,

Національний університет «Львівська політехніка»

ВИСОТНІ СПОРУДИ З ДИНАМІЧНИМИ ГАСНИКАМИ КОЛИВАНЬ

Розглядаються висотні споруди, що знаходяться під дією динамічних навантажень. Для зменшення рівнів вібрації проаналізовано застосування динамічних гасників коливань (ДГК). Розглядаються два типи пасивних ДГК: маятникового та коткового типів. На основі конденсованих розрахункових моделей проведена оптимізація характеристик ДГК та вказані їхні оптимальні конструкції.

Ключові слова: динамічний гасник коливань; напівактивні; висотні об'єкти; адаптивні схеми; стійкість; оптимізація

Вступ. Пасивні системи керування для висотних будівель мають дві основні категорії: пристрої сейсмічної ізоляції та розсіювання енергії. Системи сейсмічної ізоляції, як це видно з назви, в основному використовуються для захисту цивільних споруд. Пристрої розсіювання енергії є малооб'ємними елементами відносно основної конструкції, прикріпленими до структури для поглинання або відведення частини вхідної енергії. Одним з таких елементів є ДГК, що передає частину вхідної енергії з основної структура до приєднаного абсорбера. В [1] наведено огляд методів сейсмосахисту та приклади їх застосування у конструкціях будівель. Тут розглянуті як сейсмоізолюючі фундаменти, так і ДГК для хмарочосу у Тайбеї (описаний нижче).

Через ефективність систем ДГК вони використовуються у багатьох структурах по всьому світу, таких як будівлі та мости [2–7]. Хоча ДГК були встановлені в багатьох будівлях навколо світу, таких як башта в Торонто, 1975 і будівля Шанхайського Всесвітнього фінансового центру в Шанхаї, 2008. 660-тонний ДГК, встановлений на вершині вежі на Тайбеї, 2004 року, вважається найбільший і найбільш відомим ДГК [3]. Були проведені численні дослідження щодо математичних формулювань, чисельних застосувань і реакції систем, керованих ДГК [5]. На додаток до пасивних ДГК, були досліджені інші типи ДГК, такі як керований змінної жорсткості ДГК [6], що використовувала єдину

масу з пружиною зі змінною жорсткістю, щоб контролювати реакцію збудженого вітром 76-поверхового бетонного будинку. Результати показали, що зсув і реакція прискорення верхнього поверху зменшилися відповідно до 32% і 53% відповідно до відповідної реакції неконтрольованої будівлі. Цей ефект подібний до ефекту активного ДГК, хоча і з меншим споживанням енергії.

Проаналізовано дві реальні конструкції: (1) – башта попереднього нагрівання на цементному заводі (СІМSА) в Мерсіні (Туреччина) [6]; (2) вежа на Подільському цементному заводі [7].

ДГК для висотних споруд. Розглянемо тепер наймасивніші ДГК для висотних споруд. На протязі останнього століття, виходячи з важливої ролі ДГК в гасінні вібрації, проведені численні дослідження для оцінки застосування пасивних, активних та напівактивних абсорберів як протидії вібрації у висотних спорудах [1-7]. Такі структури як мости, висотні будови, вежі мають малі частоти коливань та демпфування та мають здатність до високих рівнів коливань. Отже, застосування ДГК є ефективним для покращення їхньої динамічної поведінки. Застосування найбільшого ДГК в світі (660т) у другому найвищому хмарочосі в Тайпеї 101 [3] (рис. 1), та інсталяція 140 тонного маятникового абсорбера в вежі спортивного міста Доха в Катарі [7] можуть бути названі як частина самого визначного і ефектного використання ДГК.

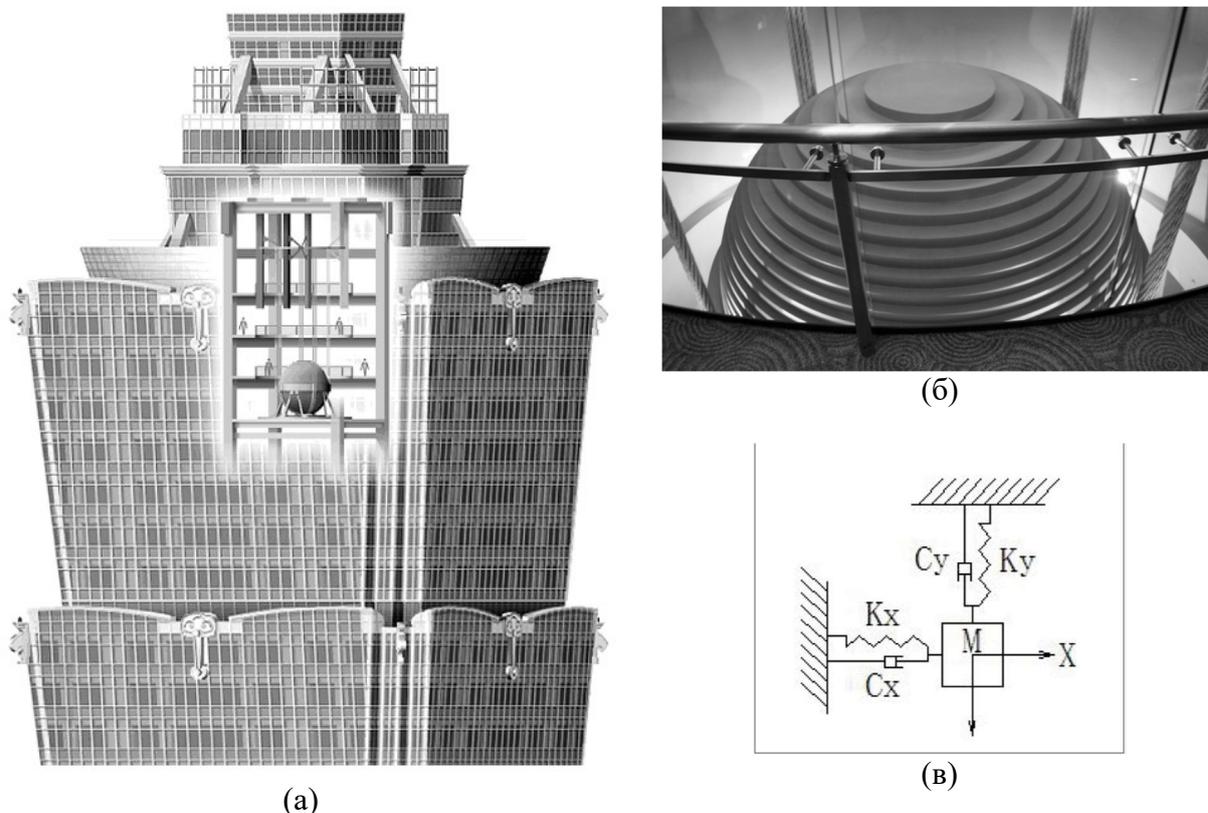


Рис. 1. ДГК у вежі 101 поверхового хмарочосу в Тайпеї: (а) – загальний вигляд ДГК в хмарочосі, (б) – вид ДГК, (в) – механічна схема ДГК

Прикладом застосування ДГК у висотних спорудах промислового призначення може бути вежа попереднього нагріву на цементному заводі в Турції (рис. 2).

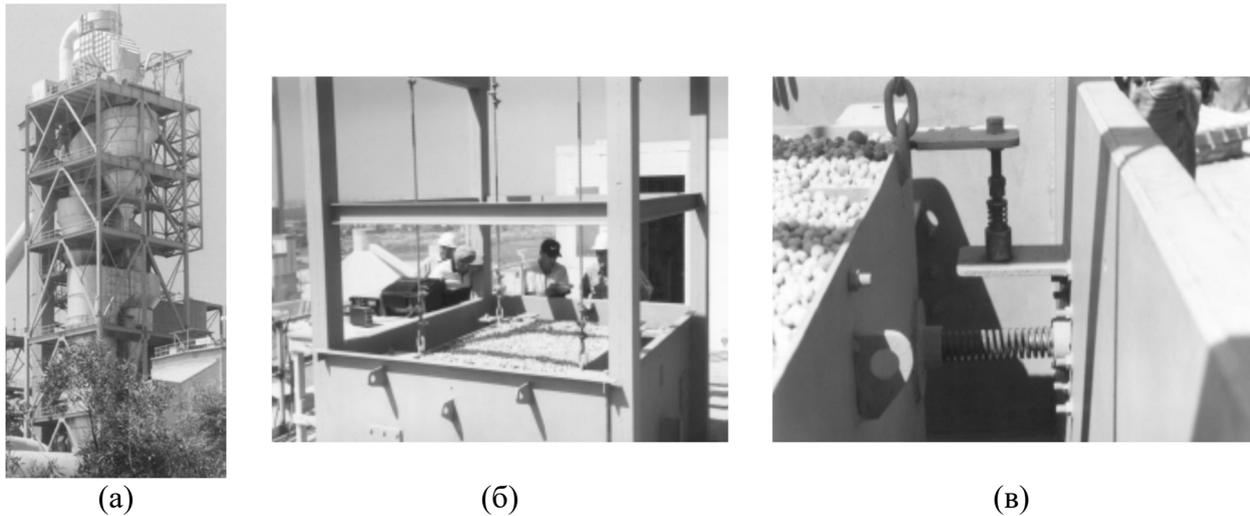


Рис. 2. Вежа попереднього нагріву (а); Загальний вигляд 2D вібраційного абсорбера (б); приєднання пружин і фрикційних демпферів (в)

Ці обидва ДГК маятникового типу, що діють у горизонтальній площині, налаштовані на першу резонансну частоту хмарочоса та вежі.

Розрахункова схема будівлі з ДГК. Для розрахунку будівлі з ДГК використовують моделі різного ступеня складності. Це громіздкі скінченоелементні моделі з подетальним описом будівель або конденсовані моделі, до висотна споруда розглядається як балка. Але оскільки основний сценарій коливань будови чи вежі в основному відбувається в ореолі її першої резонансної частоти, то в даній роботі ми зосередимося на одно масовій моделі споруди. Такий вибір надасть нам змогу зосередитися саме на процесі взаємодії споруди з ДГК та оптимізації ДГК. Якщо модель ДГК будується переважно просто (згідно прогнозованих конструктивних даних) знову на основі числових схем чи експериментів, то навіть одно-масову модель споруди отримати важче.

Основне рівняння для ідентифікації. Враховуючи те, що як перша резонансна частота споруди, так і пік зовнішнього збурення знаходяться у низькочастотному діапазоні, розглянемо одно-масову модель (рис. 3)

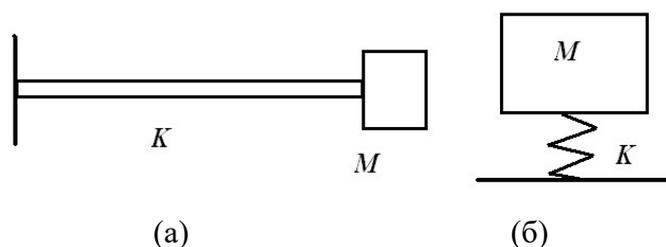


Рис. 3. Одно-масова модель крила штанги

Це маса на невагомому стержні (а), еквівалентна класичній одномасовій моделі – масі на пружині (б). Розрахункова модель описується наступним диференціальним рівнянням:

$$m \ddot{w} + k D \dot{w} + k w = F; \tag{1}$$

де k – відповідна жорсткість; D – коефіцієнт в'язкого демпфування. w – переміщення, F – збурення. Параметри m, k, D невідомі. Визначимо m, k на основі знайдених резонансної частоти та жорсткості споруди в місці приєднання ДГК.

Визначимо m, k на основі знайдених вище резонансної частоти та жорсткості. Жорсткість k визначається на основі $k = F/\Delta$ (сила на переміщення). Масу тепер визначаємо на основі формули $m = k/\omega^2$ (жорсткість на квадрат частоти). Частота (перша резонансна) в основному відома з вимірювань або при застосуванні імпульсного збурення споруди ударом. Проте для визначення параметрів m і k можна використати цей же ДГК з різними масами [9-11].

Пружно-маятниковий ДГК. Розглянемо пружно-маятниковий ДГК, що часто застосовується у висотних спорудах. Схема цього ДГК показана на рис. 4.

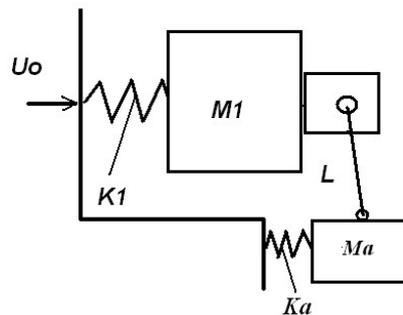


Рис. 4. Пружно-маятниковий ДГК

Рівняння динаміки такого ДГК будуть

$$m_1 \frac{d^2 u_1}{dt^2} + k_1(u_1 - u_0) + k_A(u_1 - u_A) + \frac{m_A}{L}(u_1 - u_A) = 0, \quad m_A \frac{d^2 u_A}{dt^2} + k_A(u_A - u_0) - \frac{m_A}{L}(u_1 - u_A) = 0 \tag{2}$$

Єдина відмінність від звичайного одно-масового ДГК в тому, що замість одного коефіцієнта жорсткості маємо комбінований: пружно-маятниковий коефіцієнт: $k_A^\Sigma = k_A + \frac{m_A}{L}$. Однак у реальних конструкціях ДГК додатковий зв'язок k_A переважно містить не лише пружні елементи, але й демпфуючі елементи, а також нелінійні елементи сухого тертя та бар'єрні функції. Нелінійні рівняння динаміки будуть

$$m_1 \frac{d^2 u_1}{dt^2} + k_1 \left((u_1 - u_0) + \eta_1 \left(\frac{du_1}{dt} - \frac{du_0}{dt} \right) \right) + \frac{m_A}{L} \left((u_1 - u_A) + \eta_{Am} \left(\frac{du_1}{dt} - \frac{du_A}{dt} \right) \right) + F_n = 0, \tag{3}$$

$$m_A \frac{d^2 u_A}{dt^2} - \frac{m_A}{L} \left((u_1 - u_A) + \eta_{Am} \left(\frac{du_1}{dt} - \frac{du_A}{dt} \right) \right) - k_A \left((u_1 - u_A) + \eta_A \left(\frac{du_1}{dt} - \frac{du_A}{dt} \right) \right) - F_n = 0.$$

Параметри m_1 , k_1 , m_A , k_A позначені вище на рис. 1. Нелінійні функції F_n , що характеризують взаємодію маси ДГК з пружними бар'єрами та сухе тертя будуть $F_n = F_B + F_T$, де

$$F_B = k_B \left((x_A - x_1 - A_i) + \eta_B \left(\frac{du_A}{dt} - \frac{du_1}{dt} \right) \right) \quad |x_A - x_1| > A_i, \quad F_B = 0 \quad |x_A - x_1| < A_i, \quad (4)$$

$$F_T = k_T \operatorname{sign} \left(\frac{du_A}{dt} - \frac{du_1}{dt} \right).$$

Тут ще подібно можна було врахувати сухе тертя в шарнірах маятникового підвісу, однак воно, як і демпфування в цьому підвісі η_{Am} досить мале (особливо, коли маса ДГК підвішена на канатах) і не враховується. Як і раніше, для цієї системи рівнянь (3) було складено програму підрахунку на Фортрані.

Приклад 1. Розрахунок башти попереднього нагрівання на цементному заводі (СІМSА) в Мерсіні (Туреччина). Ці дослідження було розпочато через високий рівень вібрації. Башта попереднього нагрівача, показана на рис. 2, виконана зі сталі з 7-ма платформами, висотою 57 метрів, а загальна маса близько 1490 тонн. 2D-вібраційний поглинач масою 7 тонн показаний на рис.2с було виготовлено та встановлено на вісім пружин між внутрішньою та зовнішньою коробкою з відповідною пружністю. Чотири кабелі підтримують масу поглинача. Були спроектовані та виготовлені регульовані амортизатори тертя, здатні працювати в двох вимірах. Конструкцію ДГК було встановлено на верхній платформі башти. Початкові вимірювання вібрації вежі (використовуючи акселерометри, підсилювачі струму, аналізатор спектра та осцилограф) дали основну частоту, близьку до 1Гц

Розрахунок вежі в пакеті АРМ WinMachin. На рис. 5 показана вежа та її власні частоти коливань, включно з першою формою власних коливань отримані в пакеті АРМ WinMachin.

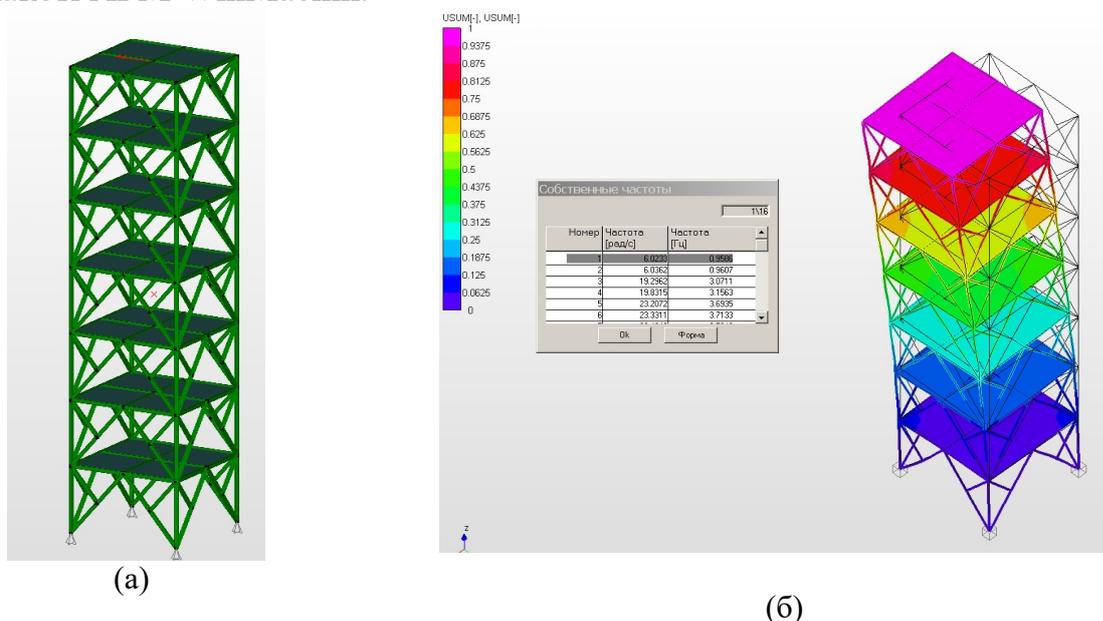


Рис. 5. Вежа (а) та її власні частоти коливань, включно з першою формою власних коливань (б)

Нижче, (рис. 6), наведені АЧХ оптимізованих ДГК для різних мас базису та частотного діапазону отримані на основі наших розрахунків.

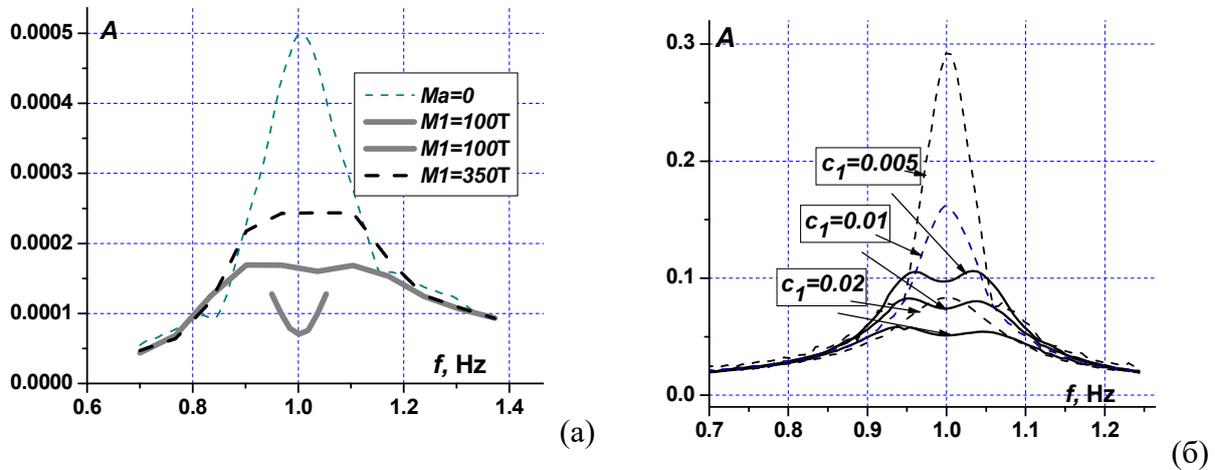


Рис. 6. АЧХ оптимізованих ДГК для різних мас базису та частотного діапазону (а), різний рівень демпфування в базисі (б)

Маса ДГК задавалася так як у [7] – $m_A = 6t$. Параметри моделі визначалися на основі процесу ідентифікації. Маса в моделі у 5 раз менша за масу вежі.

Імпульсне та високочастотне навантаження. На будівлі часто великий вплив мають імпульсне та високочастотне навантаження. Тому розглянемо деталі застосування ДГК для зменшення цих впливів. Розглянемо оптимізацію ДГК по параметрах f_A , η_A при імпульсному збуренні.

$$CiL = \text{Max}\{|u_1(t)|\}, t > T_0 \quad (5)$$

Тут за цільову функцію взято максимальне відхилення амплітуди базису після деякого початкового періоду часу T_0 . Окремо розглянемо першу форму коливаний (1Гц). На рис. 7 показані оптимізовані віброграми при імпульсному збуренні (частота базису 4Гц). Тут оптимальні параметри ДГК залежать від часу відсічки T_0 в (5).

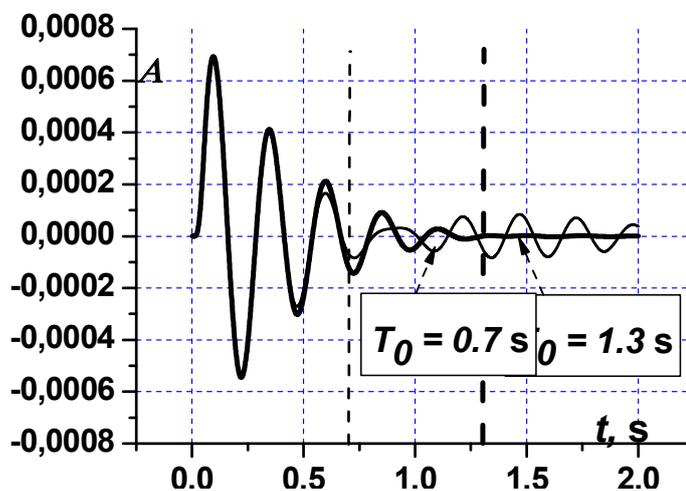


Рис. 7. Оптимізовані віброграми при імпульсному збуренні (частота базису 4Гц) при різних часах відсічки.

Приклад 2. Вежа на Подільському цементному заводі. Розглянемо конструкцію вежі на Подільському цементному заводі. На цій вежі проведені дослідження по вібрації [7]. На рис. 8 показані віброграми швидкостей на верхній площадці вежі в горизонтальному напрямку.

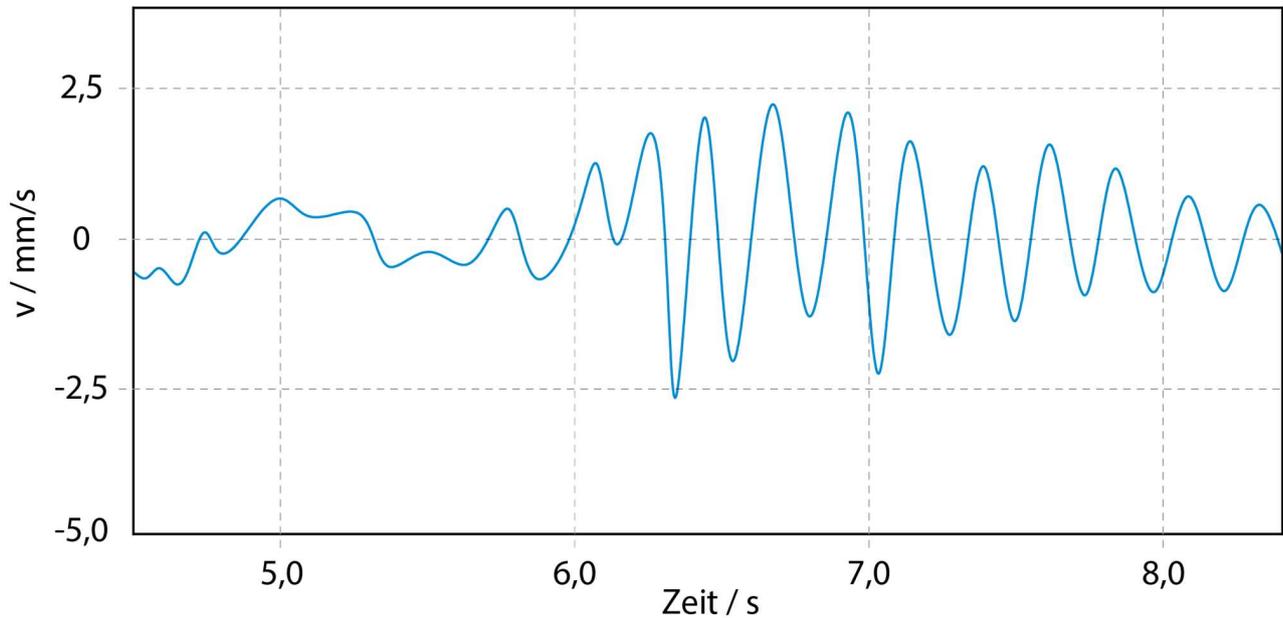
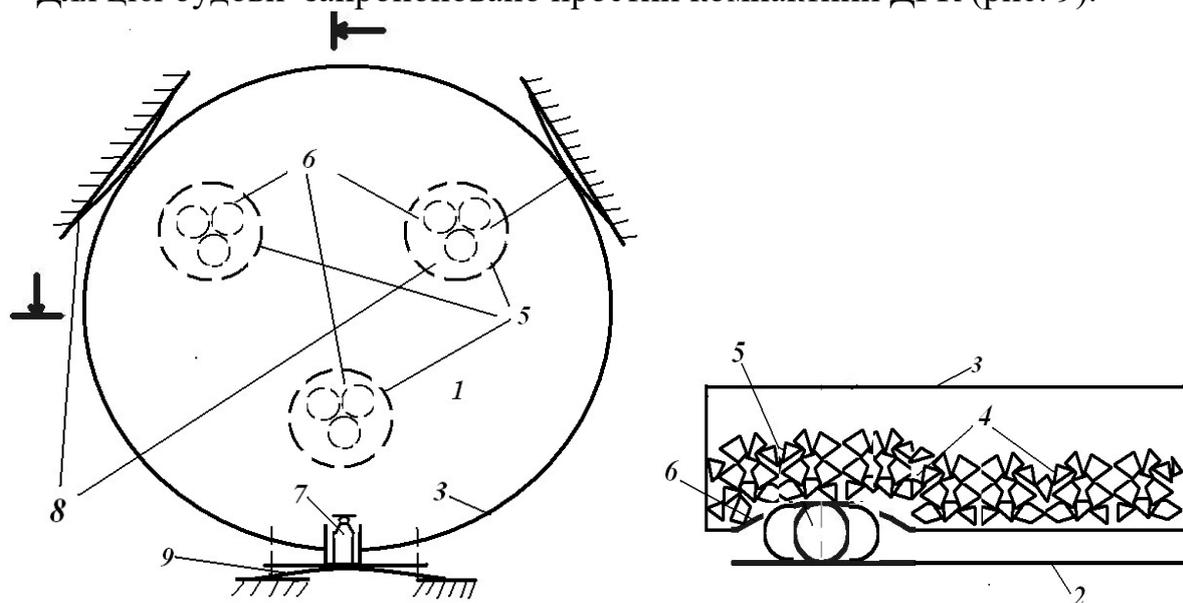


Рис. 8. Віброграми швидкостей на верхній площадці вежі в горизонтальному напрямку

Характер збурення імпульсний, збуджуються коливання вежі на першій власній частоті ($f_1 \approx 1$ Гц) та на вищій частоті ($f_2 \approx 4.5$ Гц). Ці експериментальні дані вказують на те, що треба оптимізувати ДГК і в імпульсному режимі.

Для цієї будови запропоновано простий компактний ДГК (рис. 9).



(а) (б)
Рис. 9. ДГК вид зверху – (а), вид збоку (б)

На рис. 9а схематично зображений ДГК (вид зверху) з рухомою масою 1 у вигляді коробки 3 з трьома сферичними вставками в днищі 5, яка опирається на потрійні кульові опори 6, та обмежену пружними бар'єрами 8 у вигляді криволінійних пластин, одна пластина 9 міняє свою кривину під дією притискного пристрою 7. На рис. 9б схематично зображений ДГК (вид збоку) наповнений дрібнозернистим матеріалом 4 корпус якого 3 містить три сферичні вставки в днищі 5, які опираються на потрійні кульові опори 6, ДГК рухається по поверхні амортизованого об'єкта 2 і досягає регульованої, за рахунок притискного пристрою 7 частоти, та демпфування за рахунок тертя гранульованого матеріалу 4 у коробці та тертя між кулями 6 в опорах.

Розроблений динамічний гасник коливань забезпечує плавне регулювання частотних і демпфуючих характеристик ДГК та реалізує ефективне вібропоглинання у широкому частотному діапазоні по двох осях.

Методика розрахунку такого типу ДГК наведена в [9-11]. Розглянемо оптимізацію ДГК для частоти 1Гц. На рис. 10 показані результати оптимізації для частоти 1Гц та відгук (неоптимізований) на частоті 4Гц.

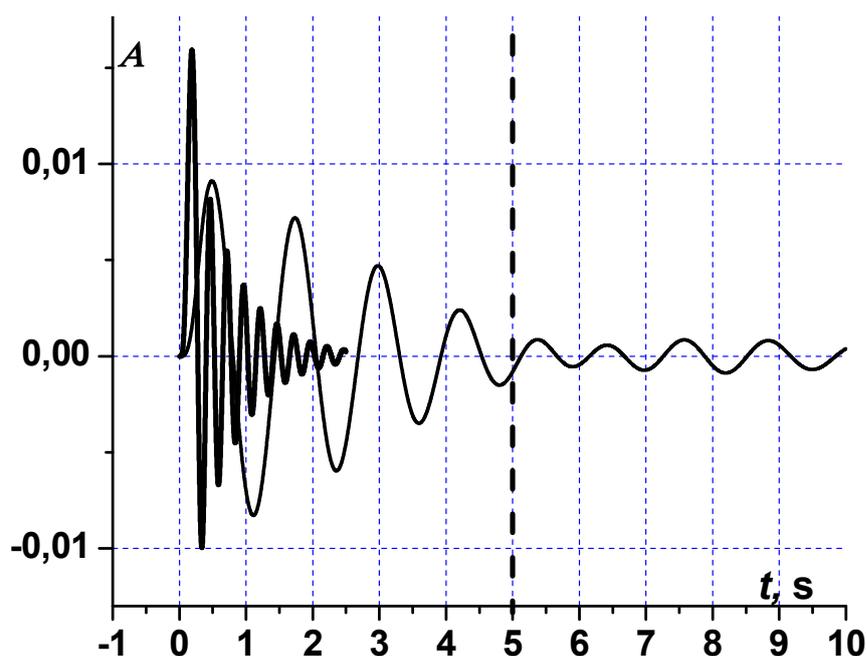


Рис. 10. Результати оптимізації на частоті 1Гц та відгук (неоптимізований) на частоті 4Гц.

Висновки. Для вирішення інженерної задачі оптимального проектування ДГК як, зрештою, для будь-якої техніки не існує стандартних програмних засобів. Універсальні, переважно імпорتنі програми мало пристосовані до специфіки проектування цих конструкцій та описання умов експлуатації машин, не враховуючи їх вартість, важкість освоєння. Проте, на даний час розроблено низку ефективних алгоритмів та програмних засобів моделювання динамічних

процесів, що визначають ресурсні та функціональні властивості таких машин. Можна успішно аналізувати міцність і функціональність висотних споруд з ДГК за допомогою мало-параметричних математичних моделей, які дозволяють інженеру в інтерактивному режимі оптимізувати ці конструкції ще на стадії проектування, а не після виготовлення, що потребує більше затрат. Отримані ефективні конструкції ДГК компактного типу.

Література.

1. Г.М. Іванченко, М.В. Гончаренко, Огляд методів сейсмозахисту та приклади їх застосування у конструкціях, Опір матеріалів і теорія споруд. 2015. № 96. 158-164.
2. S.J. Dyke, Current directions in structural control in the US, in: 9th World Seminar on Seismic Isolation, Energy Dissipation and Active Vibration Control of Structures, Kobe, 2005, pp. 13–16.
3. Kourakis, I. Structural systems and tuned mass dampers of super-tall buildings : case study of Taipei 101, Massachusetts Institute of Technology, 2007.
4. J. Carlot, Effects of a Tuned Mass Damper on Wind Induced Motions in Tall Buildings. Master Thesis, MIT, 2012.
5. B. Palazzo, L. Pettia, Aspects of passive control of structural vibrations, *Meccanica* 32 (1997) 529–544.
6. N. Varadarajan, S. Nagarajaiah, Response control of building with variable stiffness tuned mass damper using empirical mode decomposition and Hilbert transform algorithm. ASCE Engineering Mechanics Conference, No 16, University of Washington, Seattle, July 16–18, 2003.
7. Kenan Y. Sanliturk1 and H. Temel Belek Design and implementation of a 2-dimensional Vibration absorber on a pre-heater tower at a cement factory
8. Eibl , (GbR), Muller, Gunter (IGB GmbH). Report PJSC Podolsky Cement Vibrations in Raw Meal Silo, 2013.
9. Hennadiy Cherchyk, Diveyev, Yevhen Martyn, Roman Sava. Parameters identification of particle vibration absorber for rotating machines. / Proceeding of ICSV21, Vilnius, Lithuania, July 08-12, 2012.
10. Bohdan Diveyev, Ihor Vikovych, Viktor Martyn, Ihor Dorosh. Optimization of the impact and particle vibration absorbers, 22th International Congress on Sound and Vibration 2015 Florence, Italy. Vol. 2, (Electronic edition) 8p.
11. Bohdan Diveyev. Impact and particle buffered vibration absorbers optimization and design. *Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Material Science*. Vol.1., №2 pp. 35-50.

к.т.н. Дивеев Б.М., к.т.н. Котив М.В., к.т.н. Котив Р.М.,
Национальный университет «Львовська политехника»

ВЫСОТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ С ДИНАМИЧЕСКИМИ ГАСИТЕЛЯМИ КОЛЕБАНИЙ

Для определения оптимальных параметров динамического виброгасителя (ДГК) требуется полная многопараметрическая модель динамики машин и конструкций. Модель с двумя степенями свободы неприемлема для достаточно точного расчета с достаточной точностью колебаний конструкции и, следовательно, для адекватного описания ее динамических характеристик. Поэтому на практике необходимо исследовать проект с использованием сложной модели. В частности, методы определения концентрации массы и жесткости могут быть использованы на основе уточненного теоретического расчета. Ряд численных схем (ЧС) известен для сложных вибронегруженных структур, в которых разработаны методы разложения и синтеза ЧС, основанные на новых методах модального синтеза. Также разработан комплекс ЧС дискретно-конечного типа, который дает возможность в адаптивном режиме рассчитывать напряжения не только в конечных элементах, но и в местах их наибольшей концентрации - в соединениях.

Рассматриваются методы декомпозиции и численного синтеза на основе адаптивных схем. Разработана методика, обеспечивающая оптимальные динамические вибропоглотители для устранения чрезмерной вибрации при синусоидальной и ударной нагрузки высотных зданий. Одной из задач данной работы является анализ параметров идентификации динамического вибропоглотителя и базовой конструкции. Предлагаются модели динамики дискретного продолжения некоторых удлиненных элементов с мульти-массовыми ДГК. Рассмотрены вопросы устойчивости при оптимизации ДГК. Приведены примеры практической реализации ДГК.

Ключевые слова: динамический гаситель колебаний; полуактивные; высотные объекты; адаптивные схемы; устойчивость; оптимизация

PhD Bohdan Diveyev, PhD Mykhailo Kotiv, PhD Roman Kotiv,
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

HIGH-RISE BUILDINGS WITH DVA

To determine the optimal parameters of the dynamic vibration absorber (DVA), a complete multi-parameter model of the dynamics of machines and structures is

required. A model with two degrees of freedom is unacceptable for a sufficiently precise calculation with sufficient accuracy of the oscillations of the design, and thus for an adequate description of its dynamic characteristics. Therefore, in practice, it is necessary to investigate the design using a complex model. In particular, the methods for determining the concentration of mass and stiffness can be used on the basis of a refined theoretical calculation. A number of numerical schemes (NS) are known for complex vibro-loaded structures, in which developed methods of decomposition and synthesis of NS based on new methods of modal synthesis. Also developed is a complex NS of discrete-continuum type, which provides an opportunity in the adaptive mode to calculate stresses not only in the continuum elements, but also in the places of their greatest concentration - in the compounds.

In this paper, an efficient numerical approach based on the theoretical-experimental method is proposed to maximize the minimal damping of modes in a prescribed frequency range for general viscous tuned-mass systems. Methods of decomposition and numerical synthesis are considered on the basis of the adaptive schemes. The influence of dynamic vibration absorbers and basic design elastic and damping properties is under discussion. A technique is developed to give the optimal DVA's for the elimination of excessive vibration in sinusoidal and impact forced tall buildings system. One task of this work is to analyze parameters identification of the dynamic vibration absorber and the basic structure. The discrete-continue models of machines dynamics of some elongated element with multi mass DVA's are offered. A technique is developed to give the optimal DVA's for the elimination of excessive vibration in harmonic stochastic and impact loaded systems. The questions of robustness at optimization of DVA are considered. Different types of control management for semi-active DVA's are applied. Examples of DVA's practical implementation are presented.

Keywords: dynamic vibration absorber; semi-active; high-rise objects; adaptive schemes; optimization; robustness; design

REFERENCES

1. H.M. Ivanchenko, M.V. Honcharenko, *Ohliad metodiv seismozakhystu ta pryklady yikh zastosuvannia u konstruktsiiakh*, *Opir materialiv i teoriia sporud*. 2015. № 96. 158-164. {in Ukrainian}
2. S.J. Dyke, Current directions in structural control in the US, in: *9th World Seminar on Seismic Isolation, Energy Dissipation and Active Vibration Control of Structures*, Kobe, 2005, pp. 13–16. {in English}
3. Kourakis, I. *Structural systems and tuned mass dampers of super-tall buildings: case study of Taipei 101*, Massachusetts Institute of Technology, 2007. {in English}

4. J. Carlot, Effects of a Tuned Mass Damper on Wind Induced Motions in Tall Buildings. Master Thesis, MIT, 2012. {in English}
5. B. Palazzo, L. Pettia, Aspects of passive control of structural vibrations, *Meccanica* 32 (1997) 529–544. {in English}
6. N. Varadarajan, S. Nagarajaiah, Response control of building with variable stiffness tuned mass damper using empirical mode decomposition and Hilbert transform algorithm. ASCE Engineering Mechanics Conference, No 16, University of Washington, Seattle, July 16–18, 2003. {in English}
7. Kenan Y. Sanliturk¹ and H. Temel Belek Design and implementation of a 2-dimensional Vibration absorber on a pre-heater tower at a cement factory. {in English}
8. Eibl, (GbR), Muller, Gunter (IGB GmbH). Report PJSC Podolsky Cement Vibrations in Raw Meal Silo, 2013. {in English}
9. Hennadiy Cherchyk, Diveyev, Yevhen Martyn, Roman Sava. Parameters identification of particle vibration absorber for rotating machines. / Proceeding of ICSV21, Vilnius, Lithuania, July 08-12, 2012. {in English}
10. Bohdan Diveyev, Ihor Vikovych, Viktor Martyn, Ihor Dorosh. Optimization of the impact and particle vibration absorbers, 22th International Congress on Sound and Vibration 2015 Florence, Italy. Vol. 2, (Electronic edition) 8p. {in English}
11. Bohdan Diveyev. Impact and particle buffered vibration absorbers optimization and design. *Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Material Science*. Vol.1., №2 pp. 35-50. {in English}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.118-128](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.118-128)

УДК 711.1

к.т.н., доцент **Завальний О.В.**,
azavalniy@i.ua, ORCID: 0000-0002-6191-2893,**Колоша М.С.**,
marynakoshh@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1763-6983,Харківський національний університет
міського господарства ім. О.М. Бекетова

ОБ'ЄМНО-ПРОСТОРОВЕ КОДУВАННЯ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ПЛАНУВАННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Формування міського простору – найважливіша частина майбутнього розвитку міста. На сьогоднішній день як ніколи раніше актуальні проблеми вуличної безпеки, міській та національної ідентичності міста. Історія модернізації міського середовища демонструє амплітуду коливань рівня комфорту міського життя при збільшенні чисельності населення – це дає передумови для виникнення нових методів планування міських територій.

В наш час створюються нові методи та принципи формування міського простору, які дозволяють більш детально підійти до планування території міста. Об'ємно-планувальне кодування (Form-Based Codes) – це один із методів, який демонструє новий підхід до планування міської території. Просторові територіальні коди набирають популярність, але принцип використання цих кодів у сучасному містобудівному плануванні відрізняється в кожній країні, оскільки країни та її міста розробили власні рішення різних міських проблем та мають свої закономірності розвитку. Складовими об'ємно-планувальних кодів є генеральний план міста (або детальний план території), план зонування міста, будівельні норми та стандарти, які діють в тій країні для якої розробляється код, та міська адміністрація, яка відіграє дуже значну роль у створенні та підтримці проєктних рішень щодо міста. Кодування територій не може бути без залучення громади, тобто мешканців тієї території для якої розробляється проєкт. Тобто головним критерієм, який повинен бути врахований при розробці є побажання мешканців, вони висловлюють свої пропозиції щодо майбутнього розвитку цієї території в цілому.

Кожне місто повинно мати свою ідентичність, яка повинна бути максимально збережена для наступних поколінь. Місто майбутнього – це, вперш за все, комфортне та безпечне місто для людей, в якому взаємодіють основні фактори – історичні, природньо-кліматичні, соціальні, демографічні та, безумовно, містобудівні.

Ключові слова: формування міського простору; планування міських територій; генеральний план; зонування території; об'ємно-просторове кодування (Form-BasedCode).

Постановка проблеми та аналіз досліджень. На сьогоднішній день як ніколи раніше актуальні проблеми міської та вуличної безпеки. Історія модернізації міського середовища демонструє амплітуду коливань рівня комфорту міського життя при збільшенні чисельності населення. Тому планування міських територій впливає не тільки на сприйняття міста в цілому, а й на його функціонування. Предметом територіального планування є обґрунтоване розміщення функціонально-планувальних елементів і оптимізація просторових соціально-економічних зв'язків між ними.[1] Тому проектування генерального плану міста – це найважливіший інформаційний ресурс в системі прийняття стратегічних та оперативних рішень щодо містобудівної ситуації у місті. Тобто, генеральний план – це схема планування міста, в якій розробляється трасування магістральної вулично-дорожньої мережі з прив'язкою до історично сформованих реалій, рельєфу, гідрографії. З кожним новим поколінням генпланів розширювався коло містобудівних питань, які потребували розгляду. [2] У європейській та американській практиці існує правило детальної містобудівної регламентації для міст та для його відокремлених фрагментів (таких як вулиці, невеликі майдани, сквери та ін.). Про це свідчать такі сучасні тенденції та теорії як SmartCode, GreenSity, SmartCity, Form-BasedCode (об'ємно-просторовий код), які описуються при створенні правил і стандартів для конкретних міст, районів і територій. Як приклад та результати цього: стратегія розвитку та зміни Лондона, Нью-Йорка, Чикаго, Барселони та інших відомих міст у світі. Головною причиною для розробки нових методик щодо панування територій є комфортність проживання жителів як основна складова у розвитку економіки міст.[3]

Мета статті – зробити аналіз нових методів та принципів формування міського простору.

Виклад основного матеріалу. Об'ємно-просторове кодування (Form-BasedCode), насамперед, зосереджене на розробці змішаного використання земель та має баланс між рівномірністю та гнучкістю видів використання цих земель. Цей код звертає увагу на дизайн громадської сфери та характеристики окремих будівель, громадських просторів та вулиць. За допомогою діаграм і таблиць, які розроблені у системі кодування міста, пропонується більш детальне використання містобудівних процесів та заохочують мешканців до висловлення своїх бачень щодо розвитку міста або окремої території. Насправді, мета об'ємно-просторового кодування полягає не в контролі або регулюванні

забудови, вулиць та землекористувань, а в запропонованні унікальних способів створення міського простору на кожному конкретному майданчику планування, пропонуючи схематичні стандарти, що керують забудовою, вулицями та територією в цілому.

Процес розробки об'ємно-просторового кодування складається з:

- Підготовча фаза – Оцінка масштабу;
- I фаза – Документування;
- II фаза – Пропозиція;
- III фаза – Проектування коду місцевості.

Кодування територій не може бути без залучення громади, тобто мешканців певної території. На підготовчому етапі проводиться визначення території та масштабів. Складається завдання на проектування, яке повинно бути затверджено міською радою та проектувальниками чи консультантами з планування територій. Приймаються рішення щодо розміру території кодування та способами реалізації. На цьому етапі також проводяться громадські слухання, де бажані критерії громади (див. Таблиця 1) мають бути враховані для подальшої роботи. Відповідно до бажань громади щодо території, ці критерії повинні будуть враховані у подальшій роботі над проектом.

Таблиця 1.

Критерії об'ємно-просторового кодування.

Критерій	Точка зору громади
1	2
Збереження	Громада задоволена станом території і активно хоче зберегти існуючий фізичний характер одного або декількох мікрорайонів, центр міста чи іншу зону з чіткими ознаками ідентичності, історичні чи інші. Тому всі бажання направлені на збереження, та включають в себе зміни, які не змінюють фізичний характер території в цілому, зберігаючи при цьому її індивідуальність.
Збереження та покращення	Громада хоче зберегти встановлений фізичний стан в одній або декількох областях, але їй цікавить ретельно продумані та націлені на них удосконалення, що можуть бути створені у формі приватної власності та у покращенні містобудівної документації в місті.

продовження табл. 1

Еволюція	Громада зацікавлена у тому, щоб побачити фізичні зміни у межах планування в майбутньому, але готова дозволити ці зміни поступово, крок за кроком, змінюючи території до її покращення. Виникають, насамперед, потреби у часі реалізації та інвестиційних очікувань окремих власників нерухомості в межах планування.
Трансформація (перетворення)	Громада хоче бачити фізичні зміни, які повинні відбутися в найкоротші терміни, тому об'ємно-просторове кодування має бути максимально ефективним в сприянні змінам. Може включати поліпшення міського та вуличного пейзажу.

Різні міста можуть вибирати будь-які з цих критеріїв залежно від конкретних потреб міста та територій, або в деяких випадках при розробці проекту для історичних районів.

I фаза: Документування

В першу фазу входить опитування, документування усіх обмежень та характеристик існуючої території. Основні елементи, які розглядаються та обстежуються: мікрорайони, райони та вулиці вздовж основних магістралей як вимоги до макромасштабу міста; будівлі, парки, площі, архітектурні стилі та ландшафтний дизайн, як вимоги до мікромасштабу міста.

Створення коду навколо певної території - це той процес, який особливо важливий для забудови, що має історичне значення. Часто саме ті, старі та історичні будівлі, дають місту чи селищу відчуття місця та індивідуальності.

З перших кроків об'ємно-просторового кодування, встановлено, що історична забудова є найважливішим елементом, що надає характер місцевості, який слід поважати та захищати від несумісного використання.

II фаза: Пропозиція.

В другу фазу входить передпроектна пропозиція, в яку закладається бажаний результат коду. В цю пропозицію входять три завдання:

- Визначення території кодування, яку громада дійсно хоче змінити, після ретельного розгляду всіх наслідків проектування.
- Проектування, яке повинно включати в себе набагато більше, ніж критерії передпроектного бачення громади та планувальників, які взяті з вже знайомих генеральних планів міста.
- Реалізація проекту.

III фаза: Проектування коду місцевості

Третя фаза – це завершення процесу кодування. В цій фазі розробляється документ, в якому організується та форматується код місцевості. Він має вигляд таблиці-матриці (див. Таблиця 2), яка може повністю або частково замінити існуюче зонування території або створений для того, щоб працювати разом. Спостереження над проектуванням фактичного кодового документа нагадує створення керівних нормативних норм та правил щодо проектування та забудови території. Цей документ повинен включати в себе багато ілюстрацій у вигляді прокодованих карт місцевості та таблиць-матриць, щоб чітко передати правила щодо використання та призначення територій. Кінцевою метою цього етапу є створення продукту, що вирішує проблеми громади, сприяє досягненню цілей, встановлених у процесі проектування.

Основними критеріями оцінки території для кодування є відсоток використання землі. Існують декілька видів використання землі, такі як: селищні території, виробничі території, ландшафтні та рекреаційні території, території соціальної інфраструктури, території транспортної та інженерної інфраструктури, території для комерційного використання, території для використання медичними закладами та території для використання навчальними закладами, природньо-заповідні зони.

Таблиця 2.

Приклад таблиці-матриці кодування території та забудови

Характеристика							
	1	2	3	4	5	6	7
Території для медичних закладів	Не дозволено	50% забудови	10-30% забудови	20-40%	Не дозволено	Не дозволено	Окремий проект території
Території для навчальних закладів	Не дозволено	Не дозволено	10-30% забудови	30-60%	10-30%	Не дозволено	
Виробничі території	Не дозволено	Не дозволено	Не дозволено	10-30%	10-30%	40-80%	
Щільність забудови	Не застосовується	20%	40%	50-60%	50-70%	50-70%	

продовження табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Периметральна забудова	Не застосовується	Не застосовується	3000 од	2400 од.	2000 од.	2000 од.	Окремий проєкт території
Магістралі(без перервний рух)	дозволено	дозволено	дозволено	Не дозволено	Не дозволено	Не дозволено	
Загальноміський простір	Не дозволено	частково	дозволено	дозволено	дозволено	дозволено	
Будівлі комерційного використання	Не застосовується	Обмежен застосування	Обмежен застосування	Обмежен застосування	Повне використання	Повне використання	
Конфігурація будівлі	Не застосовується	По червоній лінії	По червоній лінії	По червоній лінії	По червоній лінії	Виходячи за червою лінію	

Проаналізувавши використання землі на певній території, починається процес розробки кодування. Залежно від використання території формується її призначення, саме в ньому прописуються які діяльності можливі на певній території. Розробляються бажані та заборонені призначення території.

Код території – це позначення певного виду використання території. Наприклад, Т1 – це код для визначення рекреаційно-ландшафтної зони. Т2 – це код для сільської зони. Т3 – це код для приміської зони. Т4 – це код для загальноміської зони. Для кожного виду території прописується і зазначається декілька видів використання, які можуть бути призначені їй. В таблиці-матриці прописуються найменування характеристик (від наявності зелених рекреаційних зон до виду, висоти та розташування забудови на певній вулиці).[4] Приклад таблиці-матриці кодування території та забудови був взятий та переведений з зарубіжних джерел, та має спрощений вигляд. Для кожного окремого міста та із визначених громадою критеріїв покращення міського простору, таблиці та характеристики визначаються окремо виходячи з будівельних норм та правил в даній країні. [5].

Висновок. Зручність у використанні - один із найважливіших характеристик кодування території. Ефективні та прості у використанні коди дадуть відповідь на наступні питання:

1. Чи загальний формат і структура коду легко використовується?
2. Чи можуть користувачі легко розуміти та виконувати фізичну форму, призначену кодом?

3. Чи чітко описані наміри кожного регламенту та очевидні пояснення не тільки для планувальників, а й для мешканців, які не брали участі у проектуванні?

4. Чи чітко та зрозуміло визначені технічні терміни, що використовуються в кодї?

5. Чи піддається формат коду зручному публічному розповсюдженню та використанню?

Вищезазначені питання додатково підтверджують те, що кодування повинно бути зрозумілим та ефективним для розвитку міста.

Виходячи з того, що кодування дає змогу більш детально проробити територію та її використання і призначення, це дозволяє раціональніше використовувати територію міста. Кодування території – це процес, який допомагає місту не втратити своєї ідентичності та враховувати інтереси мешканців та підприємців, які використовують певну територію. Об'ємно-просторове кодування – це новий етап у створенні більш розвинутого міста.

Подальший напрямок дослідження. У подальшому дослідженні автор має на меті більш детально проаналізувати нові методи та принципи формування міського простору.

Список літератури:

1. Дьомін М.М., Міщенко О.Д., Сингаївська О.І. Планування та благоустрій міст / Містобудування та планування територій, вип. 32. – К.: КНУБА, 2009. – С. 13-30.

2. Генеральный план города – важнейший информационный ресурс в системе принятия стратегических и оперативных решений [Електронний ресурс]: Дьомін М.М. // Режим доступу статті: 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/dprmu_2012_23_4.pdf.

3. Градостроительный регламент, средовые коды и критерии качества городского пространства [Електронний ресурс]: Петровская Е.И. // УДК 711.1. ББК 85.118. — Режим доступу статті: <https://cyberleninka.ru/article/n/gradostroitelnyu-reglament-sredovye-kody-i-kriterii-kachestva-gorodskogo-prostranstva>.

4. Keuntae Kim // The evaluation of the impact of form-based code and conventional zoning on fort mcpherson redevelopment // A Thesis Presented to The Academic Faculty // Georgia Institute of Technology. - 2010. -С.19-21.

5. Jason T. Burdette // Form-Based Codes: A Cure for the Cancer Called Euclidean Zoning? // Major Papers submitted to the faculty of the Virginia Polytechnic I

nstitute and State University is partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Urban and Regional Planning // Virginia Polytechnic Institute and State University. 2004. – p. 36-49.

6. Дьомін М.М. Містобудівні інформаційні системи. Містобудівний кадастр. Первинні елементи структури об'єктів містобудування та територіального планування. / М.М. Дьомін. О.І. Сингаївська. – Київ: Фенікс, 2015. – 216 с.

7. Плешкановська А.М. Реконструкція міста в контексті проблем міського розвитку. / А.М. Плешкановська // Сучасні проблеми архітектури та містобудування, вип. №19. – К.: КНУБА, 2008. - С. 225-231.

8. Семенов В.Ф. Регулювання розвитку потенціала міста шляхом зонування його простору. / В.Ф. Семенов, А.В. Пандас // Молодий вчений: економічні науки, вип. №2(17). – 2015 – С. 46-49.

9. Денисюк А.І. Вивчення міського простору: історичний огляд та перспективи аналізу / Денисюк Анастасія Ігорівна // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи, вип. № 25, (№ 889). – К: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010 – С. 138-141.

10. Демин Н.М. Основные направления развития и преобразования украинских городов. / Н.М. Демин, Т.Ф. Панченко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування, вип. № 1. – К.: КНУБА, 1997. – С. 96-104.

11. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем: моногр. / М.М. Габрель; [Інститут регіональних досліджень НАН України]. – К.: Видавничий дім А.С.С, 2004. – 400 с.

12. Габрель М.М. Показники та методи оцінки змін якості міського простору. / М.М. Габрель, Т.М. Габрель // Містобудування та територіальне планування, вип. №49. – К.: КНУБА, 2013. - С.140-149.

к.т.н., доцент Завальний О.В., Колоша М.С.
Харківський національний університет
городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОДИРОВКА КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Формирования городского пространства - важнейшая часть будущего развития города. На сегодняшний день как никогда раньше актуальные проблемы уличной безопасности, городской и национальной идентичности города. История модернизации городской среды демонстрирует амплитуду

колебаний уровня комфорта городской жизни при увеличении численности населения - это дает предпосылки для возникновения новых методов планирования городских территорий.

В настоящее время создаются новые методы и принципы формирования городского пространства, которые позволяют более подробно подойти к планированию территории города. Объемно-планировочное кодирование (Form-Based Codes) - это один из методов, который демонстрирует новый подход к планированию городской территории. Пространственные территориальные коды набирают популярность, но принцип использования этих кодов в современном градостроительном планировании отличается в каждой стране, поскольку страны и её города разработали собственные решения различных городских проблем и имеют свои закономерности развития. Составляющими объемно-планировочных кодов является генеральный план города (или детальный план территории), план зонирования города, строительные нормы и стандарты, действующие в той стране для которой разрабатывается код, и городская администрация, которая играет очень важную роль в создании и поддержке проектных решений. Кодирования территорий не может быть без привлечения общественности, то есть жителей той территории для которой разрабатывается проект. То есть главным критерием, который должен быть учтен при разработке есть пожелания жителей, они выражают свои предложения относительно будущего развития этой территории в целом.

Каждый город должен иметь свою идентичность, которая должна быть максимально сохранена для следующих поколений. Город будущего - это, в первую очередь, комфортный и безопасный город для людей, в котором взаимодействуют основные факторы - исторические, природно-климатические, социальные, демографические и, безусловно, градостроительные.

Ключевые слова: формирование городского пространства; планирования городских территорий; генеральный план; зонирование территории; объемно-пространственное кодирование (Form-BasedCode).

Ph.D, associate professor Zavalniy Oleksandr, Kolosha Maryna,
Kharkov Beketov`s National University of Urban Economy

FORM-BASED CODE AS ONE OF THE METHODS OF URBAN PLANNING

The formation of urban space is an essential part of the future development of the city. Today, more than ever, the urgent problems of street safety, urban and national identity of the city. The history of modernization of the urban environment

demonstrates the amplitude of fluctuations in the level of comfort of urban life with an increase in population - this provides the prerequisites for the emergence of new methods of planning urban areas.

Currently, new methods and principles for the formation of urban space are being created, which allow a more detailed approach to the planning of the city. Form-Based Codes is one of the methods that demonstrates a new approach to urban planning. Spatial territorial codes are gaining popularity, but the principle of using these codes in modern urban planning is different in each country, as countries and its cities have developed their own solutions to various urban problems and have their own patterns of development. The components of space-planning codes are the general plan of the city (or a detailed plan of the territory), the zoning plan of the city, the building codes and standards in force in the country for which the code is being developed, and the city administration, which plays a very important role in creating and supporting design decisions. There can be no coding of territories without public involvement, that is, residents of the territory for which the project is being developed. That is, the main criterion that should be taken into account when developing is the wishes of the residents, they express their proposals regarding the future development of this territory as a whole.

Each city should have its own identity, which should be maximally preserved for future generations. The city of the future is, first and foremost, a comfortable and safe city for people, in which the main factors interact - historical, climatic, social, demographic and, of course, urban planning.

Keywords: the formation of urban space; urban planning; master plan; zoning; spatial-spatial coding (Form-BasedCode).

REFERENCES:

1. Domin M.M., Mishchenko O.D., Synhaivska O.I. Planuvannia ta blahoustrii mist / Mistobuduvannia ta planuvannia terytorii, vyp. 32. – K.: KNUBA, 2009. - S. 13-30. {in Ukrainian}.
2. Heneralnii plan horoda – vazhneishyi ynformatsyonnii resurs v systeme pryniatya stratezhicheskikh y operatyvnykh reshenyi [Elektronnyi resurs]: Domin M.M. // Access mode: http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/dprmu_2012_23_4.pdf. {in Russian}.
3. Hradostroytelnyy rehlament, sredovie kodi y krytery kachestva horodskoho prostranstva [e- resource]: Petrovskaia E.Y. // UDK 711.1. BBK 85.118. — Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/gradostroitelnyy-reglament-sredovye-kody-i-kriterii-kachestva-gorodskogo-prostranstva>. {in Russian}.

4. Keuntae Kim // The evaluation of the impact of form-based code and conventional zoning on Fort McPherson redevelopment // A Thesis Presented to The Academic Faculty // Georgia Institute of Technology. - 2010. - С.19-21. {in English}.
5. Jason T. Burdette // Form-Based Codes: A Cure for the Cancer Called Euclidean Zoning? // Major Papers submitted to the faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Urban and Regional Planning // Virginia Polytechnic Institute and State University. 2004. – p. 36-49. {in English}.
6. Domin M.M. Містобудівні інформаційні системи. Містобудівний кадастр. Первинні елементи структури об'єктів містобудування та територіального планування. / M.M. Domin, O.I. Synhaivska. – Kyiv: Feniks, 2015. – 216 s. {in Ukrainian}.
7. Pleshkanovska A.M. Реконструкція міста в контексті проблем міського розвитку. / A.M. Pleshkanovska // Сучасні проблеми архітектури та містобудування, вип. №19. – К.: КНУБА, 2008. - С. 225-231. {in Ukrainian}.
8. Semenov V.F. Реформування розвитку потенціала міста шляхом зонування його простору. / V.F. Semenov, A.V. Pandas // Молоді вчені: економічні науки, вип. №2(17). – 2015 – С. 46-49. {in Ukrainian}.
9. Denysiuk A.I. Вивчення міського простору: історичний огляд та перспективи аналізу / Denysiuk Anastasiia Ihorivna // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи, вип. № 25, (№ 889). – К.: КХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010 – С. 138-141. {in Ukrainian}.
10. Dömyñ N.M. Основные направления развития в преобразовании украинских городов. / N.M. Dömyñ, T.F. Panchenko // Сучасні проблеми архітектури та містобудування, вип. № 1. – К.: КНУБА, 1997. – С. 96-104. {in Russian}.
11. Habrel M.M. Просторова організація містобудівних систем: моногр. / M.M. Habrel; [Інститут регіональних досліджень НАН України]. – К.: Вydavnychi dim A.S.S, 2004. – 400 s. {in Ukrainian}.
12. Habrel M.M. Показники та методи оцінки змін якості міського простору. / M.M. Habrel, T.M. Habrel // Містобудування та територіальне планування, вип. №49. – К.: КНУБА, 2013. - С.140-149. {in Ukrainian}.

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.129-139](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.129-139)

УДК 691.311

к.т.н., профессор **Керш В.Я.**,
vkersh@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-6085-5260,к.т.н., доцент **Колесников А.В.**,
kolesnikovandrey2791@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8737-0933,к.т.н., доцент **Хлыцов Н.В.**,
color-t@mail.ru, ORCID: 0000-0001-3486-6833,к.т.н., доцент **Фощ А.В.**,
nikitkos@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1299-1094,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ СОСТОЯНИЙ ТВЕРДЕЮЩЕГО ВЯЖУЩЕГО ПО НЕПРЕРЫВНЫМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ КРИВЫМ

Развитие строительной отрасли Украины требует постоянного совершенствования строительных технологий, материалов и изделий. Достаточно перспективными являются высоконаполненные теплозвукоизолирующие композиты на основе гипса. Для быстротвердеющих материалов на гипсовых вяжущих важной характеристикой являются сроки схватывания, знание которых чрезвычайно важно в практике использования формовочных и штукатурных смесей, а также в технологии наливных полов. Определение сроков схватывания композиций сложной структуры стандартным методом Вика становится невозможным – крупные частицы блокируют погружаемый индентор. В таких случаях для определения сроков схватывания может использоваться свойство, тесно связанное с твердением – пластическая прочность, электропроводность, температура. Наблюдаемые при их измерении зависимости носят плавный, непрерывный характер и по ним непосредственно определить сроки схватывания невозможно. В работе предложена методика извлечения скрытой информации из экспериментальных данных, основанная на процедуре преобразования координат. В качестве примера для реализации предлагаемой методики используются данные по пластической прочности. С помощью нормирования экспериментальных данных и перехода к повторно-логарифмическим координатам в работе осуществляется разбиение периода твердения на основные стадии, характеризующиеся постоянством условий структурообразования. Они отделены друг от друга переходными этапами, время наступления которых приближенно соответствует срока схватывания, измеренным нормативным методом. Предложенный алгоритм обработки экспериментальных данных,

имеет достаточно универсальный характер и позволяет выявлять стадии структурообразования и переходные этапы, соответствующие срокам схватывания, на основе данных и по другим свойствам, например, по электропроводности и скорости ультразвука. Это позволяет эффективно использовать данную методику для контроля процессов структурообразования высоконаполненных композиционных смесей.

Ключевые слова: гипс; композиции; пластическая прочность; обработка экспериментальных данных; структурообразование; твердение; сроки схватывания

Постановка проблемы. Одним из определяющих этапов жизненного цикла строительных композиционных смесей, является формирование их структуры – структурообразование. Период структурообразования делится на стадии (зародышеобразование, рост кристаллов, образование пространственного каркаса), в течение которых свойства композиционной смеси изменяются характерным образом. Моменты переходов между стадиями структурообразования (переходные этапы), приблизительно соответствуют так называемым срокам начала и конца схватывания.

Понимание механизмов процессов структурообразования строительных композитов, и знание соответствующих сроков схватывания, является принципиальным для технологически правильного их использования. Так, в начальный период консистенция композиционной смеси позволяет ей распределяться по поверхности под влиянием силы тяжести, что используется в технологии самонивелирующихся наливных полов.

Контроль процесса структурообразования стандартным методом Вика в случае композитов с высоким содержанием крупного заполнителя становится невозможным – крупные частицы заполнителя блокируют погружаемый индентор (рис.1).

В таких случаях приходится использовать ряд свойств, отражающих структурное состояние композиционной смеси – пластическую прочность, электропроводность, температуру. При этом наблюдаемые экспериментальные зависимости носят плавный, непрерывный характер и по ним непосредственно определить стадии и переходные этапы невозможно. Для их определения необходимо применить дополнительные процедуры обработки, одна из которых включает нормирование исходных данных и преобразование координат. Выбор такого преобразования относительно произволен. В данной работе предлагается физически аргументированный выбор преобразования координат, геометрическая процедура определения периодов и переходных этапов,

соответствующих началу и концу схватывания, и ее применение для обработки экспериментальных данных.

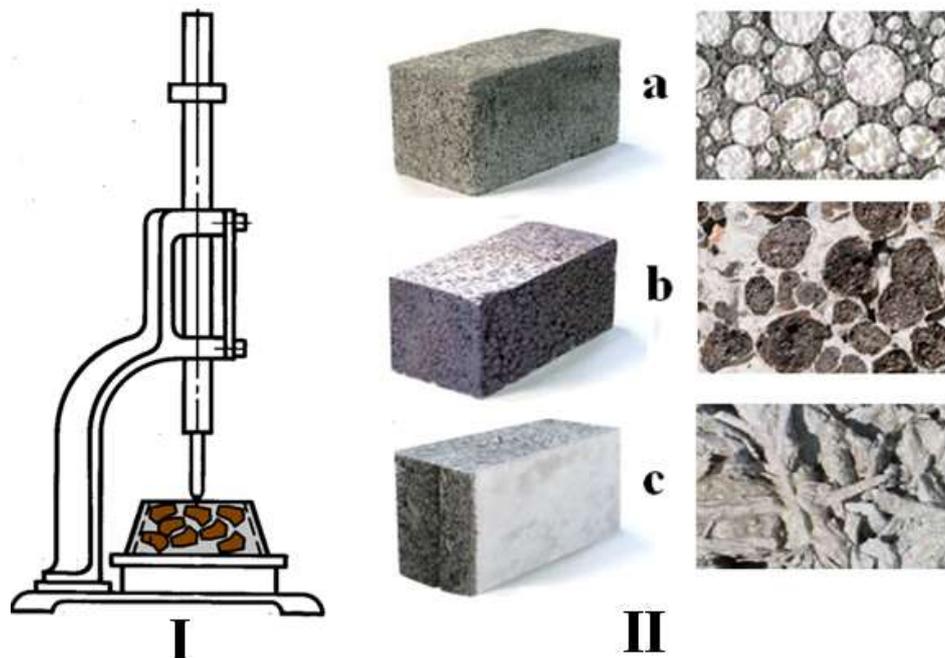


Рис. 1. Причины невозможности пенетрационного контроля материалов неоднородной структуры с крупным заполнителем. I – блокировка индентора крупными частицами заполнителя; II – примеры материалов неоднородной структуры (a – полистиролбетон, b – керамзитобетон, c – арболит)

Анализ последних исследований и публикаций. В процессе структурообразования изменяется совокупность физических свойств вяжущего теста, тесно связанных со структурой – прочность, вязкость, пластическая прочность [1]. Другие изменяющиеся в процессе твердения свойства связаны со структурой композита опосредовано – температура [2,3], скорость распространения звуковых и ультразвуковых колебаний, электрические характеристики [4]. Для определения сроков схватывания могут быть использованы обе категории свойств композиций. Выбор характеристик, используемых для определения сроков схватывания, осуществляется в основном из первой категории свойств. Исследование сроков схватывания вяжущих и композиций на их основе осуществляется пенетрационным методом с использованием прибора Вика, вошедшим в нормативные условия контроля твердения гипсовых и цементных [5,6] вяжущих. Известны попытки определения сроков схватывания вяжущих методом конического пластометра, однако они представляются недостаточно обоснованными [7,8]. Пенетрационный контроль этими методами высоконаполненных композитов с крупным заполнителем невозможен. В этом случае для определения сроков схватывания используют косвенные методы вискозиметрии, измерения

электрических характеристик и скорости прохождения ультразвуковых колебаний [9,10]. Реализация этих методов в инженерной практике требует решения проблемы надежной идентификации сроков схватывания по результатам, полученным различными методами контроля.

Цели и задачи. Целью рассматриваемой работы является разработка методики определения сроков схватывания на основе экспериментальных измерений пластической прочности твердеющих гипсовых композиций. Соответствующими задачами являются разработка методов объективизации периодов структурообразования с помощью эффективного преобразования координат и геометрической процедуры определения переходных этапов, соответствующих началу и концу схватывания вяжущего.

Актуальность и новизна. Контроль процессов схватывания структурированных теплозвукоизолирующих материалов как целостной системы – относительно новая и недостаточно разработанная область строительного материаловедения. Имеющиеся в таких материалах крупные частицы теплоизолирующего заполнителя делают невозможным использование стандартных пенетрационных методов контроля. Для привлечения данных по другим характеристикам схватывающегося материала необходима методика, позволяющая четко определять стадии структурообразования по результатам эксперимента. В нормативных документах методика такого рода отсутствует, и ее разработка представляется полезной в лабораторной и инженерной практике строительного материаловедения.

Объект исследования. Объектом исследования является твердеющее вяжущее на основе гипса Г10, моделирующее в рассматриваемых экспериментах матрицу гипсовой композиции.

Методы и результаты исследования. Результаты пластометрических измерений часто представляют собой зависимости непрерывного характера без особенностей, непосредственно по которым определить переходные этапы, соответствующие срокам схватывания, затруднительно. Для отработки методики проявления скрытой информации результатов этих экспериментов использовались данные по пластической прочности модельной смеси [6].

Для обоснованного выбора преобразования координат рассмотрим уравнение Ерофеева (1), которому подчиняется, в частности, кристаллизация из пересыщенного раствора, а также разнообразные характеристики твердеющего вяжущего теста [11,12].

$$\alpha(t) = 1 - \exp(-kt^{L+D}) \quad (1)$$

Здесь $\alpha(t)$ – степень превращения исходного вяжущего в продукт кристаллизации, k – константа, подбираемая эмпирически, t – время схватывания от момента затворения, L – число стадий кристаллообразования (в простейшем

случае одностадийного процесса $L=1$), D – размерность растущей кристаллической структуры ($D=3$ для трехмерных растущих зародышей, $D=2$ – для двумерных).

Перейдем к частному случаю уравнения Ерофеева (1) - уравнению Колмогорова (2), записываемого для доли маточного раствора $\gamma(t) = 1 - \alpha(t)$. Тогда

$$\gamma(t) = \exp(-k t^{L+D}) \quad (2)$$

При переходе к повторно логарифмическим координатам получим (3)

$$\ln(-\ln(\gamma(t))) = \ln(k) + (L + D) \ln(t) \quad (3)$$

Из (3) следует общий вид преобразования координат для искомого отображения экспериментальных данных (4)

$$\ln(-\ln(\gamma(t))) \longleftrightarrow \ln(t) \quad (4)$$

В работе [13] отмечается, что левая часть уравнений (2,3) может быть выражена исходя, как из доли закристаллизовавшегося объема, так и пластической прочности. При этом фактически предполагается, что выполняется

$$\gamma(t) = 1 - \frac{V_{crist}(t)}{V_{crist\ max}} \approx 1 - \frac{Pm(t)}{Pm_{\max}} \quad (5)$$

Здесь V_{crist} – объем закристаллизовавшейся фазы, P_m – пластическая прочность, зависящие от времени, $V_{crist\ max}$ и Pm_{\max} – их максимальные значения. Следует отметить, что выражение (5) – достаточно грубое приближение, выполняющееся при условиях структурообразования, близких к стационарным. Соотношения (4,5) указывают практическую схему расчета – выполняется пересчет к степени превращения на основе экспериментальных данных. Временной интервал и пластическая прочность нормируются к единице по формуле (6)

$$x_i^{norm} = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (6)$$

Здесь x_i – текущее значение, x_{\min} – минимальное, а x_{\max} – максимальное значение. Далее производится переход к повторно-логарифмическим координатам (4), что приводит к выявлению стадий структурообразования.

Рассмотрим реализацию приведенной последовательности расчета на примере данных по пластической прочности Pm (кг/см²) гипсового вяжущего. Следует отметить, что результаты пенетрационных методов для композиции одного и того же состава (гипс – Г10, водогипсовое отношение – 0,5) не отличаются высокой стабильностью и зависят от многих побочных факторов – формы емкости, где твердеет вяжущее, интенсивности перемешивания при

замесе, расположения участков пенетрации, поэтому необходима полиномиальная аппроксимация полученных данных (рис.2). Кривые аппроксимации имеют плавный, непрерывный характер и на основе собственных их особенностей обнаружить переходные этапы структурообразования затруднительно.

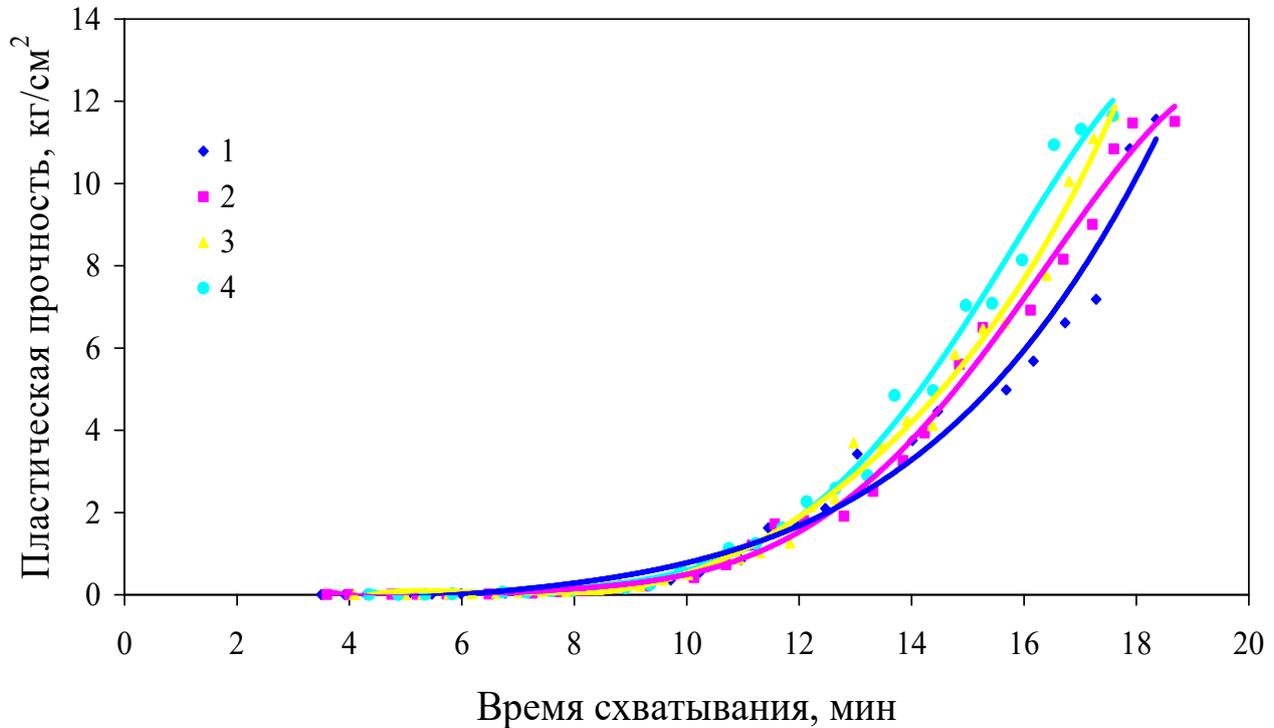


Рис.2. Пластическая прочность R_m четырех одинаковых составов вяжущего

Нормирование временного интервала и пластической прочности к единице (6), и переход к координатам (4) позволяют выполнить разбиение периода структурообразования на стадии более обосновано (рис.3).

Графики величин $\gamma(t)$, рассчитанных из (5) на основании пластической прочности, при изображении в повторно-логарифмических координатах, позволяют четко выделить два участка для каждого образца. Первый участок соответствует стадии формирования пересыщения. Происходящие при этом процессы оказываются чувствительными к технологическим особенностям эксперимента. Вторая стадия структурообразования у всех образцов идентична, она соответствует второму линейному участку графика и поддержанию приблизительно постоянного уровня пересыщения. Расчетное время перехода, определенное по рассмотренной методике, отвечает изменению условий твердения вяжущего. Временной интервал 7-8 мин, в течение которого происходит формирование первичной структуры в рассматриваемом вяжущем, соответствует началу схватывания, близкому к нормативному (8 мин).

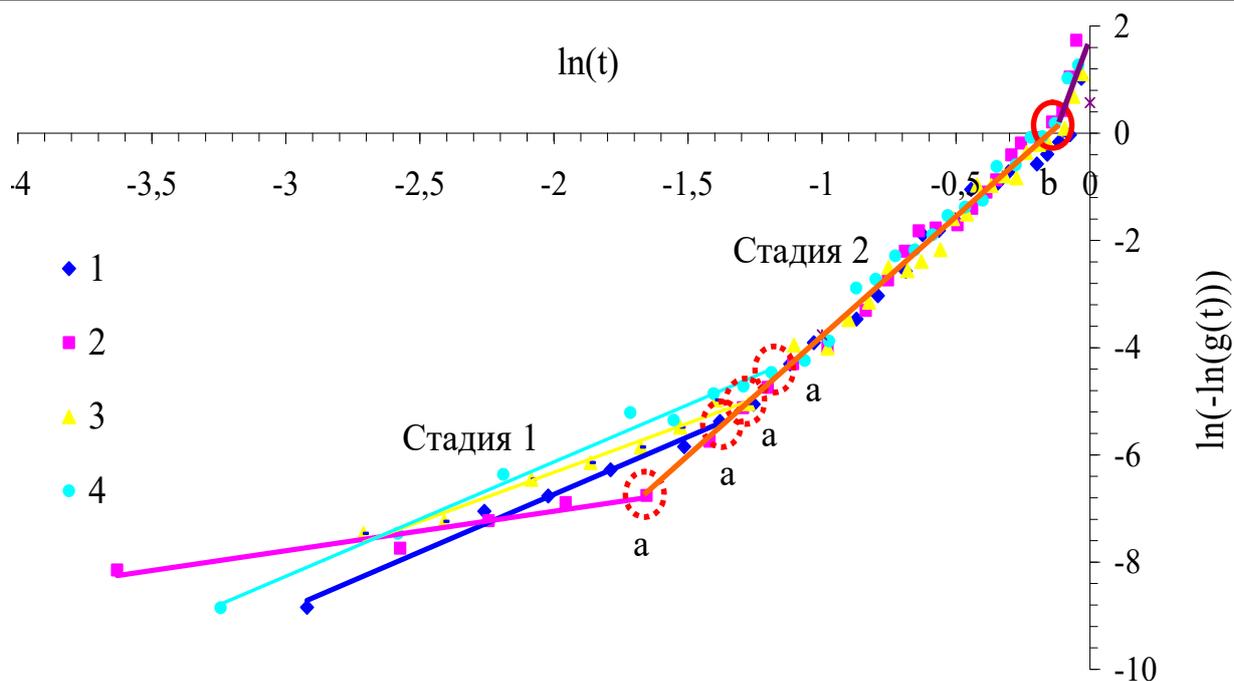


Рис. 3. Динамика процесса структурообразования для четырех одинаковых составов (гипс – Г10, водогипсовое отношение – 0,5): а – переходный этап, соответствующий началу схватывания, b – переходный этап, соответствующий концу схватывания

На графике (рис.3) в окрестности точки $\ln(t) = -0,15$ ($t \approx 17$ мин) наблюдается отклонение от общей линейной части зависимости, что косвенно свидетельствует о наступлении следующей стадии образования структуры изучаемого вяжущего, соответствующей концу схватывания. Таким образом, расчетное время переходов (точки а и b на рис.3), приблизительно соответствует времени начала и конца схватывания, измеренному стандартным методом.

Обсуждение результатов. Представленная методика обработки экспериментальных данных может быть использована для исследования процессов структурообразования высоконаполненных композитов электрофизическими методами (по электропроводности и скорости ультразвука, теплообразованию и др.). Многие из этих методов чувствительны к структурным изменениям в вяжущем тесте как на начальной, так и на конечной стадиях схватывания, что позволяет осуществлять контроль основных этапов твердения композиционного вяжущего теста неоднородной структуры.

Выводы. Обработка результатов измерения пластической прочности с помощью нормирования экспериментальных данных и перехода к повторно-логарифмическим координатам позволяет разбить период структурообразования на основные стадии, характеризующиеся постоянством условий структурообразования и геометрических свойств растущей твердой фазы, а также переходные этапы, в которых условия твердения изменяются. Время наступления переходных этапов приблизительно соответствует срокам схватывания, определенным нормативными методами. Данная методика

применима для разработки методов контроля процессов структурообразования высоконаполненных композиционных смесей. Изучение степени ее универсальности как по типам материалов, так и по видам измеряемых физических характеристик составляет предмет будущих исследований в этом направлении.

Литература

1. Гранковский И.Г. Структурообразование в минеральных вяжущих системах / И.Г. Гранковский, Киев: Наукова думка, 1984. - 300 с.
2. Wang K. Developing a Simple and Rapid Test for Monitoring the Heat Evolution of Concrete Mixtures for Both Laboratory and Field. Federal Highway Administration. Iowa: Iowa State University, 2008. 46 p.
3. Ушеров-Маршак А.В. Калориметрия цемента и бетона. Избранные труды. / А.В. Ушеров-Маршак, Харьков: Факт, 2002. 183 с.
4. Ахвердов И.Н. Теоретические основы электропроводности бетона. / И.Н. Ахвердов, Ф.Л. Ковалев. // ДАН БССР, 1964, № 7, т. VIII, с. 447-451.
5. ДСТУ Б В.2.7-82:2010 Вяжущие гипсовые. Технические условия - Киев, 2010.
6. Буров Ю.С. Лабораторный практикум по курсу Минеральные вяжущие вещества Учебное пособие / Ю.С. Буров, В.С. Колокольников / 2-е изд., перераб. и доп., Москва: Стройиздат, 1974. 251 с.
7. Круглицкий Н.Н. Основы физико-химической механики : учебное пособие для вузов / Н.Н. Круглицкий. - Киев: Вища шк., 1975.-346 с
8. Отчет о научно-исследовательской работе «Этапы твердения строительного гипса» (Руководитель – И.А. Волощенко), Одесса, изд. Одесского инженерно-строительного института, 1975. 244 с.
9. Керш В.Я., Ультразвуковой метод исследования твердения гипсовых вяжущих / В.Я. Керш., А.В. Колесников / Актуальні проблеми інженерної механіки: тези доп. VI Міжнар. наук.-практ. конф. / під заг. ред. М.Г. Сур'янінова – Одеса: ОДАБА, 2019, с.125-129
10. Kersh V. Ultrasonic Control of the Formation of Gypsum Binders /V. Kersh, A. Kolesnikov, N. Xlytsov and A. Foshch// Actual Problems of Engineering Mechanics 6th International Conference "Actual Problems of Engineering Mechanics" (APEM 2019) –Trans Tech Publications Ltd, Switzerland, 2019. – Vol. 968. – pp. 122-127
11. Розовский А.Я. Кинетика топохимических реакций. - М.: Химия, 1974. 224 с.
12. Беленький В.З. Геометрико-вероятностные модели кристаллизации. Феноменологический подход. - Москва: Наука, 1980. 88 с.

13. Ратинов В.Б. К вопросу о теории твердения минеральных вяжущих веществ / В.Б Ратинов, Л.Я. Забежинский, Т.И. Розенберг // Сб. трудов НИИЖБ. Москва: Промстройиздат, 1957. вып. 1. С. 3-34.

к.т.н., професор Керш В.Я., к.т.н., доцент Колесников А.В.,
к.т.н., доцент Хлицов Н.В., к.т.н., доцент Фощ А.В.,
Одеська державна академія будівництва і архітектури

АНАЛІЗ СТРУКТУРНИХ СТАНІВ ТВЕРДНУЧОГО В'ЯЖУЧОГО ПО БЕЗПЕРЕРВНИМ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ КРИВИМ

Розвиток будівельної галузі України вимагає постійного вдосконалення будівельних технологій, матеріалів і виробів. Досить перспективними є високонаповнені теплозвукоізолюючі композити на основі гіпсу. Для швидкотверднучих матеріалів на гіпсових в'язучих важливою характеристикою є терміни схоплювання, знання яких надзвичайно важливо в практиці використання формувальних і штукатурних сумішей, а також в технології наливних підлог. Визначення термінів схоплювання композицій складної структури з стандартним методом Віка стає неможливим - великі частки блокують індентор, що занурюється. У таких випадках для визначення термінів схоплення може використовуватися властивість, тісно пов'язане з твердінням - пластична міцність, електропровідність, температура. Спостережувані при їх вимірі залежності носять плавний, безперервний характер і по ним безпосередньо визначити терміни схоплювання неможливо. В роботі запропонована методика вилучення прихованої інформації з експериментальних даних, заснована на процедурі перетворення координат. Як приклад для реалізації запропонованої методики використовуються дані з пластичної міцності. За допомогою нормування експериментальних даних і переходу до повторно-логарифмічних координат в роботі здійснюється розбиття періоду твердіння на основні стадії, які характеризуються постійністю умов структуроутворення. Вони відокремлені один від одного перехідними етапами, час настання яких приблизно відповідає терміну схоплювання, виміряним нормативним методом. Запропонований алгоритм обробки експериментальних даних, має досить універсальний характер і дозволяє виявляти стадії структуроутворення і перехідні етапи, відповідні термінів схоплювання, на основі даних і за іншими властивостями, наприклад, по електропровідності і швидкості ультразвуку. Це дозволяє ефективно використовувати дану методику для контролю процесів структуроутворення високонаповнених композиційних сумішей.

Ключові слова: гіпс; композиції; пластична міцність; обробка експериментальних даних; структуроутворення; твердіння; терміни схоплювання

Ph.D., Professor Kersh Vladimir,
Ph.D., Associate professor Kolesnikov Andrey,
Ph.D., Associate professor Khlytsov Nikolay,
Ph.D., Associate professor Foshch Alena,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

ANALYSIS OF STRUCTURAL STATES HARDENING BINDER BY CONTINUITY OF THE EXPERIMENTAL CURVE

The development of the building industry in Ukraine requires continuous improvement of building technologies, materials and products. Highly filled gypsum-based heat and sound insulating composites are quite promising. For fast hardening materials on gypsum binders, an important characteristic is the setting time, the knowledge of which is extremely important in the practice of using molding and plaster mixtures, as well as in the technology of bulk floors. Determining the timing of setting compositions of complex structure with the standard Vikat method becomes impossible - large particles block the immersed indenter. In such cases, a property closely related to hardening – plastic strength, electrical conductivity, temperature can be used to determine the setting time. The dependences observed during their measurement are smooth, continuous, and it is impossible to directly determine the setting time from them. The paper proposes a technique for extracting hidden information from experimental data, based on the coordinate transformation procedure. As an example, to implement the proposed methodology, data on plastic strength are used. Using the normalization of experimental data and the transition to re-logarithmic coordinates, the hardening period is divided into the main phases, characterized by the constancy of the conditions of structure formation. They are separated from each other by transitional stages, the onset of which approximately corresponds to the setting time measured by the normative method. The proposed experimental data processing algorithm is quite universal and makes it possible to identify structural formation phases and transitional stages corresponding to setting time also based on data on other properties, for example, electrical conductivity and ultrasound speed. This allows you to effectively use this technique to control the processes of structure formation of highly filled composite mixtures.

Key words: gypsum; compositions; plastic strength; experimental data processing; structure formation; hardening; setting time

REFERENCES

1. Grankovskiy I.G. Strukturnoobrazovaniye v mineral'nykh vyazhushchikh sistemakh / I.G. Grankovskiy, Kiyev: Naukova dumka, 1984. - 300 s. (in Russian)
2. Wang K. Developing a Simple and Rapid Test for Monitoring the Heat Evolution of Concrete Mixtures for Both Laboratory and Field. Federal Highway Administration. Iowa: Iowa State University, 2008. 46 p.
3. Usherov-Marshak A. V. Kalorimetriya tsementa i betona. Izbrannyye trudy. / A. V. Usherov-Marshak, Khar'kov: Fakt, 2002. 183 s. (in Russian)
4. Akhverdov I.N. Teoreticheskiye osnovy elektroprovodnosti betona. / I.N. Akhverdov, F.L. Kovalev. // DAN BSSR, 1964, № 7, t. VIII, s. 447-451. (in Russian)
5. DSTU B V.2.7-82:2010 Vyazhushchiye gipsovye. Tekhnicheskiye usloviya - Kiyev, 2010. (in Ukrainian)
6. Burov Y.S., Laboratornyy praktikum po kursu Mineral'nyye vyazhushchiye veshchestva Uchebnoye posobiye / Y.S. Burov, V.S. Kolokol'nikov / 2-ye izd., pererab. i dop., Moskva: Stroyizdat, 1974. 251 s. (in Russian)
7. Kruglitskiy N.N. Osnovy fiziko-khimicheskoy mekhaniki : uchebnoye posobiye dlya vuzov / N.N. Kruglitskiy. - Kiyev: Vishcha shk., 1975.-346 s (in Russian)
8. Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote «Etapy tverdeniya stroitel'nogo gipsa» (Rukovoditel' – I.A. Voloshchenko), Odessa, izd. Odesskogo inzhenerno-stroitel'nogo instituta, 1975. 244 s. (in Russian)
9. Kersh V.Y. Ul'trazvukovoy metod issledovaniya tverdeniya gipsovykh vyazhushchikh / V. Kersh, A. Kolesnikov / Aktual'niy problemi inzhenernoy mekhaniki: tezi dop. VI Mizhnar. nauk.-prakt. konf. / pid zag. red. M.G. Sur'yaninova – Odesa: ODABA, 2019, s.125-129 (in Russian)
10. Kersh V. Ultrasonic Control of the Formation of Gypsum Binders /V. Kersh, A. Kolesnikov, N. Xlytsov and A. Foshch // Actual Problems of Engineering Mechanics 6th International Conference "Actual Problems of Engineering Mechanics" (APEM 2019) –Trans Tech Publications Ltd, Switzerland, 2019. – Vol. 968. – pp. 122-127
11. Rozovskiy A.Y. Kinetika topokhimicheskikh reaktsiy / M.: Khimiya, 1974. 224 s. (in Russian)
12. Belen'kiy V.Z. Geometriko-veroyatnostnyye modeli kristallizatsii. Fenomenologicheskyy podkhod. - Moskva: Nauka, 1980. 88 s. (in Russian)
13. Ratinov V.B. K voprosu o teorii tverdeniya mineral'nykh vyazhushchikh veshchestv / V.B. Ratinov, L.Y. Zabezhinskiy, T.I. Rozenberg // Sb. trudov NII ZHB. Moskva: Promstroyizdat, 1957. vyp. 1. S. 3-34. (in Russian)

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.140-155](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.140-155)

УДК 711.1+13:502.33

к.юр.н., доцент **Косьмій М.М.**,
kosmiy.lud@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4823-5573,
Університет Короля Данила, м. Івано-Франківськ

ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ С. ЗАРВАНИЦІ ПІД ВПЛИВОМ НЕМАТЕРІАЛЬНОГО: ДОСВІД, ПРАКТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ

Визначається вплив нематеріального на процес трансформації просторової структури населеного пункту. Акцентовується увага на тому, що нематеріальні чинники безпосередньо впливають на розвиток архітектурної та містобудівної діяльності, хоча знаходяться апріорі «в тіні». Врахування феномену нематеріального потребує більшого тлумачення та роз'яснення щодо формування просторової організації об'єднаних територіальних громад, чи формування подібних адміністративних утворень довкола них.

Ключові слова: нематеріальні чинники; просторова структура сільських територій; урбанізована система; урбанізована зона; просторова організація містобудівних систем; духовно-релігійні центри; с. Зарваниця; об'єднані територіальні громади.

Вступ. Постановка проблеми. В умовах адміністративно-територіальної реформи України, сформувався масив територій і населених пунктів, які є потенційними джерелами розширення міських територій. Детальне дослідження цих населених пунктів демонструє, що ключовими факторами їх включення в межі об'єднаних територіальних громад, чи формування подібних адміністративних утворень довкола них, є нематеріальні чинники. Така ситуація вкотре доводить, що в сучасних умовах, нематеріальне важливіше за матеріальне. Окрім того, Україна, хоч і урбанізована країна, в адміністративному плані функціонує понад 25 тис сіл, окремі з яких володіють високим потенціалом соціального та економічного розвитку, а ще вони є чудовими рекреаційними зонами, що здатні вдосконалити міський простір.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сьогоdnішніх умовах назріла необхідність переосмислення питання впливу нематеріальних чинників на просторову організацію для нових умов держави, її регіонів, міст, сіл. Окремі аспекти порушеної проблеми досліджують вітчизняні дослідники: І. Веркалець [1], М.М. Габрель [2], М.М. Дьомін [3], Є.Є. Ключніченко [4], Г.О. Осиченко [5], О.В. Савицька [6] та ін. Однак, серед українських дослідників, проблема

трансформації просторової структури сільської території є малопопулярною, причин цього декілька. По-перше, значна частина сіл включена в межі міських урбанізованих зон. По-друге, специфіка архітектурних форм сільських територій є простими за своїм характером і не викликає посиленого інтересу в дослідників. Винятком можна вважати колективне монографічне дослідження «Урбаністична Україна: в епіцентрі просторових змін» [7]. Р. Сливка та І. Закутинська, досліджуючи процес просторового розвитку приміської зони Івано-Франківська [8], звертають увагу виключно на матеріальні чинники розвитку міст, вони встановили зону субурбанізації міста в радіусі 22-25 км. [9, с. 321].

Серед іноземних дослідників, які вивчають процес трансформації просторової структури сільських територій, слід звернути увагу на дослідження Антропа М. [10], Баньскі Й. та Веселовської М. [11, 12], Вітарсурья В., Гардімана Г. та Сарі С. [13], а також групи китайських науковців, що вивчали специфіку просторової трансформації сільської місцевості та перспектив включення сільських поселень у межі існуючих урбанізованих систем [14].

Постановка завдання. Метою нашого дослідження є виокремлення нематеріальних чинників впливу на трансформацію просторової структури Зарваниці (сільська територія), а також визначення перспектив реалізації подібного підходу у вибраних об'єктах Карпатського регіону України.

Виклад матеріалу. Визначальним в плані трансформації просторової структури сільських територій, є досвід Фінляндії, де з початку 1990-х рр. почалася поступова відмова від ідеї розвитку «Кенсіанської держави загального добробуту» та перехід до створення «привабливого державного простору», в основі якого був рівний «культурний розвиток усіх регіонів і територій» [15]. Практичне втілення цієї політики полягало в тому, що місцевим органам влади (муніципалітетам) надали широкі повноваження у сфері регулювання трансформаційних процесів просторової структури населених пунктів [15]. Через десять років діяльності подібної програми у Фінляндії десятки сільських територій настільки змінили свою просторову структуру, що перетворилися у невеличкі містечка. Власне, досвід Фінляндії, підкреслює важливість політико-адміністративного та законодавчо-нормативного чинника, з іншого боку, подібна практика підтверджує, що в плані впливу нематеріального на просторову структуру сільських територій, можна виокремити два окремі блоки чинників, які мають виразний взаємовплив і можуть визначати різні способи розвитку територій. Перша група це – політико-адміністративний, законодавчо-нормативний чинник та відносини власності. Друга – історико-культурний, ментально-етичний, релігійно-духовний та естетико-ландшафтний. Якщо чітко діє, і є визначальною перша група, то друга група нематеріальних чинників швидко формується і розвивається.

Ще триваліший досвід трансформації просторової структури сільських територій у Великій Британії, де одразу після Другої світової війни розпочався процес «урбанізації» села, яке включалося в межі міської урбанізованої системи не втрачаючи свого політико-адміністративного статусу [16]. Однак, для України, такий досвід малоефективний з огляду на територіальну і ландшафтну специфіку, а також розмір і цільність урбанізованих зон.

Загалом, у Західній Європі, спостерігаються активні процеси «деурбанізації», що закономірно з огляду на практичне розуміння статусу міста, як зони для виконання людиною функціональних обов'язків, натомість місцем для життя – є заміська, сільська територія. У 2006 р. європейські фахівці підготували аналітичний звіт «Міське розповсюдження в Європі», у якому наводять відомості, що якщо розширення міст і відбувається то виключно завдяки розвитку індивідуальної житлової забудови і бажання мешканців відчувати близькість до існуючого біорізноманіття [17]. Позитивним моментом згаданого звіту, який можна реалізувати в українських реаліях, є класифікація основних типів сільської території, в плані їх трансформаційного потенціалу і можливості включення в урбанізовані системи. [17].

Отже, керуючись передовим європейським досвідом, можна стверджувати, що дослідження впливу нематеріального на неміські території важливе і тому, що дозволить виокремити ключові аспекти впливу нематеріального саме на урбанізовані системи.

Досліджуючи просторові системи Карпатського регіону, вважаємо за доцільне виокремити наступні населені пункти, які мають високі перспективи розвитку на основі саме нематеріальних факторів (друга група), а саме в Івано-Франківщині: Манява (Богородчанський район), Крилос (Галицький район), Гошів (Долинський район), Погоня (Тисменецький район); Львівщині: Крехів і Монастирок (Жовківський район), Урич (Сколівський район), Страдч (Яворівський район); Закарпатті: Джублик (Іршавський район); Чернівецьчині: Хрещатик (Заставнівський район) і Зарваниця – село на Тернопільщині (територіально виходить за межі Карпатського регіону). Однозначно, що подібних населених пунктів є більше, але вибрані об'єкти демонструють найвищий потенціал розвитку території, активну трансформацію їх архітектурного простору, і на відміну від інших сіл досліджуваного регіону і загалом України, мають позитивну тенденцію приросту населення. Останній показник, є ключовим аргументом, на користь того, що нематеріальне не тільки впливає на розвиток території, воно формує умови для життєдіяльності людини і реалізації її матеріальних потреб.

Унікальність виокремлених нами територій підтверджує той факт, що з 1991 до 2012 р. в Україні зник 641 населений пункт [18]. За останні вісім років

перестали існувати ще 235 населених пунктів [19]. Статистика свідчить, що щороку з карти України зникає 30 населених пунктів. Це як правило села, і тільки 10% із них, перестали існувати через об'єднання з іншими поселеннями, зокрема містами. Цікаво, що Карпатський регіон належить до тих, де кількість втрачених населених пунктів є найнижчою в Україні.

Яскравим прикладом того, як нематеріальний чинник визначає зміст матеріального, і активно впливає на просторову структуру території є Марійський духовний центр, що знаходиться у с. Зарваниця, яке в свою чергу є складовою Золотниківської ОТГ на Тернопільщині. Феномен Золотниківської ОТГ, яка об'єднала 21 населений пункт і налічує більше 8 тис. жителів [20], полягає у наявності у с. Зарваниці духовного центру. Якщо проаналізувати економічний потенціал громади, а це 28,5 тис гектарів та близько 20 фермерських господарств, податкові надходження від яких у 2019 р. склали 15 млн. грн, [20], то решту 33 млн отримали від туристичної діяльності і паломництва до духовного центру. На підставі цієї статистики не складно спрогнозувати перспективи розвитку громади. Власне, у 2019 р. Марійський духовний центр відвідали, згідно офіційної статистики понад 1 млн. туристів [20]. Ця цифра говорить, що громада не використовує повноцінно туристичний потенціал, оскільки середньостатистичний турист залишив у місцевому бюджеті тільки 33 грн. (близько 1€, тоді, як у Львові в середньому один турист витратив 94€[21]).

Такі підрахунки дають підстави говорити про перспективи розвитку подібної просторової структури і формування її нового типу, яка за своїм функціоналом нагадує міську. Для прикладу Львів у 2019 р. відвідало 2,5 млн. туристів [21], Івано-Франківськ у 2018 р. – понад 1 млн, такою ж кількістю відвідувачів може похизуватися і Ужгород, близько 2 млн туристів відвідують щороку Чернівці. Тобто, маленьке село, в якому розташований духовний осередок, за кількістю туристів відповідає рівню найбільших міст Карпатського регіону. При цьому, щорічні обсяги туристичних потоків до Марійського духовного центру тільки зростають.

Загалом село Зарваниця і розташований там Марійський духовний центр, є чудовим прикладом того, як нематеріальне організовує матеріальний простір довкола себе, формує нову просторову структуру. На сьогоднішній день, архітектурний комплекс у с. Зарваниця включає в себе: церква Святої Трійці; собор Зарваницької Божої Матері, який розрахований на 1500 прочан (кілька ярусна споруда, яка має верхню і нижню церкви, кілька каплиць, її авторами були М. Нетриб'як (архітектор) та Т. Григель (конструктор), відкритий у 2000 р.); 75-метрова дзвіниця; Співоче поле, яке розраховане на 50 тис. відвідувачів; у центрі поля розміщена стела з іконою Зарваницької Богородиці,

виготовлена з білого італійського мармуру та виставлена у відкритій каплиці, що також увінчана короною [22]. Своєрідною «родзинкою» Марійського духовного центру, що робить його подібним, до інших вибраних нами об'єктів Карпатського регіону є джерело з цілющою водою, якому надали вигляду купелі.

Усі згадані об'єкти збудовані та відновлені впродовж останніх 20-ти років. Така активна робота дала свої практичні результати, адже сьогодні Марійський духовний центр у с. Зарваниця входить до 20-ки найбільших духовних центрів Європи. Окрім того, Марійський духовний центр орендує 1150 га землі та пісочний кар'єр, має власну гідроелектростанцію і планує будувати сонячну. Відкрито лінію з розливу питної води, а також ряд інших дрібних виробництв [20].

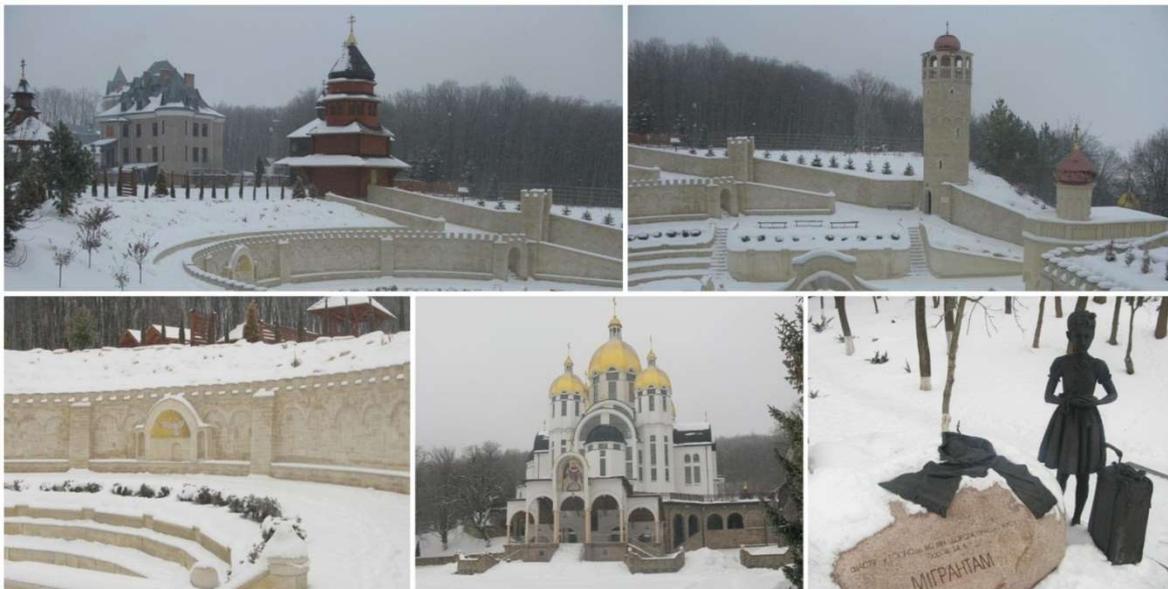


Фото – Зарваниця [23]

Приклад Зарваниці та Марійського духовного центру демонструє кілька важливих аспектів:

1) визначальний вплив нематеріального на просторову структуру (власне тут саме нематеріальне стало основою до розвитку просторової організації) та визначення напрямків розвитку матеріальних чинників;

2) тісний взаємозв'язок усіх нематеріальних чинників, поєднання яких дає практичний результат в організації території, формування нових архітектурних форм, їх взаємодії між собою;

3) нематеріальне стало центром організації життєвого простору для населення, сприяє інвестиціям, розвитку ОТГ, і спричинилося до формування не локального бренду, а бренду світового масштабу. Останнє без наявної духовної складової не можна було б реалізувати;

4) досвід Зарваниці підтверджує ефективність подібних практик, які існують у світі та Європі, зокрема: Меджугор'є у Боснії та Герцоговині; Лурд у Франції; Фатіма у Португалії та ін. Усі згадані об'єкти поєднує не тільки їх семантичне наповнення, а й акцентування уваги на релігійно-духовних, ментально-етичних, історико-культурних нематеріальних чинниках. При цьому церква, яка організатор подібних архітектурних об'єктів звертає увагу на необхідності врахування естетико-ландшафтного фактора, який в цих конкретних випадках надає сакральності, окремої форми сприйняття.

Застосовуючи метод лінгвістичних змінних, можна встановити модель розвитку просторової структури об'єкта під впливом нематеріальних чинників (див. рис. 1), де 1 – низький або відсутність впливу, а 10 – високий, або визначальний вплив.



Рис. 1. Модель розвитку просторової структури Зарваниці під впливом нематеріальних чинників

Беручи до уваги, що ментально-етичні, історико-культурні, релігійно-духовні та естетико-ландшафтні чинники тут домінують, а законодавчо-нормативні, політично-адміністративні та відносини власності демонструються високу ефективність (в умовах реформи місцевого самоврядування, можливого відкриття ринку землі), середній індекс ефективності впливу нематеріального складає 8,85, що на 1,45 більше, як індекс ефективності впливу нематеріального на просторову структуру міст (у випадку оптимальної організації впливу). Якщо брати до уваги, що індекс ефективності впливу нематеріального на просторову структуру міст регіону, який виведений на підставі існуючих відносин, складає 5,7, то різниця між Зарваницею та обласними центрами складає 3,15.

Така різниця пояснюється тим, що між міським і сільським типами поселень існує цілий ряд відмінностей, які полягають у масштабності комунікаційних мереж, а також тому, що Зарваниця асоціюється виключно із Марійським духовним центром, тоді, як місто може розвивати й інші складові просторової структури. Приклад Зарваниці корисний в тому плані, що наявність подібних духовних осередків біля обласних центрів Карпатського регіону може виключно позитивно сприяти їх розвитку, і компенсувати таким чином брак ментально-етичного і релігійно-духовного чинника.

Загалом у Карпатському регіоні нами виявлено більше 10 об'єктів, що за своїм типом, характером і змістом відповідають Зарваниці, у них схожий ресурсний потенціал, а отже вони можуть повторити успіх трансформації просторової структури Марійського духовного центру. Наявність значної кількості подібних об'єктів у чотирьох областях Карпатського регіону, вимагає їх систематизації за ступенем відповідності і готовності до зміни просторової структури (див. табл. 1).

Таблиця 1.

Готовність вибраних об'єктів до їх включення до просторової структури існуючих міст чи трансформації власної, виходячи із наявності елементів матеріальних чинників

Елементи готовності Назва об'єкта	Розташування поблизу міст (км)		Існування власної розвиненої інфраструктури	Економіко-господарські чинники	Природно-географічні чинники	Соціально-демографічні чинники	Оцінка готовності вибраних об'єктів до трансформації їх просторової структури	
Гошів	Болехів (6,7 км)	8	7	5	9	7	7,2	72%
Джублик	Іршава (14 км)	6	8	5	7	6	6,4	64%
Крехів	Жовква (12,5 км)	8	9	3	9	5	6,8	68%
Крилос	Галич (8 км); Івано-Франківськ (26 км)	8	5	4	8	6	6,2	62%
Манява	Богородчани (29,3 км); Надвірна (31,8 км)	2	5	4	8	4	3,8	38%
Монастирок (Заглина)	Рава-Руська (10,6 км)	6	7	2	7	4	5,2	52%
Погоня	Тисмениця (6 км); Івано-Франківськ (16,5)	10	6	6	8	7	7,4	74%
Страдч	Львів (23 км)	8	6	7	8	8	7,4	74%
Урич	Борислав (20 км)	5	2	5	9	5	5,2	52%
Хрещатик	Заліщики (5,8 км)	10	5	5	10	6	7,2	72%

Згідно здійсненої систематизації та визначення ступеня впливу окремих матеріальних чинників (інфраструктурних), найвищі шанси на трансформацію власної просторової структури чи включення в межі існуючої міської має Погоня, Страдч, Гошів та Хрещатик. У Погоні є високий потенціал до розвитку власної інфраструктури, системи господарських, житлових та рекреаційних об'єктів, а також вигідне розташування поблизу доріг всеукраїнського значення: Івано-Франківськ – Чернівці та Івано-Франківськ – Тернопіль, що сприяє збільшенню кількості туристів (прочан). Натомість, ключовою перевагою Страдча є його близькість до Львова та плани включення в межі перспективного розвитку міста. Близькість до м. Долина, а також наявність готової внутрішньої інфраструктури і високий соціально-демографічний потенціал, налають перспективного розвитку Гошеві.

Окрему увагу слід звернути на Хрещатик. Власне, єдиною перешкодою до активізації трансформаційних процесів просторової структури Хрещатика є політико-адміністративний чинник, адже м. Заліщики, це адміністративно інша область – Тернопільська. Однак, створення єдиної просторової структури з м. Заліщики, що саме по собі є одним із чотирьох унікальних естетико-ландшафтних об'єктів (Чеський Крумлов, мармуровий каньйон у США та французька долина річки Мозель) [24] дасть взаємно вигідні дивіденди. Заліщики та Хрещатик, є природним та естетичним доповненням один одного. Адже Заліщики, це єдиний естетико-ландшафтних півостровів де проживають люди, а Іоанно-Богословський чоловічий монастир УПЦ МП, заснований у XVII ст. на правому боці Дністровського каньйону на висоті 200 м.



Фото – Заліщик



Фото чоловічого монастиря.

Таке розташування монастиря, дозволяє кваліфікувати його, як «український Афон» [25]. Однак, в наш час і м. Заліщики і монастир у с. Хрещатик включені до єдиного туристичного маршруту, адже хто хоче полюбуватися панорамою м. Заліщики, відвідує і Іоанно-Богословський чоловічий монастир.

Високі показники готовності до трансформації просторової структури є у Джублику, Крехові та Крилосі (понад 60%). Відносний рівень готовності до трансформації просторової структури демонструють Урич і Монастирок. Їх потенціал коливається у межах 50%. Причин цього кілька. По-перше, наявна інфраструктура в задовільному стані, а про плани до її вдосконалення нічого не відомо. По-друге, об'єкти віддалені від міських центрів. По-третє, духовні центри, що діють на території цих об'єктів проводять мляву інформаційну діяльність і не популяризують себе, як духовні і туристичні центри. По-четверте, окремі з цих об'єктів абсолютно не використовують існуючі естетико-ландшафтні та історико-культурні чинники, зокрема Урич, де знаходиться середньовічна місто-фортеця Тустань, яка в продовж останніх років демонструє високу популярність серед туристів.



На фото 3D реконструкція фортеці Тустань за проектом М. Рожка.

Найменший ступінь готовності до трансформації просторової структури є у Маняві. Найбільшою перешкодою є територіальна віддаленість від міст, та низький соціально-демографічний та економічний розвиток ОТГ. Окрім того, рівень інфраструктурних об'єктів, які доступні для людей станом на початок 2020 р. є недостатнім. З іншого боку, у Маняві, де розташований, так званий Манявський скит (Хресто-Воздвиженський чоловічий монастир, Український Афон), поруч розташований відомий природний об'єкт – Манявський водоспад.

Власне згадані вище об'єкти Карпатського регіону, є яскравим прикладом того, як нематеріальне впливає на їх просторовий розвиток (навіть за умови низького рівня законодавчо-нормативного та політико-адміністративного чинників), але вони і демонструють те, що без наявних матеріальних факторів розвитку просторових структур, вони не можуть перерости у повноцінні архітектурні об'єкти, з чітким функціональним призначенням, перспективою росту чи можливостей інтеграції в інші просторові системи. У таблиці 2 представлено, як впливають нематеріальні чинники на просторову структуру

вибраних нами об'єктів. Ступінь впливу пропонуємо визначати за 10 бальною шкалою, де 1 – вплив відсутній, а 10 – вплив визначальний.

Наведені показники демонструють, настільки обрані об'єкти за своїм потенціалом поступаються Зарваниці, а також наскільки різний вплив на їх розвиток чинять матеріальні та нематеріальні чинники.

Таблиця 2.

Вплив нематеріальних чинників на готовність вибраних об'єктів до трансформації їх просторової структури

Нематеріальні чинники Назва об'єкта	Законодавчо-нормативні вимоги	Політично-адміністративні чинники	Ментально-етичні чинники	Відносини власності	Історико-культурні чинники	Релігійно-духовні	Естетично-ландшафтні чинники	Індекс готовності
Гошів	5	6	10	8	10	10	10	8,4
Джублик	5	5	10	8	9	10	8	7,8
Крехів	5	5	10	8	10	10	10	8,2
Крилос	5	6	10	8	10	10	10	8,4
Манява	4	4	10	8	9	10	9	6,4
Монастирок (Заглина)	5	5	9	8	9	10	8	7,7
Погоня	5	6	9	8	8	10	8	7,7
Страдч	4	6	9	8	10	10	9	8
Урич	4	4	8	6	10	10	10	7,4
Хрещатик	5	2	8	8	8	10	10	7,2

Висновки. Аналіз впливу нематеріальних чинників на просторову структуру Зарваниці, дозволив встановити, що:

- формування, розвиток і трансформація просторової структури сільських територій відбувається визначальним чином під впливом нематеріального, а відсутність матеріального в конкретній історичній епосі стала перешкодою до урбанізації поселення;

- приклад Зарваниці та Марійського духовного центру доводить, що нематеріальне не тільки впливає на трансформації просторової структури населеного пункту, вона визначає і формує матеріальне, зокрема соціально-демографічні та комунікаційні фактори;

- у Карпатському регіоні виявлено та згруповано десять об'єктів, що за своїм змістом і характером відповідають Зарваниці, а отже можуть запозичити її досвід трансформації просторової структури на основі нематеріального.

Список використаних джерел:

1. Веркалець І.М. Структурна модель ландшафтів та методи оцінки їх естетичного потенціалу // Сучасні проблеми архітектури та містобудування, 2014. – Випуск 36. – С. 368-376.
2. Габрель М. Просторовий підхід до обґрунтування архітектурних рішень: навч. посібник / Микола Габрель, Михайло Габрель. – Львів: Сполом, 2016. - 284 с.
3. Дьомін М.М. Містобудівні інформаційні системи. Містобудівний кадастр. Первинні елементи структури об'єктів містобудування та територіального планування / М.М. Дьомін, О.І. Сингаївська. – Київ : Фенікс, 2015. – 216 с.
4. Ключниченко Є.Є. Соціальна спрямованість житлової забудови / Є.Є. Ключниченко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2017. – Вип. 47. – С. 352-358.
5. Осиченко Г.О. Модель естетичного сприйняття міського середовища / Г.О. Осиченко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2012. – Вип. 29. – С. 263-270.
6. Савицька О.В. Естетичні ресурси міського ландшафту. Фізична географія та геоморфологія. – 2013. – Вип. 2(70). – С. 201-208.
7. Урбаністична Україна: в епіцентрі просторових змін : монографія / за ред. К. Мезенцева, Я. Олійника, Н. Мезенцевої. – Київ: Видавництво «Фенікс», 2017. – 438 с.
8. Сливка Р., Закутинська І. Просторовий розвиток приміської зони Івано-Франківська: ментальні межі, нерівномірність, фрагментація / Урбаністична Україна: в епіцентрі просторових змін : монографія / за ред. К. Мезенцева, Я. Олійника, Н. Мезенцевої. – Київ: Видавництво «Фенікс», 2017. - С. 304-325.
9. Сливка Р. Закутинська І. Просторовий розвиток приміської зони Івано-Франківська: ментальні межі, нерівномірність, фрагментація / Урбаністична Україна: в епіцентрі просторових змін : монографія / за ред. К. Мезенцева, Я. Олійника, Н. Мезенцевої. – Київ: Видавництво «Фенікс», 2017. – С. 304-325.
10. Antrop M. Changing patterns in the urbanized country side of Western Europe. *Landscape Ecology*. Volume 15, pages 257–270 (2000). URL: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008151109252>.
11. Bański J. Spatial Differences in the Transformation Processes Taking Place in Rural Areas of East-Central Europe. Three Decades of Transformation in the East-Central European Countryside, 2019. P. 3-19. DOI. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-21237-7>.
12. Bański J., Wesołowska M. Architectural Transformations of Residential Buildings in Rural Areas of the Lublin Region. *Architectoni.ca* 2012, 2, 174-186. DOI: 10.5618/arch.2012.v1.n 2.8.

13. Vitasurya V.R., Hardiman G., Sari S.R. Transformation of traditional houses in the development of sustainable rural tourism, case study of Brayut Tourism Village in Yogyakarta. IOP Conference Series Earth and Environmental Science 106(1): 012060 · January 2018. P. 1-6. DOI: 10.1088/1755-1315/106/1/012060.
14. Hongbo Li, Yuan Yuan, Xiaolin Zhang, ZhiLi, Yahua Wang, Xiaoliang Hu. Evolution and transformation mechanism of the spatial structure of rural settlements from the perspective of long-term economic and social change: A case study of the Sunan region, China. Journal of Rural Studies · May 2019. P. 1-10. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.03.005.
15. Maarit Sireni. When urban planning doctrine meet slow density countryside. Europ. Countrys. 3 2016 p. 189-206. URL: <https://content.sciendo.com/view/journals/euco/8/3/article-p189.xml?lang=en&result=7&rskey=AlisnW>.
16. Rural planning in England: A critique of current policy. URL: <https://online.liverpooluniversitypress.co.uk/doi/pdf/10.3828/tpr.2009.13>.
17. EEA (European Environmental Agency) (2006). Urban sprawl in Europe. The ignored challenge, EEA Report 10/2006, Copenhagen: European Commission, European Environmental Agency.
18. З карти України зникають села, з землі української зникають українці... URL: <http://4hvylia.com/novyny-usim/z-karty-ukrainy-znykaiut-sela-zi-svitu-znykaiut-ukraintsi.html>.
19. Українська глибинка: в Україні зникають села. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/2089239.html>.
20. Синяк Д. Український Ватикан. Як церква розбудовує Золотниківську громаду. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/10641>
21. Звідки приїжджали та скільки витрачали туристи у Львові в 2019 році. URL: zvidki_priyizhdzhali_ta_skilki_vitrachali_turisti_u_lvovi_v_2019_rotsi_n1495198
22. Зарваниця – український Лурд (Люрд). URL: <https://pilgrimage.in.ua/zarvanysya-ukrajinskyj-lurd-lyurd>.
23. Український Ватикан. Як церква розбудовує Золотниківську громаду. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/10641>.
24. Місто-півострів Заліщики – унікальне для України та світу. URL: <https://www.ukraine-is.com/uk/zalishhiki>.
25. Іоанно-Богословський Хрещатицький чоловічий монастир. Історія. URL: <https://khreshchatik.webnode.com.ua/ioanno-bogoslovskij-khreshchatitskij-cholovichij-monastir>.

к. юр. н., доцент Косьмий М.М.,
Університет Короля Даниїла, г. Івано-Франківск.

ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ С. ЗАРВАНИЦА ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕМАТЕРИАЛЬНОГО: ОПЫТ, ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ.

В статье изучается влияние нематериального на процесс трансформации пространственной структуры населенного пункта села Зарваница, которая представлена ментально-этическими, историко-культурными, религиозно-духовными факторами, которые характеризуют процесс создания и видоизменения пространственных систем, обеспечивающих организованность и упорядоченность общественных отношений. Создание и развитие сел и городков является ключом к развитию общества и формой удовлетворения отдельных видов благ. Наличие нематериального фактору влияния на жителей сел и поселков Карпатского региона, в условиях реформы местного самоуправления стал доминирующим, поскольку духовные центры, существующие в упомянутых нами территориальных объектах, является не только местом рекреации, нравственно-религиозного или историко-культурного развития, они является ключевым источником для развития экономического потенциала региона, формирование туристической привлекательности, брендинг территории.

Поэтому четкое разграничение влияния нематериальных факторов, которые тесно переплетаются друг с другом, дают нам возможность более точно и правильнее охарактеризовать те процессы и явления, которые обуславливают комфортность и уникальность пространственных систем. Все упомянутые категории тесно взаимосвязаны и взаимодополняют друг друга, при этом их рассматривать стоит как отдельно, так и учитывая их влияние на урбанизированную систему.

Нематериальные факторы являются ключевыми в пространственной организации, а их наличие в градостроительной и архитектурной деятельности позволит сформировать гармоничную среду, которая будет учитывать не только практические потребности человека, но и духовные, экологические и др.

Ключевые слова: нематериальные факторы, религиозные, духовные факторы, градостроительное пространство, урбанистическая система, урбанистическая зона, пространственная организация населенных пунктов, духовно-религиозные центры, с. Зарваница, объединенные территориальные общины.

Ph.D. Kosmii Mykhailo,
University of King Danylo, Ivano-Frankivsk

TRANSFORMATION OF THE SPATIAL STRUCTURE OF ZARVANITSIA VILLAGE UNDER THE INFLUENCE OF THE INTANGIBLE: EXPERIENCE, PRACTICE AND PROSPECTS OF APPLICATION

The article examines the influence of the intangible on the process of transformation of the spatial structure of the settlement of Zarvanytsia village, which is represented by the mental-ethical, historical-cultural, religious-spiritual factors that characterize the process of creation and modification of spatial systems that ensure the organization and orderliness of social relations. Creation and development of villages and towns is the key to the development of society and a form of satisfaction for certain types of goods. The presence of an intangible factor of influence on the inhabitants of villages and towns of the Carpathian region became dominant in the conditions of local self-government reform, since the spiritual centers existing in the territorial objects mentioned above are not only a place of recreation, ethical-religious or historical-cultural development. is a key source for the development of the economic potential of the region, the formation of tourist attractiveness, branding of the territory. Therefore, a clear delineation of the influence of intangible factors, which are closely intertwined with each other, enable us to more accurately and correctly characterize those processes and phenomena that determine the comfort and uniqueness of spatial systems. All these categories are closely interrelated and complementary, and should be considered separately and in view of their impact on the urban system.

Intangible factors are key in spatial organization, and their presence in urban and architectural activities will allow to create a harmonious environment that will take into account not only the practical needs of man, but also spiritual, ecological and other.

Keywords: intangible factors, religious, spiritual factors, urban planning space, urban system, urban area, spatial organization of settlements, spiritual and religious centers, Zarvanytsya village, united territorial communities.

REFERENCES

1. Verkalets I.M. Strukturna model landshaftiv ta metody otsinky yikh estetychnoho potentsialu // *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*, 2014. – Vypusk 36. – S. 368-376. (in Ukrainian)
2. Habrel M. *Prostorovyi pidkhid do obgruntuvannia arkhitekturnykh rishen: navch. posibnyk / Mykola Habrel, Mykhailo Habrel.* – Lviv: Spolom, 2016. - 284 s. (in Ukrainian)

3. Domin M.M. Mistobudivni informatsiini systemy. Mistobudivnyi kadastr. Pervynni elementy struktury ob'ektiv mistobuduvannya ta terytorialnoho planuvannya / M.M. Domin, O.I. Synhaivska. – Kyiv : Feniks, 2015. – 216 s. (in Ukrainian)
4. Kliushnychenko Ye.Ie. Sotsialna spriamovanist zhytlovoi zabudovy / Ye.Ie. Kliushnychenko // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya. – 2017. – Vyp. 47. – S. 352-358. (in Ukrainian)
5. Osychenko H.O. Model estetychnoho spryniattia miskoho seredovyscha / H.O. Osychenko// Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya: Nauk.-tekhn. zbirnyk. – K.: KNUBA, 2012. – Vyp. 29. – S. 263-270. (in Ukrainian)
6. Savytska O.V. Estetychni resursy miskoho landshaftu. Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia. – 2013. – Vyp. 2(70). – S. 201-208. (in Ukrainian)
7. Urbanistychna Ukraina: v epitsentri prostorovykh zmin : monohrafiia / za red. K. Mezentseva, Ya. Oliinyka, N. Mezentsvoi. – Kyiv: Vydavnytstvo «Feniks», 2017. – 438 s. (in Ukrainian)
8. Slyvka R., Zakutynska I. Prostorovyi rozvytok prymiskoi zony Ivano-Frankivska: mentalni mezhi, nerivnomirnist, frahmentatsiia / Urbanistychna Ukraina: v epitsentri prostorovykh zmin : monohrafiia / za red. K. Mezentseva, Ya. Oliinyka, N. Mezentsvoi. – Kyiv: Vydavnytstvo «Feniks», 2017. - S. 304-325. (in Ukrainian)
9. Slyvka R. Zakutynska I. Prostorovyi rozvytok prymiskoi zony Ivano-Frankivska: mentalni mezhi, nerivnomirnist, frahmentatsiia / Urbanistychna Ukraina: v epitsentri prostorovykh zmin : monohrafiia / za red. K. Mezentseva, Ya. Oliinyka, N. Mezentsvoi. – Kyiv: Vydavnytstvo «Feniks», 2017. – S. 304-325. (in Ukrainian)
10. Antrop M. Changing patterns in the urbanized country side of Western Europe. *Landscape Ecology*. Volume 15, pages 257–270 (2000). URL: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008151109252>. (English)
11. Bański J. Spatial Differences in the Transformation Processes Taking Place in Rural Areas of East-Central Europe. Three Decades of Transformation in the East-Central European Countryside, 2019. P. 3-19. DOI. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-21237-7>. (English)
12. Bański J., Wesółowska M. Architectural Transformations of Residential Buildings in Rural Areas of the Lublin Region. *Architectoni.ca* 2012, 2, 174-186. DOI: 10.5618/arch.2012.v1.n 2.8. (English)
13. Vitasurya V.R., Hardiman G., Sari S.R. Transformation of traditional houses in the development of sustainable rural tourism, case study of Brayut Tourism Village in Yogyakarta. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 106(1): 012060 • January 2018. P. 1-6. DOI: 10.1088/1755-1315/106/1/012060. (English)
14. Hongbo Li, Yuan Yuan, Xiaolin Zhang, ZhiLi, Yahua Wang, Xiaoliang Hu. Evolution and transformation mechanism of the spatial structure of rural

settlements from the perspective of long-term economic and social change: A case study of the Sunan region, China. *Journal of Rural Studies* • May 2019. R. 1-10. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.03.005. (English)

15. Maarit Sireni. When urban planning doctrine meets slow density countryside. *Europ. Countrys.* 3 2016 p. 189-206. URL: <https://content.sciendo.com/view/journals/euco/8/3/article-p189.xml?lang=en&result=7&rskey=AlisnW>. (English)

16. Rural planning in England: A critique of current policy. URL: <https://online.liverpooluniversitypress.co.uk/doi/pdf/10.3828/tpr.2009.13>. (English)

17. EEA (European Environmental Agency) (2006). Urban sprawl in Europe. The ignored challenge, EEA Report 10/2006, Copenhagen: European Commission, European Environmental Agency. (English)

18. З карти України зникають села, з землі української зникають українці... URL: <http://4hvyliia.com/novyny-usim/z-karty-ukrainy-znykaiut-sela-zi-svitu-znykaiut-ukraintsi.html>. (in Ukrainian)

19. Українська хлібінка: в Україні зникають села. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/2089239.html>. (in Ukrainian)

20. Syniak D. Українські Ватикан. Як тserkva розбудовує Золотниківську громаду. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/10641> (in Ukrainian)

21. Звідки приїжджали та скільки витрачали туристи у Львові в 2019 році. URL: [zvidki_priyizhdzhali_ta_skilki_vitrachali_turisti_u_lvovi_v_2019_rotsi_n1495198](https://zvidki.priyizhdzhali_ta_skilki_vitrachali_turisti_u_lvovi_v_2019_rotsi_n1495198) (in Ukrainian)

22. Зарваньця – український Лурд (Ліурд). URL: <https://pilgrimage.in.ua/zarvanytsya-ukrajinskyj-lurd-lyurd>. (in Ukrainian)

23. Український Ватикан. Як тserkva розбудовує Золотниківську громаду. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/10641>. (in Ukrainian)

24. Місто-півострів Залішчык – унікальне для України та світу. URL: <https://www.ukraine-is.com/uk/zalishhiki>. (in Ukrainian)

25. Іоанно-Богословський Хрещатийський чоловічий монастир. Історія. URL: <https://khreshchatik.webnode.com.ua/ioanno-bogoslovskij-khreshchatitskij-cholovichij-monastir>. (in Ukrainian)

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.156-167](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.156-167)

УДК 721.021.2

Кошева В.О.,

vikk-ko@ukr.net, ORCID: 0000-0002-6178-8837,

к.т.н., доцент **Гетун Г.В.**,

galinagetun@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3317-3456,

к.т.н., доцент **Левківський Д.В.**,

levkivskyi.dv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-2964-1605,

Київський національний університет будівництва і архітектури

ПОБУДОВА КОМПЛЕКСНОЇ МОДЕЛІ ЕНЕРГООСНАЩЕНОСТІ РАЙОНІВ БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ

Розглянута методика побудови комплексної геометрично-математичної моделі для аналізу енергооснащеності районів будівництва України. Створенні схеми формування комплексної енергетичної моделі по областях України. Визначені існуючі джерела, та потенціали нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії для кожної області України. Для візуалізації та аналізу енергооснащеності районів будівництва побудовані стовпчикові діаграми, що відображають наявність існуючих джерел енергії та можливості їх заміщення відновлювальними джерелами для кожної області України.

Ключові слова: комплексна модель енергооснащеності; існуючі джерела енергії; потенціал енергії; нетрадиційні джерела енергії; відновлювальні джерела енергії.

Одним із важливих завдань архітектурно-будівельної галузі України при проектуванні та будівництві нових енергогенеруючих споруд є врахування кліматичних особливостей конкретної місцевості України. Розробка комплексної моделі енергооснащеності будівель є пріоритетним напрямком архітектурного проектування.

Темою кліматичного-будівельного районування України займається багато вчених України, серед них роботи та публікації Сергейчука О.В., Фаренюка Г.Г., Кудрі С.О., Величка С.А., Плоского В.О., Гетун Г.В. та інших.

Характерною особливістю енергогенеруючих будівель є використання для їх функціонування відновлювальних джерел енергії: сонця, вітру, гідроенергії, геотермальної, біотермальної та інших відновлювальних видів енергії поряд з традиційними існуючими джерелами енергії: електроенергія, нафта, вугілля, природний газ, дрова. Тому вибір моделі енергооснащеності для регіону України

полягає у виборі оптимального співвідношення відновлювальних та традиційних джерел енергії [3,6,8].

В статті розглянута модель аналізу енергооснащеності для всіх регіонів України, яка представлена у вигляді блок-схеми (рис.1). Для моделі використано дані по енергооснащеності традиційними джерелами енергії всіх областей України (електроенергія, нафта, вугілля, природний газ, дрова) [1], а також енергетичні потенціали відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії: енергія вітру, сонячна енергія, енергія малих рік, енергія біомаси, геотермальна енергія, енергія доквілля, енергія нетрадиційного палива [2] (рис.2).

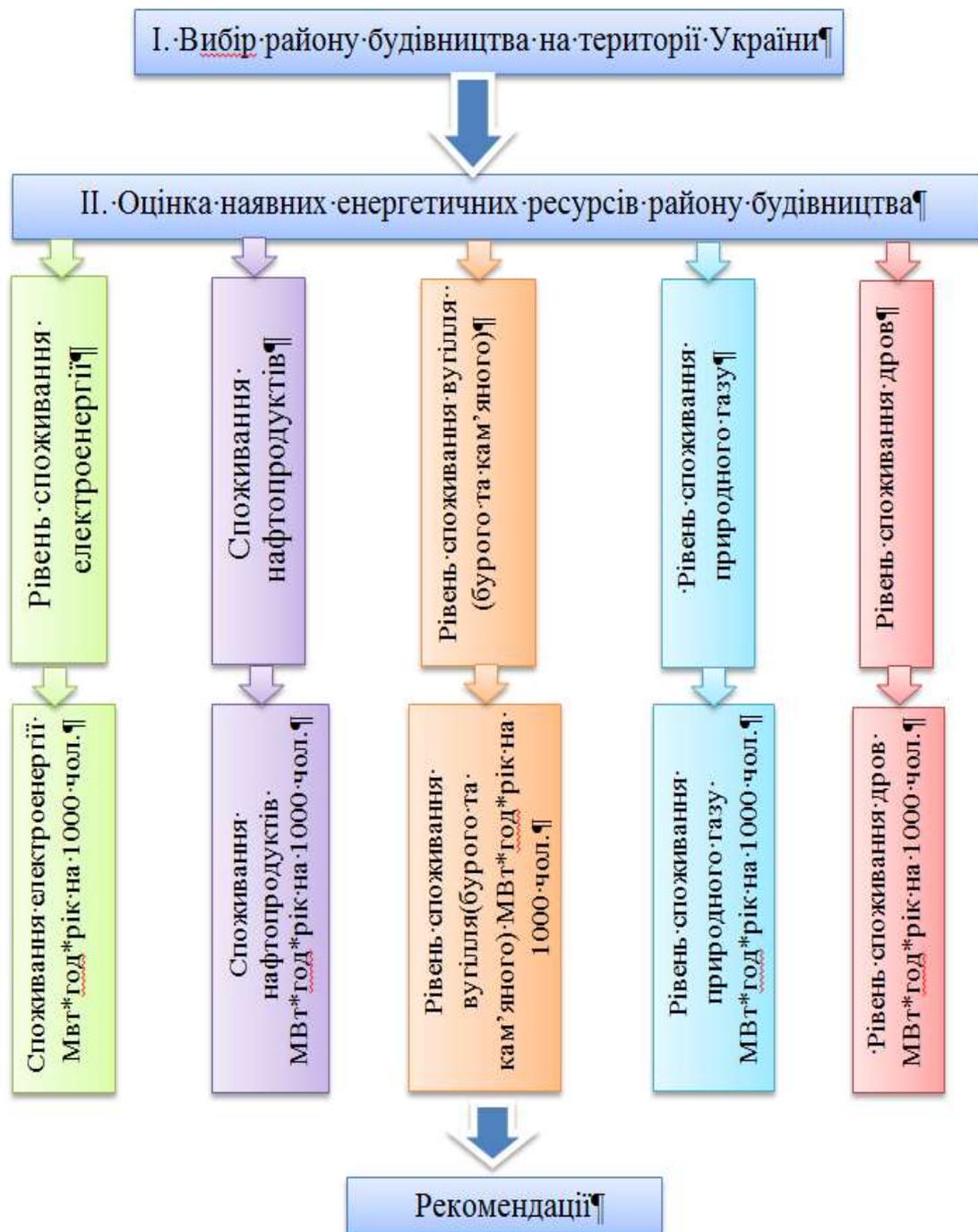


Рис. 1. Модель аналізу енергооснащеності району будівництва на території України.

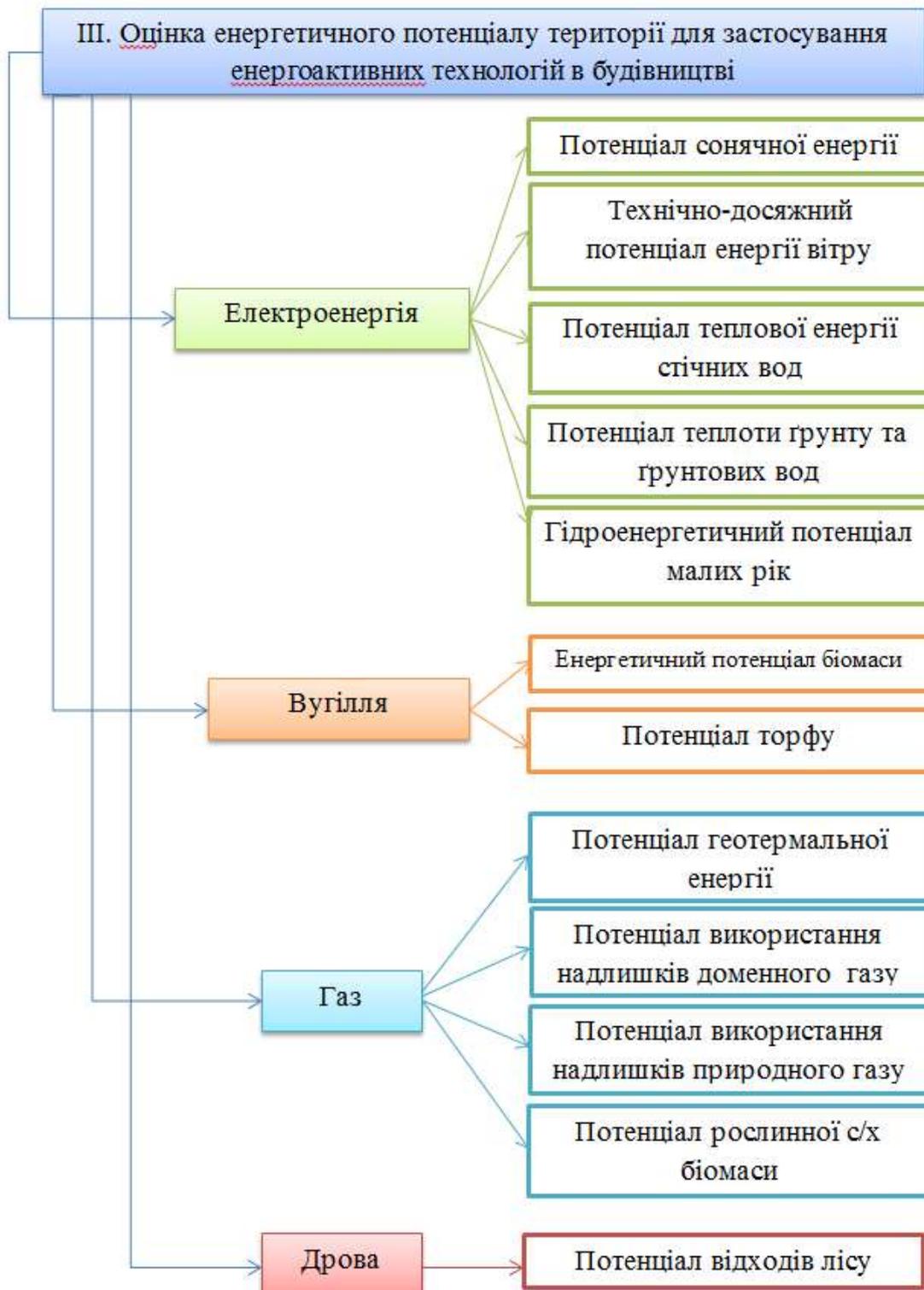


Рис. 2. Модель енергетичного потенціалу традиційних та відновлювальних джерел енергії.

Для створення комплексної моделі енергооснащеності використанні дані статистичних досліджень для наявних джерел енергії по областям України [1,2,3] (табл.1). та проаналізовані енергетичні потенціали відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії України [2] (табл.2).

Таблиця 1

Існуючі джерела енергії						
п/п	Області	Електроенергія	Нафтопродукти	Вугілля	Природний газ	Дрова
		МВт*год/рік на 1000 чол.	МВт*год/рік на 1000 чол.	МВт*год/рік на 1000 чол.	МВт*год/рік на 1000 чол.	МВт*год/рік на 1000 чол.
1	Вінницька	1858,50	924,56	2674,65	2411,17	37,58
2	Волинська	1545,40	912,87	149,01	2040,13	82,90
3	Дніпропетровська	8669,95	1200,82	7550,02	6134,45	5,79
4	Донецька	4344,80	849,42	15464,84	5466,35	8,07
5	Житомирська	2130,81	797,22	52,53	2488,38	216,99
6	Закарпатська	1511,77	929,90	46,75	1838,18	92,29
7	Запорізька	5217,38	1071,64	5318,34	3192,30	9,99
8	Івано-Франківська	1602,04	840,98	4937,12	2715,72	23,50
9	Київська	3115,23	1272,30	1098,77	4154,47	30,42
10	Кіровоградська	3384,28	1002,99	267,33	2303,65	37,10
11	Луганська	3624,82	1561,91	7755,46	5368,05	19,79
12	Львівська	1724,12	892,80	880,90	2676,97	34,64
13	Миколаївська	2652,29	1104,04	233,30	3676,45	17,82
14	Одеська	2604,70	1171,54	104,67	3507,88	14,45
15	Полтавська	3784,53	1621,73	62,86	5184,61	21,85
16	Рівненська	2073,79	721,47	271,96	3450,61	90,60
17	Сумська	2034,37	735,26	203,12	3357,04	129,88
18	Тернопільська	2199,11	780,84	49,85	2713,78	23,61
19	Харківська	2616,24	754,18	2572,79	3959,51	41,93
20	Херсонська	2312,94	1089,09	123,97	1812,95	45,12
21	Хмельницька	1027,91	880,05	699,13	2609,57	58,16
22	Черкаська	2652,63	1086,39	854,81	6210,26	64,81
23	Чернівецька	1437,46	772,22	82,69	1861,14	129,17
24	Чернігівська	1889,15	757,03	1030,41	2986,14	154,64
25	АР Крим	594,59	864,44	151,55	2466,96	17,28

Візуалізація аналізу енергооснащеності районів будівництва для областей України представлена у вигляді діаграм (рис. 3 - для Київської; рис.4 - для Житомирської; рис.5 - для Дніпропетровської), в яких проаналізовані та змодельовані можливості використання енергетичних потенціалів цих областей, що дає можливість удосконалити енергоефективність районів будівництва з використанням наявних енергетичних потенціалів. Створені математичні та геометричні моделі кліматичного районування енергоефективності дають змогу проаналізувати можливості використання енергетичного потенціалу по різних областях України, та наочно ілюструють ефективність впровадження результатів аналізу в проектуванні нових та реконструкції існуючих об'єктів архітектури на вказаній території.

Таблиця 2

Потенціали відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії

№	Області	Сонячна енергія	Гідроенергетичний потенціал малих рік	Газу біомаси	Рослин. с/х біомаси	Відходи лісу	Геотермальна енергія	Надлишковий доменний газ	Надлишковий природний газ	Торф	Теплота ґрунту та ґрунтових вод	Теплової енергії стічних вод	Вітрова енергія
1	Вінницька	147,3986698	69,21329	1301,812	43,68768	12,96334	0	0	24,99369	22,17389	328,7631	153,1664	48,06478
2	Волинська	154,5400983	33,80565	1161,252	5,505491	41,82709	0	0	8,982643	735,804	280,1039	139,0861	72,44067
3	Дніпропетровська	87,32325228	9,356063	781,8932	43,76142	0	0	32,34079	45,53284	0	132,2324	564,1706	43,66163
4	Донецька	60,01102763	13,68251	434,2678	23,99001	0	0	25,30065	32,40595	0	637,5572	367,9876	41,28759
5	Житомирська	196,6901957	82,77379	1354,23	8,957599	30,11994	0	0	12,29314	130,4712	350,7642	153,2544	61,46569
6	Закарпатська	95,48043367	1079,725	439,7722	8,06014	0	115,6102	0	4,376187	0	62,85795	112,9852	162,3167
7	Запорізька	152,4179347	8,793342	1030,483	59,44299	0	0	14,83144	46,89783	0	208,1091	337,6643	100,8303
8	Івано-Франківська	87,38381593	87,38382	595,4215	5,097389	4,979135	0	0	39,32272	13,03475	37,13812	249,0439	148,5525
9	Київська	50,86083015	12,71521	417,8026	7,77323	8,21115	0	0	34,33106	31,0463	40,68866	404,1317	15,89401
10	Кіровоградська	232,6690632	53,93692	1419,155	97,14991	0	0	0	7,720383	0	880,9697	178,7321	148,0621
11	Луганська	116,1800195	60,87833	601,0909	36,24817	0	0	3,392457	28,34792	0	909,9219	231,4306	65,06081
12	Львівська	74,45079801	213,1644	593,9095	3,330694	10,38225	0	0	12,53908	95,64968	79,5448	384,4012	79,93665
13	Миколаївська	212,1835812	41,55262	1042,783	55,52137	0	478,5717	0	20,33426	0	103,4395	216,6041	123,7738
14	Одеська	142,8386579	4,621251	702,5833	42,23823	0	191,5048	0	11,76318	0	81,92217	273,494	72,25956
15	Полтавська	171,3748332	84,97335	1411,849	63,07308	0	2,01402	0	27,84841	102,1108	115,678	228,4998	99,96865
16	Рівненська	138,2527104	78,63123	979,7824	6,394188	53,66647	0	0	10,36895	497,1049	194,4179	169,3596	64,80596
17	Сумська	184,9423627	82,29935	1348,867	29,8497	15,80704	4,478661	0	28,66607	530,1373	221,0061	158,1257	69,35339
18	Тернопільська	114,7360259	122,3851	1223,088	19,3139	12,25812	0	0	10,51747	109,7641	185,4899	134,8148	71,71002
19	Харківська	100,9120204	29,89986	771,9871	34,55676	0	0,149073	0	39,61731	0	57,18348	395,7994	52,32475
20	Херсонська	279,4803593	0,963725	1375,574	56,18519	0	796,2403	0	8,191666	7,671254	165,7608	161,9059	165,7608
21	Хмельницька	142,3256807	71,95354	1423,707	34,04747	12,61513	0	0	10,27908	78,31075	135,2094	160,5117	59,30237
22	Черкаська	149,2103045	82,06567	1287,11	60,97728	11,57218	0	0	24,03944	66,06701	394,5784	240,3944	62,17096
23	Чернівецька	77,40160597	293,0204	765,5104	22,30272	6,615522	0	0	5,63926	0	136,0057	109,468	225,5704
24	Чернігівська	258,5148323	53,69154	1940,419	20,69113	26,91092	17,76121	0	15,90861	353,9665	148,1489	177,9775	74,57159
25	АР Крим	114,6716907	26,75673	618,3099	12,41003	0	3025	0	12,31659	0	87,49025	202,5867	86,64083

Аналіз проводиться по п'яти основних напрямках використання енергії для кожної з областей України: електроенергія; нафтопродукти; природний газ; вугілля; дрова. Величина, яких визначена на основі існуючих статистичних даних [1] на 2018 рік та зведена до єдиних одиниць виміру на основі перетворень [4] МВт*год/рік на 1000 чоловік населення області. Також на основі досліджень авторів [2,5] були визначені досяжні технічні потенціали альтернативних видів енергії для кожної області території України та їх величина зведена також до єдиних одиниць на основі перетворень [4] в МВт*год/рік на 1000 чоловік населення області: сонячної енергії; енергії вітру; енергії малих рік; теплоти ґрунту та ґрунтових вод; теплової енергії стічних вод; тваринницької

біомаси; рослинницької біомаси; торфу; геотермальної енергії; надлишкового тиску природного газу; надлишкового тиску доменного газу; відходів лісової промисловості. В табл. 1 та табл. 2 представлені результати перетворень.

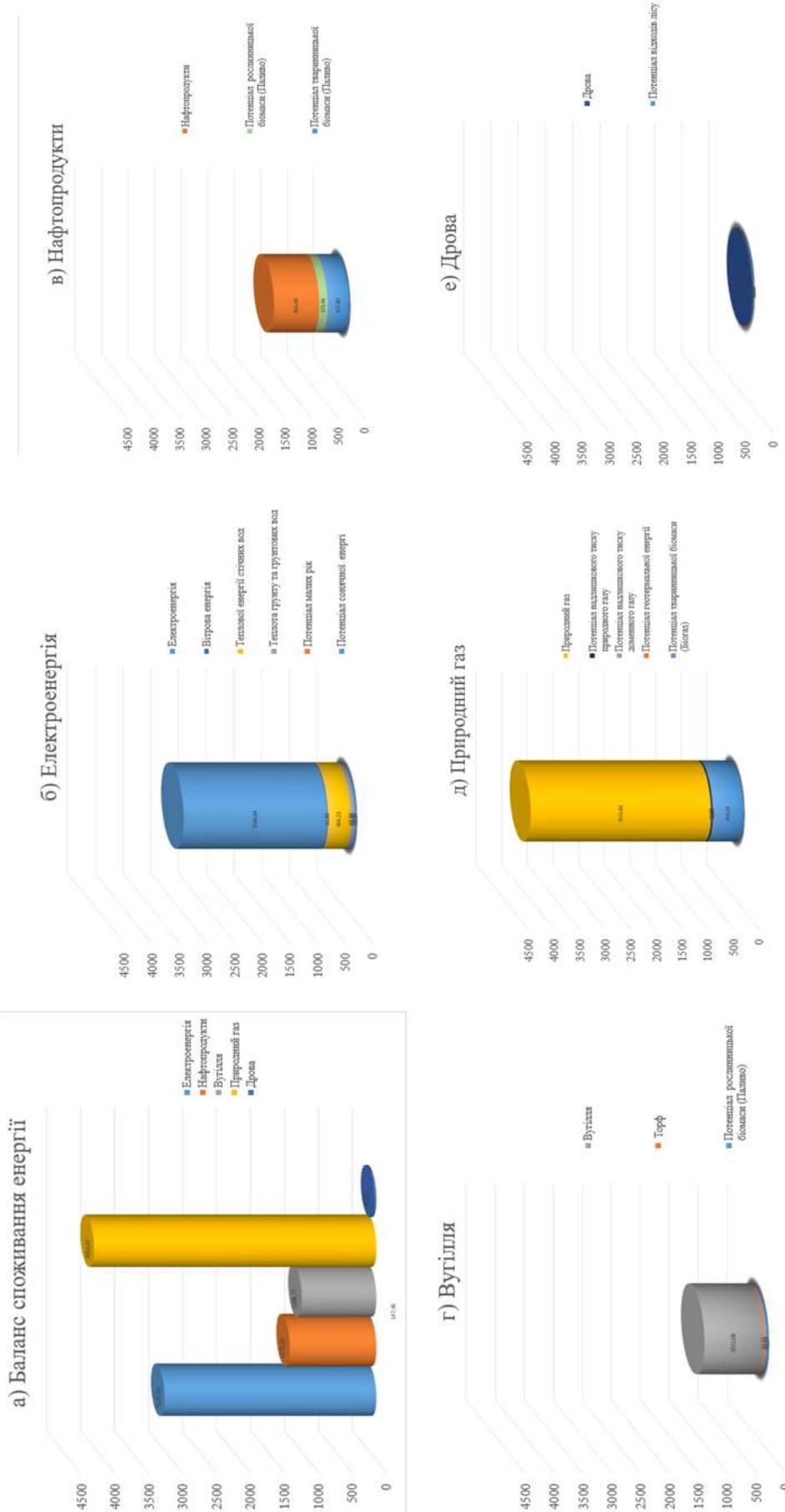
Для побудови стовпчикових діаграм потенціали енергії прив'язані до можливості заміщення існуючих джерел енергії на основі рекомендацій, що викладені в роботах [3,6]. Для заміщення електроенергії можна використовувати потенціали : сонячної енергії, енергії малих рік, теплоти ґрунту та ґрунтових вод, вітроелектроенергії. Для заміщення нафтопродуктів частково використовуються потенціали: тваринницької та рослинницької біомаси. Для заміщення вугілля: частково рослинницької біомаси та торфу. Для заміщення природного газу – потенціали: частково тваринницької біомаси, геотермальної енергії, надлишкового тиску природного газу та доменного газу. Для заміщення дров – потенціали відходів лісової промисловості.

Дані моделі енергоефективності районів будівництва використовуються для подальшої побудови комплексної моделі енергоактивної будівлі на етапі проектування та будівництва нових споруд, а також при експлуатації та модернізації існуючих будівель.

Для аналізу побудованих моделей енергооснащеності району будівництва використовують методологічну платформу графічних засобів на основі ідеї з позицій функціональності графіки, що викладена в роботі [7].

Комбінація операційних функцій графічно представляє результати аналізу та дає можливість видати деякі рекомендації по проектуванню енергоактивних будівель.

Висновки. Розроблена модель комплексного аналізу математичного та геометричного районування енергоефективності дає змогу оцінити перспективність використання енергетичних потенціалів областей України, та визначити найбільш оптимальні напрямки їх впровадження в енергосистему країни для підвищення енергоефективності. Також дозволяє візуалізувати процес прийняття рішень при проектуванні нових та реконструкції існуючих об'єктів архітектури, що значно полегшує роботу проектувальників, та закладає основи досконального та точного вибору кліматичних даних для подальшого та перспективного їх використання. Дана модель визначає основні напрямки в підвищенні енергоефективності району з урахуванням його потенціалу у використанні відновлювальних джерел енергії, та дає можливість сформулювати енергоефективну модель споруди для подальшого її використання в складанні енергетичного паспорту та комплексної математичної моделі енергоефективності будівлі.



Київська область

Рис. 3. Модель енергетичного потенціалу Київської області з нетрадиційними джерелами енергії.

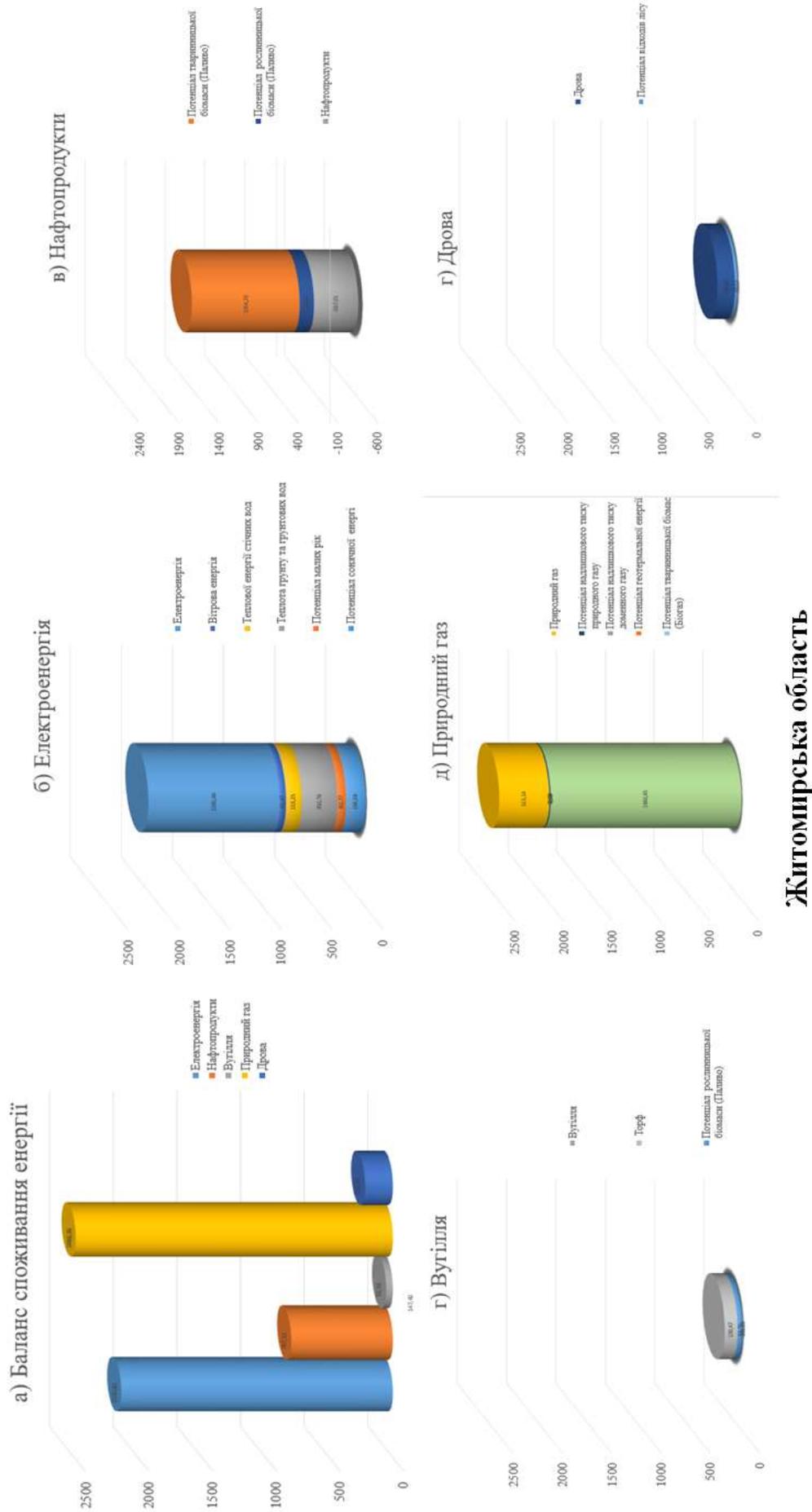


Рис. 4. Модель енергетичного потенціалу Житомирської області з нетрадиційними джерелами енергії.



Рис. 5. Модель енергетичного потенціалу Дніпропетровської області з нетрадиційними джерелами енергії

Література:

1. Статистична інформація міністерства статистики України: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/newscategory?cat_id=35081
2. Атлас енергетичного потенціалу відновлювальних джерел енергії України: <https://sace.gov.ua/sites/default/files/Kudria.pdf>
3. Гетун Г.В., Кошева В.О. Особливості кліматичного районування території України щодо найкращого розташування енергоактивних споруд // Строительство и техногенная безопасность, вып. 48. - Симферополь, 2013. – С. 50-55.
4. Одиниці потужності та співвідношення між різними одиницями вимірювання кількості теплоти та потужності: https://uhbdp.org/images/uhbdp/pdf/library_sabo/odynyci_kilkosti_teploty_ta_potuzhnosti.pdf
5. Величко С.А. Енергетика навколишнього середовища України (з електронними картами і графіками): <https://www.twirpx.com/file/170899/>
6. Гетун Г.В., Кошева В.О.Актуальність використання відновлювальних джерел енергії у будівельному секторі в умовах України/ Н. т. збірник «Енергоефективність в будівництві та архітектурі», вип. 9. – К.: КНУБА, 2017. – С. 44-48.
7. Плоский В.О. Функціональність графіки як методологічна основа графічних технологій// Прикладна геометрія та інженерна графіка, вип. 92. - К.: КНУБА, 2016. - С.93-99.
8. Getun G., Kosheva V. The peculiarities of climatic zoning of Ukraine area in terms of the best location for energy-active building/ Construction of optimized energy potential. – 1(13)2014. Politechnika Czestochowska Czestochowa University of Technology ISSN 2299-8535. – Czestochowa, 2014. – p. 28-32.

Кошева В.А., к.т.н., доцент Гетун Г.В.,
к.т.н.,доцент Левковский Д.В.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МОДЕЛИ ЭНЕРГОВООРУЖЕННОСТИ РАЙОНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА УКРАИНЫ

В статье рассмотрена методика построения комплексной геометрически математической модели для анализа энерговооруженности районов строительства Украины. Созданы схемы формирования комплексной энергетической модели по областям Украины. Определены существующие источники, и потенциалы нетрадиционных и возобновляемых источников

энергии для каждой области Украины. Все результаты исследования приведены к общим единицам измерения и сведены в таблицы, которые используются для визуализации и анализа энергооборуженности районов строительства. Для анализа энергоэффективности районов строительства построены столбиковые диаграммы, отражающие наличие существующих источников энергии и возможности их замещения возобновляемыми источниками энергии для каждой области Украины. На основе результатов исследований построены модели энергооборуженности для всех областей Украины с возможностью использования потенциалов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: комплексная модель энергооборуженности; существующие источники энергии; потенциал энергии; нетрадиционные источники энергии; возобновляемые источники энергии.

Kosheva Victoria,
PhD, Associate Professor Hetun Galina,
PhD, Associate Professor Levkivskyi Dmitro,
Kyiv National University of Construction and Architecture

COMPOSITION OF A COMPLEX MODEL OF ENERGY EQUIPMENT OF CONSTRUCTION AREAS OF UKRAINE

The article considers the method of composition a complex geometric-mathematical model for the analysis of energy supply of construction areas for Ukraine. Created schemes of formation of complex energy model on regions of Ukraine. Sources and potentials of non-traditional and renewable energy sources for each region of Ukraine are identified. All the results of the study are reduced to general units of measurement and are summarized in tables that are used to visualize and analyze the power supply of construction areas. To analyze the energy efficiency of the construction areas, bar charts are constructed that reflect the availability of traditional energy sources and the possibility of their replacement with renewable sources of energy for each region of Ukraine. Based on the results of the research, models of energy availability for all regions of Ukraine with the possibility of using the potentials of alternative and renewable energy sources are built.

Key words: complex model of energy power; traditional energy sources; energy potential; alternative energy sources; renewable energy sources.

REFERENCES

1. Statystychna informatsiia ministerstva statystyky Ukrainy: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/newscategory?cat_id=35081 {in Ukrainian}
2. Atlas enerhetychnoho potentsialu vidnovliuvalnykh dzherel enerhii Ukrainy: <https://sae.gov.ua/sites/default/files/Kudria.pdf> {in Ukrainian}
3. Hetun H.V., Kosheva V.O. Osoblyvosti klimatychnoho raionuvannia terytorii Ukrainy shchodo naikrashchoho roztashuvannia enerhoaktyvnykh sporud // Stroytelstvo y tekhnohennaia bezopasnost, vyp. 48. - Symferopol, 2013. – S. 50-55. {in Ukrainian}
4. Odynytsi potuzhnosti ta spivvidnoshennia mizh riznymy odynytsiamy vymiriuvannia kilkosti teploty ta potuzhnosti: https://uhbdp.org/images/uhbdp/pdf/library_sabo/odynyci_kilkosti_teploty_ta_potuzhnosti.pdf {in Ukrainian}
5. Velychko S.A. Enerhetyka navkolyshnoho seredovyscha Ukrainy (z elektronnykh kartamy i hrafikamy): <https://www.twirpx.com/file/170899/> {in Ukrainian}
6. Hetun H.V., Kosheva V.O. Aktualnist vykorystannia vidnovliuvalnykh dzherel enerhii u budivelnomu sektori v umovakh Ukrainy/ N. t. zbirnyk «Enerhoefekyvnist v budivnytstvi ta arkhitekturi», vyp. 9. – K.: KNUBA, 2017. – S. 44-48. {in Ukrainian}
7. Ploskyi V.O. Funktsionalnist hrafiky yak metodolohichna osnova hrafichnykh tekhnolohii// Prykladna heometriia ta inzhenerna hrafika, vyp. 92. - K.: KNUBA, 2016. - S.93-99. {in Ukrainian}
8. Getun G., Kosheva V. The peculiarities of climatic zoning of Ukraine area in terms of the best location for energy-active building/ Construction of optimized energy potential. – 1(13)2014. Politechnika Czestochowska Czestochowa University of Technology ISSN 2299-8535. - Czestochowa 2014. – p. 28-32. {in English}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.168-179](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.168-179)

УДК 711.435/.436

к. арх., доцент **Кузьменко Т.Ю.**,
tancho286@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1749-1128,

к.т.н., доцент **Дмитренко А.Ю.**,
metr5555@ukr.net, orcid: 0000-0003-4757-5218,

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РЕКРЕАЦІЙНІ ПОСЕЛЕННЯ: ОСНОВНІ ФАКТОРИ ТА ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ

Узагальнено сучасний та вітчизняний досвід формування рекреаційних поселень в сільській місцевості, визначено основні фактори, що сприяють трансформації сільських поселень в рекреаційні, виявлені види використання види використання сільської території при облаштуванні поселень для відпочинку. Наведено сучасні підходи щодо реновації та вдосконалення функціонально-планувальної структури існуючих територій поселень.

Ключові слова: рекреаційні поселення; реновація; рекреаційні ресурси; функціонально-планувальна структура; «зелений туризм».

Постановка проблеми. Економічні та соціально-політичні зміни останніх десятиліть призвели до розрідження сільської поселенської мережі, ускладнення екологічних проблем навколо великих міст, а також загострили проблему раціонального використання землі. Стрімке зниження чисельності населення та масова міграція з сільської місцевості в міста в пошуках роботи призвели до вимирання малих населених пунктів та підвищення попиту на житло та громадську інфраструктуру в місті. В той же час в сільській місцевості є значний резерв територій, придатних для рекреаційного використання.

Актуальність теми обумовлена наявністю потреби у рекреаційних об'єктах для місць як короткочасного, так і довготривалого відпочинку, а занепад значної частини сільських поселень та територій призводить до розпорошення сільської поселенської мережі, виникненню відповідних пустот в історично складених сільських поселеннях. На порядку денному стоїть необхідність трансформації аграрного напрямку сільської економіки із монофункціональної в багатофункціональну. Тому узагальнення закордонного та вітчизняного досвіду формування рекреаційних поселень, реновації існуючих поселень та трансформації їх функціонального призначення дозволить виробити методичні підходи до вирішення відповідних проектних задач реального та навчального проектування.

Огляд останніх досліджень і публікацій. Методичні основи формування рекреаційних мереж та місце в них сільських поселень закладено Т.Ф. Панченко та В.В. Шуликом [14,19,20], проблеми формування агрорекреаційних поселень та їх визначну роль у збереженні унікальних природних ландшафтів відзначено в роботі В.А. Кодіна [7], курортно-ресурсному потенціалу сільських територій Західного регіону України присвячені роботи Данилко Н.Я.[1], Жирака Р.М. [4], Савчука А.І.[16], Соснової Н.С., Липчєй І.І. [17]; дослідженню передумов та факторів трансформації малих сільських поселень в рекреаційні присвячені роботи Дмитренка А.Ю. [2], а приміських поселень досліджено Кузьменко Т.Ю. [7,8]; функціонально-планувальній організації агрорекреаційних екопоселень – робота Мухи Т.О., Шулика В.В. [10]; приморських територій – Донченко Л.М. [3], дослідженню вітчизняного та світового досвіду організації рекреаційних поселень – Омшанської А.Г. [13,14], Чижевської Л.О.[18], низка зарубіжних авторів досліджувала співпрацю локальних громад та державних органів влади у розвитку рекреації [5, 9, 12, 15].

Мета статті. Узагальнення закордонного та вітчизняного досвіду формування рекреаційних поселень, реновації сільських територій, трансформації існуючих аграрних поселень в рекреаційні та вироблення підходів до вдосконалення їх функціонально-планувальної структури та проектних вирішень.

Виклад основного матеріалу. Соціально-економічні зрушення, що набули масштабного характеру на терені сільських поселень з останньої чверті ХХ століття, продовжуючись до наших днів, обумовлюють трансформаційні зміни в структурі сіл, їх заселенні, збереженні власне сільської поселенської мережі, екології довкілля, та опосередковано впливають на духовне здоров'я нації, тяглості історико-культурних традицій тощо. В контексті політики Європейського Союзу сталий розвиток сільської поселенської мережі України, що базується на екологічних та соціально-психологічних особливостях сільського способу життя, яке має високу цінність задля збереження ідентичності української нації та відродження національної економіки [8]. Такі зміни, як збільшення території сіл при одночасному зменшенні їх населення, ліквідація виробничих зон чи перепрофілювання їх на іншу функцію, нівелювання місто формуючого значення великого тваринницького виробництва, замість якого приходить бізнес, рекреаційна діяльність, міські невеликі виробництва тощо, мають часто і позитивне значення. Так, ліквідація значного тваринницького виробництва, що знаходилося в межах сельбищних територій з порушенням санітарно-захисних зон, поліпшує довкілля та створює умови для використання вивільнених територій для інших цілей. Це може бути як будівництво нового житла, розвиток рекреаційної діяльності, створення нових виробничих форм, що не потребують санітарно-гігієнічних розривів, організація котеджних містечок, садово-дачних поселень та рекреаційно-оздоровчих

об'єктів чи поселень для відпочинку. Останні обумовлені переорієнтацією структури рекреаційних потреб міського населення, що тяжіють до відпочинку в сприятливих природних умовах приміських зон і тому посилюють рекреаційну складову у сільській місцевості [18]. Значна кількість досліджень обґрунтовує несумісність інтенсивного тваринницького виробництва з організацією рекреації, організація якої створює передумови для збереження унікальних природних умов, а перепрофілювання сіл в рекреаційні, особливо малих, є одним із шляхів відродження їх життєдіяльності, а збереження унікальних природних територій можливо лише при розміщенні рекреаційних об'єктів в межах або поблизу цих поселень [2,5,6,7, 8, 20]. Це створює також умови для розширення сфери зайнятості незайнятого населення, особливо жіночого. Слід не забувати при цьому про розвиток «зеленого туризму», як сферу малого бізнесу та додаткової зайнятості сільського населення, де число безробітних становлять переважну частину населення працездатного віку.

Доцільно зупинитись на визначенні самого поняття – рекреаційне поселення. На кінець XX століття існували наступні терміни: дачне поселення, аналогів якому в зарубіжній літературі не виявлено, натомість були поселення для відпочинку, відомі у Данії, Словаччині, Франції, Хорватії, Швейцарії та ін. В останніх дослідженнях, присвячених гірській та приморській рекреації можна зустріти термін село-курорт, що базується на концепції європейських норм, згідно якої, курортним поселенням можна вважати населений пункт, в якому кількість сезонного населення перевищує 60% від постійно проживаючого [4,16,17]. В поселеннях Карпат та Закарпаття відсоток відпочиваючих значно перевищує цей показник, так в с. Шаян Закарпатської області кількість відпочиваючих становить 330% від постійно проживаючого населення [17].

Також в приміських зонах великих і значних міст України кількість сезонно проживаючих значно перевищує постійну людність. Безумовно, такі поселення в ближньому оточенні наших великих міст становлять абсолютну більшість. Нами пропонується вживати більш узагальнений термін рекреаційне поселення: населений пункт, основною сферою господарської діяльності якого є рекреація і туризм [8]. Відповідно визначені наступні типи:

- 1.1. поселення туризму і відпочинку;
- 1.2. дачне поселення;
- 1.3. спортивно-оздоровче поселення;
- 1.4. котеджне поселення з фізкультурно-оздоровчою базою;
- 1.5. котеджне містечко з пансіонатом сімейного відпочинку.

Визначені наступні види використання сільської території при облаштуванні поселень для відпочинку [13, 19]: використання житлового фонду місцевого населення для відпочиваючих; часткова ревалоризація старої забудови

під відпочинкові комплекси в поєднанні з новою забудовою в єдиній структурі з існуючим поселенням; включення нових рекреаційних комплексів в структуру поселення; повне перетворення структури селища на нову функцію-рекреаційну. На формування рекреаційної функції як в багатофункціональних поселеннях, так і власне загалом трансформацію поселень в рекреаційні, чи створення нових рекреаційних поселень впливають, на нашу думку, такі основні фактори (рис.1): людинність поселення; історико-культурні умови; наявні рекреаційні ресурси; вільний житловий фонд; сезонний житловий фонд; відсутність значного тваринницького виробництва; природні особливості місцевості; динаміка людинності; наявність вільного земельного запасу.

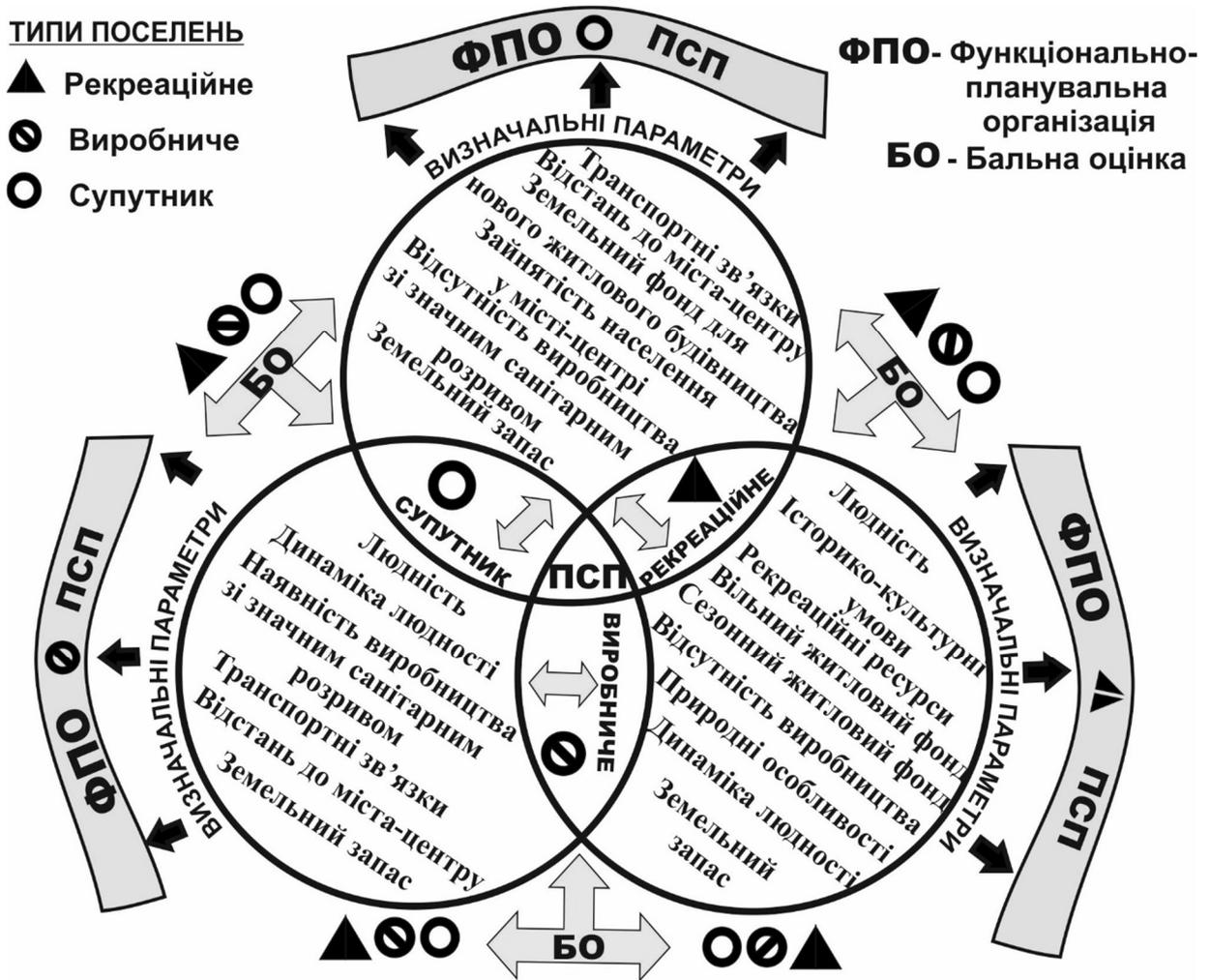


Рис. 1. Взаємозв'язок факторів та функціональної спеціалізації сільських поселень.



Рис.2. Рекомендації з вдосконалення функціонально-планувальної структури рекреаційних поселень.

В проведених раніше дослідженнях [7,8] обґрунтовано взаємозв'язок факторів та функціональної спеціалізації приміських сільських поселень (рис.1), а також визначено, що вибір такої спеціалізації в нових соціально-економічних умовах допоможе територіальним громадам розробляти обґрунтовані стратегії їх розвитку.

Ці характеристики, наявність яких обумовлює формування рекреаційних поселень, можна оцінити кількісно та якісно і, відповідно запропонувати пропозиції по удосконаленню функціонально-планувальної структури існуючих поселень. Часто це виявляється першим етапом поступового формування рекреаційного поселення. Відповідно з наявністю тих чи інших характеристик може бути запропоноване наступне (рис.2):

- формування на вільній території пансіонату сімейного відпочинку, туристичної бази, кемпінгу;
- організація дачного поселення;
- формування на вільній території спортивно-оздоровчої бази;
- організація котеджного містечка з фізкультурно-оздоровчої бази;
- використання вільного житлового фонду для сімейного відпочинку чи формування зони туризму і відпочинку.

Висновки. Стан наукових досліджень сільських територій та поселень України потребує досліджень та узагальнення сучасного досвіду, особливо на деградованих територіях. Порівняння теоретичних розробок і практики показує, що більшість способів реновації сельбищних зон сільських поселень, наразі реалізуються недостатньо. Десятиліттями поступово руйнуються виробничі об'єкти в межах сільських поселень. В той же час виділяються нові території під будівництво котеджних поселень для міських мешканців на сільськогосподарських землях, що використовувались раніше під пашню. Території сільських поселень при цьому мають дуже розущільнену забудову, особливо в малих сільських поселеннях. Відомо, що територія України має один з найбільших у світі показників розораності, місцями більше 80%. Доцільно цей показник зменшити, але не забувати при цьому про екологічне відновлення сільськогосподарських земель, зменшення антропогенного навантаження на землі та збільшення площі озеленення. Основні причини, що гальмують процес реновації виробничих територій в межах сільських поселень – недостатня фінансова забезпеченість територіальних громад і відсутність у них далекоглядної політики.

Вдосконалення функціонально-планувальної структури сільських поселень з метою формування рекреаційної функції та розвиток «зеленого туризму», які безумовно є новим містоформуєчим фактором частини сільських поселень, що мають сприятливі чинники для розвитку рекреації.

Література

1. Данилко Н.Я. Напрями розвитку рекреаційних територій у приміській зоні Львова (на основі соціологічного опитування) / Н.Я Данилко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА, 2017. – № 48. – С. 174–184.
2. Дмитренко А.Ю. Принципи функціонально-планувальної організації малих сільських поселень (на прикладі Північно-Східного регіону України): автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. ... техн.. наук: спец. 05.23.20 «Містобудування та територіальне планування» / А.Ю. Дмитренко. – Полтава, 2006. – 20 с.
3. Донченко Л.М. Рекреаційне освоєння малих приморських населених пунктів (на прикладі села Степок Якимівського району Запорізької області) /Л.М. Донченко // Туристично-краєзнавчі дослідження. – 1999. – № 2. – С. 447–457.
4. Жирак Р.М. Просторова організація малих поселень рекреаційного профілю Українських Карпат. Історичний аспект/ Р.М. Жирак // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2019. – Вип. 71. – С. 170–186.
5. M.A. Zaman. Planning of Integrated ICT Centre in a Rural Area for Development of Rural Communities/ M.A. Zaman // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.cabi.org/gara/FullTextPDF/2008/20083298150.pdf>. – С. 697–706.
6. Кодин В.А. Архитектурно-планировочная организация агрорекреационных сел. (на примере Лесостепной зоны УССР): дис. ... канд. архит.: 18.00.04/ Кодин Владимир Алексеевич. – К., 1988. – 199 с.
7. Кузьменко Т.Ю. Передумови формування рекреаційних поселень / Т. Ю. Кузьменко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА, 2017. – Вип. 48. – С. 209 –213.
8. Кузьменко Т.Ю. Принципи функціонально-планувальної організації приміських сільських поселень (на прикладі Північно–Східного регіону України): автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. арх.: спец. 18.00.04 «Містобудування та ландшафтна архітектура» / Т.Ю. Кузьменко. – Харків, 2018. – 20, [1] с.
9. Kapondera S.K., Namusanya D.M. Uses, benefits and challenges of using rural community telecentres as tools for development: the Case of Vikwa Community Telecentre in Kasungu, Malawi / S.K. Kapondera, D.M. Namusanya // Journal of Development and Communication Studies Vol. 5. No. 1, July 2016 - June 2017 ISSN (Online & Print): 2305-7432. <http://www.devcomsjournalmw.org>. с.1–21.
10. Муха Т.О., Шулик В.В. Сучасний стан організації екологічних та агрорекреаційних поселень та перспективи їх розвитку / Т.О. Муха, В.В. Шулик

// World Science. – 2018. – №8 (36), Vol. 1. – С. 34 – 39. [Електронний ресурс]: <http://archive.ws-conference.com/com/wp-content/uploads/2629.pdf>. DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30082018/6051.

11. Містобудування. Довідник проектувальника / за ред. Панченко Т.Ф. – К.: Укрархбудінформ, 2001. – 192 с.

12. Paul Heintzman, Don Dawson. The leisure style of Canadian rural recreation participants: an analysis based on three different rural leisure settings / Proceedings of the 2010 Northeastern Recreation Research Symposium GTR-NRS-P-94. – С.126 – 132. [Електронний ресурс]: <https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr-p-94papers/19heintzman-p94.pdf>.

13. Омшанська А.Г. Світова практика формування житлово-рекреаційних комплексів на базі малих населених пунктів (сіл та селищ) / А.Г. Омшанська // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА, 2012. – № 31. – С. 199 – 208.

14. Панченко Т.Ф., Омшанська А.Г. Аналіз науково-теоретичних досліджень проблеми неорганізованої рекреації як чинника розвитку приморських поселень / Т.Ф. Панченко, А.Г. Омшанська // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2012. – Вип. 46. – С. 435–443.

15. Rural Community Center: Futuristic and Traditional Approach: <https://urbannext.net/rural-community-center/> Copyright 2020 – urban Next | A project promoted by Actar Publishers ISSN 2575-5374 | Privacy Policy | User Agreement.

16. Савчук А.І. Передумови розвитку рекреаційної галузі в Карпатському регіоні в XIX – першій половині XX століття / А.І. Савчук // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА, 2016. – № 42. – С. 209–219.

17. Соснова Н.С., Липчей І.І. Формування громадських просторів села-курорту Шаян Закарпатської області / Н.С. Соснова, І.І. Липчей // Вісник національного університету «Львівська політехніка», 2016, № 856. – С.137– 141.

18. Чижевська Л.О. Наукове обґрунтування розвитку рекреації та туризму в сільській місцевості / Л.О. Чижевська // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА, 2016. – № 42. – С. 241 – 251.

19. Шулик В.В. Міжнародний досвід організації рекреаційної діяльності (на прикладі європейських країн) / В.В. Шулик // Дизайн, архітектура, образотворче мистецтво, археологія. – 2006. – Вип. №.3. – С. 43 – 56.

20. Шулик В.В. Методологічні основи формування рекреаційних систем в Україні: автореф. Дис. ... на здобуття наук. ступеня докт. арх.: спец. 18.00.01 «Теорія та історія архітектури» / В.В. Шулик. – Харків, 2008. – 35 с.

к. арх., доцент Кузьменко Т.Ю.,
к.т.н., доцент Дмитренко А.Ю.,
Национальный университет «Полтавская политехника
имени Юрия Кондратюка»

РЕКРЕАЦИОННЫЕ ПОСЕЛЕНИЯ: ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ И ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ

Обобщен современный зарубежный и отечественный опыт формирования рекреационных поселений в сельской местности, определены факторы, которые способствуют трансформации сельских поселений в рекреационные, определены виды использования сельской территории при обустройстве поселений для отдыха. Приведены современные подходы относительно реновации и усовершенствования функционально-планировочной структуры существующих территорий поселений.

Ключевые слова: рекреационные поселения; реновация; рекреационные ресурсы; функционально-планировочная структура; «зеленый туризм».

PhD, Associate Professor Kuzmenko Tetiana,
PhD, Associate Professor Dmytrenko Andrii,
National University “Yuri Kondratyuk
Poltava Polytechnic”

RECREATION SETTLEMENTS: MAIN FACTORS AND APPROACHES TO FORMATION

The modern and domestic experience of formation of recreational settlements in rural areas are generalized, the main factors contributing to the transformation of rural settlements into recreational settlements are identified, the uses of the types of use of rural territory in the arrangement of settlements for recreation are identified. The modern approaches to renovation and improvement of the functional and planning structure of the existing settlements territories are presented.

The experience of renovation of rural territories, transformation of existing agrarian settlements into recreational ones and elaboration of approaches to the improvement of their functional and planning structure and design solutions are generalized. It is advisable to dwell on the definition of the term - recreational settlement. At the end of XX century, the following terms existed: suburban settlements, no analogues were found in foreign literature, but instead were settlements for recreation. We propose to use a more generalized term recreational settlement: a

settlement whose main area of the business is recreation and tourism. In the course of our research we have identified the following types:

- 1.1. the settlement of tourism and recreation;
- 1.2. summer residence;
- 1.3. sports and health resort;
- 1.4. a cottage settlement with a fitness center;
- 1.5. a cottage settlement with a family-run guest house.

In our opinion, the following main factors influence the formation of a recreational function, both in multifunctional settlements and in general, the transformation of settlements into recreational ones, or the creation of new recreational settlements: the population of the settlement; historical and cultural conditions; recreational resources available; free housing; seasonal housing stock; lack of significant livestock production; natural features of the area; dynamics of humanity; availability of free land stock.

These characteristics, the presence of which leads to the formation of recreational settlements, can be evaluated quantitatively and qualitatively and, accordingly, to propose proposals for improving the functional and planning structure of existing settlements.

Key words: recreational settlements; renovation; recreational resources; functional and planning structure; green tourism.

REFERENCES

1. Danylko N.Ya. Napriamy rozvytku rekreatsiinykh terytorii u prymiskii zoni Lvova (na osnovi sotsiologichnoho opytuvannia) / N.Ya Danylko // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. – 2017. – № 48. {in Ukrainian}.
2. Dmytrenko A.Yu. Pryntsypy funktsionalno-planuvalnoi orhanizatsii malykh silskykh poselen (na prykladi Pivnichno – Skhidnoho rehionu Ukrainy) : avtoref. dys.. na zdobuttia nauk. stupenia kand. tekhn.. nauk: spets. 05.23.20 «Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia» / A.Yu. Dmytrenko. – Poltava, 2006. – 20, [1] s. – S. 174 – 184. {in Ukrainian}.
3. Donchenko L.M. Rekreatsiine osvoiennia malykh prymorskykh naselenykh punktiv (na prykladi sela Stepok Yakymivskoho raionu Zaporizkoi oblasti) /L.M. Donchenko // Turystychno-kraieznavchi doslidzhennia. – 1999. – № 2. — S. 447-457. {in Ukrainian}.
4. Zhyrak R.M. Prostorova orhanizatsiia malykh poselen rekreatsiinoho profilu Ukrainykykh Karpat. Istorychnyi aspekt/ R. M. Zhyrak // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – 2019. – Vyp. 71. – S.170 – 186. {in Ukrainian}.
5. M.A. Zaman. Planning of Integrated ICT Centre in a Rural Area for Development of Rural Communities/ M.A. Zaman // [Електронний ресурс] – Режим

доступу: <https://www.cabi.org/gara/FullTextPDF/2008/20083298150.pdf>. - С. 697 – 706. {in English}.

6. Kodyn V.A. Arkhytekturno-planirovochnaia orhanyzatsyia ahrorekreatsionnykh sel. (na prymerе Lesostepnoi zony USSR): dys...kand. arkhyt.: 18.00.04 / Kodyn Vladymyr Alekseevych. – K., 1988. – 199 s. {in Russian}.

7. Kuzmenko T.Iu. Peredumovy formuvannia rekreatsiinykh poselen / T.Yu. Kuzmenko // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. – 2017. – Vyp. 48. – S. 209 – 213. {in Ukrainian}.

8. Kuzmenko T.Yu. Pryntsypy funktsionalno-planivalnoi orhanizatsii prymyskykh silskykh poselen (na prykladi Pivnichno – Skhidnoho rehionu Ukrainy): avtoref. dys.. na zdobuttia nauk. stupenia kand. arkh.: spets. 18.00.04 «Mistobuduvannia ta landshaftna arkhitektura» / T.Yu. Kuzmenko. – Kharkiv, 2018. – 20, [1] s. {in Ukrainian}.

9. Kapondera S.K., Namusanya D. M. Uses, benefits and challenges of using rural community telecentres as tools for development: the Case of Vikwa Community Telecentre in Kasungu, Malawi / S.K. Kapondera, D. M. // Namusanya Journal of Development and Communication Studies Vol. 5. No. 1, July 2016. – June 2017 ISSN (Online & Print): 2305-7432. <http://www.devcomsjournalmw.org>. s. 1– 21. {in English}.

10. Mukha T.O., Shulyk V.V. Suchasnyi stan orhanizatsii ekolohichnykh ta ahrorekreatsiinykh poselen ta perspektyvy yikh rozvytku / T.O. Mukha, V.V. Shulyk // World Science. – 2018. - №8 (36), Vol. 1. – С. 34 – 39. [Elektronnyi resurs] : <http://archive.ws-conference.com/com/wp-content/uploads/2629.pdf>. DOI:https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30082018/6051. {in Ukrainian}.

11. Mistobuduvannia. Dovidnyk proektivalnyka/ za red. Panchenko T.F. – K., 2001. – 192 s. {in Ukrainian}.

12. Paul Heintzman, Don Dawson. The leisure style of Canadian rural recreation participants: an analysis based on three different rural leisure settings/ Proceedings of the 2010 Northeastern Recreation Research Symposium GTR-NRS-P-94. – С.126 –132. [Електронний ресурс] : <https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr-p-94papers/19heintzman-p94.pdf> {in English}.

13. Omshanska A.H. Svitova praktyka formuvannia zhytlovo-rekreatsiinykh kompleksiv na bazi malykh naselenykh punktiv (sil ta selyshch)/ A.H. Omshanska// Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. – 2012. – № 31. – S. 199 – 208.

14. Panchenko T.F., Omshanska A.H. Analiz naukovy-teoretychnykh doslidzhen problemy neorhanizovanoi rekreatsii yak chynnyka rozvytku prymorskykh poselen / T.F. Panchenko, A.H. Omshanska// Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – 2012. – Vyp. 46. – S. 435 – 443. {in Ukrainian}.

15. Rural Community Center: Futuristic and Traditional Approach: <https://urbannext.net/rural-community-center/> Copyright 2020 – urbanNext | A project promoted by Actar Publishers ISSN 2575-5374 | Privacy Policy | User Agreement. {in English}.
16. Savchuk A.I. Peredumovy rozvytku rekreatsiinoi haluzi v Karpatskomu rehioni v XIX – pershii polovyni XX stolittia /A.I. Savchuk // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. – 2016. – № 42. – S. 209 – 219. {in Ukrainian}.
17. Sosnova N.S., Lypchei I.I. Formuvannia hromadskykh prostoriv sela-kurortu Shaian Zakarpatskoi oblasti/ N.S. Sosnova, I.I. Lypchei // Visnyk natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnik». –2016. – № 856. – S.137 – 141. {in Ukrainian}.
18. Chyzhevska L.O. Naukove obgruntuvannia rozvytku rekreatsii ta turyzmu v silskii mistsevosti /L.O. Chyzhevska// Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. – 2016. – № 42. – S. 241 – 251. {in Ukrainian}.
19. Shulyk V.V. Mizhnarodnyi dosvid orhanizatsii rekreatsiinoi diialnosti (na prykladi yevropeiskykh krain)/ V.V. Shulyk// Dyzain, arkhitektura, obrazotvorche mystetstvo, arkheolohiia. – 2006. – Vyp. №.3. – S. 43 – 56. {in Ukrainian}.
20. Shulyk V.V. Metodolohichni osnovy formuvannia rekreatsiinykh system v Ukraini: avtoref. Dys.. na zdobuttia nauk. stupenia dokt. arkh.: spets. 18.00.01 «Teoriia ta istoriia arkhitektury»/ V.V. Shulyk. – Kharkiv, 2008. – 35 s. {in Ukrainian}.

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.180-193](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.180-193)

711.415.5

к. арх. доцент **Лях В.М.**,

lyakhvm37@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4238-7800,

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПРОБЛЕМИ І ПРАКТИКА РОЗВИТКУ МАЛИХ МІСТ В СИСТЕМАХ РОЗСЕЛЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ФАСТІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Розглянуто сучасні проблеми та практика розвитку малих міст і систем розселення, доцільність їх поетапної реконструкції, збереження природного оточення та історичної забудови.

Ключові слова: малі міста; системи розселення; реконструкція; громадські центри; архітектурно-ландшафтне середовище

Актуальність та новизна представлених досліджень. Розвиток малих міст в системах розселення є однією з найбільш актуальних проблем, тому що з цими містами пов'язано вирішення таких соціальних і економічних завдань, як ефективне використання природних ресурсів та території, вирівнювання умов життя і діяльності міського і сільського населення, формування їх як соціально-культурних і виробничих центрів для власного населення і жителів сільської місцевості, а також розвиток транспортних та інших міжселенних комунікацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирішенню проблем розвитку малих міст в системах розселення присвячені праці ряду інститутів: ЦНДМістобудування, КиївНДІПмістобудування, Діпромiста, КиївЗНДІЕП, УкрНДІПцивільсьбiуд та ін., а також роботи окремих авторів: Дьомiна М.М., Лутохіної В.Н., Маркова Є.М., Нудельмана В.І., Панченко Т.Ф., Смоляра І.М., Фомiна І.А., Хорхота А.Я., Чижевського А.П. та ін.

Мета роботи. Проаналізувати проблеми і досвід практики розвитку малих міст в системах розселення на прикладі м. Фастів Київської області і сформулювати прийоми їх ефективної архітектурно-планувальної організації в умовах інтенсифікації межселенних зв'язків.

Результати дослідження. У структурі 417 міст України понад 323 складають малі міські поселення, в яких проживає кожен п'ятий городянин [21]. Держбуд України провів спільну роботу з науково-проектними інститутами, в якій були проаналізовані можливості розміщення в перспективних малих містах підприємств різного профілю. Це сприяло тому, що в 70-ті роки ряд промислових підприємств були розміщені в малих містах, розташованих в зонах інтенсивного впливу значних міст (міста: Бровари, Бориспіль, Васильків, Ірпінь,

Обухів, Фастів та ін.). Більшість малих міст є центрами адміністративних районів, які виконують важливі функції з організації сільськогосподарського виробництва та обслуговування сільського населення. Ці міста виконують важливу роль зв'язку між сільськими поселеннями і великими містами, що мають значний потенціал промислового, наукового і соціально-культурного розвитку.

Особистий внесок автора. Зважаючи на важливі завдання ставив собі за мету викласти досвід пошуку основних напрямків і принципів розвитку м. Фастів і формування його архітектурно-планувальної структури. У зв'язку з цим позиція автора визначалася такими цільовими завданнями: виявлення найбільш самобутніх частин міста, пам'яток історії, культури та архітектури, пам'ятних місць, а також можливостей їх використання в структурі вигляду міста; використання виразних елементів ландшафту міста для послідовного розвитку традиційних планувально-просторових зв'язків; включення транспортних вузлів і культурно-побутових об'єктів в структуру вигляду міста; ефективне використання існуючої архітектурно-планувальної структури Фастова, включаючи розширення виробництва, будівництва і реконструкції забудови та благоустрою, а також історико-культурного розвитку і збереження таких історичних будівель, як Покровська дерев'яна церква і готичний костел (з рідкісною композицією розташування веж).

Науковою базою підготовки даної статті послужило дисертаційне дослідження на тему «Принципи формування системи обслуговування в малих містах - елементах групового розселення» (1980 р.), а практичною – робота на посаді головного архітектора м. Фастів (1972 – 1976 рр.), потім керівника групи та головного архітектора проєктів в КиївНДПмістобудування (з участю в розробці генеральних планів міст: Бровари, Яготин та Канев, а також проєктів детального планування мікрорайону № 2 м. Новояворівська Львівської області та центральної частини м. Березань Київської області (1976 – 1993 рр.).

Виклад основного матеріалу. В Україні малі міста є найбільш численними. Розвиток даної групи міст в основному перебуває на шляху кількісного зростання без чіткого вираження якісних змін в межах самої групи. Особливе місце серед малих міст належить тим, що входять в групові системи розселення. Вони розвиваються не ізольовано, а в складі систем розселення. Вплив значного міста-центру системи розселення суттєво позначається на складі їх населення, забудови, благоустрою та зовнішнього вигляду [4].

Малі міста забезпечують підготовку кадрів середньої кваліфікації, розширяють можливості вибору професії і характеру трудової діяльності для сільської молоді. Переважна більшість малих міст забезпечені генеральними планами. Це сприяло тому, що в 1970-ті роки більша третина промислових

новобудов розміщались в малих містах. Особливо швидкими темпами розвивались малі міста, які розташовані в приміських зонах значних і найзначніших міст.

Серед них важливе місце займають малі міста промислового і транспортно-промислового профілю, а також санаторно-курортного лікування, відпочинку і туризму та міста з історико-культурною спадщиною. Дві третини малих міст є центрами адміністративних районів і виконують важливі функції з організації, а також обслуговування сільськогосподарського виробництва та сільського населення. Розвиток малих міст шляхом розміщення в них філіалів промислових об'єднань в зонах впливу значних міст з метою обмеження їх розростання.

Частину малих міст доцільно розвивати як центри відпочинку, туризму і санаторно-курортного лікування. Багато із цих міст мають цінну історичну забудову і при їх реконструкції слід дуже тактично включати в існуючу структуру сучасні об'єкти. Для успішного розвитку малих міст, які мають цінну архітектурну спадщину необхідно поєднувати старе і нове на основі творчого прогресу архітектуру, монументальну скульптуру, живопис та природний ландшафт. Хорошим прикладом є забудова м. Канів [7].

Але масштаби розвитку містоутворюючої бази і росту чисельності населення у більшості малих міст значно відставали від розрахунку генеральних планів, кількість жителів в більшості малих міст помітно знизилась. В останні роки розвиток цих міст проходив в умовах значного скорочення числа промислових новобудов і темпів приросту населення. Тому слід авторам досягати значно більшої реалістичності при розробленні генпланів малих міст, а також визначення їх ролі в регіональних системах розселення.

Однак в цілому масштаби розвитку містоутворюючої бази і зростання чисельності населення у більшості малих міст значно відстають від розрахункових даних генеральних планів. У 80-ті роки розвиток малих міст проходив в умовах значного скорочення промислового будівництва і темпів приросту населення. Одним із малих міст, що входить до Київської групової системи є Фастів, розташований на відстані 64 км від Києва. Він вперше згадується в 1094 р., в історичній літературі прийнятою датою утворення міста Фастів 1423 р., на 1 червня 1973 р. у Фастові – місті обласного підпорядкування і центрі адміністративного району – проживало близько 45 тис. чол. В проекті приміської зони Києва розвиток м. Фастів, на першу чергу передбачалося (до 1975 р.) досягнути чисельності населення до 50 тис., а на проектний період до 100 тис. жителів. Фактично, до 1975 року чисельність населення була близько 46 тис., в 1990 р. – 54 тис., а на початок 2016 р. скоротилася до 47 тис. жителів.

Основою економічного розвитку міста є промисловість і зовнішній транспорт. Він розташований на перетині залізничних магістралей і є крупним залізничним вузлом. Фастів за своїми економічними, трудовими і культурними зв'язками тяжіє до Києва, а для оточуючих його малих поселень він виконує функцію районного центра обслуговування. Роль м. Фастів значно зростає урахувавши наявність в ньому зовнішнього транспорту, який забезпечує зв'язок його з Києвом та з іншими поселеннями вздовж транспортної магістралі Київ – Фастів. Основною віссю планувальної структури міста є магістраль, що виконує функції головної вулиці. Її направленість склалася історично, що сприяло формуванню зручних зв'язків населення міста з громадським центром і станцією залізничного транспорту. При цьому особливо складною проблемою є формування забудови головної вулиці і всього громадського центру. При реконструкції головної вулиці можливі два планувальних рішення: перенос пішохідного руху на одну її сторону. Так, в проекті ПДП торгівельний центр пропонується розмістити поблизу від пішохідного напрямку, що дозволить зв'язати його з ринком; другий варіант передбачає створення пішохідної головної вулиці з відводом транспортних потоків на дублюючі вулиці, які проходять по складному рельєфу. За типологічними ознаками м. Фастів можна віднести до міст-супутників, які мають інтенсивні трудові та культурно-побутові зв'язки з містом-центром системи розселення Києвом, а також власні місця прикладання праці у промисловості і установах містоутворюючого значення. Будучи великим вузлом зовнішніх залізничних зв'язків (в тому числі і приміських), а також центром автобусного сполучення, м. Фастів забезпечує зручний зв'язок тяжіючого сільського населення з місцями прикладання праці і установами культурно-побутового обслуговування, розташованими в місті. Велике значення для розвитку м. Фастів і малих міст взагалі має узагальнення практики їх реконструкції [15]. Основні завдання містобудівної реконструкції м. Фастова включають: розробку та реалізацію генерального плану міста, проектів детального планування (ПДП) району «Заріччя» і центральної частини міста (які були розроблені за термін з 1972 по 1976 рр.). Чітке дотримання положень ПДП виключало практику необґрунтованих нагальних рішень як по забудові, так і з інженерно-технічних питань. Основними причинами затримки реалізації проекту району «Заріччя» є: великий обсяг зносу садибних будинків і значне віддалення цього району від промислової зони міста. Проект центральної частини м. Фастів, що розроблявся інститутом «Діпромисто» (за участю головного архітектора міста) здебільшого реалізований, що буде показано далі

Першим важливим завданням для головного архітектора міста стало комісійне приймання в експлуатацію обвідної дороги з шляхопроводом над залізничними коліями з напрямом Київ – Фастів. Комісія прийняла цю важливу для

міста дорогу і привітала нового архітектора Фастова з першим успіхом. У відповідь було запропоновано покращити вигляд вздовж обвідної дороги забудовою двоповерховими житловими будинками, а на в'їзді до міста на майбутнє спорудити меморіал на честь загиблих фастівчан під час ВВВ. Ці пропозиції були комісією підтримані, а з часом реалізовані на добру і довгу пам'ять фастівчан.

Наступною пропозицією була реконструкція привокзальної площі, з перезахороненням загиблих воїнів ВВВ 1941 – 1945 рр. (захоронених в умовах війни під надземним шляхопроводом поблизу з залізничним вокзалом). Спорудження автостанції з загальним благоустроєм всієї привокзальної площі було закінчене до перезахоронення. Після напруженої підготовчої роботи з допомогою міськвиконкому, ветеранів війни та військової частини було проведено в урочистій обстановці перезахоронення загиблих воїнів на Інтернаціональному кладовищі у присутності родичів і близьких, ветеранів війни і жителів всього міста. Ця дуже важлива і пам'ятна подія залишила глибоке враження на мешканців міста і району, що керівництво залізниці за підтримкою міськвиконкому зобов'язалось у відносно короткий термін побудувати підземний пішохідний шляхопровід, а майже аварійний надземний – демонтувати. Уже більше трьох десятиліть у м. Фастів функціонує підземний шляхопровід, котрий значно полегшив зв'язок основної частини міста з «Завокзаллям» і скоротив для пасажирів пішохідний рух до залізничного вокзалу та автостанції (що розташована на привокзальній площі).

Збереження історично цінних об'єктів, історико-культурних та архітектурних пам'яток (костелу, пам'ятника архітектури дерев'яної Покровської церкви, які очікували реставрації). Виконком допоміг провести поточний ремонт церкви, а також підтримував виготовлення проекту її реставрації і проведення реставраційних робіт. Своєчасний ремонт костелу не вдавалося забезпечити через виняткову складність і високу вартість робіт на цьому об'єкті. Тільки в 1989 р. коли жителі Фастова написали звернення до першої жінки-космонавта Валентини Терешкової, костел був повернутий віруючим, які за допомогою фахівців Польщі відремонтували його до 2004 р. і якісно упорядкували прилеглу територію. У листопаді 2005 р. міськвиконком Фастова присвоїв площі перед костелом ім'я Зигмунда Козара, який дуже багато зробив для повернення його місту та віруючим. Будівля костелу сьогодні відіграє важливу роль у формуванні силуету та панорами міста, а також мальовничого ландшафтного середовища навколо нього. Фастів також багатий пам'ятниками та пам'ятними знаками (див. Фастів: фотоальбом. К. : «Містечтво», 1988. – 192 с. : іл.).

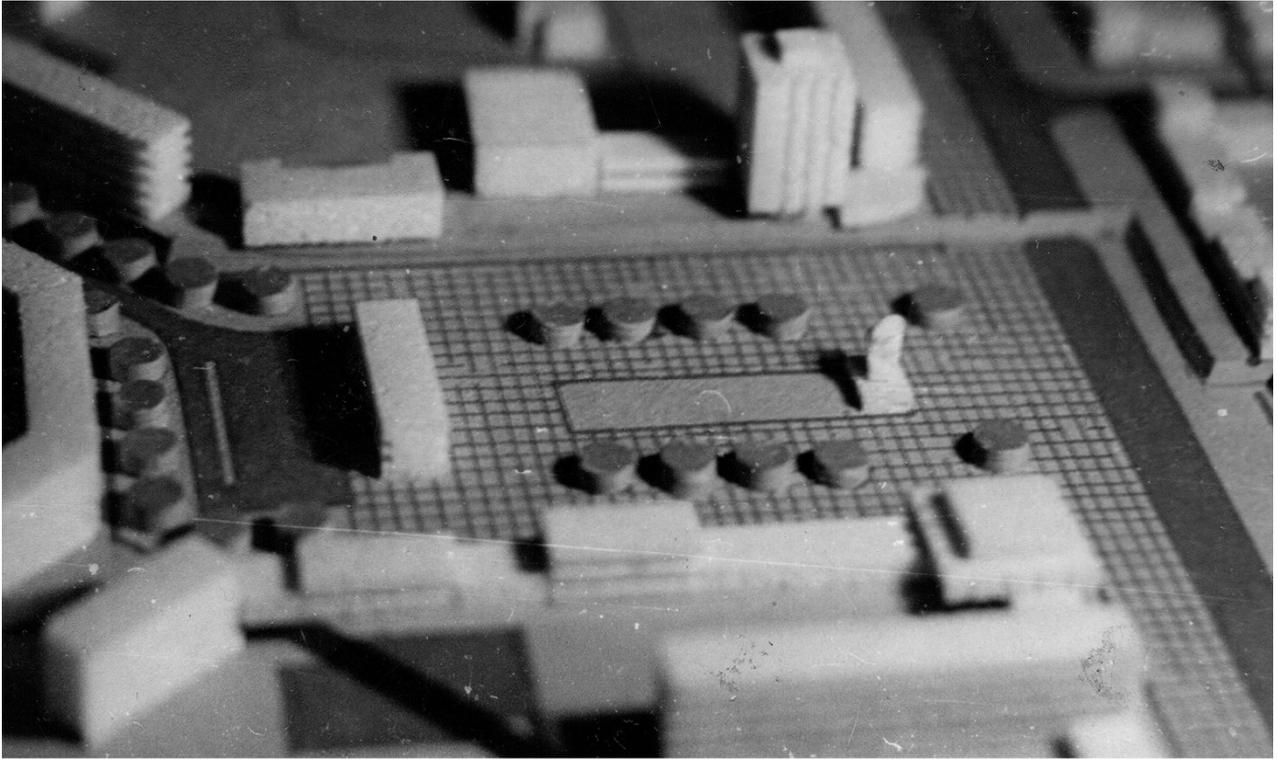
Удосконалення архітектурно-ландшафтного середовища у місті Фастів розпочалось зі створення на дуже складному, непридатному для забудови, рельєфі *ботанічного саду*. Відділ архітектури міста надавав допомогу фахівцю Київської

аграрної академії у виконанні ескізу планувального рішення і трасування на крутому рельєфі пішохідних алей, розміщення видових майданчиків, водних споруд, місця встановлення пам'ятного знаку воїнам 91-го Рава-Руського прикордонного загону – захисникам міста в 1941 р., малих архітектурних форм, а також місць тихого відпочинку відвідувачів з дітьми. Усі підприємства міста вклали свій внесок у фінансування робіт для створення ботанічного саду.

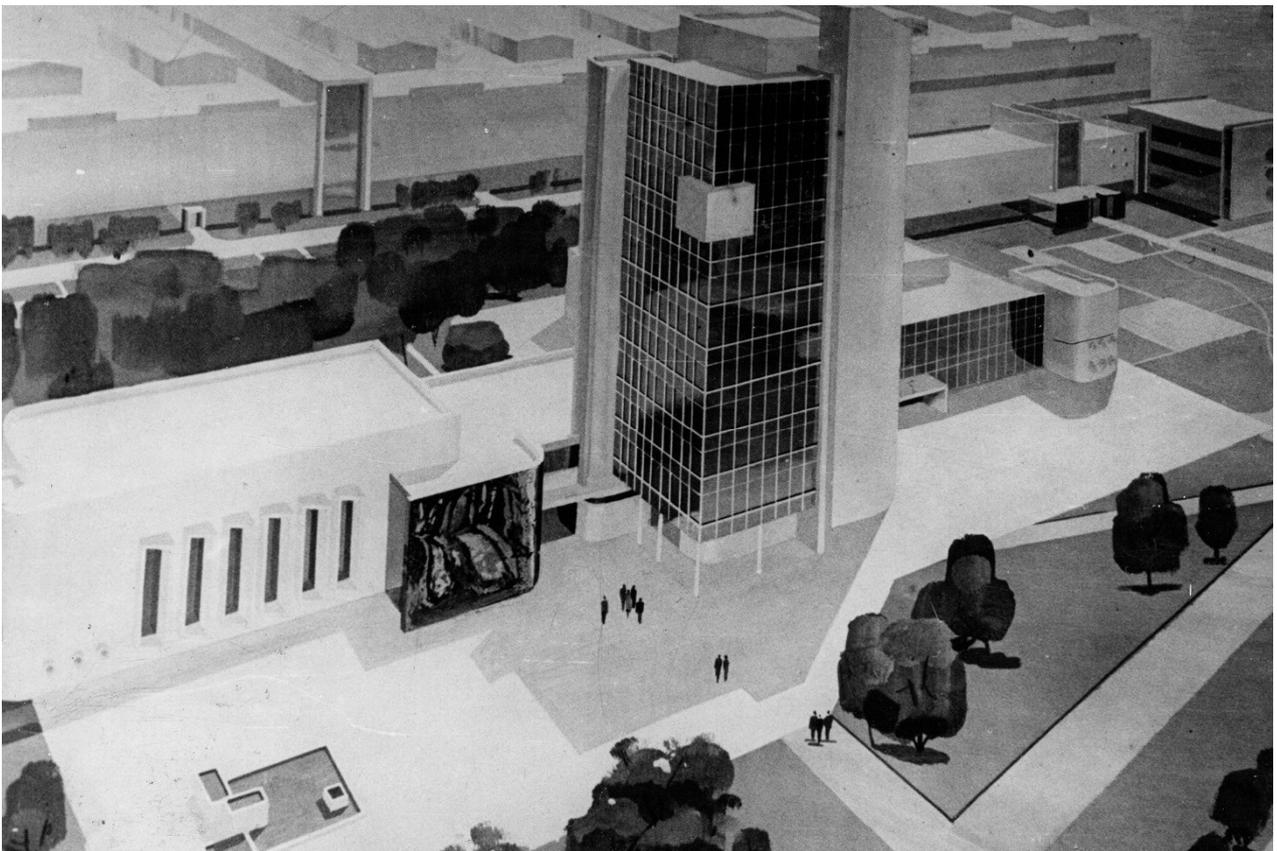
Молодь Фастова підтримала розробку і реалізацію пропозицій з рекреаційного освоєння частини лісопаркової території, прилеглої до річки Унава та житлового масиву «Казновка», з організацією пляжу і пішохідних алей до уютної бази відпочинку та човнової станції, яка користується широким попитом фастівчан у літню пору. Разом з міськвиконкомом вдалося виконати прорізку нових вулиць в районах, що мають надлишок земельних ділянок для садибної забудови: «Казновка», «Заріччя», «Завокзалля» та «Снігурівка», що дозволило забезпечити житлом понад 120 сімей, що були зареєстровані у міськвиконкомі на черзі.

Визначення конкретних об'єктів реконструкції з включенням основних міських площ: привокзальної, «Перемоги» (з побудованим Палацом культури залізничників), центральної (в комплексі з прилеглою частиною головної вулиці міста) та площі Героїв Танкістів. По перше: *привокзальної площі* (з метою перепоховання загиблих воїнів з установкою пам'ятного знаку) та будівництво автобусної станції з поліпшенням благоустрою території; *площі «Перемоги»* – будівництво на перетині вулиць житлового будинку змінної поверховості (від 7 до 10 поверхів) з вбудованими приміщеннями відділу ЗАГСУ та Палацу культури залізничників і 5-поверхового житлового будинку з книгарнею в першому поверсі (1980-ті роки); **центральна площа** (рис.1 а) – будівництво 5-поверхового житлового будинку біля виконкому (з розміщенням в цокольному поверсі відділу архітектури та інших служб міста), а також 9-поверхового будинку з прибудованим дворівневим магазином «Дитячий світ», поліпшення благоустрою площі (з пересадкою дерев та ремонт фасадів будівель, що фланкують площу); *головна вулиця* – будівництво трьох 5-поверхових житлових будинків у найбільш важливих композиційних вузлах, ремонт та оформлення зупинок громадського транспорту; *площа Героїв Танкістів* – поліпшення благоустрою та озеленення, художньо-монументальне оформлення панорами визволення м. Фастів в 1943 р., у 1980-х роках будівництво на складному рельєфі 9-поверхових житлових будинків у відповідності з ПДП центру.

Важливим питанням в 1974 році було розміщення у Фастові **сучасного підприємства газових пальників**, що істотно активізувало життя міста. У промисловій зоні для нового підприємства оперативно була виділена необхідна територія, а для житлової забудови, після копіткого аналізу декількох ділянок,



а



б

Рис. 1. Місто Фастів Київської області: а – центральна площа міста;
б – сучасне підприємство газопальникових пристроїв і газовикористовуючої апаратури.

була обрана територія в межах центральної частини на складному рельєфі, але з мінімальним зносом садибного житла. Проектний інститут Києва «ГПРОцивільпромбуд» з високою якістю розробив (за участю головного архітектора міста) проект нового підприємства (відзначений дипломом третього ступеня) та житлового масиву з дошкільним закладом і середньою школою для сімей трудового колективу. Проекти реалізовані, підприємство продуктивно працювало до настання економічної кризи, а в даний час функціонує разом з професійно-технічним училищем, побудованим в комплексі з новим підприємством.

Разом з місьвиконкомом було вирішено, що для забезпечення розвитку промислово-транспортного сектора в м. Фастів слід за рахунок закріплення за більш значними підприємствами житлових територій, на яких проживає переважна більшість їх сімей. В результаті цього підвищилася якість споруджуваного житла і об'єктів громадського призначення, а також благоустрою та інженерно-технічного забезпечення цих об'єктів.

Висновки. При розробленні генеральних планів та проектів детального планування малих міст необхідно виходити з порівняно невеликих обсягів їх фінансування і закладати в них можливість поетапної реконструкції житлової забудови і формування окремих, закінчених будівництвом громадських центрів (культурно-просвітнього, торговового, адміністративного та ін.). Важливою проблемою малих міських поселень в групових системах розселення значних і найзначніших міст є підвищення щільності і поверховості житлового фонду. Це дозволить уникнути від подальшого їх територіального зростання, скоротити витрати на інженерні мережі, благоустрій і громадський транспорт. На основі всебічного аналізу цієї проблеми слід вирішити питання про пріоритет соціально-економічної та містобудівної доцільності в цих поселеннях переважно 2-поверхових блокованих і 3 – 5-поверхових секційних житлових будинків.

В Україні, необхідно дбайливо зберігати малі міста, їх природну та історичну своєрідність шляхом використання рельєфу, водних просторів, органічного включення в нову забудову цінних історичних об'єктів, пам'яток культури та архітектури. Все це вимагає всебічного наукового дослідження особливостей розвитку міст такої категорії, а також відповідного відображення їх специфіки в нормативних документах.

На стадії розробки генеральних планів малих міст склад проектних матеріалів повинен забезпечувати ефективне управління формуванням їх середовища і архітектурно-художнього вигляду. З цією метою необхідно розширити коло питань, що вирішуються в окремих розділах генпланів: зокрема, схема формування архітектурно-художнього вигляду міста повинна виявляти

найбільш суттєві в композиційному відношенні зони і елементи його планувальної структури, а також шляхи їх розвитку.

Різно зростає організуюча роль і соціально-культурне значення малих міст у складі групових систем, як центрів культурно-побутового обслуговування міського і сільського населення. Уже на сучасному етапі розвитку групового розселення формуються системи, котрі можна класифікувати як *місцеві* (з населенням 20-50 тис.чол.) та *районні* (з населенням 50-100 тис. чол.). Однак, при розробленні генеральних планів і проектів детального планування, ще не повністю ураховуються міграційні процеси та роль малого міста в системі розселення і його положення відносно транспортних зв'язків [10].

Малі міста, які розташовані в *центральной зоні* групової системи відіграють другорядну роль, так як міське і сільське населення орієнтується на центр обслуговування значного міста. При цьому доцільно забезпечити найкращі умови доступності вокзалів (залізничного і автобусного) і частково розвивати торгівельно-побутові функції поблизу вокзалів або в комплексі з ними. В малих містах розташованих в *середній зоні* групової системи, громадський центр відіграє провідну роль. Тут на перший план виступають зв'язки громадського центру з сільбицною та промисловою зоною, а також з зоною відпочинку і зупинки зовнішнього транспорту, об'єднаною з торговельним центром, як основним місцем тяжіння сільського населення.

Практика планування і забудови свідчить, що з розвитком малого міста громадський центр слід формувати в масиві нової житлової забудови, а існуючий центр може відігравати функцію підцентра. Вибір варіанту архітектурного і об'ємно-просторового рішення центру повинно базуватися на комплексному урахуванні різних факторів: місця і ролі малого міста в системі розселення, характеру оточуючої міської забудови, особливості ландшафту, близькість зупинки зовнішнього транспорту та зручні пішохідні зв'язки. Важливою вимогою до формування функціонально-планувального і об'ємно-просторового рішення центра повинні бути: його індивідуальність і виразність вигляду, а також забезпечення зручного відвідування його міським і сільським населенням. Важливою якістю центра повинен стати тісний зв'язок з *природними факторами* (рельєф, водойми, озеленення тощо), а також з *зовнішнім транспортом*: одним із принципів для малих міст з населенням 20-50 тис. чол. може бути лінійний або лінійно-локальний розвиток центра у вигляді полоси громадських будівель або ряд площ розташованих вздовж головної вулиці, а для міст з населенням до 30 тис. чол. доцільно розвивати переважно пішохідні зв'язки [14].

Значна складність проблем розвитку малих міських поселень в зонах інтенсивного впливу значних і найзначніших міст гостро ставить питання про необхідність забезпечення їх кваліфікованими містобудівельними кадрами в

особі районних і міських архітекторів, здатних грамотно і творчо вирішувати сучасні проблеми, що виникають в процесі розвитку цих міст.

Література

1. Виноградова В.В. Аналіз стану житлового будівництва в Україні / В.В. Виноградова, Л.К. Голишев, Л.Х. Муляр. – К.: Інформ. Чорнобильпроект, 1995. – 87 с.
2. Градостроительство / Вып. 26. Теория и практика градостроительства. - К.: «Будівельник, 1979. – 100 с. (С. 48 – 57).
3. Гусаков В. Довідник. Регулювання використанням забудови територій населених пунктів (зонінг) / Гусаков В., Валетта У., Нудельман В., Вашкулат О. – К.: Держкоммістобудування України, 1996. – 85 с.
4. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем / Н.М. Демин. – К.: Будівельник, 1991. – 185 с.
5. Ежов В.И. Актуальные проблемы и перспективы развития Киева / В.И. Ежов, Н.М. Демин, Е.Е. Лишанский // Строительство и архитектура. – 1982. – №5, - С.12-21.
6. Закон Української РСР «Про охорону природного навколишнього середовища (25.05.1991) / Зб. Законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. – Чернівці: 2004. – С.726.
7. Ключниченко Є.Є. Соціально-економічні основи планування та забудови міст / Є.Є. Ключниченко. – К.: Українська академія архітектури, НДГПмістобудування; 1999. – 348 с.
8. Ковтун В.В. Города Украины: Экономико-географический справочник / В.В. Ковтун, А.В. Степаненко. – К.: Вища шк., 1990. – 279 с.
9. Київський літопис ХХІ століття. Освіта, наука, архітектура. Всеукраїнський збірник. – К.: СПД Стройков В.В., 2007. – 372 с.: іл.(С.268).
10. Марков Е.М. Малые города в системах расселения / Е.М. Марков, В.П. Бутузова, В.А. Таратынов; Под общей редакцией кандидата архитектуры Е.М. Маркова. – М.: Стройиздат, 1980. – 196 с., ил.
11. Містобудування. Довідник проектувальника / за ред. Т.Ф. Панченко. – К.: Укрархбудінформ, 2001. – 192 с.: іл.
12. Общественные здания (обзорная информация)/ Выпуск 4. Комплексы зданий общественных центров поселков городского типа. – М.: 1986. – (С. 19).
13. Пронин Е.С. Формирование городских центров / Е.С. Пронин. – М.: Стройиздат, 1983. – 152 с.: ил.
14. Реконструкция общественных центров и жилой застройки малых городов аграрного и агропромышленного типа / Обзорная информация, Вып. 2.- М.: -1987. – 54 с. (С. 24–25).

15. Рекомендации по комплексному развитию малых и средних городов и формированию их среды / ЦНИИПГрадостроительства. – М.: Стройиздат, 1990. – 158 с.
16. Руководство по проектированию комплексов общественных центров районного значения в жилой застройке / Центр. н.-и. и проект. ин-т типового и эксперим. проектирования комплексов и зданий культуры, спорта, управления им. Б.С. Мезенцева. – М.: Стройиздат, 1982. – 52 с. (С. 22, рис.10).
17. РСН 341.86. Планировка и застройка районов индивидуального жилищного строительства в населенных пунктах Украинской ССР. – К.: Госстрой УССР, 1986. – 16 с.
18. Фомін І.О. Основи теорії містобудування / І.О. Фомін. – К.: Наукова думка, 1994. – 190 с.
19. Тарасенко М.И. Типологические основы формирования комплексов общественного обслуживания в городах – центрах отдыха и туризма / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры. Специальность 18.00.02 – Архитектура зданий и сооружений. – М.:1989.- 23 с.
20. Тимчук Н.Ф. Город и район: регулирование комплексного развития / Н.Ф. Тимчук. – М.: Экономика, 1980. – 160 с.
21. Чеберячко А.П. Развитие малых городов Украины / А.П. Чеберячко. – Строительство и архитектура, 1983, № 9. – 32 с.: ил.
22. Яргина З.Н. Градостроительный анализ / З.Н. Яргина. – М.: Стройиздат, 1984. – 245 с.

к. арх., доцент Лях В.М.,
Национальный университет «Полтавская
политехника имени Юрия Кондратюка»

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ И ЗАСТРОЙКИ МАЛЫХ ГОРОДОВ В СИСТЕМАХ РАССЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ФАСТОВА КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Рассмотрены проблемы и практика развития малых городов и систем расселения и необходимость их реконструкции, сохранения природного окружения и исторической застройки.

Ключевые слова: малые города; системы расселения; реконструкция; общественные центры; архитектурно-ландшафтная среда

Ph.D., Associate Professor Liakh Vasyly,
National University “Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic”

**PROBLEMS OF SMALL TOWNS DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION
IN RESIDENTIAL SYSTEMS
(BY THE CASE OF FASTOV OF THE KYIV REGION)**

At the stage of development of small towns master plans, the composition of project materials should ensure effective management of the formation of their environment and architectural and artistic appearance. To this end, it is necessary to expand the range of issues that are solved in separate sections of the master plans: in particular, the scheme of formation of architectural and artistic appearance of the town should reveal the most significant in terms of composition and area of its planning structure, as well as ways of their development.

The organizing role and socio-cultural importance of small towns within the group systems as centres of cultural and community services to urban and rural populations is growing dramatically. Already at the present stage of the development of group displacement systems are being formed, which can be classified as local (with a population of 20 – 50 thousand people) and district (with a population of 50 – 100 thousand people). However, when developing master plans and detailed planning projects, migration processes and the role of the small town in the settlement system and its position in relation to transport links are not yet fully taken into account.

Small towns located in the central area of the group system play a secondary role, as urban and rural populations focus on serving in the large city. At the same time, it is advisable to provide the best conditions for the accessibility of the stations (railway and bus) and partially develop shopping and domestic functions near or in combination with the stations. In small towns located in the middle zone of the group system, the community centre plays a leading role. Here, the community centre links with the rural and industrial area, as well as the recreation area and outside transportation, combined with the shopping centre, as the main attraction of the rural population.

The practice of planning and development shows that with the development of a small town, a community center should be formed in an array of new residential buildings, and an existing one can play a function of a sub-center. The choice of the architectural and solution of the center should be based on a comprehensive consideration of various factors: the location and role of a small town in the settlement system, the nature of the surrounding urban development, the features of the landscape, the proximity of the outside transportation and convenient pedestrian connections. An important requirement for the formation of functional-planning and space-spatial solution of the center should be: its personality and expressive appearance, as well as ensuring a convenient visit to its urban and rural population.

Keywords: small towns; settlement systems; reconstruction; community centres; architectural and landscape environment

REFERENCES

1. Vynohradova V.V. Analiz stanu zhytlovoho budivnytstva v Ukraini / V.V. Vynohradova, L.K. Holyshev, L.Kh. Muliar. – K.: Inform. Chornobylproekt, 1995. – 87 s. {in Ukrainian}.
2. Hradostroytelstvo / Vyp. 26. Teoryia y praktyka hradostroytelstva. - K.: «Budivelnik, 1979. – 100 s. (S. 48 – 57). {in Russian}.
3. Husakov V. Dovidnyk. Rehuliuвання vykorystanniam zabudovy terytorii naselenykh punktiv (zoninh) / Husakov V., Valetta U., Nudelman V., Vashkulat O. – K.: Derzhkommistobuduvannya Ukrainy, 1996. – 85 s. {in Ukrainian}.
4. Demyn N.M. Upravlenye razvytyem hradostroytelnykh system / N.M. Demyn. – K.: Budivelnik, 1991. – 185 s. {in Russian}.
5. Ezhov V.Y. Aktualnye problemy u perspektyvy razvytyia Kyeva / V.Y. Ezhov, N.M. Demyn, E.E. Lyshanskyi // Stroytelstvo y arkhytektura. – 1982. – № 5, – S.12-21. {in Russian}.
6. Zakon Ukrainskoi RSR «Pro okhoronu pryrodnoho navkolyshnoho seredovyscha (25.05.1991) / Zb. Zakonodavchykh aktiv Ukrainy pro okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha. – Chernivtsi: 2004. – S.726. {in Ukrainian}.
7. Kliushnychenko Ye.Ie. Sotsialno-ekonomichni osnovy planuvannya ta zabudovy mist / Ye.Ie. Kliushnychenko. – K.: Ukrainska akademiia arkhytektury, NDHPmistobuduvannya; 1999. – 348 s. {in Ukrainian}.
8. Kovtun V.V. Horoda Ukrayny: ekonomyko-heohrafycheskyi spravochnyk / V.V. Kovtun, A.V. Stepanenko. – K.: Vyshcha shk., 1990. – 279 s. {in Russian}.
9. Kyivskiy litopys KhKh1 stolittia. Osvita, nauka, arkhytektura. Vseukrainskyi zbirnyk. – K.: SPD Stroikov V.V., 2007. – 372 s.: il.(S.268). {in Ukrainian}.
10. Markov E.M. Malyye horoda v systemakh rasseleniya / E.M. Markov, V.P. Butuzova, V.A. Taratymov; Pod obshchei redaktsyei kandydata arkhytektury E.M. Markova. – M.: Stroyzdat, 1980. – 196 s., yl. {in Russian}.
11. Mistobuduvannya. Dovidnyk proektuvalnyka / za red. T.F. Panchenko. – K.: Ukrarkhbudinformat, 2001. – 192 s.: yl. {in Ukrainian}.
12. Obshchestvennyye zdaniya (obzornaia ynformatsyia)/ Vypusk 4. Kompleksy zdaniy obshchestvennykh tsentrov poselkov horodskoho typu. – M.: 1986. – (S.19). {in Russian}.
13. Pronyn E.S. Formyrovanye horodskyykh tsentrov / E.S. Pronyn. – M.: Stroyzdat, 1983. – 152 s.: yl. {in Russian}.
14. Rekonstruktsyia obshchestvennykh tsentrov y zhyloi zastroiky malykh horodov ahrarynoho y ahropromyshlennoho typu / Obzornaia ynformatsyia, Vyp. 2. – M.: – 1987. – 54 s. (S. 24–25). {in Russian}.

15. Rekomendatsyy po kompleksnomu razvytyiu malykh y srednykh horodov y formyrovaniyu ykh sredy / TsNYYPhradostroytelstva. – M.: Stroiyzdat, 1990. – 158 s. {in Russian}.
16. Rukovodstvo po proektyrovaniyu kompleksov obshchestvennykh tsentrov raionnoho znacheniya v zhyloi zastroiike / Tsent. n.-u. y projekt. Un-t tipovoho y eksperym. proektyrovaniya kompleksov y zdanyi kultury, sporta, upravleniya um. B.S. Mezentseva. – M.: Stroiyzdat, 1982. – 52 s. (S. 22, rys.10). {in Russian}.
17. RSN 341.86. Planyrovka y zastroiika raionov yndyvydualnoho zhylyshchnoho stroytelstva v naselennykh punktakh Ukraynskoi SSR. – K.: Hosstroiy USSR, 1986. – 16 s. {in Russian}.
18. Fomin I. O. Osnovy teorii mistobuduvannia / I. O. Fomin. – K.: Naukova dumka, 1994. – 190 s. {in Ukrainian}.
19. Tarasenko M.Y. Typolohycheskye osnovy formyrovaniya kompleksov obshchestvennoho obsluzhyvaniya v horodakh – tsentrakh otdykha y turyzma / Avtoreferat dySSERTatsyy na soyskanye uchenoi stepeny kandydata arkhytektury. Spetsyalnost 18.00.02 – Arkhytektura zdanyi y sooruzheniy. – M.:1989. – 23 s. {in Russian}.
20. Tymchuk N.F. Horod y raion: rehulyrovanye kompleksnoho razvytyia / N.F. Tymchuk. – M.: Ekonomyka, 1980. – 160 s. {in Russian}.
21. Cheberiachko A.P. Razvytye malykh horodov Ukrayny / A.P. Cheberiachko. – Stroytelstvo y arkhytektura, 1983, № 9. – 32 s.: yl. {in Russian}.
22. Iarhyna Z.N. Hradostroytelnyi analiz/ Z.N. Yarhyna. – M.: Stroiyzdat, 1984. – 245 s. {in Russian}.

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.194-204](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.194-204)

УДК528.92

Морозюк Б.О.,
mob2401ang@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3916-1613,
к.т.н, доцент **Мельник О.В.**,
hockins@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5429-4038,
Східноєвропейський національний
університет іменіЛесі Українки

ДИСТАНЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ РУСЛОВИХ ПРОЦЕСІВ Р. ЗАХІДНИЙ БУГ У МЕЖАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглянуто причини змін горизонтального та висотного положення русел, руйнування берегів та дна річок, вплив цих процесів на господарську діяльність людини, підкреслюється важливість своєчасного виявлення таких процесів, особливо на прикордонних річках. Наголошується на важливості постійного моніторингу за природними об'єктами, який є можливим завдяки сучасному дистанційному зондуванню Землі за допомогою проекту Copernicus Європейського космічного агентства (ESA) та даних КА Sentinel-2, а також їх порівняльного аналізу із результатами топографо-геодезичних вишукувань.

У роботі проведено розрахунки звивистості русла, досліджено геотопографічний параметр. Проаналізовано шість методів, їхні недоліки та переваги у використанні і вибрано саме той, який є універсальним при застосуванні середніх і малих масштабів. Використано вимірювання індексу синусоїдальності, зокрема компонента Мюллера індексу синусостійкості, що обумовлює, який відсоток відхилення русла річки від прямолінійного ходу обумовлений або гідравлічним фактором у долині, або топографічними перешкодами. Проаналізовано показники синусості, за допомогою яких здійснено розрахунок показників звивистості русла р. Західний Бугна ділянці протяжністю 25 км. Встановлено значне збільшення показника звивистості на п'яти відрізках між населеними пунктами Новоугрузьке та Гуца, проте, середні значення звивистості на цій ділянці практично не змінився.

Вирішено завдання, як отримувати регулярні дані, встановлювати ділянки для більш детальних геоморфологічних, інженерно-геологічних та геодезичних досліджень, щоб впроваджувати берегоукріплюючі заходи. У статті наголошується на необхідності вдосконалень комплексного аналізу карт четвертинних відкладів, особливо побудовою точних цифрових моделей місцевості, що дасть змогу прогнозувати зміни русла в період повеней.

Ключові слова: супутникові знімки; геодезія; руслові процеси; меандри; синусоїдальність русла.

Постановка проблеми.

З плином часу русла річок змінюють своє горизонтальне і висотне положення [1]. За 20 років русло річки може зміститись на відстань, що дорівнює або перевищує ширину русла, можуть утворитись нові протоки, рукави, заплави тощо.

Під дією руслових процесів розмиву річища і акумуляції відкладів утворюються меандри. Поверхневі потоки річки спрямовуються до зовнішнього краю берега, поступово збільшуючи його розмив, а донні, насичені наносами,— до внутрішнього, де внаслідок зменшення швидкості течії відбувається відкладання продуктів розмиву. Зовнішній край меандри переважно крутий, а внутрішній — пологий. Поступово меандр перетворюється на петлеподібну звивину, яку річка може прорвати в найвужчій частині (шийці), прокладаючи новий коротший шлях.

До основних причин таких явищ є кліматичні, фізико-географічні та антропогенні чинники, а саме часті повені, слабкостійкі породи та ґрунти, вирубка лісів та забір гравійно-піщаних матеріалів з русла ріки [2]. Зміни русла значною мірою впливають на природні і культурні ландшафти та на господарську діяльність людини. З іншого боку, антропогенна діяльність, зокрема, гірничодобувні та будівельні роботи у долинах ріки теж зумовлюють зміну русла ріки [3]. Через здійснення таких природних процесів відбувається і зміна кордонів держав, що проходять по таких ріках, зокрема між Україною та Республікою Польща.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематикою теоретичних та практичних аспектів дослідження руслових процесів дистанційними методами насичені роботи: Чалова Р.С., Маккавеева Н.І., [4] Лохтіна В.М.[5], Кондратьєва Н.Е.[6]. Вони заклали основи розвитку вчення про руслові процеси як науки. Ними досліджено вплив чинників на руслові процеси, формування русел, морфологічні особливості та аналіз руслових зміщень річок.

Із закордонних вчених дослідження руслових процесів належить передусім: Blackwell W.[7], Buffington, J. M. [8], Grenfell, M.C.[9], та ін. У своїх працях вони розглядали питання дослідження проблем руслових процесів, аналізу зміни русел річок, дослідження їх зміщень за допомогою різних методів, аналіз впливу чинників на руслові деформації та інше.

Безпосередньо дистанційними методами оцінки руслових процесів займались Бурштинська Х.В., Третьак С.К., Шевчук В.М.[10,11,12].

Постановка завдання проблеми

Переформування річки Західний Буг відбувається під дією водяних паводків і розмиванні берегів. Усе це зумовлено швидкістю течії та крутістю поворотів. На зміну русла Західного Бугу впливають також багато інших чинників: будівництво різних споруд на руслі річки, розроблення руслових кар'єрів, меліоративні роботи в заплавах рік, будівництво водосховищ, ставків, каналів, вирубування дерев на берегах рік.

Меандрування супроводжується руйнуванням русел, берегів і дна річки. У деяких випадках меандри можуть зблизитися один з одним настільки, що земля на перемичці між ними проривається. У такому разі утвориться нове, коротше русло, в якому значно більші похил та швидкість течії. Внаслідок цього на кінцях залишеного потоком меандра почнуть відкладатись наноси і згодом утвориться стариця.

Своєчасне виявлення таких процесів, особливо на прикордонних річках, є стратегічним та своєчасним завданням.

Виклад основного матеріалу проблеми

Дослідження проводилися на відрізку річки Західний Буг довжиною 25 кілометрів, між населеними пунктами Новоугрузьке та Гуца. За основу було використано матеріали топографо-геодезичних вишукувань в масштабі 1:2 000 за 2001 рік, та супутникова зйомка 2020 року з космічного апарату Sentinel-2 з просторовою роздільною здатністю 10 м.

Топографічні вишукування у 2001 році виконувалась тахеометром Торо Con GPT-2000. Тахеометричний хід був прокладений по правому березі річки, планова основа була створена за програмою 1 розряду згідно вимог «Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)». Вихідними пунктами для топографічних вишукувань слугували пункти Державної геодезичної мережі I-III класів.

Одним із новітніх елементів у сучасному дистанційному зондуванні Землі є проект Copernicus Європейського космічного агентства (ESA). ESA у 2014 році розпочало створення автоматичної системи отримання інформаційних продуктів супутників Sentinel-2 (S2). Місія Sentinel-2, має великий потенціал для точної класифікації та моніторингу природних угідь, оскільки може поєднувати високе просторове розрізнення, широке покриття та швидкий час оновлення (близько 5 днів). S2 має мультиспектральний сенсор з 13 смугами, від 0,443 до 2,190 мкм. Мультиспектральні дані у видимому та NIR діапазонах, що доступні у великому просторовому розрізненні (10 м) як найкраще придатні для застосування в дослідженнях природних об'єктів. Також доступні чотири сегменти червоного спектру з просторовим розрізненням 20 м, які підходять для

аналізу вмісту хлорофілу та для параметризації еколого-фізіологічних великомасштабних моделей [13].

Вихідними матеріалами дослідження слугували дані мультиспектрального знімка Sentinel-2 від 06.04.2020 р., що були завантажені з ресурсу SentinelHub(<https://apps.sentinel-hub.com>), код продукту "S2A_MSIL1C_20200406T093031_N0209_R136_T34UFB_20200406T105852".

Для отриманих знімків було здійснено атмосферну корекцію за методом DOS1 та передискретизацію з роздільною здатністю 10 м у середовищі вільної географічної інформаційної системи з відкритим кодом QGIS в актуальній на момент написання статті версії з довготривалою підтримкою 3.12.0-Bucureșt.

Для визначення змін рельєфу русла річки Західний Буг були проведені розрахунки звивистості русла. Поняття синусоїдальності використовується для визначення ступеня меандрування річки, за яким потім встановлювалися геоморфологічні типи річок. Існують різноманітні синусоїдальні показники, кожен з яких описує певний гео-топографічний параметр.

- Тотальний (повний) метод синусоїдальності, що базується на коефіцієнті між довжиною русла річки, її початком і кінцем.

- Метод Бріца, індекс, який виражається як відношення між довжиною русла річки та довжиною осі меандрів.

- Метод перегину синусоїдальності отримується шляхом зв'язування всіх точок перегину ряду меандрів з розбитою лінією, при цьому ця лінія використовується як знаменник формули.

- Метод Леопольда і Вольмана полягає у поділі довжини тальвега (канал) на довжину долини.

- Гідравлічний метод синусоїдальності русла формулюється як коефіцієнт між довжиною русла річки та середньою довжиною долини.

- Метод топографічної синусоїдальності визначається як відношення середньої довжини долини з найменшою відстанню між початком і кінцем русла річки.

Описані вище шість методів, мають як переваги, так і недоліки у їх використанні. Індекс Бріца, також відомий як метод довжини центральної осі меандр, є найбільш універсальним завдяки його швидкому розрахунку і можливості пристосуватися до середніх і малих масштабів.

Гідрогеоморфна динаміка річки та інші зовнішні чинники безпосередньо спотворюють її хід від найкращого шляху, і це добре вимірюється індексом синусоїдальності. Ми проаналізували декілька показників синусості, які сформулювали Leopolda Wolman (1957), Brice (1964), Schumm (1963), Mueller (1968), Knighton (1998), Friendta Sinha (1993). Недолік згаданих індексів полягає в тому, що всі русла зі значенням одиниці є прямими. За винятком індексу

Мюллера [14], усі індекси мають певні труднощі у вимірюванні, застосуванні та універсальному сприйнятті.

Основна привабливість компонента Мюллера індексу синусостійкості полягає в тому, що він обумовлює, який відсоток відхилення русла річки від прямолінійного ходу обумовлений або гідравлічним фактором у долині, або топографічними перешкодами. Показники синусоїдності Мюллера Мюллера (рис.1) коротко описані наступним чином [14]:

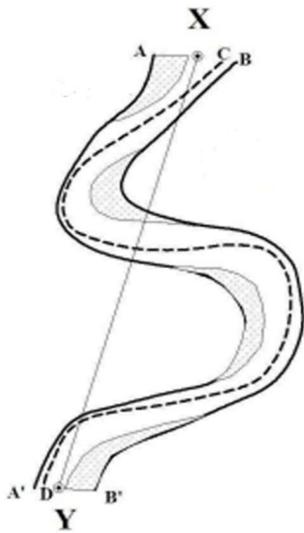


Рис. 1. Ключові елементи русла

CL = довжина каналу (тальвег) у досліджуваному потоці;

VL = довжина долини вздовж потоку, довжина лінії, яка знаходиться посередині між основою стіни долини (у цьому випадку половина загальної довжини правого та лівого берега доступу);

XY – найкоротша відстань між початком і кінцем досліджуваної ділянки;

CI (індекс русла) = CL / XY ;

VI (долинний індекс) = VL / XY ;

HSI (індекс гідравлічної синусності) = % еквівалент $(CI - VI) / (CI - 1)$;

TSI (індекс топографічної синусності) = % еквівалент $(VI - 1) / (CI - 1)$;

SSI (стандартний індекс синусності) = CI / VI .

В загальному, нами запропоновано схему дослідження яка зображена на рис. 2



Рис. 2. Схема виконання дослідження

Результати дослідження. На основі запропонованої методики нами здійснено розрахунок показників звивистості русла р. Західний Буг (табл.1) на основі векторизованих середовищі QGIS основних русел за 2001 та 2020 роки. Оверлей векторних шарів на космознімок Sentinel-2 2020 року представлений на рис. 3.

Окрім загальних показників для всієї досліджуваної ділянки р. Західний Буг, нами здійснено розрахунок коефіцієнтів звивистості за ключовими ділянками з кроком 100 м, результати якого представлені графічно на рис. 4.

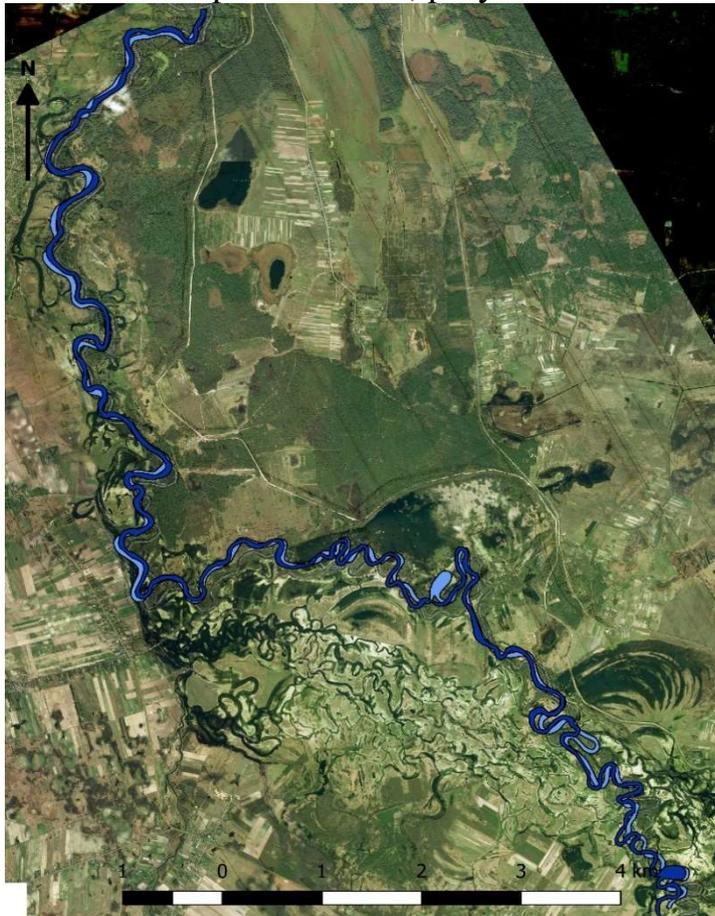


Рис. 3. Векторизовані русла р. Західний Буг накладені на космознімок Sentinel-2 2020 р.

Таблиця 1
Показники звивистості русла р. Західний Буг

Показник	Роки	
	2001	2020
CI	23247,085	24735,37
VI	23222,104	24670,883
XY	10415,317	10567,553
CI	2,232	2,340
VI	2,229	2,334
HIS	0,002	0,004
TSI	0,998	0,995
SSI	1,001	1,003

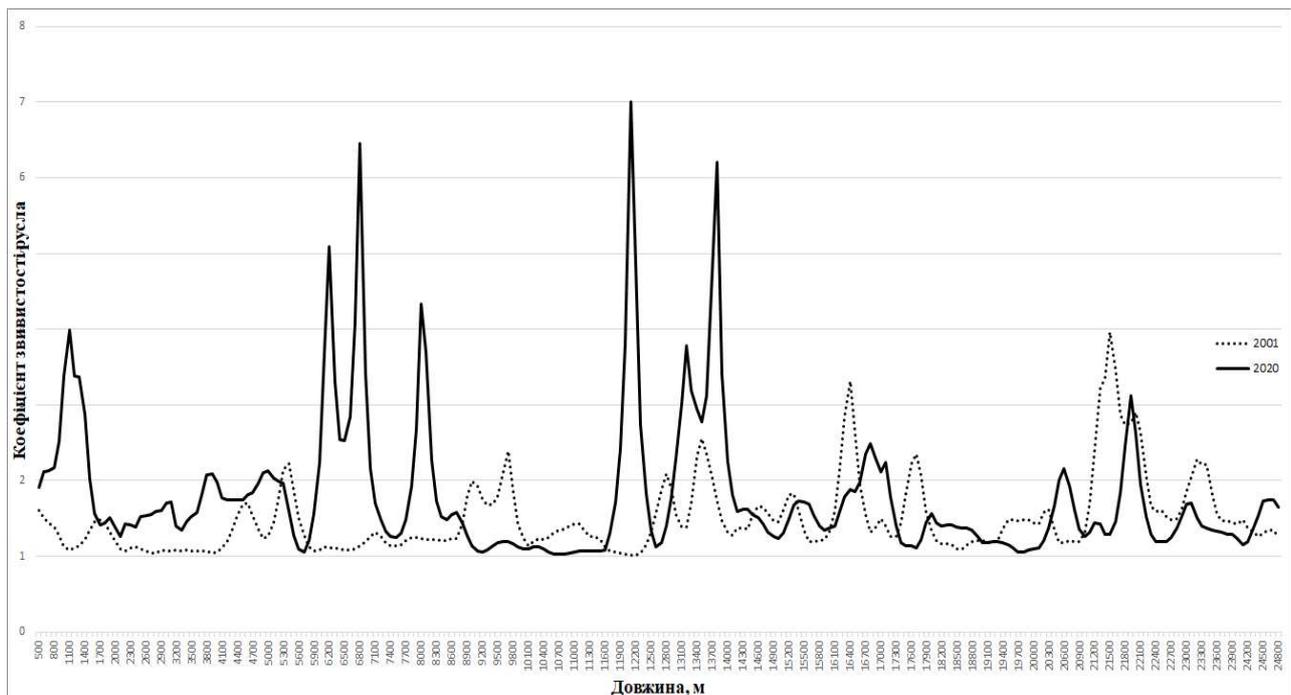


Рис. 4. Звивистість русла р. Західний Буг на досліджуваній ділянці за 2001 та 2020 роки.

Аналіз результатів чітко вказує на значне збільшення звивистості русла на досліджуваній ділянці на відрізках 500-1700 м, 5700-7400 м, 7700-8300 м, 11600-12400 м, 12700-14000м. При цьому мінімальні і максимальні коефіцієнти звивистості становили 1,0164 та 7,2489 для 2001 року і 1,0182 та 7,0004 для 2020 року. Проте середні значення звивистості на даній ділянці залишились практично без зміни: 1,618 та 1,621 відповідно для 2001 та 2020 року.

Висновки. Запропонована в статті методика моніторингу руслових процесів із використанням даних космічного знімання дозволяє отримувати регулярні дані та значно економити ресурси в порівнянні із інструментальними вишукуваннями. Завдяки проведеному аналізу, можна чітко встановити ділянки для більш детальних геоморфологічних, інженерно-геологічних та геодезичних досліджень і подальшого впровадження берегоукріплюючих заходів.

Подальші дослідження можуть бути вдосконалені комплексним аналізом карт четвертинних відкладів, побудовою точних цифрових моделей місцевості, аналізу заболоченості територій за даними дистанційного зондування та прогнозуванням змін русла в період повеней.

Література

1. Бурштинська Х.В. Моніторинг руслових процесів та повеневих явищ ріки Дністер за космічними зображеннями / Х. Бурштинська, Л. Мовчко, В. Шевчук // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2015. – Вип. 1. – С. 124–128.
2. Mahmood R. Assessment of temporal and spatial changes of future climate in the Jhelum river basin, Pakistan and India /R. Mahmood, M.S. Babel,S. JIA. // Weather and Climate Extremes, 10, с. 40–55.doi: 10.1016/j.wace.2015.07.002
3. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). – К.: Ніка-Центр, 2001. – 274 с.
4. Чалов Р.С. Русловые процессы / Р.С. Чалов, Н.И. Маккавеев // - М.: МГУ, 1986. – С. 264.
5. Лохтин В.М. О механизме речного русла / В.М. Лохтин// - Казань,1985. - С. 76.
6. Кондратьев А.Н. Причины образования извилистости: меандрирование рек и других природных потоков / А.Н. Кондратьев // Известия А.Н. Серия Географическая. – 2000. – No 4. – С. 42–44.
7. Blackwell W. Tools in fluvial geomorphology / W. Blackwell, G.M. Kondolf, H. Piegay // Advancing river restoration and management. Second Edition, 2003. – pp. 541.
8. Buffington J.M. Geomorphic classification of rivers /J.M. Buffington, D.R. Montgomery, J. Shroder, E. Wohl // Treatise on Geomorphology. Fluvial

Geomorphology, 2013. - Vol. 9.- pp. 730-767. doi:10.1016/B978-0-12-374739 - 6.00263-3.

9. Grenfell M.C. Mediative adjustment of river dynamics: The role of chute channels in tropical sand-bed meandering rivers /M.C. Grenfell, A.P. Nicholas, R. Aalto// Sedimentary Geology, 2014. –Vol. 301. – pp. 93-106. doi:10.1016/j.sedgeo.2013.06.007.

10. Бурштинська Х.В. Дослідження горизонтальних зміщень частини річки Дністер з використанням даних ДЗЗ та ГІС-технології / Х.В. Бурштинська, С.К. Третяк, М.К. Галочкін // Геодинаміка (входить до наукометричної бази Web of Science). – 2017. р. - Випуск 2(23). - С. 14-24. doi: 10.23939/jgd2017.02.014.

11. Burshtynska K.H. Monitoring of the riverbeds of rivers Dniester and Tisza of the Carpathian region / K.H. Burshtynska, V. Shevchuk, S. Tretyak, V. Vekliuk //XXIIIISPRS Congress, Commission VII (Vol. XLIB7) 12–19 July 2016, Prague, Czech Republic. -p. 177–182, doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B7-177-2016

12. Бурштинська Х.В. Моніторинг змін русла річки Стрий з використанням ГІС-технологій / Х.В. Бурштинська, С.К. Третяк, В.М. Шевчук// Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, випуск I (35). – 2018. - С. 138-146.

13. ESA Sentinel Online. [Електронний ресурс] – Режимдоступудоресурсу: <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-2>.

14. Mueller, J.R. An Introduction to the Hydraulic and Topographic Sinuosity Indexes./ J. R Mueller // *Annals of the Association of American Geographers*, 1968, Vol.58, No.2, 371-385.

Морозюк Б.А., к.т.н., доцент Мельник А.В.,
Восточноевропейский национальный
университет имени Леси Украинки

ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ Р. ЗАПАДНЫЙ БУГ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассмотрены причины изменений горизонтального и высотного положения русел, разрушения берегов и дна рек, влияние этих процессов на хозяйственную деятельность человека, подчеркивается важность своевременного выявления таких процессов, особенно в приграничных реках. Отмечается важность постоянного мониторинга за природными объектами, который возможно благодаря современному дистанционному зондированию Земли с помощью проекта Copernicus Европейского космического агентства (ESA) и данных КА Sentinel-2, а также их сравнительного анализа с результатами топографо-геодезических изысканий.

В работе проведены расчеты извилистости русла, исследованы геотопографический параметр. Проанализированы шесть методов, их недостатки и преимущества в использовании и выбрано именно тот, который является универсальным в применении средних и малых масштабов. Используются измерения индекса синусоидальности, в частности компонента Мюллера индекса синусостойкости, что обуславливает, какой процент отклонения русла реки от прямолинейного хода обусловлен или гидравлическим фактором в долине, или топографическими препятствиями. Проанализированы показатели синусности, с помощью которых произведен расчет показателей извилистости русла р. Западный Буг на участке протяженностью 25 км. Установлено значительное увеличение показателя извилистости на пяти отрезках между населенными пунктами Новоугружское и Гуца, однако, средние значения извилистости на этом участке практически не изменились.

Решена задача, как получать регулярные данные, устанавливать участки для более детальных геоморфологических, инженерно-геологических и геодезических исследований, чтобы внедрять берегоукрепляющие мероприятия. В статье подчеркивается необходимость усовершенствований комплексного анализа карт четвертичных отложений, особенно построением точных цифровых моделей местности, что позволит прогнозировать изменения русла в период наводнений.

Ключевые слова: спутниковые снимки; геодезия; русловые процессы; меандры; синусоидальность русла.

Morozyuk Bohdan,
Ph.D., associate professor Melnyk Oleksandr,
Lesya Ukrainka Eastern European National University

REMOTE MONITORING OF CHANNEL PROCESSES OF THE WEST BUG RIVER IN THE BORDER OF THE VOLYN REGION

The article deals with the causes of changes in horizontal and altitude position of the river beds, the destruction of the banks and bottom of the rivers, the impact of these processes on human economic activity, emphasizes the importance of timely detection of such processes, especially on the border rivers. The importance of continuous monitoring of natural objects, which is possible due to modern remote sensing of the Earth with the help of the Copernicus project of the European Space Agency (ESA) and the Sentinel-2 data, as well as their comparative analysis with the results of topographic-geodetic surveys, is emphasized.

The calculations of the meandering of the channel are made in the work, the geotopographic parameter is investigated. Six methods have been analyzed, their disadvantages and advantages in use, and one that is versatile for medium and small scale applications has been selected. Measurements of the sinewave index, in particular the Muller component of the sinewave index, are used, which determines what percentage of deviation of the river bed from a straight line is due either to a hydraulic factor in the valley or to topographic obstacles. Sinus indices were analyzed, with the help of which the indices of the winding channel of the Western Bug River in the length of 25 km were calculated. A significant increase of the tortuosity index by five segments between settlements Novougruzhske and Guscha was established, however, the average tortuosity values in this area practically did not change.

The task was to obtain regular data, to set up areas for more detailed geomorphological, engineering-geological and geodetic surveys in order to implement coast-strengthening measures. The article emphasizes the need for improvements in the complex analysis of Quaternary sediment maps, especially the construction of accurate digital terrain models, which will allow forecasting the changes of the channel during the flood.

Key words: satellite imagery; geodesy; river processes; meanders; sinusoidal channel.

REFERENCES

1. Burshtynska Kh.V. Monitorynh ruslovykh protsesiv ta povenevykh yavlyshch riky Dnister za kosmichnymy zobrazhenniamy / Kh. Burshtynska, L. Movchko, V. Shevchuk // Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva. – 2015. – Vyp. 1. – S. 124–128. {in Ukrainian}
2. Mahmood R. Assessment of temporal and spatial changes of future climate in the Jhe-lum river basin, Pakistan and India /R. Mahmood, M.S. Babel,S. JIA. // Weather and Climate Extremes, 10, c. 40–55.doi: 10.1016/j.wace.2015.07.002 {in English}
3. Obodovskyi O.H. Hidroloho-ekolohichna otsinka ruslovykh protsesiv (na prykladi richok Ukrainy). – K.: Nika-Tsentr, 2001. – 274 s. {in Ukrainian}
4. Chalov R.S. Ruslovykh protsessy / R.S. Chalov, N.Y. Makkaveev // - M.: MHU, 1986. – S. 264. {in Russian}
5. Lokhtyn V.M. O mekhanyzme rechnoho rusla / V.M. Lokhtyn// - Kazan,1985. - S. 76. {in Russian}
6. Kondratev A.N. Prychyny obrazovaniya yzvylystosty: meandryrovanye rek y druhykh pryrodnnykh potokov / A.N. Kondratev // Yzvestiya A.N. Seryia Neohrafycheskaia. – 2000. – No 4. – S. 42–44. {in Russian}

7. Blackwell W. Tools in fluvial geomorphology / W. Blackwell, G.M. Kondolf, H. Piegay // *Advancing river restoration and management. Second Edition, 2003.* – pp. 541. {in Ukrainian}
8. Buffington J.M. Geomorphic classification of rivers /J.M. Buffington, D.R. Montgomery, J. Shroder, E. Wohl // *Treatise on Geomorphology. Fluvial Geomorphology, 2013.* - Vol. 9.- pp. 730-767. doi:10.1016/B978-0-12-374739 - 6.00263-3. {in English}
9. Grenfell M.C. Mediative adjustment of river dynamics: The role of chute channels in tropical sand-bed meandering rivers /M.C. Grenfell, A.P. Nicholas, R. Aalto// *Sedimentary Geology, 2014.* –Vol. 301. – pp. 93-106. doi:10.1016/j.sedgeo.2013.06.007. {in English}
10. Burshtynska Kh.V. Doslidzhennia horyzontalnykh zmishchen chastyny richky Dnister z vykorystanniam danykh DZZ ta HIS-tekhnologii / Kh.V. Burshtynska, S.K. Tretiak, M.K. Halochkin // *Heodynamika (vkhodyt do naukometrychnoi bazy Web of Science).* – 2017. r. - Vypusk 2(23). - S. 14-24. doi: 10.23939/jgd2017.02.014. {in Ukrainian}
11. Burshtynska K.H. Monitoring of the riverbeds of rivers Dniester and Tisza of the Carpathian region / K.H. Burshtynska, V. Shevchuk, S. Tretiak, V. Vekliuk // *XXIII ISPRS Congress, Commission VII (Vol. XLIB7) 12–19 July 2016, Prague, Czech Republic.* -p. 177–182, doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B7-177-2016 {in English}
12. Burshtynska Kh.V. Monitorynh zmin rusla richky Stryi z vykorystanniam HIS-tekhnologii / Kh.V. Burshtynska, S.K. Tretiak, V.M. Shevchuk// *Cuchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva, vypusk I (35).* – 2018. - S. 138-146. {in Ukrainian}
13. ESA Sentinel Online. [Elektronnyiresurs] – Rezhymdostupudoresursu: <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-2>. {in English}
14. Mueller, J.R. An Introduction to the Hydraulic and Topographic Sinuosity Indexes./ J.R Mueller // *Annals of the Association of American Geographers, 1968, Vol.58, No.2, 371-385.* {in English}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.205-212](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.205-212)

УДК 514.182

к.т.н. **Мостовенко А.В.**,

a.mostovenko25@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3423-4126,

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ПОЛЯ С ЛИНЕЙНЫМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ

Одной из важных задач геометрического моделирования является наглядность и графическое представление процессов и явлений, которые включают в себя физические особенности. На стадии архитектурного проектирования зданий и сооружений, а также территорий, окружающих их, такими задачами, связанными с энергосбережением, могут быть: моделирование физического поля от источников энергии разного вида; определение потенциала энергии в конкретной заданной точке физического поля от заданных источников энергии. Также интерес для практики представляет ряд обратных задач таких, как определение параметров источников энергии (их положения и мощностей) по заданным параметрам отдельных точек физического поля и т. п.

Источники энергии, создающие физическое поле, могут быть как точечные, так и линейные (протяженные)[1], а также могут быть представлены в виде плоскостей (поверхностей). В данном исследовании рассмотрено моделирование физического поля с линейным источником энергии, который представлен как множество точечных источников.

На потенциал произвольной точки физического поля кроме других факторов влияет расстояние между этой точкой и источниками энергии. С увеличением указанного расстояния потенциал энергии в точке физического поля уменьшается, а с уменьшением расстояния – увеличивается [2]. Это расстояние может быть представлено в виде различных функций, которые учитывают различные параметры среды физического поля.

Построены графики зависимости параметра, учитывающего расстояние от точки физического поля до заданного источника энергии, от абсциссы точек линейного источника энергии, где равномерный шаг по оси Ox соответствует потенциалу одной точки источника. Тогда в дискретном виде потенциал поля в произвольной точке будет равен сумме площадей прямоугольников. В непрерывном варианте потенциал в точке поля будет равен площади криволинейной трапеции.

Ключевые слова: геометрическое моделирование; физическое поле; потенциал энергии; линейный источник энергии; расстояние; функция; точка; дискретный вид.

Постановка проблемы. Одной из важных задач геометрического моделирования является наглядность и графическое представление процессов и явлений, которые включают в себя физические особенности. На стадии архитектурного проектирования зданий и сооружений, а также территорий, окружающих их, такими задачами, связанными с энергосбережением, может быть геометрическое моделирование физического поля с линейным источником энергии.

Анализ последних исследований. В работах [3] и [4] авторами решались подобные задачи определения потенциалов точек методами непрерывной или дискретной интерполяции. Но авторами этих работ не учитывалось влияние расстояний от точек физического поля до источников энергии на потенциал поля. В работе [5] авторами предложен метод определения потенциала энергии в виде количества тепла от источника, похожего на факел.

Формулирование целей статьи. Целью данной статьи является создание геометрического аппарата, позволяющего моделировать физическое поле с линейным источником энергии, представленным в дискретном виде как множество точечных источников энергии.

Проанализировать, как влияют различные функции от расстояния между точкой физического поля и заданным источником энергии на распространение энергетического поля в данной среде.

Основная часть. Линейный источник энергии можно представить как множество n точечных источников (рис. 1), потенциал каждого из которых равен:

$$\frac{U^*}{n},$$

где U^* - потенциал линейного источника энергии.

Тогда потенциал в произвольной точке M поля равен:

$$U_M = \frac{U^*}{n} \cdot t_i, \quad (1)$$

где t_i – параметр, учитывающий расстояние от точки поля до i^{ou} точки линейного источника энергии:

$$t = \frac{1}{1+f(l)}. \quad (2)$$

Рассмотрим три варианта $f(l)$:

$$\begin{aligned} \text{I.} \quad & t = \frac{1}{1+a_1 l}; \\ \text{II.} \quad & t = \frac{1}{1+a_2 l^2}; \\ \text{III.} \quad & t = \frac{1}{1+a_1 l + a_2 l^2}; \end{aligned}$$

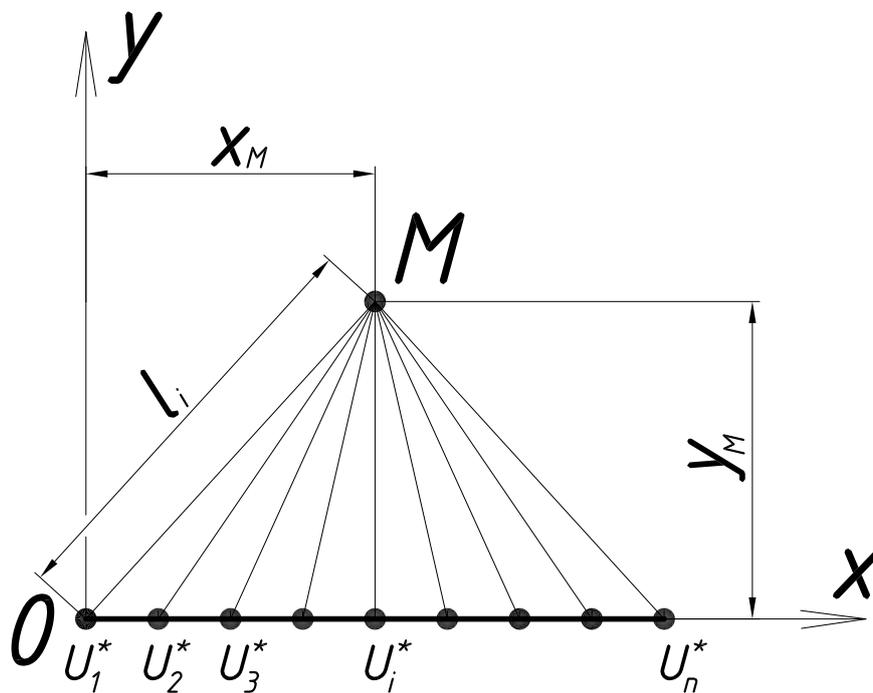


Рис. 1.

Построим график зависимости параметра t от абсциссы x точек линейного источника энергии (рис. 2), где равномерный шаг по оси Ox соответствует потенциалу одной точки источника. Тогда потенциал поля в произвольной точке будет равен сумме площадей прямоугольников, одна сторона каждого из которых равна U^*/n , а другая – параметру t для каждой точки.

В непрерывном варианте потенциал в точке M равен площади криволинейной трапеции, ограниченной функцией (2).

Рассмотрим эти функции для трёх упомянутых вариантов:

$$\begin{aligned} \text{I.} \quad t &= \frac{1}{1 + a_1 \sqrt{(x_M - x)^2 + y_M^2}} \quad (\text{рис. 3а}); \\ \text{II.} \quad t &= \frac{1}{1 + a_2 [(x_M - x)^2 + y_M^2]} \quad (\text{рис. 3б}); \\ \text{III.} \quad t &= \frac{1}{1 + a_1 \sqrt{(x_M - x)^2 + y_M^2} + a_2 [(x_M - x)^2 + y_M^2]} \quad (\text{рис. 3в}). \end{aligned}$$

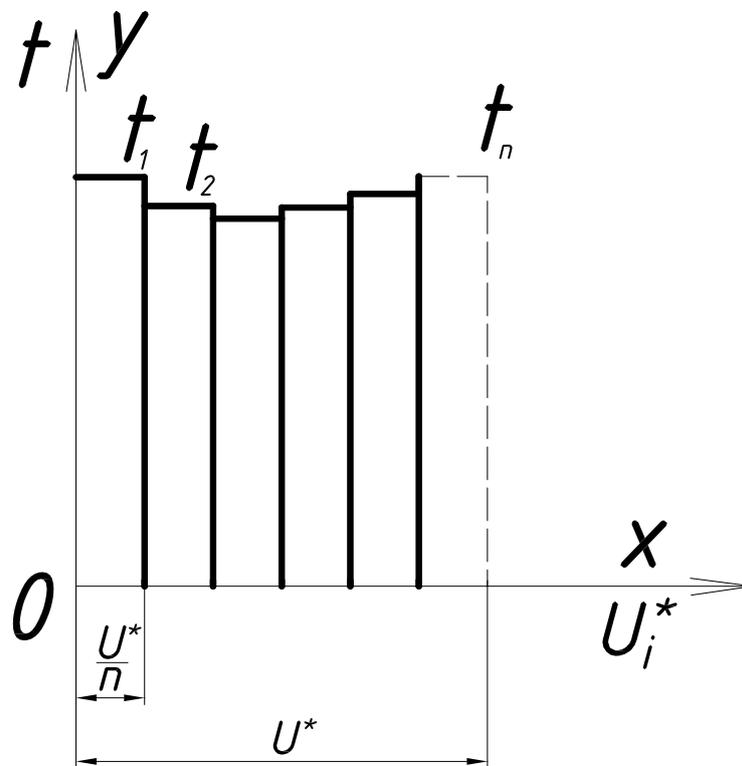


Рис. 2.

Для наглядности эти функции показаны на рис. 3 при $a_1=0,25$; $a_2=0,25$; $8 \geq x \geq 0$; $x_M=0$; $y_M=6$.

I. Алгебраическая кривая четвертого порядка (рис. 3а):

$$y = \frac{1}{1 + 0.25 \sqrt{x^2 + 36}};$$

II. Алгебраическая кривая третьего порядка (рис. 3б):

$$y = \frac{1}{0.25x^2 + 10};$$

III. Алгебраическая кривая шестого порядка (рис. 3в):

$$y = \frac{1}{0.25x^2 + 11 + 0.25\sqrt{x^2 + 36}}.$$

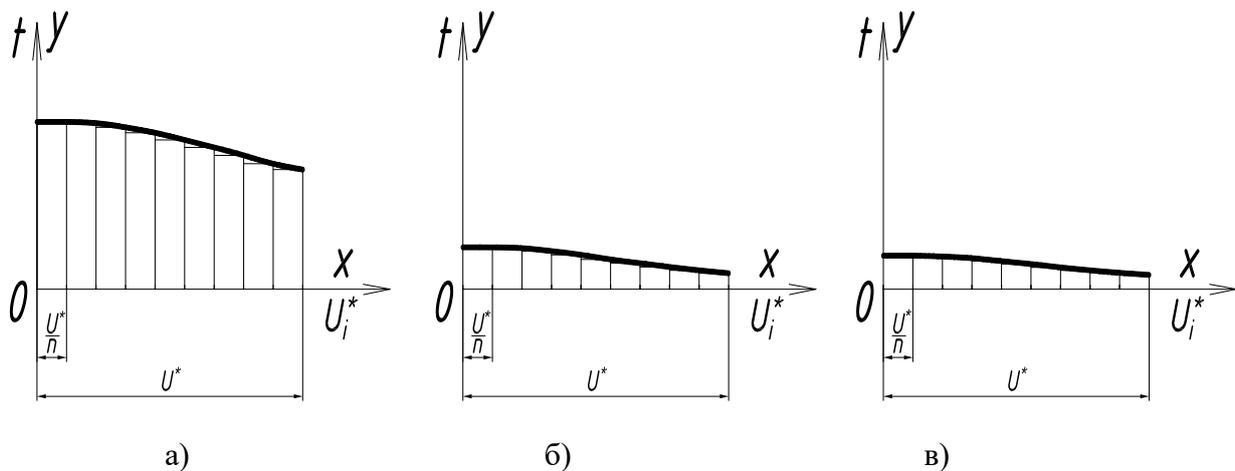


Рис. 3.

Потенциал энергии в точке M равен определенному интегралу каждой из трех функций (I – III) на интервале $U^* \geq x \geq 0$:

$$U = \int_0^{U^*} f(x) dx \tag{3}$$

При численном интегрировании можно использовать схему, представленную на рис. 2, определяя площадь каждого прямоугольника с последующим суммированием этих площадей.

Выводы. В данной статье создан геометрический аппарат, позволяющий моделировать физическое поле с линейным источником энергии, который представлен в дискретном виде как множество точечных источников энергии.

В графическом виде проанализировано влияние различных функций от расстояния между точкой физического поля и заданным источником энергии на распространение физического поля в данной среде.

Список использованной литературы

1. Элементарный учебник физики. Учебное пособие. В 3-х т. / Под ред. Г.С. Лансберга. Т. III. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. – 10-е изд., перераб. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1986. – 656 с.
2. Ковальов С.М. Вплив відстаней між точками інтерполянта та заданими точками на його форму [Текст] / С.Н. Ковалев, А.В. Мостовенко // Управління розвитком складних систем. – 2019. - №37. – С. 78–82.
3. Сергейчук О.В. Геометричне моделювання фізичних процесів при оптимізації форми енергоефективних будинків. Дис...д. техн. наук: 05.01.01. [Текст]: / О.В. Сергейчук. - К.: КНУБА, 2008. - 425 с.
4. Скочко В.І. Спеціальні геометричні моделі процесів, що розвиваються в суцільному середовищі: дис...к. техн. наук: 05.01.01. [Текст]: / В.І. Скочко. - К.: КНУБА, 2012. – 269 с.
5. Попов В.М., Куценко Л.М., Семенова-Куліш В.В. Метод оцінки теплового потоку, що випромінюється еліпсоїдом як факелом полум'я. – Харків: ХІПБ МВС України, 2000. – 144 с.

к.т.н. Мостовенко О.В.,

Київський національний університет будівництва та архітектури

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНОГО ПОЛЯ З ЛІНІЙНИМ ДЖЕРЕЛОМ ЕНЕРГІЇ

Однією з важливих задач геометричного моделювання є наочність і графічне представлення процесів і явищ, які включають у себе фізичні особливості. На стадії архітектурного проектування будівель і споруд, а також територій, що оточують їх, такими задачами, які пов'язані з енергозбереженням, можуть бути: моделювання фізичного поля від джерел енергії різного виду; визначення потенціалу енергії в конкретній заданій точці фізичного поля від заданих джерел енергії. Також цікавість для практики становить ряд зворотних задач таких, як визначення параметрів джерел енергії (їх положення і потужностей) за заданими параметрами окремих точок фізичного поля і т. п.

Джерела енергії, що створюють фізичне поле, можуть бути як точковими, так і лінійними (протяжними) [1], а також можуть бути представленими у вигляді площин (поверхонь). У даному дослідженні розглянуто моделювання фізичного поля з лінійним джерелом енергії, що частіше передбачається на практиці, яке представлено дискретно як множина точкових джерел.

На потенціал довільної точки фізичного поля окрім інших факторів впливає відстань між цією точкою і джерелами енергії. Зі збільшенням зазначеної відстані потенціал енергії в точці фізичного поля зменшується, а зі зменшенням відстані – збільшується [2]. Ця відстань може бути представлена у вигляді різних функцій, які враховують різні параметри середовища фізичного поля.

Побудовано графіки залежності параметра, що враховує відстань від точки фізичного поля до заданого джерела енергії, від абсциси точок лінійного джерела енергії, де рівномірний крок по осі Ox відповідає потенціалу однієї точки джерела. Тоді в дискретному вигляді потенціал поля в довільній точці дорівнюватиме сумі площ прямокутників. У неперервному варіанті потенціал в точці поля буде дорівнює площі криволінійної трапеції.

Ключові слова: геометричне моделювання; фізичне поле; потенціал енергії; лінійне джерело енергії; відстань; функція; точка; дискретний вигляд.

PhD. Oleksandr Mostovenko,
Kyiv National University Of Construction And Architectural

GEOMETRIC MODELING OF A PHYSICAL FIELD WITH A LINEAR ENERGY SOURCE

One of the important tasks of geometric modeling is the visibility and graphic representation of processes and phenomena, which include physical features. At the stage of architectural design of buildings and structures, as well as the territories surrounding them, such tasks related to energy conservation can be: modeling a physical field from various types of energy sources; determination of the energy potential at a specific given point of a physical field from given energy sources. Also of interest to practice is a number of inverse problems such as determining the parameters of energy sources (their position and capacities) from the given parameters of individual points of the physical field, etc.

Energy sources that create a physical field can be either point or linear (extended) [1], and can also be represented in the form of planes (surfaces). This study examined the modeling of a physical field with a linear energy source, which is often assumed in practice, which is presented as a set of point sources.

The potential between an arbitrary point in a physical field is affected by the distance between this point and energy sources. With an increase in the indicated distance, the energy potential at a point of the physical field decreases, and with a decrease in the distance, it increases [2]. This distance can be represented in the form

of various functions that take into account various environmental parameters of the physical field.

The plots of the dependence of the parameter taking into account the distance from the point of the physical field to the specified energy source, on the abscissa of the points of the linear energy source, where the uniform step along the axis Ox corresponds to the potential of one point of the source, are plotted. Then, in a discrete form, the field potential at an arbitrary point will be equal to the sum of the areas of the rectangles. In the continuous version, the potential at the field point will be equal to the area of the curved trapezoid.

Key words: geometric modeling; physical field; energy potential; linear energy source; distance; function; point; discrete form.

REFERENCES

1. Elementarnyi uchebnyk fizyky. Uchebnoe posobyе. V 3-kh t. / Pod red. H.S. Lansberha. T. III. Kolebaniya y volny. Optyka. Atomnaia y yadernaia fizyka. – 10-e yzd., pererab. – M.: Nauka. Hlavnaia redaktsiia fizyko-matematycheskoї lyteratury, 1986. – 656 s. (in Russian)
2. Kovalov S.M. Vplyv vidstanei mizh tochkamy interpolianta ta zadanyu tochkamy na yoho formu [Tekst] / S.N. Kovalev, A.V. Mostovenko // Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – 2019. - №37. – S. 78–82. (in Ukrainian)
3. Serheichuk O.V. Heometrychne modeliuvannia fizychnykh protsesiv pry optymizatsii formy enerhoefektyvnykh budynkiv. Dys...d. tekhn. nauk: 05.01.01. [Tekst]: / O.V. Serheichuk. - K.: KNUBA, 2008. - 425 s. (in Ukrainian)
4. Skochko V.I. Spetsialni heometrychni modeli protsesiv, shcho rozvyvaiutsia v sutsilnomu seredovyshchi: dys...k. tekhn. nauk: 05.01.01. [Tekst]: / V.I. Skochko. - K.: KNUBA, 2012. – 269s . (in Ukrainian)
5. Popov V.M., Kutsenko L.M., Semenova-Kulich V.V. Metod otsinky teplovoho potoku, shcho vyprominiuietsia elipsoidom yak fakelom polumia. – Kharkiv: KhIPB MVS Ukrainy, 2000. – 144 s. (in Ukrainian)

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.213-232](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.213-232)

УДК 711.4-112; 641; 656

д.т.н., професор **Плешкановська А.М.**,

pleshkanovska.am@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-9370-3570,

Київський національний університет будівництва та архітектури

«ЧЕРВОНІ», «БЛАКИТНІ», «ЖОВТІ» ТА «ЗЕЛЕНІ» ЛІНІЇ: ДО ПИТАННЯ ПРАКТИКИ ПРОСТОРОВОЇ ДЕТЕРМІНАЦІЇ В МІСТОБУДІВНІЙ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Одним із завдань містобудівної діяльності є забезпечення раціонального використання територій для містобудівних потреб та створення повноцінного життєвого середовища для населення. Базовим регулятором такої діяльності виступає система планувальних обмежень у складі містобудівної документації на різних територіально-планувальних рівнях. В дослідженні запропонована типологія планувальних обмежень в залежності від їх просторової детермінації на графічних матеріалах в ув'язці з контурами планувальних елементів містобудівних систем – площинні, смугові та лінійні.

Новий ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» на законодавчо-нормативному рівні ввів в практику розроблення містобудівної документації крім планів «червоних» ліній і ліній регулювання забудови нові регламенти у вигляді «блакитних», «жовтих» і «зелених» ліній

В статті викладені результати дослідження вітчизняної та закордонної практики просторової детермінації «червоних», «блакитних», «жовтих» та «зелених» ліній в містобудівній та проектній документації. Із застосуванням компаративістського та графоаналітичного методів аналізу встановлені особливості розроблення відповідних графічних матеріалів. Встановлена необхідність узгодження законодавчо-нормативної бази розроблення містобудівної документації; надані рекомендації до нормативно-методичної бази розроблення планів «блакитних», «жовтих» та «зелених» ліній.

Ключові слова: містобудівна документація; планувальні обмеження; червоні лінії; блакитні лінії; жовті лінії; зелені лінії; лінії регулювання забудови; просторове планування.

Постановка проблеми. Початок періоду незалежного розвитку України збігся з періодом напрацювання вітчизняної законодавчо-нормативної бази просторового планування та забудови територій населених пунктів. Закон України «Про основи містобудування» [1], прийнятий у 1992 році, став першим на пострадянському просторі, який заклав підґрунтя містобудівної діяльності в нових соціально-економічних умовах суспільного розвитку. В розвиток цього

закону в тому ж 1992 році був прийнятий новий ДБН 360-92 «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень» [2], який на чверть століття визначив основні правила та вимоги до формування житлового середовища, розвитку соціальної та інженерно-транспортної інфраструктури території.

Постіндустріальний характер розвитку людства, спричинений новітніми тенденціями неоекономіки третього тисячоліття, сформував принципово інші уявлення про вигляд середовища життєдіяльності людини, починаючи від поліфункціоналізації міського простору і закінчуючи інноваційними технологіями забезпечення функціонування окремих об'єктів [3]. Такі загальносвітові тенденції в поєднанні зі становленням земельних відносин в Україні, обумовили усвідомлення необхідності кардинального коригування основного документу в галузі вітчизняного просторового планування. У 2014 році була розпочата робота з підготовки нового ДБН з розпланування територій. Кілька річна праця і складний шлях погодження і затвердження нового нормативного документу з містобудівного проектування завершилась в 2019 році введенням в дію ДБН Б.2.2.12-2019 «Планування і забудова територій» [4]. Можна сперечатись, наскільки вдалою виявилась спроба оновлення базового документа, проте в цій статті автор має намір зупинитись лише на деяких поняттях, зазначених в цьому документі як необхідні для подальшого відображення у складі містобудівної документації місцевого рівня.

Міністерство розвитку громад та територій України (Замовник розроблення нового ДБН) неодноразово виступало із заявою про введення в практику містобудівного проектування *«нових планувальних обмежень»* використання і забудови територій, які, нібито, мають гарантувати справедливість і раціональність при реалізації інвестиційних намірів забудовників по створенню нових об'єктів будівництва. Крім добре відомих червоних ліній і ліній регулювання забудови новий ДБН визначав за необхідне встановлення також «блакитних», «зелених» і «жовтих» ліній [5, 6]. Зазначалось, що дані обмеження мають визначатися при розробленні усіх видів документації з просторового планування, крім «жовтих» ліній, які встановлюються лише для категоризованих населених пунктів. Проте, поняття «блакитних» і «жовтих» ліній зовсім не є новим у вітчизняному проектуванні. Лише «зелені» лінії, як вид планувальних обмежень є запозиченими із закордонного досвіду, причому дещо в іншій трактовці.

Встановлення певної системи планувальних обмежень, зокрема щодо забудови територій, безумовно має визначити допустимі правила та режими освоєння міських територій. Але, нажаль, ведення в дію ДБН Б.2.2.12-2019, з одного боку, зобов'язало розробників містобудівної документації включити нові планувальні обмеження до складу містобудівних проектів, не підкріпивши, з

іншого боку, цю вимогу узгодженими між собою іншими законодавчо-нормативними актами та не надавши методичних рекомендацій щодо методів визначення та графічного відображення цих обмежень.

Мета та методи дослідження. Саме проведення аналізу окремих теоретичних і практичних аспектів визначення і просторової детермінації «червоних», «блакитних», «зелених» і «жовтих» ліній як сукупності планувальних обмежень використання і забудови міських територій та наступне формулювання пропозицій щодо коригування чинної законодавчо-нормативної бази розроблення містобудівної документації і стало метою даного дослідження. В роботі застосовані методи компаративістського дослідження термінологічного апарату та законодавчо-нормативної бази формування системи планувальних обмежень при виконанні проектів з просторового планування; використано графоаналітичний метод аналізу практики розроблення історико-архітектурних опорних планів, планів зонування, детальних планів території та матеріалів проектної документації окремих об'єктів перспективного будівництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування збалансованої функціонально-планувальної організації міського простору, комфортного екологічного стану навколишнього середовища та створення виразного архітектурно-художнього образу міста надзвичайно складний і багатоаспектний процес, який вимагає системного підходу до аналізу взаємодії усіх компонентів [7, 8, 9, 10, 11]. Забезпечення сталого просторового розвитку населеного пункту досягається шляхом застосування просторово-планувальних [12, 13, 14], організаційно-правових [15, 16] і економічних [17] механізмів регулювання містобудівної діяльності.

Одним з базових інструментів регулювання планування, забудови та іншого використання територій, спрямованої на створення комфортних умов проживання населення є система містобудівної документації [18], до завдань якої, зокрема, входить визначення сукупності планувальних обмежень, які мають забезпечити збалансований розвиток системи на різних територіально-планувальних рівнях [19, 20].

Схема існуючих і проектних планувальних обмежень як графічне відображення сукупності обмежень просторового розвитку території населеного пункту, є базовою складовою містобудівних документів місцевого рівня – генерального плану населеного пункту, плану зонування та детального плану території [18]. Якщо генеральний план населеного пункту, в першу чергу, визначає його планувальну організацію та розвиток території, то квінтесенцією плану зонування території (або зонінг-плану) є містобудівний регламент використання земельних ділянок, тобто умови та обмеження використання території для різних містобудівних потреб [20, 21].

Законодавчо гарантуючи власнику земельної ділянки право реалізації його намірів щодо розвитку об'єкту нерухомого майна, місцева влада має забезпечити сумісність забудови окремих земельних ділянок з оточуючою забудовою та землекористуванням [21, 22]. Такі гарантії базуються на системі визначених планувальних обмежень – граничних параметрів дозволеного будівництва, реконструкції об'єктів будівництва, тобто « ... комплексу планувальних та архітектурних вимог до проектування і будівництва щодо поверховості та щільності забудови земельної ділянки, відступів будинків і споруд від червоних ліній, меж земельної ділянки, її благоустрою та озеленення, інші вимоги до об'єктів будівництва, встановлені законодавством та містобудівною документацією» [18].

Зручності користування встановленим містобудівним регламентом у вигляді системи планувальних обмежень має сприяти інформація Містобудівного кадастру на базі застосування ГІС-технологій [23, 24]. Коректне наповнення цієї бази ґрунтується на коректному визначенні і просторовій детермінації планувальних обмежень в межах і поза межами населених пунктів.

Розглянемо проблеми просторової детермінації деяких нових, визначених у ДБН Б.2.2.12-2019, планувальних обмежень.

Результати та їх обґрунтування.

Схеми планувальних обмежень є складовою графічної частини будь-якого містобудівного документу, але рівень деталізації, а відповідно, і перелік планувальних обмежень, відрізняється залежно від ієрархічного рівня розроблення документації та масштабу графічних матеріалів. Надалі будемо розглядати саме план зонування та детальний план забудови як базові просторово-планувальні документи, на підставі яких встановлюється містобудівний регламент (перелік допустимих містобудівних умов і обмежень) для освоєння та забудови земельної ділянки.

Відповідно до чинної законодавчо-нормативної бази розроблення містобудівної документації, зокрема, ДБН Б.1.1-22:2017 (план зонування) [21] до сукупності планувальних обмежень допустимого перетворення міських територій та будівництва архітектурних об'єктів і об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури можна віднести наступні види обмежень (див. Рис. 1):

- за планувальними умовами;
- за архітектурно-композиційними та планувальними критеріями;
- за вимогами охорони культурної спадщини;
- за вимогами охорони здоров'я та безпеки життя;
- за природоохоронними вимогами;
- за інженерно-геологічними умовами.

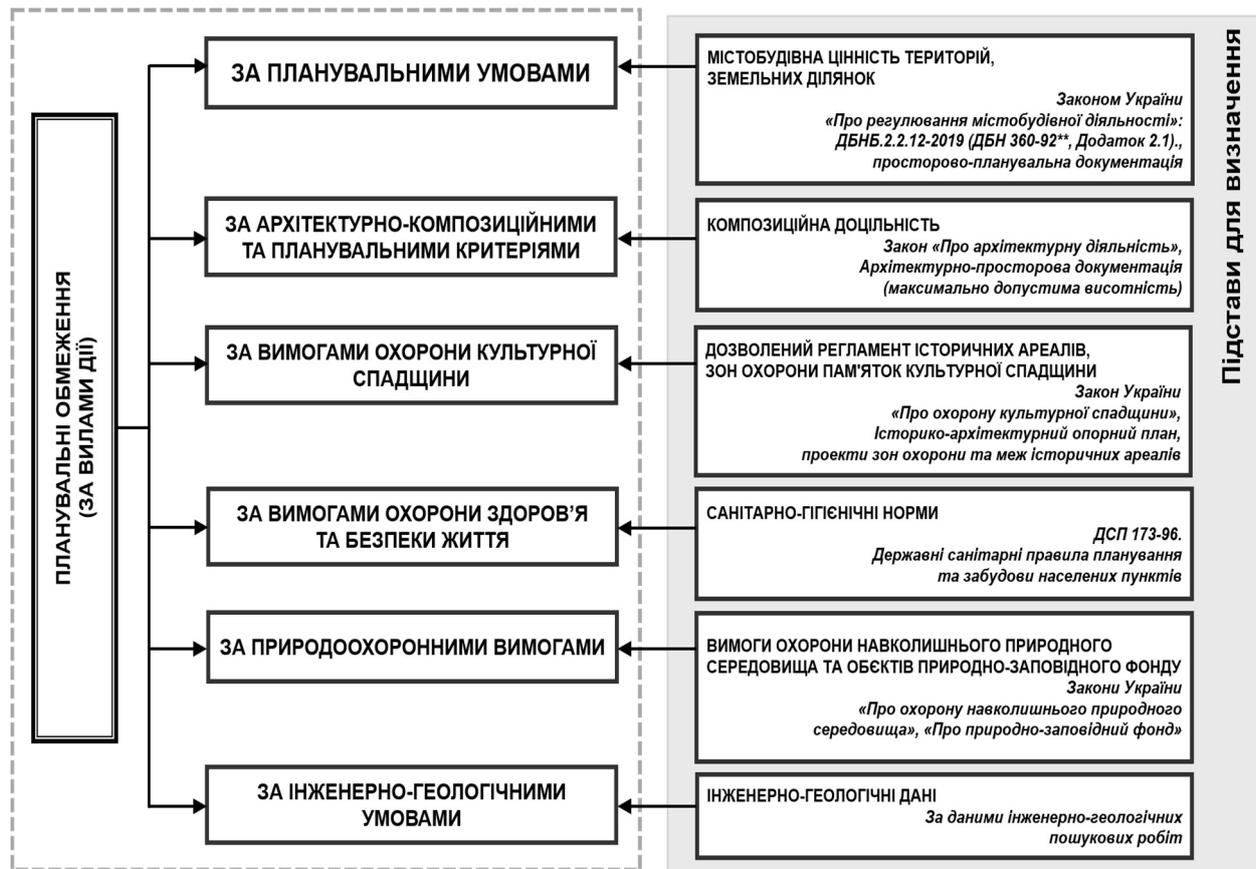


Рис.1 Види планувальних обмежень згідно ДБН Б.1.1-22:2017.

Відповідно до ДБН Б.1.1-14:2012 [25] на «Схемі існуючих планувальних обмежень» детального плану території рекомендовано відображати:

- території з несприятливими природними та техногенними процесами та складними інженерними умовами;
- зони з перевищенням нормативного рівня впливу електричних і магнітних полів, випромінювань і опромінювань, шумового впливу, забруднення різними шкідливими речовинами;
- санітарно-захисні зони
- охоронні зони інженерних комунікацій, звалища, склади токсичних речовин та ін.;
- зони санітарної охорони об'єктів інженерної інфраструктури;
- прибережні захисні смуги;
- території, що мають статус земель історико-культурного призначення;
- зони охорони пам'яток культурної спадщини;
- території об'єктів природно-заповідного фонду.

З точки зору предмету дослідження – червоні, блакитні, зелені та жовті лінії – крім ДБН Б.2.2-12-2019 [4], яким введено ці терміни, лише червоні лінії згадуються в законодавчо-нормативній базі розроблення містобудівної

документації місцевого рівня. Це – Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» [18] та ДБН Б.1.1-15:2012 [21]. При цьому, розробників містобудівної документації вже зобов'язали включати, зокрема, до складу графічних матеріалів детальних планів території план блакитних, план жовтих і план зелених ліній з обґрунтуванням прийнятих проектних рішень.

Зупинимось на існуючих методах просторової детермінації цих понять.

А) Червоні лінії.

Термінологічне визначення поняття «*червоні лінії*» наведено в Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» [18], а саме: «*Червоні лінії* – визначені в містобудівній документації щодо пунктів геодезичної мережі межі існуючих та запроектованих вулиць, доріг, майданів, які розділяють території забудови та території іншого призначення»

Даний вид планувальних обмежень є найбільш давнім і чітко визначеним як в нормативні базі, так і в графічній інтерпретації (див. Рис. 2). План червоних ліній є одним з головних креслень детального плану території [25].

Кількісні параметри (розміри) червоних ліній вулиць і доріг визначені у ДБН Б.2.2-12:2019, п. 10.7.6. [4] та становить: для магістральних вулиць – 50-80 м (загальноміського значення), 40-50 м (районного значення); вулиць місцевого значення (житлові) – 15-35 м. Червоні лінії мають чітку прив'язку в системі координат УСК-2000.

Безпосередньо до червоних ліній прив'язані ще одні лінії, що обмежують забудову міських територій, це – *лінії регулювання забудови*. «Лінії регулювання забудови – визначені в містобудівній документації межі розташування будинків і споруд відносно червоних ліній, меж окремих земельних ділянок, природних меж та інших територій» [18]. Рекомендований відступ ліній регулювання забудови від червоних ліній встановлюється залежно від категорії вулиць і доріг та містобудівної ситуації, що склалася. В умовах щільної історичної забудови ці лінії часто співпадають.

Не зважаючи на чітке законодавче визначення червоної лінії та лінії регулювання забудови як певної межі між територією вулиць і доріг та територіями потенційного розміщення будівель і споруд, в умовах реального міста, особливо крупного, досить поширеною є ситуація, коли в межах червоних ліній розміщуються будівлі і споруди не лише інженерно-транспортного призначення. Наприклад, підземні, торгово-розважальні центри в місті Києві – ТЦ «Метроград», ТРЦ «GLOBUS» та ін., але ця проблема не є предметом дослідження даної статті.

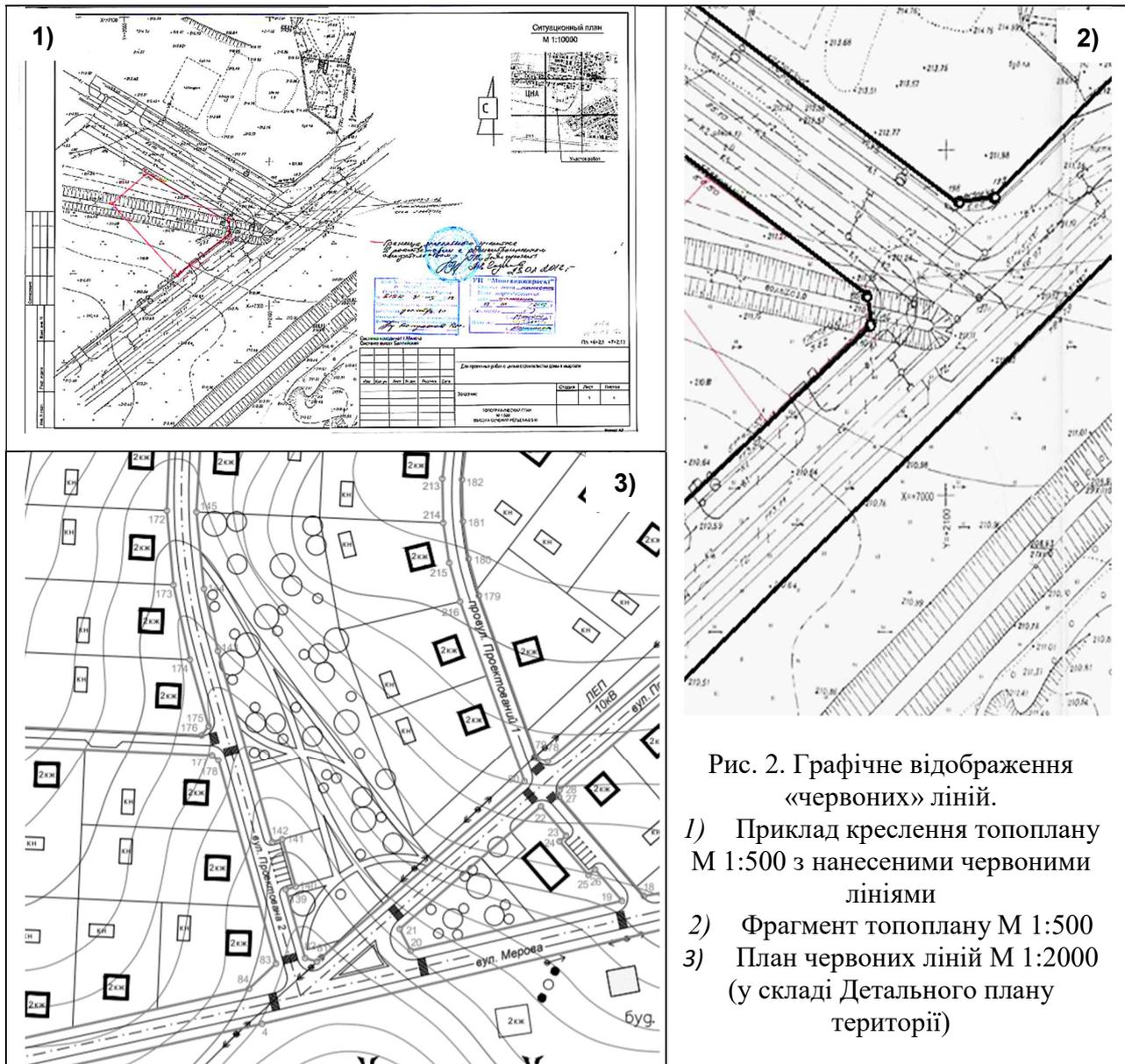


Рис. 2. Графічне відображення «червоних» ліній.

- 1) Приклад креслення топоплану М 1:500 з нанесеними червоними лініями
- 2) Фрагмент топоплану М 1:500
- 3) План червоних ліній М 1:2000 (у складі Детального плану території)

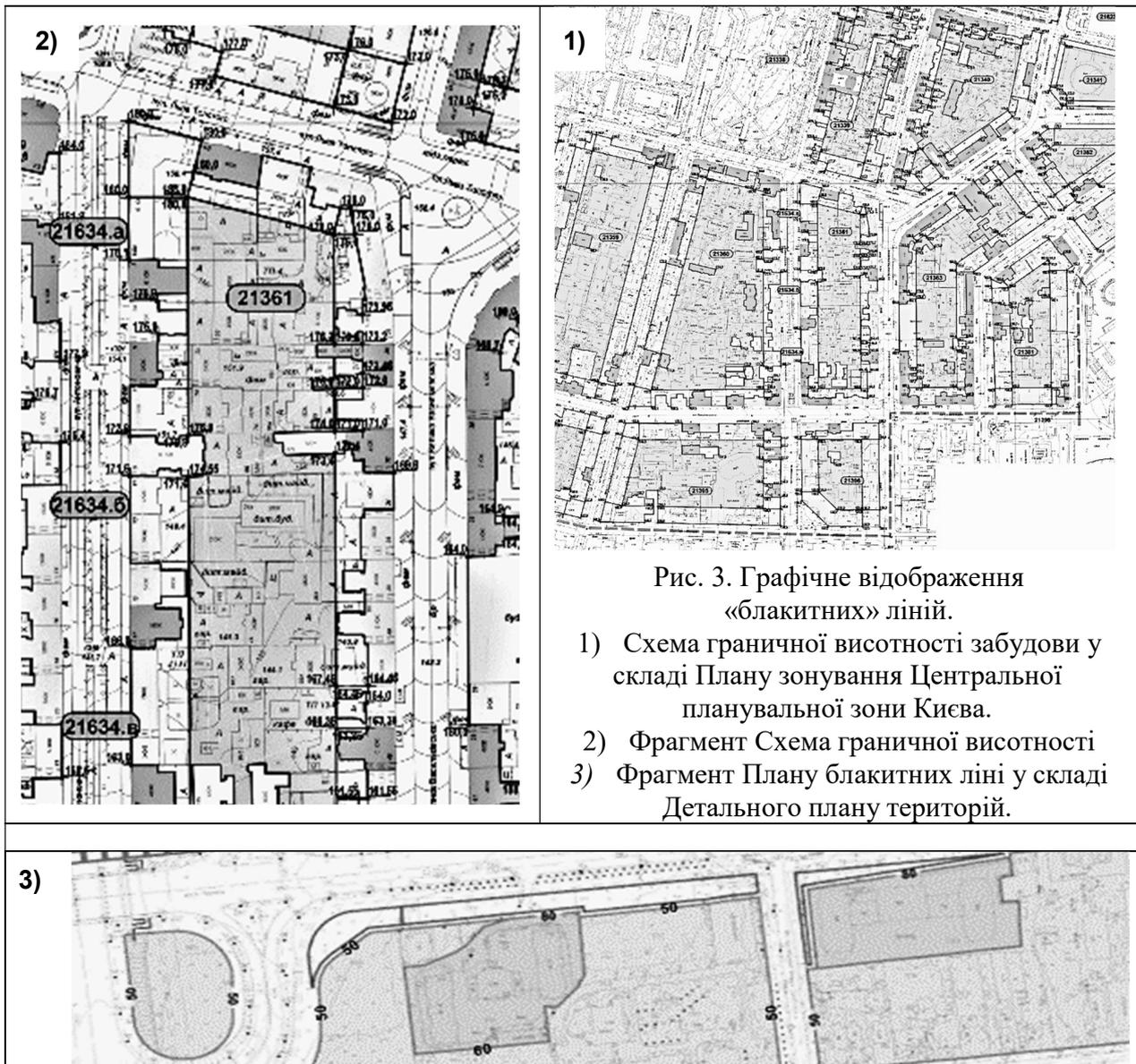
Б) Блакитні лінії.

Новим ДБН Б.2.2-12:2019 законодавчо зафіксоване поняття «блакитних ліній» як обов'язкового елемента регламентації використання і забудови територій. За визначенням «**блакитні лінії** – лінії обмеження висоти та силуету забудови, спрямовані на регулювання естетичних та історико-містобудівних якостей забудови» [4].

Проте, поняття «блакитна лінія» як у вітчизняній, так і в закордонній практиці відомо досить давно. Існує декілька версій цього терміну. Так, за визначенням Коротуна І.В., «**блакитна лінія**» – умовна крива, яка окреслює наріжні кути контуру забудови та лінійних просторових композицій забудови: силует міста, розгортка фасадів вулиці». Саме «блакитна лінія» виступає головним організуючим елементом просторового формування горизонтальних композицій [27]. Тимофієнко В.І. визначає «**блакитну лінію**» як межу, що

відзначає лінію висот забудованої ділянки, кварталу тощо. Сбеспаловкладається історично і, по-можливості, зберігається в процесі реконструкції охоронних територій сучасних міст» [28]. У будь-якому випадку, традиційно за існуючою вітчизняною практикою блакитні лінії найчастіше виступають обмежувачим фактором висотності забудови саме в умовах реконструкції районів історичної забудови і є складовою історико-архітектурного опорного плану історичного населеного пункту. Також вони застосовуються при графічному відображенні визначенні гранично допустимої висотності забудови у складі плану зонування та детального плану територій.

Практикується два способи графічного відображення блакитних ліній: 1) у вигляді висотних відміток допустимої висоти забудови за виділеними ділянками територій у кварталі (мікрорайоні); 2) у вигляді власне «блакитних ліній» з позначенням допустимої висоти будівель у метрах (див. Рис. 3).



Спираючись на закордонний досвід, можна визначити три основних підходи до встановлення граничної висотності забудови в місті в цілому:

1) *Висота забудови не може перевищувати висоти певного значимого для цього міста, об'єкта.* Так, наприклад:

- Греція, Афіни – не вище 12 поверхів, щоб не перекривати вид на пам'ятник античної архітектури – Парфенон;
- Італія, центральний район Рима – не вище висоти купола собору Святого Петра (136 м);
- Канада, Гамільтон – жодна будівля не може перевищувати висоту Ніагарського укосу, щоб зберегти вид на озеро Онтаріо;
- Балі, Індонезія – будинки не можуть бути вище за кокосову пальму, висота якої становить приблизно 15 м.

2) *Гранична висота забудови визначається залежно від ширина вулиці, вздовж якої вона формується.* Наприклад:

- США, Вашингтон (Колумбія) – будівлі обмежені висотою, що дорівнює ширині сусідньої вулиці, плюс 6 м. Це максимум 27 м на житлових вулицях, 40 м – на комерційних і 49 м – на невеликій частині Пенсильванія-авеню.

3) *Гранична висота обмежується виходячи з необхідності забезпечення технічних умов безпеки.* Наприклад:

- США, Орlando (штат Флорида) – будівлі не можуть бути вище 140 м, а в Сан-Хосе (Каліфорнія) – 91 м через близькість міста до аеропорту;
- в Європейському союзі обмеження висоти для нових наземних вітряних турбін – не більше 200 м.

Новий ДБН Б.2.2-12:2019 вимагає за обов'язкове регламентацію в Україні максимально допустимої висоти (поверховості) житлової забудови залежно від чисельності населення та класифікації населеного пункту, а саме:

- виключно садибна забудова до 3 поверхів без урахування мансарди для сільських населених пунктів чисельністю до 1 тис. осіб;
- садибна забудова та багатоквартирні житлові будинки висотою до 12 м (до 4-х поверхів включно) для сільських населених пунктів чисельністю понад 1 тис. осіб;
- до 15 м (до 5 поверхів включно) для селищ (селищ міського типу);
- житлові будинки висотою до 27 м (до 9 поверхів включно) для міст чисельністю населення до 50 тис. осіб включно;
- житлові будинки висотою до 48 м (до 16 поверхів включно) для міст чисельністю населення понад 50 до 100 тис. осіб включно;
- для міст чисельністю понад 100 тис. осіб висотність багатоквартирної житлової забудови встановлюється містобудівною документацією.

Це надто суперечливі вимоги, оскільки зовсім не враховано специфіку того чи іншого населеного пункту, його народногосподарський профіль, а головне – не регламентовано висоту громадських будівель та забудови іншого функціонального призначення. Такий регламент має регулювати не стільки силует та композицію забудови, скільки щільність освоєння житлових територій населеного пункту.

В чинному Генеральному плані міста Києва зафіксовано наступні обмеження допустимої висотності забудови по місту. В Текстовій частині – з метою «відтворення архітектурно-художнього колориту Києва, збереження історико-культурної спадщини та історичного ландшафту центральної планувальної зони з обмеженням висоти будівель, що споруджуються згідно спеціальних обґрунтувань, але не вище *двадцяти семи метрів* від поверхні землі». В Графічній частині на схемі «Еколого-містобудівний прогноз» наведені «зони обмеження забудови за умов безпеки польотів» без визначення конкретних значень (висоти) такого обмеження.

В проекті Генерального плану встановлені більш детальні регламенти. В Графічній частині на Схемі планувальних обмежень встановлені, зокрема, зони обмеженого використання територій від аеропортів, а саме:

- зони заборони забудови;
- зони обмеження забудови;
- зони особливого контролю (смуги повітряних підходів), висота будівель в яких визначається площиною, що підіймається з нахилом 1,6 %;
- внутрішня горизонтальна поверхня: висота будівель до 50 м – не більше ніж $H=228,9$ м в БСВ;
- конічна поверхня: висота будівель від 50 м до 150 м – від $H=228,9$ м до $H=328,9$ м в БСВ.

Таким чином, ми бачимо, що у складі генерального плану території міста рекомендації щодо регламентації граничної висоти забудови мають досить загальний характер. Детальне встановлення допустимої висотності забудови найбільш доцільно, на наш погляд, визначати при розробленні планів зонування територій з урахуванням природного рельєфу, поверховості існуючої забудови, домінуючої ролі наявних пам'яток культурної спадщини, можливих обмежень за умов забезпечення безпеки аероруху та інших чинників.

Намагання місцевих органів містобудування та архітектури зобов'язати розробників детальних планів територій виконувати у складі ДПТ планів блакитних ліній та розгортки забудови вздовж магістральних вулиць, по-перше, не є коректним, оскільки не передбачено ДБН з розроблення ДПТ, а, по-друге, дублює завдання плану зонування.

В) Жовті лінії.

На відміну від червоних і блакитних ліній, *жовті лінії*, дійсно, на перший погляд, здаються «новим» видом планувальних обмежень. За визначенням ДБН Б.2.2-12:2019 «*Жовті лінії* – лінії обмеження зон можливих завалів житлових, громадських, промислових та інших будівель і споруд, розміщених вздовж магістральних вулиць сталого функціонування, по яких проводиться евакуація населення категоризованого міста...» [4]. Перелік категоризованих міст визначено Постановою Кабінету Міністрів України № 1695 від 29.10.2003 р. «Про затвердження Порядку віднесення міст до відповідних груп цивільної оборони», яка є відноситься до документів «для службового користування».

Проте, план «жовтих ліній» – це поняття яке відомо ще з радянських часів минулого століття, та зафіксоване у вітчизняному ДБН Б.1.1-5:2007 «Перша частина. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) на особливий період у містобудівній документації». Згідно цього документу, прийнятого у 2007 році, *план «жовтих ліній* – межа зон можливих завалів житлових, громадських, промислових, комунально-складських та інших будівель і споруд, що розміщені вздовж магістралей сталого функціонування, на яких підтримується транспортне забезпечення виконання рятувальних та невідкладних аварійно-відновлювальних робіт, функціонування промислової зони (району) міста в особливий період».

У складі містобудівної документації (генерального плану чи детального плану території категоризованого населеного пункту) завжди виконувався розділ «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)», де визначались і графічно відображались жовті лінії на магістральних вулицях сталого функціонування.

В загальному випадку в проектній документації межі зони можливого розповсюдження завалів визначаються з урахуванням висоти будівлі чи споруди та коефіцієнтів, які залежать від кількості поверхів будівлі, типу несучих стін та ухилу прилеглої місцевості. Для більш точного визначення межі зони, особливо для висотних будівель з монолітно-каркасної конструктивною схемою, проводиться спеціальний розрахунок з урахуванням прогресуючого руйнування.

Графічне відображення таких зон можливих завалів, а, відповідно, і плану жовтих ліній наведено на Рис. 4. В наведеному прикладі видно, що попереднє розміщення комплексу об'єктів має бути відкориговане, оскільки у випадку надзвичайної ситуації і руйнації будівель призведе до часткової руйнації естакади, поруч з якою передбачається будівництво комплексу. Слід або змістити розміщення деяких будівель, або зменшити їх висотність.

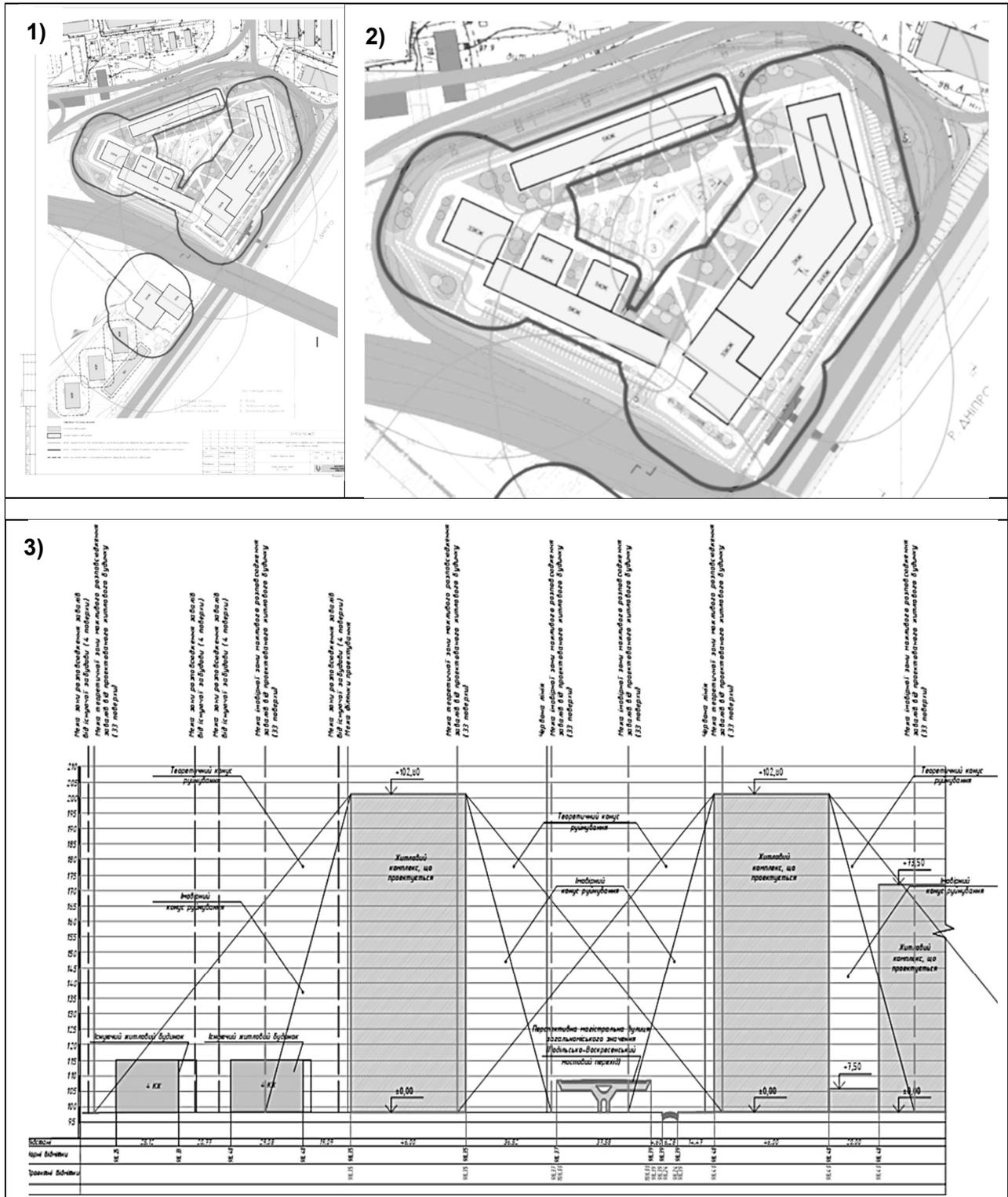


Рис. 4. Графічне відображення «жовтих» ліній.

- 1) План жовтих ліній.
- 2) Фрагмент Плану жовтих ліній.
- 3) Поперечний розріз для визначення локалізації жовтих ліній на план.

Г) Зелені лінії.

Дійсно новими для вітчизняної, але не для закордонної, практики містобудівного проектування є «зелені» лінії. Первинно це поняття було

сформульовано в ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій» (2018) в такому вигляді «зелені лінії – обмеження щодо розміщення об'єктів у межах усіх озелених територій загального користування, рекреаційних лісів і лісопарків (існуючих та тих, що резервуються), об'єктів природно-заповідного фонду, зон охоронюваного ландшафту». Введення в практику містобудівного проектування цього терміну було обумовлено намаганням захистити зелені зони міст від натиску забудовників.

З невеликими змінами це поняття залишилось і в остаточній версії основного нормативного документу містобудування – ДБН Б.2.2-12:2019, а саме «*Зелені лінії* – лінії, що визначають площі усіх озелених територій загального користування, рекреаційних лісів і лісопарків (існуючих та тих, що резервуються), об'єктів природно-заповідного фонду, зон охоронного ландшафту, в межах яких встановлено обмеження щодо розміщення об'єктів відповідно до законодавства» [4].

Введення нового планувального обмеження, безумовно, має сенс. Але є деякі суперечливі аспекти. Рекомендація виділяти зеленими лініями «*площі усіх озелених територій загального користування*» виглядає дивно, оскільки території даного функціонального типу у складі графічної частини містобудівних документів і так фіксується окремим умовним позначенням. Додаткова «зелена лінія» жодним чином не слугуватиме збереженню цих територій від можливої забудови. Такі обмеження чітко визначені в низці законодавчо-правових документів, зокрема: 1) Закон України «Про благоустрій населених пунктів» (2005); 2) Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України (2005); 3) Закон України «Про мораторій на видалення зелених насаджень на окремих об'єктах благоустрою зеленого господарства м. Києві» (2011).

Більш доцільним дійсно є виділення в містобудівній документації та фіксація додатковими зеленими лініями об'єктів природно-заповідного фонду та інших особливо цінних озелених територій з особливим, відмінним від загально визначеного, режимом використання та утримання. При цьому, такі лінії слід диференціювати за різними категоріями, які відповідають жорсткості режиму збереження та можливим допустимим видам діяльності – науково-дослідної, природоохоронної, освітньої діяльності. Наприклад, як це запропоновано для прирічкових територій – зелені лінії I, II та III категорії [29].

Висновки та рекомендації.

Система планувальних обмежень допустимого використання і забудови територій в межах та поза межами населених пунктів має забезпечити умови збалансованого розвитку не лише містобудівних об'єктів різних просторово-планувальних рівнів, а й створити підґрунтя для комфортних і безпечних умов

проживання людей та навколишнього середовища.

З точки зору просторової детермінації в графічній частині містобудівної документації всі планувальні обмеження можна розділити на три групи:

- *площинні* – ті, що розповсюджуються на значні за площею території без чіткої прив'язки до контурів елементів планувальної структури населеного пункту чи меж земельних ділянок (наприклад, зони розповсюдження інженерно-геологічних процесів природнього або техногенного характеру, санітарно-захисні зони об'єктів шкідливого впливу тощо), або з прив'язкою до таких контурів (зони охорони пам'яток культурної спадщини та ін.);

- *смугові* – ті, що утворюються навкруги протяжних природних або техногенних об'єктів з чіткою прив'язкою до контурів локалізації таких об'єктів на картографічних матеріалах (наприклад, прибережні захисні смуги, охоронні зони інженерних комунікацій тощо);

- *лінійні* – ті, що фіксуються у вигляді чітко визначених ліній навколо природних або штучних об'єктів (наприклад, червоні лінії вулиць і доріг, лінії регулювання забудови, блакитні лінії та ін.).

Досвід просторової детермінації та графічного відображення в різних видах містобудівних і проектних документів. дозволяє зробити висновок, що зафіксовані в новому ДБН Б.2.2-12:2019 додаткові планувальні обмеження – блакитні, жовті, зелені лінії, які, на перший погляд, відносяться до лінійних, фактично можна віднести: блакитні – до площинних, жовті – до площинних (у випадку визначення плану жовтих ліній, зон можливого розповсюдження завалів конкретного об'єкту будівництва) чи до смугових (у випадку фіксації смуг гарантованого руху в межах магістральних вулиць сталого функціонування), а зелені – до площинних (охоронювані ландшафти, об'єкти природно-заповідного фонду) чи до смугових (наприклад, прирічкові території, що потребують охорони).

Для забезпечення обов'язкового розроблення планів блакитних, жовтих і зелених ліній з їх просторовою детермінацією та графічного відображенням у складі містобудівної документації на різних територіально-планувальних рівнях необхідно:

потребує додаткового опрацювання:

а) законодавчо-нормативне узгодження існуючої бази розроблення містобудівної документації – коригування ДБН з розроблення, зокрема, генеральних планів, планів зонування та детальних планів території населених пунктів чи за їх межами в частині введення до складу графічної частини проектів вищезгаданих планів;

б) напрацювання нормативно-методичної бази розроблення планів блакитних, жовтих і зелених ліній у складі містобудівної документації;

с) коригування нормативної кошторисної вартості розроблення розширеного складу проектів містобудівної документації.

Список використаних джерел:

1. Про основи містобудування. Закон України від 16.11.1992 № 2780-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12>
2. ДБН 360-92. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. Затверджений наказом Держкоммістобудування від 17.04.1992 № 44.
3. Поешкановська А.М., Савченко О.Д. Епохи та міста. Вид.2-е, доповн. К.: Логос, 2019. 264 с.
4. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. К., Мінрегіон України, 2019..
5. Мінрегіон України. Мінрегіон вводить «жовті лінії» обмеження забудови, 2018. URL: <https://www.minregion.gov.ua/press/news/minregion-vvodit-zhovti-liniyi-obmezheniya-zabudovi/>
6. Мінрегіон України. Парцхаладзе: Місцева влада має вводити «зелені лінії» в генплани населених пунктів, 2018. URL: <https://www.minregion.gov.ua/press/news/partshaladze-mistseva-vlada-maye-vvoditi-zeleni-liniyi-v-genplani-naselenih-punktiv/>
7. Дьомін М.М. Актуальні проблеми теорії та методології містобудівних досліджень. Містобудування та територіальне планування. К.: КНУБА, 2009. Вип. 33. С. 139-152.
8. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем / М.М. Габрель; Інститут регіональних досліджень НАН України. – К. : Видавничий дім А.С.С., 2004. 400 с.
9. Ng M.K., Tang W.S. Theorising urban planning in a transitional economy: The case of Shenzhen, People's Republic of China. Town Planning Review, 2004. 190 p.
10. Плешкановська А.М. Містобудівне регулювання функціонального використання та забудови міських територій: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.23.20. Київ, 2000. 20 с.
11. Пандас А.В. Комплексне проектування просторового і соціально-економічного розвитку великого міста. Бізнес Інформ, 2016. Вип. 2. С. 8-13.
12. Ісаченко Н. Особливості містобудівного зонування. Наці. університет біоресурсів і природокористування України, Економіка АПК, 2013. Вип. 20 (2). С. 133-141.
13. Бабаєв В.М. Містобудівна політика і територіальний розвиток Харкова. Коммунальное хозяйство городов. К.: Техніка, 2008. Вип. 82. С. 3-9.

14. Плешкановська А.М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій. К.: Логос, 2005. 190 с.
15. Ріпенко А.І. Правове регулювання зонування земель (територій) в сучасних умовах. Держава і право, 2010. Вип. 47. С. 480-486.
16. Рибак О.В. Економіко-правові проблеми розвитку містобудівної діяльності. Економіка и право, 2012. Вип. 1. С. 112-116.
17. Кузін Н., Дмитренко Л. Особливості регулювання використання земель населених пунктів у сучасних умовах. Економіка АПК. Львів, 2013. Вип. 20 (2). С. 19-25.
18. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України від 16.11.1992 № 2780-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>
19. Генсиоровский Ю.В., Казаков Н.А., Боброва Д.А. Разработка схемы планировочных ограничений у генеральным планам населенных пунктов как мероприятие по снижению ущерба от наводнений. Третьи виноградовские чтения, 2018. С. 868-872.
20. He J., Bao C.K., Shu T.F., Yun X.X., Jiang D. Framework for integration of urban planning, strategic environmental assessment and ecological planning for urban sustainability within the context of China. Environmental Impact Assessment Review, 2011.
21. ДБН Б.1.1-22:2017. Склад та зміст плану зонування території. К.: Мінірегіон України, 2018. – 22 с.
22. Манцевич Ю.М., Макухін О.В. Проблеми впровадження інноваційних підходів у сучасну законодавчу базу містобудівної. Досвід та перспективи розвитку міст України, К.: Діпромісто, 2014. Вип. 27. С. 25-38.
23. Палеха Ю.М., Нечаєва Т.С., Смілка В.А. Містобудівний кадастр – інформаційна основа оновлення містобудівної документації у місті Києві. Досвід та перспективи розвитку міст України, К.: Діпромісто, 2012. Вип. 23. С. 39-50.
24. Мамонов К.А., Нестеренко С.Г., Вяткін К.І. ГІС-забезпечення при раціональному використанні земельних ресурсів міської забудови. Науковий вісник будівництва, 2016. Вип. 4. С. 283-286.
25. ДБН Б.1.1-14:2012. Склад та зміст детального плану території. К.: Мінірегіон України, 2012. 33 с.
26. ДБН Б.1.1-15:2012. Склад та зміст генерального плану населеного пункту. К.: Мінірегіон України, 2019. 33 с.
27. Коротун І.В. Основи гармонізації архітектурного середовища. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Архітектура, 2014. Вип. 793. С. 19-26.
28. Тимофієнко В.І. Архітектура і монументальне мистецтво. Терміни та поняття. К.: В-во Інституту проблем сучасного мистецтва, 2002. 472 с.

29. Дьомін М.М., Михайлик О.О. Зелені лінії на прибережних територіях і методи визначення їх меж. Архітектурний вісник КНУБА. К.: КНУБА, 2018. Вип. 14-15. С. 378-382.

д.т.н., професор Плешкановська А.М.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

«КРАСНЫЕ», «ГОЛУБЫЕ», «ЖЕЛТЫЕ» И «ЗЕЛЕННЫЕ» ЛИНИИ: К ВОПРОСУ ПРАКТИКИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДЕТЕРМИНАЦИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Одной из задач градостроительной деятельности является обеспечение рационального использования территорий для градостроительных потребностей и создания полноценной жизненной среды для населения. Базовым регулятором такой деятельности выступает система планировочных ограничений в составе градостроительной документации на разных территориально-планировочных уровнях. В исследовании предложена типология планировочных ограничений в зависимости от их пространственной детерминации на графических материалах в увязке с контурами планировочных элементов градостроительных систем – плоскостные, полосовые и линейные.

Новый ДБН Б.2.2-12:2019 «Планировка и застройка территорий» на законодательно-нормативном уровне ввел в практику разработки градостроительной документации кроме планов «красных» линий и линий регулирования застройки новые регламенты в виде «голубых», «желтых» и «зеленых» линий.

В статье изложены результаты исследования отечественной и зарубежной практики пространственной детерминации «красных», «голубых», «желтых» и «зеленых» линий в градостроительной и проектной документации. С применением компаративистского и графоаналитического методов анализа установлены особенности разработки соответствующих графических материалов. Установлена необходимость согласования нормативно-правовой базы разработки градостроительной документации; даны рекомендации для формирования нормативно-методической базы разработки планов «голубых», «желтых» и «зеленых» линий.

Ключевые слова: градостроительная документация; планировочные ограничения; «красные» линии; «голубые» линии; «желтые» линии; «зеленые» линии; линии регулирования застройки; пространственное планирование.

Doctor of Technical Sciences, Professor Pleshkanovska Alla,
Kyiv National University of Construction and Architecture

**“RED”, “BLUE”, “YELLOW” AND “GREEN” LINES:
ON THE PRACTICE OF SPATIAL DETERMINATION
IN URBAN PLANNING DOCUMENTATION**

One of the tasks of urban development is to ensure the rational use of territories for urban needs and create a full-fledged living environment for the population. The basic regulator of such activities is the system of planning restrictions in the composition of urban planning documentation at different spatial planning levels. The study suggests a typology of planning constraints depending on their spatial determination on graphic materials in conjunction with the contours of the planning elements of urban planning systems - planar, strip and linear.

The new DBN B.2.2-12: 2019 “Planning and development of territories” at the legislative and normative level has introduced new regulations in the form of “blue”, “yellow” and “green” lines in addition to plans for “red” lines and regulation lines for building. The article presents the results of a study of domestic and foreign practice of spatial determination of “red”, “blue”, “yellow” and “green” lines in urban planning and design documentation.

Using the comparative and graphoanalytical methods of analysis, the development features of the corresponding graphic materials are established.

The need for coordination of the legislative and regulatory framework for the development of urban planning documentation has been established; recommendations are given for the formation of a regulatory and methodological base for the development of plans for “blue”, “yellow” and “green” lines.

Key words: urban planning documentation; planning restrictions; “red” lines; “blue” lines; “yellow” lines; “green” lines; building regulation lines; spatial planning.

REFERENCES:

1. Pro Osnovy Mistobuduvannia. Zakon Ukrainy vid 16.11.1992, № 2780-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12> (in Ukrainian)
2. DBN 360-92. Mistobuduvannia. Planuvannia i Zabudova Miskykh i Silskykh Poselen. Zatverdzhenyi Nakazom Derzhkommistobuduvannia vid 17.04.1992 № 44. (in Ukrainian)
3. Pleshkanovska A.M., Savchenko O.D. Epokhy ta Mista. Vyd. 2-e Dopovn. K.: Lohos, 2019. 264 s. (in Ukrainian)
4. DBN B.2.2-12:2019. Planuvannia i Zabudova Terytorii. K.: Minİrehion Ukrainy, 2019. (in Ukrainian)

5. Min`rehion Ukrainy. Minrehion Vvodyt «Zhovti Linii» Obmezhennia Zabudovy, 2018. URL: <https://www.minregion.gov.ua/press/news/minregion-vvodit-zhovti-liniyi-obmezhennya-zabudovi/> (in Ukrainian)
6. Min`rehion Ukrainy. Partskhaladze Mistseva Vlada Maie Vvodyty «Zeleni Linii» v Henplany Naselenykh Punktiv, 2018. URL: <https://www.minregion.gov.ua/press/news/partshaladze-mistseva-vlada-maye-vvoditi-zeleni-liniyi-v-genplani-naselenih-punktiv/> (in Ukrainian)
7. Domin M.M., Aktualni Problemy Teorii ta Metodolohii Mistobudivnykh Doslidzhen. Mistobuduvannia ta Terytorialneplanuvannia. K.: KNUBA, 2009. Vyp. 33. S. 139-152. (in Ukrainian)
8. Habrel M.M. Prostorova Orhanizatsiia Mistobudivnykh System. Instytut Rehionalnykh Doslidzhen NAN Ukrainy. K.: Vydavnychy Dim A.S.S., 2004. 400 s. (in Ukrainian)
9. Ng M.K., Tang W.S. Theorising urban planning in a transitional economy: The case of Shenzhen, People's Republic of China. Town Planning Review, 2004. 190 p. (in English)
10. Pleshkanovska A.M. Mistobudivne Rehuliuвання Funktsionalnoho Vykorystannia ta Zabudovy Miskykh Terytorii Avtoref. Dys. Kand. Tekhn. Nauk 05.23.20. Kyiv, 2000. 20 s. (in Ukrainian)
11. Pandas A.V. Kompleksne Proektuvannia Prostorovoho i Sotsialno-Ekonomichnoho Rozvytku Velykoho Mista. Biznes Inform, 2016. Vyp. 2. S. 8-13. (in Ukrainian)
12. Isachenko N. Osoblyvosti Mistobudivnoho Zonuvannia. Natsi. Universytet Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy Ekonomika. APK, 2013. Vyp. 2 (2). S. 133-141. (in Ukrainian)
13. Babaiev V.M. Mistobudivna Polityka i Terytorialnyi Rozvytok Kharkova. Kommunalnoe Khoziaistvo Horodov. K. Tekhnika, 2008. Vyp. 82. S. 3-9. (in Ukrainian)
14. Pleshkanovska A.M. Funktsionalno-Planuvalna Optyimizatsiia Vykorystannia Miskykh Terytorii. K.: Lohos, 2005. 190 s. (in Ukrainian)
15. Ripenko A.I. Pravove Rehuliuвання Zonuvannia Zemel (Terytorii) v Suchasnykh Umovakh. Derzhava i Pravo, 2010. Vyp. 47. S. 480-486. (in Ukrainian)
16. Rybak O.V. Ekonomiko-Pravovi Problemy Rozvytku Mistobudivnoi Diialnosti. Ekonomyka y Pravo, 2012. Vyp. 1. S. 112-116. (in Ukrainian)
17. Kuzin N., Dmytrenko L. Osoblyvosti Rehuliuвання Vykorystannia Zemel Naselenykh Punktiv u Suchasnykh Umovakh. Ekonomika APK. Lviv, 2013. Vyp. 20 (2). S. 19-25. (in Ukrainian)
18. Pro Rehuliuвання Mistobudivnoi Diialnosti. Zakon Ukrainy vid 16.11.1992 № 2780-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17> (in Ukrainian)

19. Hensyrovskiy Yu.V., Kazakov N.A., Bobrova D.A. Razrabotka Skhemy Planyrovochnykh Ohranychenyi u Heneralnym Planam Naselennykh Punktov Kak Meropryiatye Po Snyzheniyu Ushcherba ot Navodneniy. Trety Vynohradovskye Chtenyia, 2018. S. 868-872. (in Ukrainian)

20. He J., Bao C.K., Shu T.F., Yun X.X., Jiang D. Framework for integration of urban planning, strategic environmental assessment and ecological planning for urban sustainability within the context of China. Environmental Impact Assessment Review, 2011. (in English)

21. DBN B.1.1-222017. Sklad ta Zmist Planu Zonuvannia Terytorii. K.: Minİrehion Ukrainy, 2018. 22 s. (in Ukrainian)

22. Mantsevych Yu.M., Makukhin O.V. Problemy Vprovadzhennia Innovatsiinykh Pidkhodiv u Suchasnu Zakonodavchu Bazu Mistobudivnoi. Dosvid ta Perspektyvy Rozvytku Mist Ukrainy. K.: Dipromisto, 2014. Vyp. 27. S. 25-38. (in Ukrainian)

23. Palekha Yu.M., Nechaieva T.S., Smilka V.A. Mistobudivnyi Kadastr – Informatsiina Osnova Onovlennia Mistobudivnoi Dokumentatsii u Misti Kyievi. Dosvid ta Perspektyvy Rozvytku Mist Ukrainy. K.: Dipromisto, 2012. Vyp. 23. C. 39-50. (in Ukrainian)

24. Mamonov K.A., Nesterenko S.H., Viatkin K.I. HIS-Zabezpechennia Pry Ratsionalnomu Vykorystanni Zemelnykh Resursiv Miskoi Zabudovy. Naukovyi Visnyk Budivnytstva, 2016. Vyp. 4. S. 283-286. (in Ukrainian)

25. DBN B.1.1-142012. Sklad ta Zmist Detalnoho Planu Terytorii. K.: Minİrehion Ukrainy, 2012. 33 c. (in Ukrainian)

26. DBN B.1.1-152012. Sklad ta Zmist Heneralnoho Planu Naselenoho Punktu. K.: Minİrehion Ukrainy, 2019. 33 s. (in Ukrainian)

27. Korotun I.V., Osnovy Harmonizatsii Arkhitekturnoho Seredovyscha. Visnyk Natsionalnoho Universytetu «Lvivska Politekhnik». Arkhitektura, 2014. Vyp. 793. S. 19-26. (in Ukrainian)

28. Tymofiienko V.I., Arkhitektura i Monumentalne Mystetstvo. Terminy ta Poniattia. K.: V-Vo Instytutu Problem Suchasnoho Mystetstva, 2002. 472 s. (in Ukrainian)

29. Domin M.M., Mykhailyk O.O. Zeleni Linii Na Pryberezhnykh Terytoriiakh i Metody Vyznachennia Yikh Mezh. Arkhitekturnyi Visnyk KNUBA. K.: KNUBA6 2018. Vyp. 14-15. S. 378-382. (in Ukrainian)

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.233-248](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.233-248)

УДК 725.435

к.арх. Смадич І.П.,
Architectvan@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7964-5730,
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СОЦІОЛОГІЧНОГО ОПИТУВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕНІ ВПЛИВУ ПАМ'ЯТІ ПОКОЛІНЬ НА ФОРМУВАННЯ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА ЛЮДИНИ

Охарактеризовано феномен таких понять, як «пам'ять поколінь» та генетична пам'ять, а також їхній прояв при формуванні житлового середовища людини. Вплив пам'яті поколінь на формування житлового середовища людини - це свідоме та генетичне передавання, засвоєння та прояв ціннісних та соціально-поведінкових характеристик людини від одного покоління до іншого та вся множина його проявів при формуванні житлового середовища. Серед основних методів дослідження даних понять в науці є соціологічне опитування. Саме правильне формування питань анкети дозволяє найбільш цілісно характеризувати прояв даного феномену в архітектурі житла та житловому середовищі загалом. В результаті досліджень категорійно-понятійного апарату даного терміну, визначено, що питання анкети повинні відображати один або кілька елементів свідомої або несвідомої передачі ціннісних та поведінкових орієнтирів від одного покоління до іншого. Дане дослідження зосереджено в науковому полі архітектури, саме тому питання анкети також повинні інтерпритовуватись на один з трьох рівнів проектування: предметно-просторовий, об'ємно-просторовий, планувальний рівень оточення. Також визначено, що зв'язки між різними поколіннями людей загалом можливо дослідити на основі 3 поколінь. Складність змін питань анкети та повторного опитування виявили потребу проведення попереднього опитування невеликої групи респондентів. Основною метою даного опитування є отримання рекомендацій щодо вдосконалення та однозначного трактування питань вибірки. Результати попереднього опитування дозволили уточнити питання анкети перед початком основного дослідження та зафіксувати найбільш важливі варіації відповідей, які становитимуть основу вибірки.

Ключові слова: пам'ять поколінь в архітектурі; генетична пам'ять; житлове середовище; житлове середовище людини.

Постановка проблеми.

Людина протягом життя неодноразово змінює житлове середовище. Причини можуть бути досить різними, проте зрозумілим є природне прагнення кожного до покращення умов проживання. Саме житлове будівництво та організація житлового середовища має пріоритетне значення для будь якої людини. Процеси глобалізації, тенденція трудової міграції жителів західної та центральної України в країни ЄС формує зміну ціннісних орієнтирів по відношенню до житлової архітектури. Архітектурна виразність екстер'єру житла відходить на другий план перед збільшеними показниками житлових площ чи більш вдалим розміщенням житлового будинку в системі міста. Проте, при стабільному попиті на житло, багатоквартирна житлова архітектура набула рис стандартизації, що в жодній мірі не відображає всю множину соціальних потреб людини. Синтез різних житлових структур змінює соціокультурний образ житла історично сформованих міст. Дані процеси негативно впливають на ідентифікацію міського середовища окремих міст та комфортності її житла. Відбувається процес формування житлового середовища керуючись тенденціями ринку, інколи всупереч діючим нормам та рекомендаціям санітарних розривів та нормативним показникам щільності та поверховості забудови. *Актуальність дослідження* формується з потреби детального вивчення феномену пам'яті поколінь, процес його передачі та засвоєння людиною, а також його вплив на вибір житлового середовища.

Метою статті є дослідити вплив пам'яті поколінь на вибір житлового середовища людиною через формування анкет соціологічного опитування. *Об'єкт дослідження* – феномен пам'яті поколінь та генетичної пам'яті. *Предметом дослідження* є прояв пам'яті поколінь в формуванні житлового середовища людини. Завдання даного дослідження:

- сформувати категорійно-понятійний апарат феномену пам'яті поколінь;
- проаналізувати відповідності між основними характеристиками пам'яті поколінь та питаннями анкети;
- перевірити результати дослідження методом фор-анкетування.

Виклад основного матеріалу.

1. Категорійно-понятійний апарат феномену пам'яті поколінь та джерельна база дослідження.

Поняття пам'ять поколінь та генетична пам'ять досить нове в галузі архітектури та відноситься до архітектурної соціології [1]. В соціології та філософії даний феномен досліджували ще з середини ХХ ст. Е. Земахх [2], Дж. Хагестад [3], Дж. Саттон, К. Віндхорст [4] та інші. Так, П. Нора [5] трактує поняття «*пам'ять поколінь*», як передачу ціннісних та соціально-поведінкових характеристик

людини від одного покоління до іншого в процесі природного засвоєння через соціальні інституції: школи, виші, місця прикладання праці тощо. В психології даним поняттям займались А. Коріант та М. Голдсміт [6], Л. Левін [7] та інші.

Соціалізація наукових теорій кінця ХХ початку ХХІ ст. сформували наукову зацікавленість прояву даного феномену в різних сферах життєдіяльності людини. Окремі складові пам'яті поколінь в архітектурі досліджували М.Е. Хейдметс, В.Ю. Дурманов, К.А. Лііка [8], Х. Штейнбах [9], З.Н. Яргіна, [10], Б.С. Черкес [11] та інші.

В 2009 році GangiS, та Таламо А., в своїх наукових працях опублікували відкриття про передачу емоційних станів та посттравматичних переживань на генетичному рівні [12]. Дане відкриття дало поштовх наукових досліджень в медицині, а саме: імунології, вірусології та генетиці [13],[14]. Отже правильним буде твердження, що пам'ять поколінь має ознаки, як свідомої (набутої) та і несвідомої (генетичної) передачі соціальних ознак та цінностей між поколіннями. Набута передача ціннісних ознак від покоління до покоління відбувається шляхом соціалізації [15], елементами якої є: засвоєння ціннісних орієнтирів, засвоєння стереотипів поведінки, засвоєння діючих соціальних норм, засвоєння інтересів та засвоєння звичаїв (рис. 1). Дані складові соціалізації передаються через наступні інституції: дошкільні заклади, сім'я, школа, різні організації, ВУЗи, неформальні об'єднання.

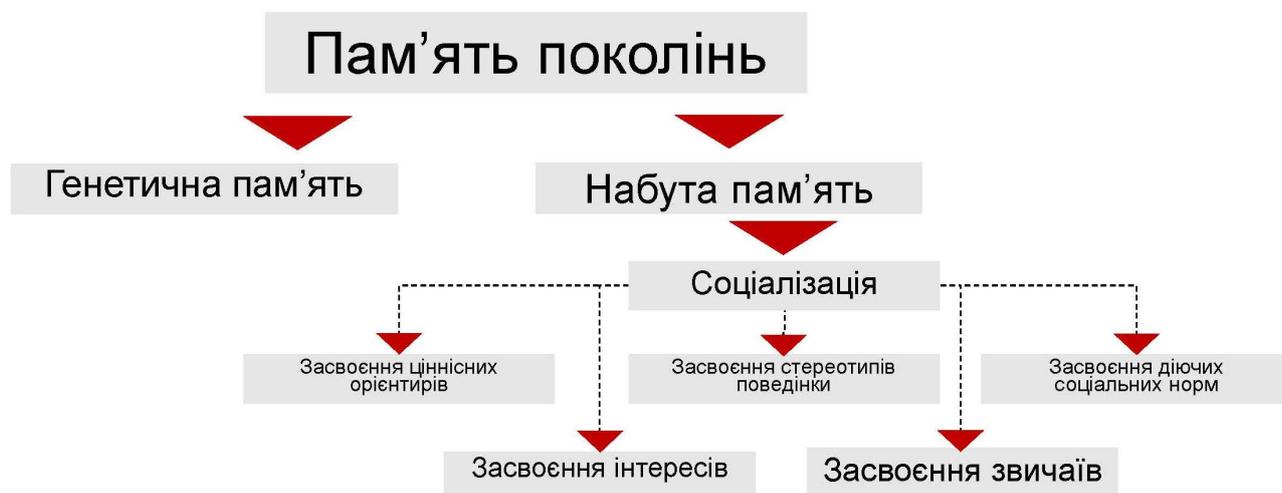


Рис.1. Структура пам'яті поколінь (розробка автора)

Нашою науковою зацікавленістю є процес передачі, засвоєння та прояву пам'яті поколінь в процесі зміни житлового середовища. Основним методом дослідження визначено метод соціологічного опитування. Опираючись на довідкові джерела практичної соціології (16) при проведенні соціального опитування особливу увагу слід приділити формуванню питань, які відображають всі аспекти проблеми, яка вирішується. Отже питання анкети

повинні відображати дуальну приналежність, як до соціалізації, так і до архітектурних компонентів формування житлового середовища. На нашу думку питання анкети найбільш точно можна співставити з рівнями архітектурного проектування: предметно-просторовому, об'ємно-просторовому та планувальному рівню оточення, як інтерпретованому рівню ієрархії сприйняття житлового середовища (рис.2). Науковці сходяться на думці, про недостатню вивченість феномену передачі генетичної пам'яті, хоча доводять її вплив на всіх рівнях життєдіяльності людини. В межах даного дослідження можна стверджувати, що генетична пам'ять проявляється в усіх випадках зміни житлового середовища, проте вагу її впливу по відношенню до елементів набутих ціннісних орієнтирів можна визначити лише шляхом детального порівняльного аналізу результатів соціологічних опитувань кількох поколінь в межах однієї сім'ї.

У відповідності до визначених характеристик даного явища встановлено, що вплив пам'яті поколінь на формування житлового середовища людини - це свідомо та генетична передача, засвоєння та прояв ціннісних та соціально-поведінкових характеристик людини від одного покоління до іншого та вся множина його проявів при формуванні житлового середовища.



Рис. 2. Структура анкети соціологічного опитування в процесі дослідження прояву пам'яті поколінь при формуванні житлового середовища

На основі цієї моделі сформовано анкету, що включає 20 питань, які в свою чергу охоплюють всю множину прояву пам'яті поколінь.

(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfcBM_O4HjkFRf2rBA5Fk9VEsHHhwx2qy81ReGdAsLXTUNyQg/viewform). Багато науковців сходяться на думці, що соціологічне дослідження нематеріальних характеристик людини потребують

відображення максимально повної кількості характеристик, що мали місце при зміні житлового середовища, а авторська пропозиція питань завжди має велику вірогідність суб'єктивної оцінки ситуації. Щоб знизити рівень суб'єктивізму слід ми провели пробне опитування, основною метою якого є покращення анкети для подальшого дослідження з більшою кількістю респондентів. Щоб забезпечити об'єктивність попередньої анкети додано наступні питання:

- «Які питання цієї анкети були найскладнішими та неоднозначними для вибору відповідей?»;
- «Які ще питання Ви б додали до цієї анкети?».

Після відповіді на питання цієї анкети респонденту надається можливість внести пропозиції щодо удосконалення будь яких частин анкети. Шляхом пробного опитування 20 респондентів з числа осіб, що змінювали житлове середовища 3 і більше разів, отримані наступні результати.

1. Для першого питання «Які питання цієї анкети були найскладнішими та неоднозначними для вибору відповідей?»:

- Жодних.
- Небули
- Усі питання є доступними.
- Над питанням про пріоритети необхідно було подумати довше, а питання про причини зміни середовища недороблене і відповісти не можливо.
- Причини зміни Вами житлового середовища (вказіть біля причини цифру, що відповідає порядку номеру під час зміни житла. Наприклад під час першої зміни житла, другої тощо)?
- мій переїзд був через отримання квартири в радянський час, такого пункту немає
- Ніякі
- Ніякі, усе ок
- Причини зміни вами житлового середовища , на нього важко дати відповідь оскільки воно некоректно побудоване
- Яким були Ваші пріоритети в функціональності приміщень під час вибору нового житла?

2. Для другого питання «Які ще питання Ви б додали до цієї анкети?»:

- Ніяких
- Якість житла.
- про довгожителів місця проживання
- Я б додала такий критерій, як якість будівництва житла .

- Чи щасливі ви у своєму житлі? (Так) Чи комфортно вам ньому? (Так, але ще необхідне деяке облаштування) Чи хотіли б ви змінити житло в якому проживаєте на разі? (Ні, цей варіант омріяний)

- Розділити зміни житла по категоріям більш детальніше.

Результати пробного опитування вказали на потребу додати наступні варіанти відповідей в деякі запитання, а саме:

- змінити структуру питання щодо причини зміни житлового середовища;

- замінити визначення критерій, як міру наближення до мети на фактори;

- додати питання, що стосуються комфортності проживання в поточному житлі;

- розширити варіанти відповідей в питанні причин зміни житла та створити можливості виділити причини для кожної зміни житла.

Дані зауваження дозволили провести уточнення окремих питань анкети та підготувати її для охоплення більшого числа респондентів.

Загальна модель скоригованої анкети має наступний вигляд:

Основна інформація про респондента

• Вік (Кількість повних років) _____

• Стать: _____

чоловіча

жіноча

• Сімейний стан: _____

одружений

розлучений

Неодружений

вдівець

співпроживання

• Склад сім'ї: _____

1-2 особи

3-4 особи

5-6 осіб

• Національність _____

• Освіта: _____

неповна середня

повна середня

неповна вища

повна вища освіта

2 або більше вищих освіт

- Скільки разів протягом життя Ви змінювали житло _____
- Професія _____
- Орієнтований рівень доходів в рік: _____

30 тис. - 50 тис. грн.

50 тис. грн.- 100 тис. грн.

100 тис.- 200 тис. грн.

200 тис. - 500 тис. грн.

500 тис. грн. - 1 млн. грн.

1 млн. грн. - 5 млн. грн.

більше 5 млн. грн.

I Загальна характеристика зміни житлового середовища

№п/п	Елемент соціалізації	Питання вибірки та варіанти відповіді	Рівні проектування
1	2	3	4
1		<p>В якому віці Вам доводилось змінювати житло (напишіть в клітинках)Наприклад: I раз в 15 років</p> <p>I раз</p> <p>II раз</p> <p>III раз</p> <p>IV раз</p> <p>V раз</p> <p>VI раз</p> <p>VII раз</p> <p>VIII раз</p> <p>IX раз</p> <p>X раз</p>	
2	<p>- засвоєння стереотипів поведінки,</p> <p>- засвоєння інтересів</p> <p>- засвоєння діючих соціальних норм</p>	<p>Яким були Ваші пріоритети під час вибору нового житла (постарайтесь виділити не більше 3 пріоритетів) Наприклад: Близькість релігійних споруд, пріоритет Переваги спокійного життя</p> <p>I зміна житла</p> <p>II зміна житла</p> <p>III зміна житла</p>	<p>- предметно-просторовий рівень</p> <p>- об'ємно-просторовий рівень</p> <p>- планувальний рівень оточення</p>
		<p>Близькість релігійних споруд</p> <p>Переваги спокійного життя</p> <p>Близькість транспортної інфраструктури</p>	

1	2	3		4
		IV зміна житла	Близькість до місць соціальної інфраструктури	
		V зміна житла	Близькість до центру населеного пункту	
		VI зміна житла	Наявність неподалік зон відпочинку	
		VII зміна житла	Близькість до робочого місця	
		VIII зміна житла	Статусність району проживання	
		IX зміна житла	Якість будівництва	
		X зміна житла	Хороший внутрішні двір для дітей	
3	<p>- засвоєння інтересів</p> <p>- засвоєння діючих соціальних норм</p>	<p>Якими є Ваші пріоритети в функціональності плануванні будівлі /квартири під час вибору нового житла?</p>		<p>- предметно-просторовий рівень</p>
		Можливість приймати гостей		<p>- об'ємно-просторовий рівень</p>
		велика кухня для всієї сім'ї		
		Можливість влаштування робочого місця вдома		
		Затишна спальня		
		Хороший вигляд з вікна		
		Можливість створення дитячої км.		
		Багато вільного місця для гардеробних і шаф		
		Просторий хол		
		Відкрите планування		
		Можливість перепланування		
4	<p>- засвоєння інтересів</p> <p>- засвоєння діючих соціальних норм</p> <p>- засвоєння звичаїв,</p> <p>- засвоєння ціннісних орієнтирів</p> <p>- засвоєння стереотипів поведінки</p>	<p>Причини зміни Вами житлового середовища (вказіть біля зміни житла пріоритетну причину або кілька причин, але не більше 3 причин) ?</p>		<p>- предметно-просторовий рівень</p>
		I зміна житла	Зміна рівня доходів	<p>- об'ємно-просторовий рівень</p>
		II зміна житла	Зміна кількісного складу сім'ї	<p>- планувальний рівень оточення</p>
		III зміна житла	Бажання самоствердитись через зміну якості житла	
		IV зміна житла	Зміна місця робота	

1	2	3		4
		V зміна житла	Зміна життєвих пріоритетів	
		VI зміна житла	Причини, на які я не мав (мала) безпосереднього впливу	
		VII зміна житла	Бажання самоствердитись через зміну якості житла	
		VIII зміна житла	Потреба бути біля сім'ї	
		IX зміна житла	Потреба бути біля батьків	
		X зміна житла	Отримання кращого житла у спадок	
			Отримання кращого житла від держави	
БЛОК 2. Передача пам'яті поколінь від носіїв I покоління до носіїв II покоління				
5	- засвоєння звичаїв, - засвоєння ціннісних орієнтирів	Який рівень в Вашому домі збереження традицій, що були притаманні в домі Ваших батьків?		- предметно-просторовий рівень - об'ємно-просторовий рівень - планувальний рівень оточення
		Повністю збережені		
		Високий рівень збереження		
		Середній рівень збереження		
		Низький рівень збереження		
Відсутнє				
6	- засвоєння стереотипів поведінки, - засвоєння інтересів	Який рівень подібності в екстер'єрі, інтер'єрі та оточенні (загалом) Вашого теперішнього житла відносно Вашого першого житла? (НАПРИКЛАД ПРЕДМЕТИ ІНТЕР'ЄРУ, ЕКСТЕР'ЄР, СТИЛІСТИЧНІ РІШЕННЯ, КОЛЬОРИ)		- об'ємно-просторовий рівень
		Високий рівень подібності		
		Середній рівень подібності		
		Низький рівень подібності		
		Відсутнє		
7	- засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння інтересів - засвоєння звичаїв	Чи є речі в Вашому теперішньому житлі, що асоціюються з Вашим першим житлом?		- предметно-просторовий рівень
		Більше 10		
		5-10		
		2-3		
		1-2		
0				

1	2	3	4
8	- засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння звичаїв - засвоєння інтересів	Чи хотіли б Ви повернутись жити Ваші перші умови проживання (житло, де ви виростили)?	- предметно-просторовий рівень - об'ємно-просторовий рівень - планувальний рівень оточення
		Безперечно, так	
		Мабуть так	
		Мабуть ні	
9	- засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння інтересів	Як ви думаєте вашим батькам було б зручно проживати в Вашому теперішньому житлі	- предметно-просторовий рівень - об'ємно-просторовий рівень - планувальний рівень оточення
		Безперечно, так	
		Мабуть так	
		Мабуть ні	
II. Прояв пам'яті поколінь в житловому середовищі II покоління			
10	- засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння інтересів - засвоєння звичаїв - засвоєння стереотипів поведінки,	Де пройшло ваше дитинство?	- планувальний рівень оточення
		Невеличке селище (0,5 тис. осіб - 5 тис. осіб)	
		Велике селище або містечко (5 тис. осіб - 50 тис. осіб)	
		Середнє місто (50 тис. осіб до 250 тис. осіб)	
		Велике місто (250 тис. осіб до 500 тис. осіб)	
		Крупне місто (500 тис. - 1 млн. осіб)	
Мегаполіс (більше 1 млн. осіб)			
11	- засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння звичаїв	Чи було орієнтиром Ваше перше житло при виборі поточного житла?	- предметно-просторовий рівень - об'ємно-просторовий рівень - планувальний рівень оточення
		Безперечно, так	
		Мабуть так	
		Мабуть ні	
12	- засвоєння інтересів - засвоєння ціннісних орієнтирів, - засвоєння звичаїв - засвоєння стереотипів поведінки	В якій місцині (або частині населеного пункту) ви б хотіли проживати?	- планувальний рівень оточення
		Неподалік природи	
		Елітарному бізнес районі	
		Центральній частині населеного пункту	
		Околиця населеного пункту	
Старій історичні частині населеного пункту			

1	2	3	4
13	- засвоєння інтересів - засвоєння ціннісних орієнтирів	Чия порада при виборі житла мала для Вас пріоритетне значення?	- предметно-просторовий рівень - об'ємно-просторовий рівень -планувальний рівень оточення
		Батьків	
		Друзів	
		Спеціалістів-ріелторів	
		Колег	
	Важко відповісти		
14	- засвоєння стереотипів поведінки - засвоєння діючих соціальних норм - засвоєння інтересів	Який рівень прояву модних тенденцій в інтер'єрі, екстер'єрі та оточенні (загалом) Вашого поточного житла?	- предметно-просторовий рівень - об'ємно-просторовий рівень -планувальний рівень оточення
		Високий	
		Середній	
		Низький рівень	
	Відсутній		
15	- засвоєння інтересів - засвоєння діючих соціальних норм - засвоєння звичаїв, - засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння стереотипів поведінки	Який пріоритет в інтер'єрних рішеннях поточного житла був для Вас найбільш визначальним?	- предметно-просторовий рівень - об'ємно-просторовий рівень
		Щось трендове	
		Щось більш класичне	
		Щось функціональне	
		Щось просте	
	Будь що, але щоб не дороге		
16	- засвоєння інтересів - засвоєння діючих соціальних норм - засвоєння звичаїв, - засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння стереотипів поведінки	Чи комфортно Вам в поточних умовах проживання?	- предметно-просторовий рівень - об'ємно-просторовий рівень -планувальний рівень оточення
		Безперечно, так	
		Мабуть так	
		Мабуть ні	
	Безперечно, ні		
17	- засвоєння інтересів - засвоєння діючих соціальних норм - засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння стереотипів поведінки	Хто був основним адресатом останньої зміни Вашого житла ?	- об'ємно-просторовий рівень - планувальний рівень оточення
		Я	
		Дружина (чоловік)	
		Ми з дружиною	
		Ми з дружиною і дітьми	
	Купував для дітей		

III. Передача пам'яті поколінь від носіїв II покоління до носіїв III покоління			
1	2	3	4
18	- засвоєння інтересів - засвоєння звичаїв, - засвоєння ціннісних орієнтирів	Чи передаєте ви традиції, пов'язані з хатніми справами чи веденням господарства своїм дітям?	- предметно-просторовий рівень
		Безперечно, так	- об'ємно-
		Мабуть так	просторовий рівень
		Мабуть ні	- планувальний рівень оточення
19	- засвоєння інтересів - засвоєння діючих соціальних норм - засвоєння звичаїв, - засвоєння ціннісних орієнтирів - засвоєння стереотипів поведінки	На Вашу думку, умови проживання Ваших дітей будуть нагадувати ті, в яких проживаєте Ви?	предметно-просторовий об'ємно-просторовий
		Безперечно, так	
		Мабуть так	
		Мабуть ні	
20	- засвоєння інтересів - засвоєння діючих соціальних норм - засвоєння звичаїв, - засвоєння стереотипів поведінки	Як ви думаєте вашим дітям було б зручно проживати в Вашому теперішньому житлі?	- предметно-просторовий рівень
		Безперечно, так	- об'ємно-
		Мабуть так	просторовий рівень
		Мабуть ні	
21	- засвоєння інтересів - засвоєння звичаїв, - засвоєння ціннісних орієнтирів	Який рівень зв'язку між Вами та Вашими дітьми?	- предметно-просторовий рівень
		Високий	- об'ємно-
		Середній	просторовий рівень
		Низький	
		Відсутній	

Висновки:

На основі аналізу джерельної бази та категорійно-понятійного апарату феномену «пам'ять поколінь» сформовано визначення «прояв пам'ять поколінь при формуванні житлового середовища», основні елементи пам'яті поколінь та шляхи їх передачі та засвоєння. Також визначено категорійно-понятійний апарат даного феномену, та структурні елементи цього явища. В ході аналізу наукових підходів до проведення якісних соціологічних опитувань встановлено

відповідності між основними характеристиками пам'яті поколінь та питаннями анкети. Проведено попереднє опитування в ході якого отримано рекомендації, щодо удосконалення анкети соціологічного опитування щодо дослідження виявлення шляхів передачі, засвоєння та прояву пам'яті поколінь архітектури житлового середовища.

Список використаних джерел

1. Ringel Felix. 2013. Differences in Temporal Reasoning: Temporal Complexity and Generational Clashes in an East German City. *Focaal – Journal of Global and Historical Anthropology* 66: 25–35.
2. Zemach, E.M. (1983). Memory: What it is, and what it cannot possibly be. *Philosophy and Phenomenological Research*, 44, 31–44.
3. Hagestad G.O., (1986), 'Dimension of time and the family', *American Behavioral Scientist*, vol. 29, pp. 679-694.
4. Sutton, J., & Windhorst, C. (2009). Extended and constructive remembering: Two notes on Martin and Deutscher. *Crossroads*, 4, 79–91
5. Nora, Pierre. 1989. "Between Memory and History: Les Lieux de Memoire." *Representations* 26: 7-24.
6. Koriat, A., Goldsmith, M., & Pansky, A. (2000). Toward a psychology of memory accuracy. *Annual Review of Psychology*, 51, 481–537
7. Levine, L.J. (1997). Reconstructing memory for emotions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 165–177.
8. Heidmets, Mati E. Apartments and Offices: How to Satisfy Both Planners and Users? / М.Е. Heidmets, V.Yu. Durmanov, К.А. Liik // Психология. Журнал Высшей школы экономики. - 2019. - Т : 16, № 1 (январь-март). - С. 7-26.
9. Яргина З.Н. Эстетика города. – М.: Стройиздат, 1991. – С. 27.
10. Черкес Б.С. Ідентичність та пам'ять в міському середовищі / Б.С. Черкес, Я.М. Юрик // Вісник Національного університету "Львівська політехніка" : Архітектура : [збірник наукових праць]; за ред. Черкеса Б.С. – Л: Вид-во Львівської політехніки, 2014. – № 793. – С. 35
11. Gangi S., Talamo A., Ferracuti S. (2009). The long-term effects of extreme war-related trauma on the second generation of Holocaust survivors. *Violence Vict* 24: 687–700. DOI:10.1891/0886-6708.24.5.687
12. Ardia D.R., Gantz J.E., Strebel S. (2012) Costs of immunity in insects: an induced immune response increases metabolic rate and decreases antimicrobial activity. *Funct Ecol* 26:732–739. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2012.01989.x>
13. Carazo P., Sanchez E., Font E., Desfilis E. (2004) Chemosensory cues allow male *Tenebrio molitor* beetles to assess the reproductive status of potential mates. *Anim Behav* 68:123–129. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.10.014>

14. Андреева Г.М. Социальная психология / Г.М. Андреева. – М. : Аспект-Пресс, 1996. – 376 с.

15. Соціологія. Авторський сайт Сергія Думбицького. Режим доступу: <http://soc-research.info/autor/eval.html>

к.арх. Смадич И.П.,
Ивано-Франковский национальный
технический университет нефти и газа

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЛИЯНИЯ ПАМЯТИ ПОКОЛЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЖЫЛОЙ СРЕДЫ ЧЕЛОВЕКА

В данном исследовании охарактеризованы феномен «памяти поколений» и «генетической памяти», а также их влияние на формирование жилой среды человека. Влияние памяти поколений на формирование жилой среды человека - это сознательная и генетическая передача, усвоение и проявление ценностных и социально-поведенческих характеристик человека от одного поколения к другому и все множество его проявлений при формировании жилой среды. Основным из методов исследования данных понятий является социологический опрос. Самое правильное формирование вопросам анкеты позволяет наиболее целостно охарактеризовать проявление данного феномена в архитектуре жилья и жилой среде в целом. В результате исследований категориально-понятийного аппарата данного явления, определено, что вопросы анкеты должны отражать один или несколько элементов сознательной или бессознательной передачи ценностных и поведенческих ориентиров от одного поколения к другому. Данное исследование сосредоточено в научном поле архитектуры, следовательно те же вопросы анкеты также должны отражать один из трех уровней проектирования: предметно-пространственный, объемно-пространственный или планировочный уровень окружения. Определено, что связи между различными поколениями людей проще всего исследовать на основе 3 поколений. Сложность изменений вопросов анкеты и повторного опроса показали необходимость проведения предварительного опроса небольшой группы респондентов. Основной целью данного опроса является получение рекомендаций по совершенствованию и однозначной трактовки вопросов выборки. Результаты предыдущего опроса позволили уточнить вопросы анкеты перед началом основного исследования.

Ключевые слова: память поколений в архитектуре; генетическая память; жилье; жилая среда человека.

PhD. Smadych Ivan,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

PECULIARITIES OF CARRYING OUT A SOCIOLOGICAL SURVEY IN THE STUDY OF LYINING THE MEMORY OF GENERATIONS FOR FORMING A HUMAN RESIDENTIAL ENVIRONMENT

This study describes the phenomenon of “memory of generations” and “genetic memory”, as well as their influence on the formation of the human living environment. The influence of the memory of generations on the formation of a person’s living environment is a conscious and genetic transmission, assimilation and manifestation of the value and socio-behavioral characteristics of a person from one generation to another and all the many manifestations of it in the formation of a living environment. The main method of researching these concepts is a sociological survey. The most correct formation of the questionnaire allows you to most holistically characterize the manifestation of this phenomenon in the architecture of housing and the living environment in general. As a result of studies of the categorical-conceptual apparatus of this phenomenon, it is determined that the questionnaire questions should reflect one or more elements of a conscious or unconscious transmission of value and behavioral guidelines from one generation to another. This study is concentrated in the scientific field of architecture, therefore, the same questions of the questionnaire should also reflect one of the three levels of design: the subject-spatial, volume-spatial or planning level of the environment. It is determined that the connections between different generations of people are easiest to explore on the basis of 3 generations. The complexity of changing the questionnaire and re-interviewing questions showed the need for a preliminary survey of a small group of respondents. The main objective of this survey is to obtain recommendations for improving and unambiguous interpretation of sample questions. The results of the previous survey made it possible to clarify the questions of the questionnaire before starting the main study.

Keywords: memory of generations in architecture; genetic memory; housing; human living environment.

REFERENCES

1. Attias-Donfut C. (ed.), (1995), Les Solidarités entre Générations. Vieillesse, Familles, Etat, Paris, Nathan&Ringel, Felix. 2013. Differences in Temporal Reasoning: Temporal Complexity and Generational Clashes in an East German City. *Focaal – Journal of Global and Historical Anthropology* 66: 25–35. {in French}

2. Zemach, E. M. (1983). Memory: What it is, and what it cannot possibly be. *Philosophy and Phenomenological Research*, 44, 31–44. {in English}
3. Hagestad G. O., (1986), ‘Dimension of time and the family’, *American Behavioral Scientist*, vol. 29, pp. 679-694. {in English}
4. Sutton, J., & Windhorst, C. (2009). Extended and constructive remembering: Two notes on Martin and Deutscher. *Crossroads*, 4, 79–91 {in English}
5. Nora, Pierre. 1989. “Between Memory and History: Les Lieux de Memoire.” *Representations* 26: 7-24. {in French }
6. Koriat, A., Goldsmith, M., & Pansky, A. (2000). Toward a psychology of memory accuracy. *Annual Review of Psychology*, 51, 481–537 {in English}
7. Levine, L. J. (1997). Reconstructing memory for emotions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 165–177 {in English}
8. Heidmets, Mati E. Apartments and Offices: How to Satisfy Both Planners and Users? / M. E. Heidmets, V. Yu. Durmanov, K. A. Liik // *Psykholohyia. Zhurnal Vyssei shkoly ekonomyky*. - 2019. - T : 16, # 1 (yanvar-mart). - S. 7-26 {in English}
9. Yarhyna 3. N. Estetyka horoda. – M.: Stroyzdat, 1991. – S. 27 {in Russian}
10. Cherkes B. S. Identychnist ta pamiat v miskomu seredovyschi / B. S. Cherkes, Ya. M. Yuryk // *Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politehnika” : Arkhitektura : [zbirnyk naukovykh prats]; za red. Cherkesa B. S.* – L: Vyd-vo Lvivskoi politehniki, 2014. – # 793. – S. 35 {in Ukrainian}
11. Gangi S, Talamo A, Ferracuti S (2009). The long-term effects of extreme war-related trauma on the second generation of Holocaust survivors. *Violence Vict* 24: 687–700. DOI:10.1891/0886-6708.24.5.687 {in English}
12. Ardia DR, Gantz JE, Strebel S (2012) Costs of immunity in insects: an induced immune response increases metabolic rate and decreases antimicrobial activity. *Funct Ecol* 26:732–739. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2012.01989.x> {in English}
13. Carazo P, Sanchez E, Font E, Desfilis E (2004) Chemosensory cues allow male *Tenebrio molitor* beetles to assess the reproductive status of potential mates. *Anim Behav* 68:123–129. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.10.014> {in English}
14. Andreeva H. M. *Sotsyalnaia psykholohyia* / H. M. Andreeva. – M. : Aspekt-Press, 1996. – 376 s {in Russian}
15. *Sotsioloheia*. Avtorskyi sait Serhiia Dumbytskoho. Rezhym dostupu: <http://soc-research.info/autor/eval.htmlv> {in Ukrainian}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.249-258](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.249-258)

УДК 711.11

к.т.н. **Тарасюк В.П.**,

tarasyuk90@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4762-5668,

Беспалов Д.О., dmitry.bespalov@me.com, ORCID: 0000-0002-0778-5627,**Дорош М.І.**, doroshmaxym@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3717-9326,

Київський національний університет будівництва та архітектури

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ЗБОРУ ВИХІДНИХ ДАНИХ ШЛЯХОМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІДРАХУНКУ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТУ ТА ПІШОХОДІВ

Стаття спрямована на ознайомлення із способами підвищення точності збору вихідних даних шляхом автоматизації підрахунку інтенсивності руху транспорту та пішоходів. Робота виконана на прикладі програмних платформ для автоматизованого обліку руху транспорту та пішоходів GoodVision Video Insights та DataFromSky.

Визначення інтенсивності руху транспорту та пішоходів шляхом автоматизації їх підрахунку на основі обробки даних з відеокамер є найбільш перспективним напрямком збору даних про трафік. На сьогоднішній день в Україні поступово розповсюджуються та набувають все ширшого застосування програмні платформи для автоматизованого обліку руху транспорту та пішоходів шляхом обробки відеоматеріалів з дорожніх камер, одними з найпоширеніших серед яких є GoodVision Video Insights та DataFromSky. Однією із основних їх переваг над ручним заміром є можливість отримання наочної візуалізації щодо трафіку, як то траєкторії руху, часові затримки тощо.

Попри задекларовану точність обох автоматизованих способів підрахунку інтенсивності руху транспорту і пішоходів понад 96% розрахункова точність їх результатів відрізняється для різних типів учасників дорожнього руху та коливається в межах 57...1149% в залежності від типу учасників дорожнього руху. Хоча при цьому загальна точність підрахунку становить 99% та 102% відповідно. Дана різниця зумовлена відмінністю у класифікації різними платформами автоматизованого підрахунку різних типів транспортних засобів.

Ключові слова: автоматизований підрахунок; інтенсивність руху транспорту та пішоходів; розрахункова точність; GoodVision; DataFromSky; учасники дорожнього руху.

Вступ. Проектування будь-яких елементів дорожньої мережі потребує збору вихідних даних. Одним із ключових показників є інтенсивність руху транспорту та пішоходів [1]. В якості розрахункового періоду часу для визначення інтенсивності руху приймається рік, місяць, доба, година та більш короткі проміжки часу в залежності від поставленого завдання та засобів обліку [2]. Це необхідно для отримання об'єктивної, повної і достовірної інформації під час аналізу існуючого стану та виявлення тенденцій і закономірностей при розробці проектних рішень [3].

Постановка проблеми. На сьогоднішній день облік руху транспорту та пішоходів переважно проводиться за допомогою візуального спостереження. Даний підхід базується як на безпосередньому підрахунку усіх учасників дорожнього руху обліковцем з допомогою картки обліку, так і записом відеоматеріалів, з подальшою їх обробкою різними способами. Однак підрахунок інтенсивності на основі методу безпосереднього перебування обліковця на місці обстеження має ряд недоліків у порівнянні з іншими методами, серед яких:

- негативний вплив зовнішніх чинників на обліковця (загазованість повітря, температура навколишнього середовища і т.д.);
- обмеження в кількості напрямків, що може одночасно підраховувати один обліковцем;
- порівняно вищі трудозатрати;
- неможливість перевірки результатів обстеження;
- необхідність перебування в межах області аналізу (що є проблематичним при великих відстанях між обліковцем та об'єктом обстеження).

Враховуючи вище наведене можна сказати, що визначення інтенсивності руху транспорту та пішоходів шляхом автоматизації їх підрахунку на основі обробки даних відеозаписів є більш перспективним напрямком для подальшого використання. Однак даний підхід також супроводжується рядом недоліків, одним із яких є похибка при визначенні інтенсивності руху різних типів транспортних засобів. Оскільки інтенсивність руху транспортного потоку суттєво залежить від його складу [4], то особливу увагу необхідно звернути на розмежування різних типів транспортних засобів.

Метою даного дослідження є визначення та перевірка точності підрахунку інтенсивності руху транспорту та пішоходів, виконаних різними способами.

Основна частина. На сьогоднішній день в Україні поступово набувають все ширшого застосування програмні платформи для автоматизованого обліку руху транспорту та пішоходів шляхом обробки відеоматеріалів. Одними з найпоширеніших серед яких є GoodVision і DataFromSky.

Платформа GoodVision ґрунтується на технології комп'ютерного зору та штучного інтелекту для швидкого визначення траєкторій руху та типу об'єктів із відеозаписів, з можливістю структурування і багаторазового використання результатів аналізу для подальшої розширеної аналітики[5]. Окрім інтенсивності руху є можливість отримання наглядної візуалізації щодо трафіку, як то траєкторії руху, часові затримки, тощо. Фільтри дозволяють підраховувати обсяги в мультимодальному режимі «матриць кореспонденцій» і генерувати складні звітні матеріали про трафік. Приклад візуалізації інтенсивності руху транспорту і пішоходів, з врахуванням часових інтервалів, типізації учасників дорожнього руху та їх траєкторій, наведено на Рис. 1.

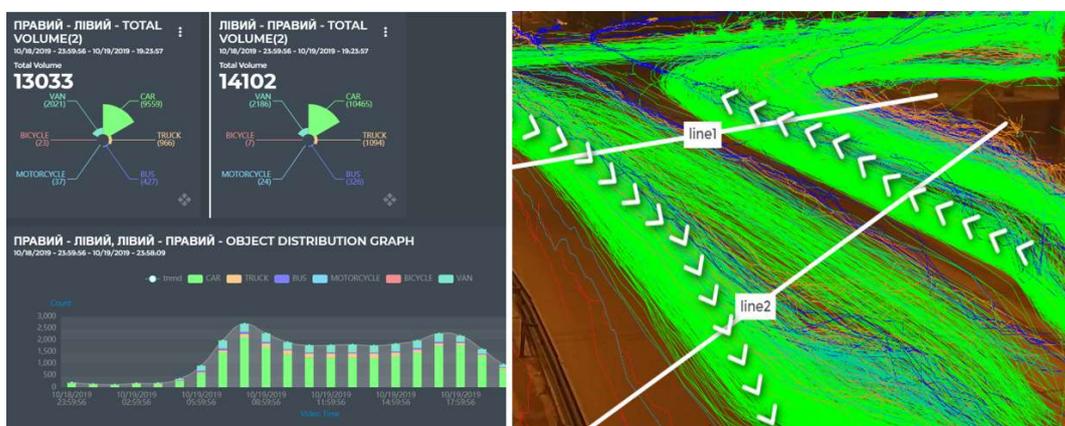


Рис. 1. Приклад аналізу інтенсивності руху та візуалізації траєкторії руху транспорту і пішоходів.

Результати аналізу експортуються в середовище Excel з відповідними даними інтенсивності по напрямках руху транспорту та пішоходів протягом вказаного часового інтервалу. При цьому необхідні часові інтервали можна змінювати відповідно до потреб.

Платформа DataFromSky дозволяє оцінювати макроскопічні характеристики потоку в будь-якій точці або області в межах зони аналізу. Кожному ТЗ присвоюється унікальний ідентифікатор, з допомогою якого відслідковується та аналізується траєкторія руху, швидкість та прискорення виявленого об'єкта під час проходження через контрольовані пункти. Це дає можливість широкого аналізу і перевірки даних[6].

В результаті аналізу відеоматеріалів можна, наприклад, отримати наглядну демонстрацію матриць кореспонденцій в межах об'єкта аналізу (Рис. 2)[6].

Въездные ворота	Выходные ворота	Транспортные средства	Дорожная часть	
13	15	направо	9	7,7%
14	22	налево	15	12,8%
17	19	налево	2	1,7%
18	22	через	41	35,0%
20	19	направо	9	7,7%
21	16	через	41	35,0%

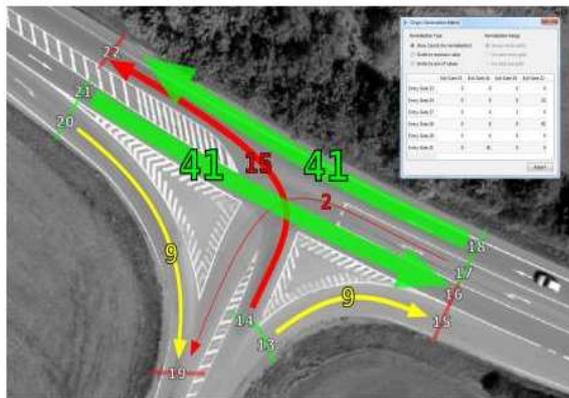


Рис. 2. Приклад візуалізації матриці кореспонденцій.

Для наочного представлення функціональності різних способів обліку інтенсивності руху транспорту та пішоходів у Таблиця 1 наведено їх порівняльний аналіз.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця

Показник	DataFromSky	GoodVision
Задекларована точність результатів, %	≥96	≥96
Кількість типів об'єктів розпізнавання	16	8
Чутливість до впливу кліматичних чинників (дощ, сніг, туман)	-	-
Нічний режим	+	+
Матриці кореспонденцій	+	-
Ціна за 1 год. обробки відео (в залежності від обсягу пакету), €	2,90...3,84	4,03...15
Можливість відслідковування об'єктів розпізнавання	+	-
Візуалізація отриманих даних:		
• склад транспортного потоку	+	+
• траєкторія	+	+
• швидкість	+	+
• часові затримки	-	+
• прискорення	+	+
• екологічна оцінка	+	-
• аналіз безпеки руху	+	-

Попри задекларовану точність обох автоматизованих способів підрахунку інтенсивності руху транспорту і пішоходів понад 96% фактична точність результатів відрізняється для різних типів учасників дорожнього руху. В зв'язку з цим для експериментального встановлення та подальшого порівняння точності різних способів обліку було проаналізовано інтенсивність руху різних типів учасників дорожнього руху протягом 1 год. (з 15.30 по 16.30, 02 жовтня 2019 року) на прикладі Центрального мосту у місті Дніпро (Рис. 3).

Таблиця 2

Результати проведених підрахунків

Тип учасників дорожнього руху	Кількість, од./год.		
	Ручний замір	GoodVision	DataFromSky
Легкові автомобілі	3779	3547	3439
Велосипеди	20	20	16
Мотоцикли	21	12	13
Вантажівки	155	116	102
Фургони	51	356	586
Автобуси	165	97	140
Пішоходи	40	39	27
Всього	4231	4187	4323

Із даних наведених в таблиці 2 бачимо, що точність підрахунку інтенсивності різними способами для різних типів учасників дорожнього руху відрізняється. Для визначення різниці у типізації розпізнавання різних типів учасників дорожнього руху різними методами підрахунку визначено розрахункову точність підрахунку інтенсивності руху транспорту та пішоходів, обчислених різними способами автоматизованого обліку відносно ручного заміру:

$$K_T = N_{ij} / N_{pj} * 100\%, \text{ де}$$

K_T – розрахункова точність, %;

N_{ij} – кількість одиниць, що була визначена i -тим способом для j -ого типу учасника дорожнього руху, од./год.;

N_{pj} – кількість одиниць, що була визначена ручним способом для j -ого типу учасника дорожнього руху, од./год.;

Результати проведених розрахунків наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Точність результатів розрахунків, K_T

Тип учасників дорожнього руху	Точність, %	
	GoodVision	DataFromSky
Легкові автомобілі	94	91
Велосипеди	100	80
Мотоцикл	57	62
Вантажівки	75	66
Фургони	698	1149
Автобуси	59	85
Пішоходи	98	68
Загальна точність	99	102

Висновок. В результаті проведеного дослідження встановлено, що точність різних способів підрахунку інтенсивності руху транспорту та пішоходів (GoodVision та DataFromSky) відрізняється. Розрахункова точність їх

вимірювання коливається в межах 57...1149% в залежності від типу учасників дорожнього руху, що зумовлено відмінністю у їх класифікації різними платформами автоматизованого підрахунку. Хоча при цьому загальна точність підрахунку становить 99% та 102% відповідно. В зв'язку з цим, для підвищення точності збору вихідних даних шляхом автоматизації підрахунку інтенсивності руху транспорту та пішоходів, необхідно розробити універсальний класифікатор різних типів учасників дорожнього руху, який би використовувався у всіх автоматизованих системах обліку. Це дозволить мінімізувати вплив складу транспортного потоку та враховувати його різноманітність при визначенні їх інтенсивності на будь-яких елементах дорожньої мережі.

Разом з тим варто враховувати, що в залежності від кута нахилу камери, її висоти розташування, зміни кліматичних та метеорологічних умов, точність вимірів може змінюватись. В зв'язку з цим необхідно провести додаткові дослідження, які враховуватимуть вище наведені фактори впливу в межах усього діапазону зміни їх розрахункових параметрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Мінрегіон України, 2018. – 61 с.
2. Павлова І.О. Дослідження складових транспортного потоку на вулично-дорожній мережі міста / І.О. Павлова, І.С. Мурований // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки» – Луцьк, 2011. – Вип. 32. – С. 295-302.
3. Осетрін М.М. Коефіцієнти добового приведення інтенсивності руху транспортних потоків на вулично-дорожній мережі міста (на прикладі м. Києва) / М.М. Осетрін, Д.О. Беспалов, М.І. Дорош, В.Б. Петрук, І.В. Королевська // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2017. – Вип. 65. – С. 418-425.
4. Пугачев И.Н. Организация и безопасность движения: Учеб. пособие / И. Н. Пугачёв. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004. – 232 с.
5. Джерело електронного доступу: <https://goodvisionlive.com/>.
6. Джерело електронного доступу: <https://datafromsky.com/applications/traffic-counting/>.
7. ДСТУ 8824:2019 Автомобільні дороги. Визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку. - К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 36 с.
8. Рейцен Є.О. Організація і безпека міського руху: навчальний посібник / Є.О. Рецен. – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2014. – 454 с.
9. Сватко В.В. Методика визначення коефіцієнтів приведення до легкового автомобіля з використанням моделі ефективного транспортного засобу / В.В. Сватко // MODERN DIRECTIONS OF THEORETICAL AND

APPLIED RESEARCHES / Транспорт і логістичні системи. – К., НТУ, 2013. (джерело електронного доступу: <https://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/march-2013>).

10. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. К.: Мінрегіобуд України, 2015. – 113 с.

к.т.н. Тарасюк В.П., Беспалов Д.А., Дорош М.И.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ СБОРА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ПУТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДСЧЕТА ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА И ПЕШЕХОДОВ

Статья направлена на ознакомление с методами повышения точности сбора исходных данных путем автоматизации подсчета интенсивности движения транспорта и пешеходов. Работа выполнена на примере программных платформ для автоматизированного учета движения транспорта и пешеходов Good Vision Video Insights и Data From Sky.

Определение интенсивности движения транспорта и пешеходов путем автоматизации их подсчета на основе обработки данных с видеокамер является наиболее перспективным направлением сбора данных о трафике. На сегодняшний день в Украине постепенно распространяются и приобретают все более широкое применение программные платформы для автоматизированного подсчета движения транспорта и пешеходов путем обработки видеоматериалов с дорожных камер, одними из самых распространенных среди которых Good Vision Video Insights и Data From Sky. Одним из основных их преимуществ перед ручным замером является возможность получения наглядной визуализации трафика, как-то траектории движения, временные задержки и тому подобное.

Несмотря на декларируемую точность обоих автоматизированных способов подсчета интенсивности движения транспорта и пешеходов более 96% расчетная точность их результатов отличается для разных типов транспортных средств и колеблется в пределах 57 ... 1149%. Хотя при этом общая точность подсчета составляет 99% и 102% соответственно. Данная разница обусловлена различием в классификации различными платформами автоматизированного подсчета различных типов транспортных средств.

Ключевые слова: автоматизированный подсчет; интенсивность движения транспорта и пешеходов; расчетная точность; Good Vision; Data From Sky; участники дорожного движения.

Ph.D. Tarasiuk Volodymyr, Bespalov Dmytro, Dorosh Maksym,
Kyiv National University of Construction and Architecture

WAYS TO IMPROVE THE ACCURACY OF INITIAL DATA COLLECTION BY AUTOMATIC TRAFFIC AND PEDESTRIAN COUNTING

Key purpose of the article is to familiarize the readers with the methods of improving the accuracy of the initial data collection by automation of the traffic and pedestrian intensity counting. Research is performed on the example of software platforms for automated calculation of traffic and pedestrians Good Vision Video Insights and Data From Sky.

Determination of the traffic and pedestrian intensity by automation of their counting based on the processing of video camera's data is the most promising area of traffic data collection. Nowadays, in Ukraine, software platforms for automated traffic and pedestrian counts by processing video from road cameras, are gradually being distributed and are becoming increasingly popular. Some of the most common among them are Good Vision Video Insights and Data From Sky applications. One of their main advantage over manual metering is the possibility to get demonstrative visualization of traffic data, such as traffic trajectories, time delays, and more.

Despite the declared accuracy of both automated traffic and pedestrian counting methods of more than 96%, the calculated accuracy of their results differs for various types of vehicles and varies from 57% to 1149%. Nevertheless, the overall accuracy of the calculation is 99% and 102% respectively. This difference is caused by divergence in classification between different automated counting platforms for various vehicle types.

Keywords: automated calculation; traffic and pedestrian counts; calculated accuracy; Good Vision; Data From Sky; road users.

REFERENCES

1. DBN V.2.3-5:2018 Vulytsi ta dorohy naselenykh punktiv. K.: Minrehion Ukrainy, 2018. – 61 s. {in Ukrainian}
2. Pavlova I.O. Doslidzhennia skladovykh transportnoho potoku na vulychno-dorozhnii merezhi mista / I.O. Pavlova, I.S. Murovanyi // Mizhvuzivskyi zbirnyk «Naukovi notatky» – Lutsk, 2011. – Vyp. 32. – S. 295-302. {in Ukrainian}
3. Osetrin M.M. Koefitsiienty dobovoho pryvedennia intensyvnosti rukhu transportnykh potokiv na vulychno-dorozhnii merezhi mista (na prykladi m. Kyieva) / M.M. Osetrin, D.O. Bespalov, M.I. Dorosh, V.B. Petruk, I.V. Korolevska // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia: nauk.-tekhn. zbirnyk. – K., KNUBA, 2017. – Vyp. 65. – S. 418-425. {in Ukrainian}

4. Puhachev Y.N. Orhanyzatsyia y bezopasnostdvyzhenyia: Ucheb. posobyе /Y.N. Puhachëv. – Khabarovsk: Yzd–vo Khabar. hos. tekhn. un–ta, 2004. –232 s. {in Russian}
5. Dzherelo elektronnoho dostupu: <https://goodvisionlive.com/>. {in English}
6. Dzherelo elektronnoho dostupu: <https://datafromsky.com/applications/traffic-counting/>. {in English}
7. DSTU 8824:2019 Avtomobilni dorohy. Vyznachennia intensyvnosti rukhu ta skladu transportnoho potoku. - K.: DP «UkrNDNTs», 2019. – 36 s. {in Ukrainian}
8. Reitsen Ye.O. Orhanizatsiia i bezpeka miskoho rukhu: navchalnyi posibnyk / Ye.O. Retsen. – K.: TOV «SIK HRUP UKRAINA», 2014. – 454 s. {in Ukrainian}
9. Svatko V.V. Metodyka vyznachennia koefitsiientiv pryvedennia do lehkovooho avtomobilia z vykorystanniam modeli efektyvnoho transportnoho zasobu / V.V. Svatko // MODERN DIRECTIONS OF THEORETICAL AND APPLIED RESEARCHES / Transport i lohistychni systemy. – K., NTU, 2013. (dzherelo elektronnoho dostupu: <https://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/march-2013>). {in Ukrainian}
10. DBN V.2.3-4:2015 Avtomobilni dorohy Chastyna I. Proektuvannia. Chastyna II. Budivnytstvo. - K.: Minrehionbud Ukrainy, 2015. – 113 s. {in Ukrainian}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.259-269](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.259-269)

УДК 72.01

Федак А.Я.,

anna.y.fedak@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-7261-6889,

Національний університет «Львівська політехніка»

МАНДРІВНІ МІСТА, ЯК УТОПІЧНІ ПРОЕКТИ МІСТ МАЙБУТНЬОГО

Досліджено концепцію мандрівного міста на прикладі опису місячного міста у романі «Інший світ, або держави та імперії Місяця» Сірано де Бержерака (1657 р.) та проаналізовано утопічні архітектурні проекти «Пішохідного міста» Рона Херрона і архітектурної групи Archigram (1964-1966 рр.) та «Дуже великої структури» Мануеля Домінгуеса. Розглянуто пересувні будинки, як ілюстрацію реалізованості ідеї мандруючого міста. Визначено стан дослідження даної тематики. Окреслено еволюцію ідеї мандрівного міста на основі порівняння концепцій, що були розроблені в різні епохи, та встановлено їхні основні характеристики.

Ключові слова: мандрівне місто; статичне місто; пересувний будинок; утопія.

Постановка проблеми.

Мандрівне місто - це місто майбутнього, яке завдяки конструктивним особливостям та технологічному забезпеченню може пересуватись на різні локації відповідно до потреб його мешканців. Дана ідея базується на принципах кочівництва, яке було традиційним для багатьох народів світу та обумовлювалось природними потребами людей в відповідних умовах життя та природних ресурсах. З часом народи відмовились від кочового способу життя задля осілого, який сприяв виникненню приватної власності та постійного житла.

Поруч з поширенням урбанізація та збільшенням площі міст, спостерігається також виникнення такого явища, як міста-привиди. Так, у зв'язку з швидким технологічним розвитком, екологічними та природними катастрофами райони деяких міст, або навіть цілі міста стають закинутими, що має негативний вплив на довкілля. Концепція мандрівного міста передбачає вирішення даних проблем, адже таке місто зможе змінити своє місце розташування, без втручання в структуру та втрати сформованої системи сусідства.

Мандрівні міста мають утопічні конотації та розглядаються здебільшого як фантазійні, хоча розроблялись не лише письменниками-фантастами а й архітекторами.

Метою даної статті є визначення містобудівних та архітектурних особливостей мандрівних міст в фантастичному романі Сірано де Бержерака, утопічних архітектурних проектах Рона Херрона та Мануеля Домінгуеса.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існує значна кількість статей з аналізом архітектури утопічних міст багатьох філософів та письменників, серед яких можна виділити Г.Градова (1968); Є.Ейлерс (2015); А.Сімосон (2016); Я.Сводчик (2016). Однак, станом на сьогодні, містобудівні та архітектурні особливості мандруючого міста С. де Бержерака залишається не дослідженими.

Проект «Пішохідного міста» Рона Херрона та архітектурної групи Archigram проаналізовано в роботах Бархіна М. (1979), Е. Ровлінгз (2018). Окрім цього, С.Завала, М. Баум та Т. Волкотт створили комп'ютерну модель та анімаційне відео, де відтворили процес функціонування «Пішохідного міста» (2017).

Темі містобудівних особливостей «Дуже великої структури» Мануеля Домінгуеса присвячені публікації Л.Грозданіс (2013), Р. Стотт (2013).

Більш прикладна тема пересувних будинків проаналізована в статтях Е. Гендель (1978), П. Дуїса (1998), В. Мустакімова (2019) тощо.

Виклад основного матеріалу. Мандрівними є ті міста, які можуть переміщуватись з однієї локації на іншу, що дозволяє відповідати оновленим потребам та вимогам мешканців, отримувати доступ до нових ресурсів тощо. Будучи складними технологічними структурами, вони утворюють окремий організм, який може бути, як автономним, так і керований системою керування.

Ідея такого міста є утопічною, та потребує значних технологічних ресурсів для своєї реалізації. Дослівно термін «утопія» означає «місце якого немає». «Утопія (...) – модель вигаданого суспільства як втілення суспільного ідеалу, світоглядна форма освоєння майбутнього» (Філософський енциклопедичний словник).

Станом на сьогодні не існує реалізованого мандрівного міста, однак розроблено декілька містобудівних проектів, які висвітлені в роботах письменників-фантастів та утопічних архітектурних концепціях.

Мандрівне та статичне місто Сірано де Бержерака. Французький письменник Сірано де Бержерак описав мандрівні міста у філософсько-фантастичному романі «Інший світ, або держави та імперії Місяця», який було опубліковано в 1657 р.. Його роман входить до авторської діалогії «Інший світ», в якій від імені письменника описано подорожі на Місяць та Сонце. Даний твір, будучи утопією «необмеженої інтелектуальності», одразу окреслює неможливість реалізації даних ідей на Землі (Дікарєв, 2014) та демонструє модель штучного середовища, яке не є частиною цілісної системи, як це було в роботах філософів-утопістів.

Сірано де Бержерак не приділяє значної уваги опису містобудівних та архітектурних особливостей міст Місяця, на противагу своїм попередникам, для яких важливими були форма та числові характеристик міст. Однак, письменник зазначає, що там є і житлові і громадські будівлі, палаци тощо, а територія супутника поділена на декілька міст. Цікавим є той факт, що автор описує два типи місячних міст: мандрівні міста та непорушні (статичні) (Бержерак, 1971).

Мандрівні міста, в уяві письменника, формуються будинками які розташовані на платформі з колесами (орієнтовно 4 шт.), що дозволяє кожному року переміщувати їх на нову територію. Самі будівлі проектуються архітекторами з найлегшого дерева, а в товщині однієї зі стін, на рівні найвищого поверху, розташовуються спеціальні міха. Автор зазначає, що це має бути 10 досить великих пристроїв, які будуть з'єднані із протилежним фронтом горизонтальними трубами. Кожен раз, перед тим як будинок переміщують, перед фасадом розкривають вітрило, і повітря, яке видують міхи призводить будинок у рух (рис.1).

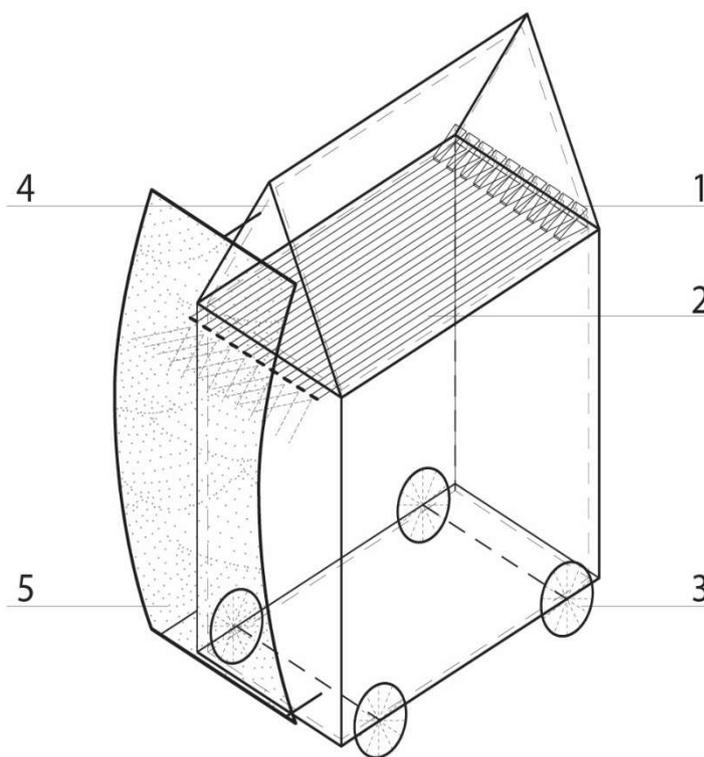


Рис.1.Схематичне зображення одного з будинків мандрівного міста Сірано де Бержерака. 1- Міхи;2-Труби, що відходять від міх та транспортують повітря;3-Колеса; 4-Передній фасад; 5-Зйомне вітрило. [Зображено автором відповідно до опису в романі «Інший світ, або держави та імперії Місяця»]

За рахунок великої потужності міх, будівлі можуть переміщуватись із значною швидкістю: 1000 льє за тиждень (Бержерак, 1971). Враховуючи, що «Інший світ, або держави та імперії Місяця» був виданий в 1657 р., можна

припустити, що мався на увазі Старий Паризький льє, який рівний 3,248 км (Les unités de mesures anciennes). Відповідно до цього, можна спробувати розрахувати орієнтовну швидкість переміщення будівель. Оскільки за тиждень (168 годин) будівля може зміститись на 3248 км, приблизна швидкість руху, за умови відсутності зупинок, становить 19,3 кілометра за годину.

Другий тип міст описаних письменником – це нерухомі міста, які забудовані будинками-трансформерами, що зовнішньо схожі на вежі. Основним конструктивним матеріалом також є дерево, а в центральній частині будинку розташовується спеціальний гвинт, який з'єднує його найнижчу і найвищу точку. Будівлі зводяться на фундаментах, між стінами якого порожнеча. Відповідно, в випадках поганої погоди, за допомогою гвинта будинок опускається під землю, а потім, при потребі так само легко піднімається (Бержерак, 1971).

«Пішохідне місто» Рона Херрона та архітектурної групи Archigram.

В 1960-х роках, популярною стає тенденція до уявлення міста майбутнього, як повністю механізованої структури. Одним з проєктів розроблених в межах даної тенденції є «Пішохідне місто» Рона Херрона та архітектурної групи Archigram (Angelidou M., 2015). Ця концепція є однією з декількох утопічних концепцій міст майбутнього, що розроблялись групою Archigram в 50-60-х роках ХХ століття.

«Пішохідне місто», робота над яким тривала в 1964-1966 рр., повинно було забезпечити пересування міста, задля пошуку кращого ландшафту, доступу до природних ресурсів тощо. Дана ідея базувалась на проєкті Д. Грін – капсули, яка могла легко складатись та трансформуватись (Бархин, 1979).

На відміну від ідеї С. де Бержерака, мандрівне місто якого формувалось набором мандрівних будинків, Р. Херрон розробив проєкт міста, як суцільної структури. За рахунок чіткої комунікації між містами, була передбачена можливість створення комуни таких міст, та їхнє поєднання з іншими утопічними проєктами розробленими групою Archigram в той період.

Саме місто капсульної форми та розташоване на високих сталевих ніжках-опорах, які виконують функцію транспортування як по землі, так і по воді, а в періоди осілості можуть складатись та опускати місто на землю. Окрім цього, через них можлива передача інформації між різними містами (рис. 2).

Не зважаючи на досить детальне зображення міста, конструктивна сторона питання була розроблена слабо.

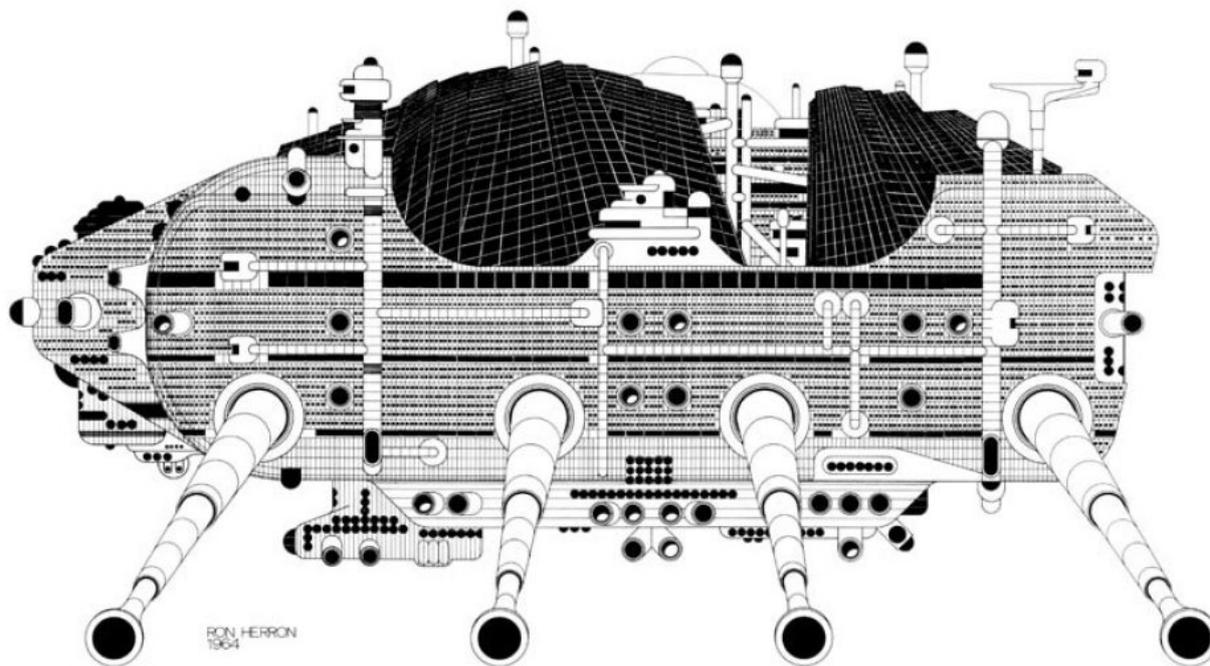


Рис.2. «Пішохідне місто» Рона Херрона та архітектурної групи Archigram (Sadler, 2005)

Проект «Пішохідного міста» був підданий критиці: масивна структура, піднята на опори видавалась швидше зброєю, аніж місцем, де люди можуть щасливо жити. Сам автор вкладав у проект ідею вільного вибору та можливостей, трактуючи це як доброзичливу машину для життя.

Нещодавно, проект «Пішохідного міста» було оцифровано, та створено анімаційне відео «The Walking City - (Archigram + Tarantino)», де показано, як такі міста пересуваються, комунікують зі зовнішнім середовищем та між собою (Zavala S., Baum M., Wolcott T., 2017).

«Дуже велика структура» Мануеля Домінгуеса. Дипломний проект іспанського архітектора Мануеля Домінгуеса «Дуже велика структура» (з англ. «Very Large Structure» - скорочена назва «VLT») продовжив ідею мандруючого міста Р.Херрона та Archigram, як єдиної структури. Але, на відміну від своїх попередників, архітектор більш детально проробив технічні питання. М. Домінгуес пояснив це тим, що хотів створити проект утопії, яка може бути реалізованою (Stott, 2013).

За даним проектом, місто підняте на 36 великих плазуна і його загальна довжина становить 560 м, а висота сягає 182 метри. Механізми, які призводять місто в рух, за принципом дії нагадують ті, що використовують в кораблебудуванні для великих суден (рис. 3).

За конструктивними характеристиками та функціональним зонуванням VLT розділено на три горизонтальних рівні. Верхній рівень – основний житловий рівень, де розташовані житлові, громадські будівлі, публічні простори

тощо. Середній рівень – технічний, тут розташовано приміщення переробки сміття, камери вентилявання тощо. Нижній рівень – складські приміщення та будівельний майданчик (Grozdanic, 2013).

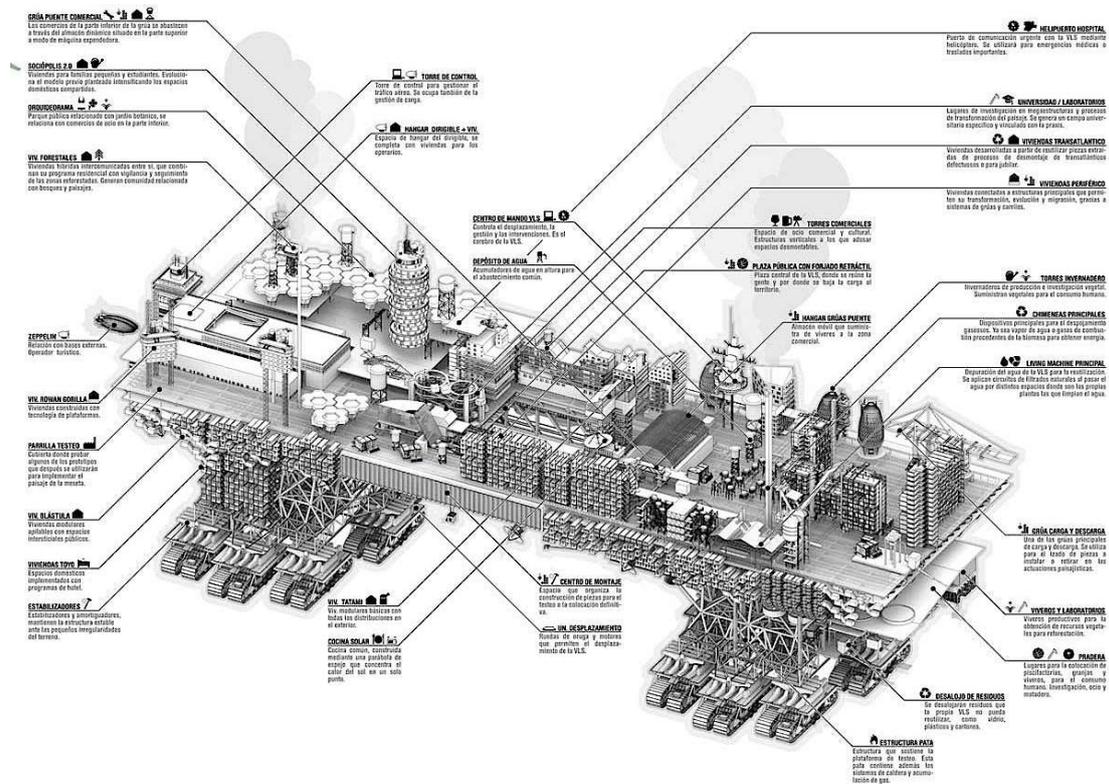


Рис.3. «Дуже велика структура» Мануеля Домінгуеса (джерело: <https://www.archdaily.com/443701/a-walking-city-for-the-21st-century/>)

Окрім цього, VLT також є втіленням екологічної утопії – місто може забезпечувати себе електроенергією, яка буде генеруватись сонячними панелями та вітряними електрогенераторами.

Проекти сучасних пересувних будинків. Окрім проектів мандрівних міст існує значна кількість проектів пересувних будинків. Технічно, до них можна віднести і ідею, описану С. де Бержером, адже його мандрівне місто – це сукупність будівель, які можуть пересуватись відповідно до потреб мешканців.

Концепції пересувних будинків розробляються більш утилітарно, та мають на меті вирішення конкретних проблем. На відміну від мандрівних міст, які є значно більшими структурами та потребують вагомому технологічному розвитку та фінансування, пересувні будинки є не просто ідеями, а реальними проектами, які реалізуються. Транспортування будинків відбувається з різних причин. Першою згадкою пересування споруди є зміщення на 13 метрів 24-метрової дзвіниці в Італії в 1455 р.. В 18-20 століттях досить активно переміщували будівлі в США, Європі. Здебільшого, процесу пересування будинків передують точний технічний розрахунок та підготовчий період, подальше відрізання стін будинку

від фундаментів, підняття його за допомогою домкратів та перенесення будинку на спеціальну платформу, на якій він переміщується на певну відстань (Мустакімов, 2019). Описаний процес стосується тих будівель, які зводились як статичні. Однак, для певних потреб людей, деякі будинки одразу проектуються пересувними.

Прикладом одного із вузькоспеціалізованих пересувних будинків був розроблений французькими архітекторами Шарлоттою Пер'ян та Пьером Жаннере у 1938 р. проект Refuge Tonneau- спеціальні пересувні бокси для альпіністів. Основним матеріалом був алюміній, адже він достатнього легкий для транспортування. Авторами передбачалось три різних варіанти даного боксу, залежно від місткості, на яку він був розрахований. На жаль, проект так і не був закінченим за їхнього життя, через відсутність фінансування (Mehmetoglu, 2014).

Протягом 2005-2013 років британська архітектурна фірма Hugh Broughton Architects розробила проект мандрівної станції, для дослідників Британської антарктичної служби в Антарктиді. Проект відповідає усім екологічним протоколам, яких потрібно дотримуватись в Антарктиді. Станція складається з серії будинків-боксів, які виконані з дуже міцного металу, та підняті на ніжки-лижі, що дозволяє переміщувати їх залежно від потреби дослідників. Окрім цього, будиночки розфарбовані в різні кольори залежно від їхньої функції: офісна та житлова – сині; відпочинок та споживання їжі – червоні будиночки (Hugh Broughton Architects).

Висновки. Першочергово проекти мандрівних міст виникали як образи міст майбутнього, і трактувались як фантазійні. У них втілюється авторське бачення містобудівних та архітектурних особливостей міських територій, які зможуть забезпечувати людей усім необхідним у випадку зміни кліматичних умов та економічних потреб. Розробляючись задля вирішення проблем містян, такі міста стали втіленням технологічного розвитку епохи, так відображали найбільші досягнення людства в певний період історії.

До прикладу, ідея мандрівного міста С. де Бержерака забезпечується досить простими технічними засобами. Колісна система пересування, у сукупності з вітрилом дозволяє сприймати такий будинок, як сухопутний варіант вітрильного судна. «Пішохідне місто» Рона Херрона та архітектурної групи Archigram формується значно складнішими технічними засобами. Крокуюча система пересування дозволяє місту, яке сформоване як цілісна структура, рухатись по землі та воді. Однак, в міру недостатнього розвитку технологій, розробити технічну сторону такого проекту в 60-х роках минулого століття було досить складно. Більш детально пророблений проект Мануеля Домінгуеса «Дуже велика структура», який є прикладом утопічного мандрівного міста XXI століття. Тут передбачено використання гусеничної системи, детально пророблено основні

технологічні процеси та передбачено власні екологічні джерела енергії. З урахуванням масштабності, високих технологічних та економічних затрат мандрівні міста не реалізуються. Їхніми меншими та простішими в реалізації аналогами є пересувні будинки.

Отже, можна стверджувати, що мандрівними є ті міста, в яких завдяки використанню різних конструктивних та технологічних особливостей передбачено певну рухому систему (колісну, крокуючу, гусеничну), завдяки якій місто може переміщуватись. Важливою складовою ідеї мандруючого міста, є комфорт містяни під час зміни територіального розташування їхнього міста.

Література

1. Angelidou M. "Smart Cities: A Conjunction of Four Forces," *Cities*, 47 (2015) pp. 95–106. [Scopus], [Web of Science]. [Online] Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004> [Дата звернення: 4 квітня 2020].
2. Grozdanic L. Futuristic Walking Metropolis Could Roam Around the World Planting Forests in its Wake, 2013. - [Online] Режим доступу: <https://inhabitat.com/manuel-dominguezs-futuristic-walking-city-could-roam-around-the-world/> [Дата звернення: 29 березня 2020].
3. Hugh Broughton Architects. Halley VI British Antarctic Research Station [Online] Режим доступу: <https://hbarchitects.co.uk/halley-vi-british-antarctic-research-station/> [Дата звернення: 4 квітня 2020].
4. Les unités de mesures anciennes. [Online] Режим доступу: <http://www.genealexix.fr/cartes-postales/mesures-anciennes.php> [Дата звернення: 2 квітня 2020].
5. Mehmetoglu Y. PARISIAN avant-garde women and the production of "domestic" space in the early twentieth century, Ankara: 2014, 154 p.
6. Rowlings E. 'A Walking City' — Archigram and Ron Herron, 2018 [Online] Режим доступу: <https://medium.com/@emilyrowlings/a-walking-city-archigram-and-ron-herron-7dbf2c8fae99> [Дата звернення: 2 квітня 2020].
7. Sadler S. Archigram: Architecture without Architecture. MIT Press, 2005–252 p.
8. Stott R. A Walking City for the 21st Century, 2013. - [Online] Режим доступу: <https://www.archdaily.com/443701/a-walking-city-for-the-21st-century/> [Дата звернення: 29 березня 2020].
9. The Archigram Archive Project. Walking City In New York [Online] Режим доступу: <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=60> [Дата звернення: 5 квітня 2020].

10. Zavala S., Baum M., Wolcott T. The Walking City-(Archigram + Tarantino), 2017 - [Online] Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=L YHG_t7SF8E [Дата звернення: 7 квітня 2020].
11. Бархин, М.Г. Архитектура и город - М.: Наука, 1979 – 224 с. – с. 34.
12. Дікареєв О. "Утопічність" "культурного повороту" в світовій політиці [Електронний ресурс] / О. І. Дікареєв // Наукові праці МАУП. - 2014. - Вип. 2. - С. 30-38. - [Online] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npmaup_2014_2_6 [Дата звернення: 2 квітня 2020].
13. Мустакимов В.Р., Мустакимов А.В., Мустакимова В.В., Аминов А.Р. Реновация городской структуры города Казани с передвижкой зданий // Известия КГАСУ, 2019- №2(48) - С.73-87.
14. Симаков В.С.. Жанровая поэтика романов Сирано де Бержерака : Автореферат дис. ... канд. филол. наук : 10.01.03 : Москва, 2004 – 17 с.
15. Сирано де Бержерак. Иной свет, или Государства и империи Луны / Утопический роман XVI—XVII вв. / перевод с франц., англ.; вступит.статья Л. Воробьева. - М.: Художественная литература. 1971.)- 496 с.- (Серия «Библиотека всемирной литературы». Серия первая. Средние Века. Возрождение. XVII век. Том 3).
16. Філософський енциклопедичний словник / В.І. Шинкарук (голова редколегії) та ін. – Київ : Абрис, 2002. – 742с –659 с.

Федак А.Я.,

Национальный университет «Львовская политехника»

СТРАНСТВУЮЩИЕ ГОРОДА, КАК УТОПИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ ГОРОДОВ БУДУЩЕГО

В статье исследовано концепцию странствующего города на примере описания лунного города в романе «Иной свет, или Государства и империи Луны» Сирано де Бержерака (1657 г.) и проанализированы утопические архитектурные проекты «Пешеходного города» Рона Херрона и архитектурной группы Archigram (1964-1966 гг.) и «Очень большой структуры» Мануэля Домингуеса. Рассмотрены передвижные дома в качестве иллюстрации реализуемости идеи странствующего города. Определены текущее состояние исследования данной тематики. Обозначено эволюцию идеи странствующего города на основе сравнения концепций разработанных в разные эпохи и установлено их основные характеристики.

Ключевые слова: странствующий город; статический город; передвижной дом; утопия.

Fedak Anna,
Lviv Polytechnic National University

WANDERING CITIES AS THE UTOPIAN PROJECTS OF THE FUTURE CITIES

Wandering cities are that kind of cities that can move from one location to another, which allows them to meet the updated needs and requirements of residents, provide access to new resources etc. Created to solve the problems of citizens, such cities became the embodiment of the technological development of the era, as they reflected the greatest achievements of mankind in a certain period of history. The article explores the concept of a wandering city based on the ideas of Cyrano de Bergerac (1657), Ron Herron and the architectural group Archigram (1964-1966) and Manuel Dominguez. Mobile houses are seen as an illustration of the feasibility of the idea of a wandering city. The article outlines the evolution of the idea of a wandering city based on the comparison of concepts developed in different eras and establishes their main characteristics. For example, the idea of the «Ambulatory Towns» of C. de Bergerac, described in the novel «Comical History of the States and Empires of the Moon», is provided by fairly simple technical means. The wheel system of movement, in conjunction with the sail, allows you to perceive such a house as a land version of a sailing vessel. The «Walking city» by R. Herron and Archigram is formed by much more complicated technical means. The walking system of movement allows the city, formed as an integral structure, to move on land and water surface. However, because of insufficient technological development, it was rather difficult to develop the technical side of such a project in the 60s of the last century. A more detailed project by M. Dominguez «Very large structure» is an example of a utopian wandering city of the XXI century. It anticipates the use of a caterpillar system, the main technological processes are worked out in detail.

Keywords: moving city; static city; mobile home; utopia.

REFERENCES

1. Angelidou M. "Smart Cities: A Conjunction of Four Forces," *Cities*, 47 (2015) pp. 95–106. [Scopus], [Web of Science]. [Online] Available: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004> [Accessed April 4, 2020] (in English)
2. Grozdanic L. Futuristic Walking Metropolis Could Roam Around the World Planting Forests in its Wake, 2013. - [Online] Available: <https://inhabitat.com/manuel-dominguezs-futuristic-walking-city-could-roam-around-the-world/> [Accessed March 29, 2020] (in English)

3. Hugh Broughton Architects. Halley VI British Antarctic Research Station [Online] Available: <https://hbarchitects.co.uk/halley-vi-british-antarctic-research-station/> [Accessed April 4, 2020] (in English)
4. Les unités de mesures anciennes. [Online] Available: <http://www.genealexix.fr/cartes-postales/mesures-anciennes.php> [Accessed April 2, 2020] (in French)
5. Mehmetoglu Y. PArisian avant-garde women and the production of “domestic” space in the early twentieth century, Ankara: 2014, 154 p.
6. Rowlings E. ‘A Walking City’ — Archigram and Ron Herron, 2018. [Online] Available: <https://medium.com/@emilyrowlings/a-walking-city-archigram-and-ron-herron-7dbf2c8fae99> [Accessed April 2, 2020] (in English)
7. Sadler S. Archigram: Architecture without Architecture. MIT Press, 2005. — 252 p. (in English)
8. Stott R. A Walking City for the 21st Century, 2013. - [Online] Available: <https://www.archdaily.com/443701/a-walking-city-for-the-21st-century/> [Accessed March 29, 2020] (in English)
9. The Archigram Archive Project. Walking City In New York [Online] Режим доступу: <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=60> [Accessed April 5, 2020] (in English)
10. Zavala S., Baum M., Wolcott T. The Walking City- (Archigram+Tarantino), 2017 - [Online] Available: https://www.youtube.com/watch?v=LYHG_t7SF8E [Accessed April 7, 2020] (in English)
11. Barkhin, M. G. Arkhitektura i gorod - M.: Nauka, 1979 – 224 p. (in Russian)
12. Dikaryev O. "Utopichnist" "kulturnoho povorotu" v svitoviy politytsi [Online] / O. Dikaryev // Naukovi pratsi MAUP. - 2014. - Vyp. 2.- p. 30-38. - [Online] Available: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npmaup_2014_2_6 [Accessed April 2, 2020] (In Ukrainian)
13. Mustakimov V.R., Mustakimov A.V., Mustakimova V.V., Aminov A.R. Renovatsiya gorodskoy struktury goroda Kazani s peredvizhkooy zdaniy // Izvestiya KGASU, 2019- №2(48) p.73-87. (in Russian)
14. Simakov V. S. Zhanrovaya poetika romanov Sirano de Berzheraka : Avtoreferat dis. ... kand. filol. nauk : 10.01.03 : Moskva, 2004 – 17 c. (in Russian)
15. Sirano de Berzherak. Inoy svet, ili Gosudarstva i imperii Luny / Utopicheskiy roman XVI—XVII vv. / perevod s frants., angl.; vstupit.stat'ya L. Vorob'yeva - M.: Khudozhestvennaya literatura. 1971.)- 496 s.- (Seriya «Biblioteka vseмирnoy literatury». Seriya pervaya. Sredniye Veka. Vozrozhdeniye. XVII vek. Tom 3) (in Russian)
16. Filosofskyy entsyklopedychnyy slovnyk / V.I, Shynkaruk (holova redkolehiyi) ta in. – Kyiv : Abrys, 2002. – 742c – c. 659 (In Ukrainian)

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.270-287](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.270-287)

УДК 711+33

к.екоп.н., професор **Фещур Р.В.**,
Roman.V.Feshchur@lpnu.ua, ORCID: 0000-0001-6374-614X, H-index – 14,

к.арх., доцент **Соснова Н.С.**,
Nadiia.S.Sosnova@lpnu.ua, ORCID: 0000-0003-2570-1236, H-index – 3,
Національний університет «Львівська політехніка»

МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ, УЗГОДЖЕНОГО ЗА ІНТЕРЕСАМИ СТЕЙКХОЛДЕРІВ.

Розглядається можливість моделювання розвитку міських громадських просторів. Обґрунтовується необхідність розробки методології стратегічного планування, адаптованого до зміни форми конкуренції в процесі розвитку міського простору. У роботі подано математичні моделі багатокритеріальних задач планування розвитку громадського простору шляхом впорядкованого в часі впровадження об'єктів.

Ключові слова: міські громадські простори; співтворення; стейкхолдери; ресурсне забезпечення; критерії розвитку; багатокритеріальність.

Актуальність дослідження. Поняття «громадський простір» в світі набуває щораз більшого значення як об'єкт планування. Аспекти дизайну, екології та соціальної рівноправності у його використанні опрацьовані теоретиками та практиками містобудування. Для України питання розвитку міського простору є особливо актуальним оскільки соціально-економічні зміни обумовили невідповідності між потребами мешканців та функціонуванням житлового середовища. Соціальна і економічна структура сучасного постіндустріального міста розвиваються набагато швидше, ніж просторова. Для містобудівного планування важливим є визнання науковців, що «з розвитком культури розвивається громадське життя в місті, і в майбутньому можуть знадобитися нові типи просторів, а старі занепасти або змінитися» [7]. Проте розвиток громадського простору обмежується наявними і потенційно можливими ресурсами. Тобто актуальним є завдання планування розвитку (формування) міських громадських просторів за умови обмежених ресурсів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Громадський простір чи іншими словами публічні місця характеризується як простір, який є спільним для громадськості та доступним для кожного. Три ключові елементи, які впливають на громадський простір: будинки, які

обмежують та визначають простір; сам простір; люди, та те, як вони використовують простір.

Існують базові та концептуальні наукові теорії, що описують механізми творення міських просторів. До базових можна віднести теорію «мови шаблонів» в архітектурі К. Александера [6]. Кожен з шаблонів дає опис тієї чи іншої стало виникаючої проблеми в міському просторі та містить планувально-просторове рішення, яке можна застосовувати багаторазово, проте не повторюючись, оскільки сформований міський простір має відмінні вихідні дані. Також базовою теорією в містобудуванні, дотичною до питання розвитку громадських просторів міст, є теорія «центрального місця» В.Крісталлера.

Планування громадського простору є можливим з врахуванням положення коеволюційності у його розвитку з середовищем. Відповідною науковою основою питанні просторового розвитку міста є дослідження організації містобудівних систем [1; 14; 15; 16].

Методику багатокритеріального підходу до валоризації громадських просторів запропоновано польськими дослідниками в галузі економіки, сформована модель яких дозволяє виміряти значення міських громадських просторів на основі різних критеріїв (соціальних, архітектурних, економічних та культурних цінностей) включаючи різні типи громадських просторів (історичні міські площі, ринкові площі і відкриті майданчики біля житлових будинків) [8; 12].

Метою статті є розробка методології стратегічного планування черговості впровадження об'єктів – громадських просторів (їх елементів чи групи просторів), при якому будуть виконуватися обмеження на ресурсне забезпечення, та досягаються оптимальні значення критеріїв розвитку простору міст – економічний, екологічний, соціальний і безпековий.

Методи дослідження. У роботі, при оцінці міського простору, застосовано міждисциплінарний підхід з дослідження. На основі містобудівного аналізу загальноміського центру та житлових територій міст Львів, Ужгород, Вінниця виконано оцінку ресурсів розвитку громадського простору. Наступним етапом є побудова математичних моделей багатокритеріальних задач планування, які дозволять здійснити вибір варіанту розвитку об'єкту дослідження за обраними критеріями.

Основний виклад матеріалу. Розвиток громадського простору міст, як об'єкту в містобудуванні, відбувається шляхом планомірного впровадження його складових елементів – архітектурних, ландшафтних, інфраструктурних та інших, або умов, що забезпечать реалізацію потреб користувача міським простором. Таке «впровадження» очікувано призводить до підвищення рівнів

екологічних, соціальних та безпекових стандартів життєдіяльності населення, а також досягнення економічного результату.

З економічної точки зору місто можна розглядати як ринок пропозиції та споживання послуг (функцій). Чим більшою за розміром і різноманітнішою є пропозиція функцій, які може виконувати місто, і чим нижчими є затрати на задоволення потреб споживача, тим досконалішою можна вважати містобудівну систему.

Впровадження складових елементів громадського простору або формування нового простору окресленого функціонального спрямування (надалі - об'єктів розвитку) обмежується наявними і потенційно можливими ресурсами – вільними площами під їх розміщення, технічними характеристиками інженерних мереж і комунікацій, які змінюються у часі, та обсягом власних (муніципальний бюджет) і залучених коштів (інвестиційні кошти).

Окремим видом ресурсів у розвитку громадського простору міста розглядається людський та організаційний ресурси. Умовно пасивними учасниками формування громадського простору є мешканці та туристи. Перші епізодично приймають участь у зміні простору, другі – такої участі не беруть. До активних учасників, що мають об'єктивний вплив на міський простір, відносяться муніципалітет з адміністративно-організаційним ресурсом та інвестори з фінансовим ресурсом. До ситуативних учасників належать політичні та громадські організації, що мають суб'єктивний ресурс впливу, а саме соціальну активність.

В галузі економіки, зокрема при управлінні, оцінюванні та плануванні розвитку суб'єктів господарювання, активно використовують модель «зацікавлених сторін» (stakeholder), яка може бути цілком придатною і для розв'язання містобудівних задач [2].

Дана модель передбачає орієнтацію діяльності суб'єктів господарювання на задоволення очікування різних груп цільових аудиторій. Такий підхід до узгодження інтересів жителів міста, муніципалітету та девелоперів застосовується в світі і в питаннях розвитку міста¹.

Учасники формування громадського простору (стейкхолдери) підлягають класифікації за різними ознаками. За стандартом з проектного менеджменту (PMBOK²) до заінтересованих сторін відносять особу, групу осіб або організацію, яка може впливати, на яку можуть впливати або яка може вважатися залежною від проектних дій чи результатів впровадження проекту. За

¹до прикладу, в результаті модернізації громадських просторів. Сеул (Південна Корея): збільшилася ціна на землю на 30-50% для об'єктів, що знаходяться в межах 50 метрів від проекту реконструкції в районах Сеула. 64 000 відвідувачів щодня (з них 1408 іноземців) приносять прибуток в економіку міста в розмірі 1,9 млн. дол. США [11].

²Руководство к своду знаний по управлению проектом [3].

причетністю до проекту стейкхолдери можуть бути активними учасниками, пасивними спостерігачами або взагалі не бути поінформованими щодо змісту проекту (див. людський та організаційний ресурси розвитку громадського простору міста). У той же час вони з урахуванням власних інтересів та очікувань можуть вчиняти вплив на здійснення чи скасування проекту на підставі владних повноважень. Відповідно, для запобігання чи розв'язання конфлікту інтересів стейкхолдерів та успішного впровадження плану розвитку громадського простору доцільно в процесі планування спиратися на концепцію співтворення як спільної та узгодженої дії усіх заінтересованих сторін.

Соціолог Р. Парк сформулював форми конкуренції за існування на біотичному рівні: конфлікт, адаптація і асиміляція на кожній наступній стадії соціального порядку [10]. Можна стверджувати, що конкуренція бізнесу за міський простір в початковій формі є боротьбою за виживання, а на завершальному етапі йде шляхом консолідації зусиль щодо досягнення узгоджених цілей стейкхолдерів.

Відповідно, існує необхідність розробки методології стратегічного планування (далі – планування), адаптованого до зміни форми конкуренції, яка характеризується переходом від домінування інтересів одного суб'єкту управління – муніципалітету, до співпраці (співтворення) кількох – муніципалітету, інвесторів та громади міста задля задоволення інтересів усіх сторін взаємодії.

Встановлення кола заінтересованих сторін (ідентифікацію) розглядають як процес регулярного виявлення та документального відображення значущої інформації щодо їх інтересів, можливостей залучення до проекту, взаємозв'язків між стейкхолдерами, владних повноважень та потенційного впливу (позитивного, негативного) на план розвитку.

Як правило, ідентифікованих стейкхолдерів відносять до певних груп – зовнішніх та внутрішніх заінтересованих сторін. Групи зовнішніх стейкхолдерів (населення, туристи, органи державного управління та місцевого самоврядування, спонсори, підприємці, громадські організації тощо) відображають інтереси соціально-економічного середовища громадського простору. До характеристик цього середовища відносять культурно-етнічні особливості, політичні тренди, регіональні екологічні тенденції, просторовий розподіл об'єктів промислової, підприємницької, соціальної, спортивної, рекреаційної інфраструктури, транспортної мережі тощо.

Залучення ідентифікованих стейкхолдерів до формування плану розвитку громадського простору і територій здійснюють з урахуванням вагомості їх впливу на впровадження об'єктів розвитку за даними матриць «влада/інтерес» та «влада/вплив».

Планування розвитку громадських просторів (в загальному випадку) охоплює такі послідовні етапи:

1. Встановлення бачення, мети, критеріїв і напрямів розвитку громадського простору;
2. Оцінювання тенденцій, умов і потенціалу розвитку громадського простору;
3. Формування сукупності альтернативних проектів розвитку громадського простору;
4. Встановлення оптимальних за кожним із критеріїв планів розвитку;
5. Формування Парето-ефективного співтвореного, узгодженого (компромісного) плану розвитку громадського простору.

Оскільки план розвитку громадського простору можна представити у вигляді сукупності проектів, кожний з яких впливає на його стан і функції та потребує залучення необхідної кількості ресурсів певного виду, то виникає необхідність встановлення збалансованого за значеннями усіх критеріїв плану розвитку, що буде одночасно відповідати меті, умовам та потенціалу розвитку громадського простору. Зазначимо, що основною метою розвитку громадського простору є досягнення встановлених стандартів життєдіяльності населення, потенціал розвитку визначається ресурсним забезпеченням, а до умов розвитку доцільно віднести певну черговість щодо впровадження відповідних проектів (груп проектів) розвитку окремих громадських просторів або їх мережі.

Необхідно встановити такий порядок (план) впровадження об'єктів розвитку, при якому будуть виконуватися обмеження на ресурсне забезпечення, яке може змінюватися в часі, та досягатимуться оптимальні значення критеріїв розвитку громадського простору міст – економічний, екологічний, соціальний і безпековий.

Зазначимо, що кожен з об'єктів (проектів) розвитку може впроваджуватися тільки в одному з планових проміжків часу. Відповідно, існує певна черговість щодо впровадження пріоритетних об'єктів розвитку та альтернативність їх включення в план розвитку громадського простору.

Окремі види завдань, які постають у процесі формування плану розвитку громадського простору міста, розглянемо на конкретних прикладах.

Приклад 1. Раціональне використання ресурсів розвитку громадського простору.

Ресурсна обмеженість є неодмінною умовою, що істотно впливає на розвиток будь-якої соціально-економічної системи, зокрема міста. До числа ресурсів розвитку громадського простору міста відносять такі категорії ресурсів: територію; фінанси; культурно-символічні активи; людські ресурси; адміністративно-організаційний ресурс; виробничу, торговельну, транспортну,

інженерну, соціальну інфраструктуру. Їх синергію можна вважати «ідеальною» умовою розвитку громадського простору.

Наявність «вільних» ресурсів, або їх досяжність можна сприймати як стимул до розвитку громадського простору. Скажімо, існування пустищ та занедбаних територій (не приватної власності) є передумовою для розробки плану розвитку локальних громадських просторів, а також формування їхньої мережі.

При цьому, соціальна активність мешканців міста (як людського ресурсу) за підтримки адміністративно-організаційного ресурсу може слугувати не лише каталізатором створення громадських просторів при навчальних, рекреаційних, торговельно-розважальних, спортивних, культових, сакральних та інших об'єктах, але й пошуку джерел фінансового забезпечення. Так, облаштування території міста (ініційоване громадськістю) за адміністративної підтримки і коштом міського бюджету (частково), за фінансової підтримки інвесторів (пайової участі) призведе до того, що кожна заінтересована сторона досягне бажаного результату: мешканці міста – покращення умов життєдіяльності; адміністрація міста – підвищення лояльності міської громади; інвестор – зростання доходів від виникнення іміджевого результату та капіталізації території внаслідок підвищення її якості.

Приклад 2. Встановлення пріоритетності об'єктів розвитку громадського простору.

Наявність багатьох критеріїв оцінювання результатів впровадження об'єктів розвитку (економічного, екологічного, соціального, безпекового) за відсутності відчутно домінуючих за усіма критеріями об'єктів обумовлює доцільність залучення громадськості до прийняття консенсусного рішення щодо пріоритетності об'єктів розвитку.

За даними реалізації «Громадського проекту» відкрите голосування мешканців Львова за подані на розгляд малі проекти підтвердило першочергову необхідність облаштування простору для дітей³.

Приклад 3. Визначення черговості впровадження об'єктів розвитку громадського простору.

Успішність реалізації функцій громадського простору залежить від можливості мешканців житлових районів отримати необхідні послуги з мінімальними витратами часу на переміщення. Тому першочерговими до впровадження визнають об'єкти, що відповідають вимогам доступності в обслуговуванні населення.

³З поданих 294 проектів (м. Львів, 2107), найбільша кількість в галузі «комунального господарства» - 15%, «освіта» - 32% та «спорт» - 18% [13].

Методика вирішення цього завдання передбачає такі дії: інвентаризація та картографічна фіксація наявних громадських просторів; встановлення їх радіусів обслуговування; визначення територій, що не покриваються радіусом досяжності пішохідної доступності громадського простору для мешканців; геометричне встановлення місця локалізації необхідних громадських просторів з подальшим корегуванням та узгодженням локалізації з територіями найвищого потенціалу до розвитку за критерієм транспортної доступності території.

Встановлення черговості впровадження об'єктів розвитку призводить до утворення соціального, безпекового та екологічного результатів, оскільки оптимізується переміщення мешканців територією міста. Економічний результат досягається на територіях низької економічної активності, капіталізація яких, внаслідок реалізації об'єктів розвитку, може істотно підвищуватися.

Приклад 4. Створення культурно-символічних активів міста.

Впровадження (модернізація) знакових об'єктів і просторів сприяє створенню унікального, самобутнього образу міста та його однозначної ідентифікації.

Прикладом такого об'єкту може слугувати проспект Свободи (м. Львів), в межах якого здійснено ревалоризацію простору шляхом відновлення історичної клумби авторства А.Р'орінга [9] та модернізацію іншої його частини перед Оперним театром, шляхом будівництва безчасевого фонтану і заміни мощення.

У територію, що є власністю міста, інвестуються і міські і приватні кошти компанії «Сокар». Реалізація об'єкту очікувано призведе до появи результату за усіма критеріями, але в різній мірі.

Економічний результат буде досягатися від збільшення кількості користувачів модернізованого простору і підвищення його прибутковості через набуття ним глобалізаційно стереотипних архітектурно-просторових характеристик, що асоціюються з поняттям «модерний, актуальний, бажаний».

Екологічний результат очікується незначним, оскільки площа озеленення не збільшується в результаті його реалізації, що, на сьогодні в світі є однією з умов зрівноваженого розвитку міських територій. Заміну чаші фонтану на підлогову конструкцію можна вважати частково екологічним заходом, так як збільшення площі покриття водою сприятиме зволоженню повітря.

Соціальний результат від модернізації громадського простору перед Оперним театром узгоджується з завданням даного виду простору, а саме забезпечення ідентифікації мешканців з власним містом через наявність в ньому знакових об'єктів та просторів. Безпековий результат можна окреслити як наслідок розмежування активних (велорух, скейбордінг) та сталих дій (сидіння, споживання) користувача простору.

Аналогічними прикладами є набережна з фонтаном у м. Вінниця, міст через ріку Уж та площа Петефі у м. Ужгород. В історії містобудування такими просторами, що забезпечували ідентичність міста, були ринкові площі міст Магдебурзького права.

Окреслені задачі планування розвитку громадських просторів та їхніх мереж належать до класу багатокритеріальних оптимізаційних задач математичного програмування, змінні величини в яких можуть набувати лише цілі значення «нуль» або «одиниця». Для розв'язання такої задачі застосовують стандартне програмне забезпечення (EXCEL)[4].

Інформаційною базою розрахунків можуть слугувати дані генерального плану міста, статистичні дані, дані соціологічних опитувань та натурних підрахунків, виконаних у роботі, експертні оцінки техніко-економічних характеристик об'єктів розвитку та ресурсного забезпечення.

Багатокритеріальна економіко-математична модель задачі планування розвитку громадського простору шляхом впорядкованого в часі впровадження об'єктів розвитку з урахуванням вищезазначеного має такий вигляд:

1. Критерії розвитку

$$F_f(x) = \sum_j \sum_t f_j x_{jt} \rightarrow \max, \quad \text{економічний результат,} \quad (1)$$

$$F_e(x) = \sum_j \sum_t e_j x_{jt} \rightarrow \max, \quad \text{екологічний результат,} \quad (2)$$

$$F_s(x) = \sum_j \sum_t s_j x_{jt} \rightarrow \max, \quad \text{соціальний результат,} \quad (3)$$

$$F_b(x) = \sum_j \sum_t b_j x_{jt} \rightarrow \max, \quad \text{безпековий результат,} \quad (4)$$

2. Умови розвитку

$$\sum_j a_{rj} x_{jt} \leq A_{rt}, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на ресурсне забезпечення} \\ \text{(потенціал розвитку),} \end{array} \quad (5)$$

$$x_{kt} \geq x_{mt}, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на черговість впровадження} \\ \text{об'єктів розвитку,} \end{array} \quad (6)$$

3. Умови щодо значень змінних величин

$$\sum_t x_{jt} = 1, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на одноразовість впровадження} \\ \text{об'єкта розвитку,} \end{array} \quad (7)$$

$$x_{jt} = \{0; 1\}, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на цілочисловість (дискретність)} \\ \text{змінних величин.} \end{array} \quad (8)$$

В економіко-математичній моделі (1) – (8) вжито такі позначення:

j – індекс об'єкта розвитку громадського простору, що підлягає впровадженню в плановому проміжку часу, $j \in J$;

t – індекс планового проміжку часу, $t \in T$;

r – індекс виду ресурсу, $r \in R$;

x_{jt} – змінна величина, що характеризує можливість впровадження об'єкта розвитку у плановому проміжкові часу;

a_{rj} – експертна оцінка витрат ресурсу на впровадження об'єкта розвитку;

A_{rt} – обсяг ресурсного забезпечення у плановому проміжкові часу;

m, k – індекси об'єктів розвитку, $m, k \in J$ (див. умову б);

f_j – експертна оцінка економічного результату від впровадження об'єкта розвитку;

e_j – експертна оцінка екологічного результату від впровадження об'єкта розвитку;

s_j – експертна оцінка соціального результату від впровадження об'єкта розвитку;

b_j – експертна оцінка безпекового результату від впровадження об'єкта розвитку;

$F_f(x)$ – критерій, що характеризує економічний результат (див. критерій 1);

$F_e(x)$ – критерій, що характеризує екологічний результат (див. критерій 2);

$F_s(x)$ – критерій, що характеризує соціальний результат (див. критерій 3);

$F_b(x)$ – критерій, що характеризує безпековий результат (див. критерій 4).

Модель (1) – (8) дає змогу встановити оптимальні плани розвитку громадського простору $(X_f^*, X_e^*, X_s^*, X_b^*)$ за кожним із критеріїв $F_f(x), F_e(x), F_s(x), F_b(x)$. Пошук узгодженого за усіма критеріями плану вимагає застосування певного з методів так званого компромісного програмування (методу поступок, методу штрафних функцій, методу рівномірної оптимізації тощо).

Окремого розгляду потребують методи обґрунтування характеристик об'єктів впровадження і ресурсного забезпечення, а також експертного оцінювання економічного, екологічного, соціального та безпекового результатів від впровадження проектів розвитку [5].

В завданні містобудівного розвитку і, зокрема в плануванні розвитку громадського простору, найбільш важливим ресурсом є територія. У випадку очікуваного досягнення результатів від реалізації об'єкту за усіма критеріями розвитку, але за відсутності основного ресурсу – території, необхідно здійснити моделювання розвитку з урахуванням умови можливості виведення певних об'єктів громадського простору, що призведе до вивільнення необхідного ресурсу. Дана умова є можливою, оскільки і місто, і територія змінюються в часі.

Статус певних об'єктів, які впливають на розвиток громадських просторів (заплановані до впровадження або до виведення), впливає на обсяги ресурсного забезпечення. Необхідність врахування цих можливих змін потребує відповідної модифікації базової моделі (1) – (8).

Модифікована економіко-математична модель планування розвитку громадського простору набуде такого вигляду:

1. Критерії розвитку

$$H_f(x, y) = \sum_j \sum_t f_j x_{jt} + \sum_i \sum_t u_i y_{it} \rightarrow \max, \quad \text{економічний результат,} \quad (9)$$

$$H_e(x, y) = \sum_j \sum_t e_j x_{jt} + \sum_i \sum_t v_i y_{it} \rightarrow \max, \quad \text{екологічний результат,} \quad (10)$$

$$H_s(x, y) = \sum_j \sum_t s_j x_{jt} + \sum_i \sum_t w_i y_{it} \rightarrow \max, \quad \text{соціальний результат,} \quad (11)$$

$$H_b(x, y) = \sum_j \sum_t b_j x_{jt} + \sum_i \sum_t g_i y_{it} \rightarrow \max, \quad \text{безпековий результат,} \quad (12)$$

2. Умови розвитку

$$\sum_j a_{rj} x_{jt} \leq A_{rt} + \sum_i c_{ri} y_{it}, \quad \text{обмеження на ресурсне забезпечення (потенціал розвитку),} \quad (13)$$

$$x_{kt} \geq x_{mt}, \quad \text{обмеження на черговість впровадження об'єктів,} \quad (14)$$

3. Умови щодо значень змінних величин

$$\sum_t x_{jt} = 1, \quad \text{обмеження на одноразовість впровадження об'єкта розвитку,} \quad (15)$$

$$\sum_e y_{it} = 1, \quad \text{обмеження на одноразовість виведення об'єкта,} \quad (16)$$

$$x_{jt} = \{0; 1\}, y_{it} = \{0; 1\}, \quad \text{обмеження на цілочисловість (дискретність) змінних величин.} \quad (17)$$

В економіко-математичній моделі (9) – (17), крім раніше введених, вжито такі позначення :

i – індекс об'єкта, що підлягає виведенню з громадського простору;

y_{it} – змінна величина, що характеризує можливість виведення об'єкта з громадського простору в певний момент часу;

u_i – експертна оцінка економічного результату внаслідок виведення об'єкта;

v_i – експертна оцінка екологічного результату внаслідок виведення об'єкта з громадського простору;

w_i – експертна оцінка соціального результату внаслідок виведення об'єкта з громадського простору;

g_i – експертна оцінка безпекового результату внаслідок виведення об'єкта з громадського простору;

c_{ri} – експертна оцінка обсягу ресурсу, який вивільниться від виведення об'єкта з громадського простору;

$H_f(x; y)$ – критерій, що характеризує економічний результат (див. критерій 9);

$H_e(x; y)$ – критерій, що характеризує екологічний результат (див. критерій 10);

$H_s(x; y)$ – критерій, що характеризує соціальний результат (див. критерій 11);

$H_b(x; y)$ – критерій, що характеризує безпековий результат (див. критерій 12).

Розв'язання лінійної оптимізаційної задачі (9) – (17) за кожним критерієм дозволяє встановити оптимальні плани $(X; Y)_f^*$, $(X; Y)_e^*$, $(X; Y)_s^*$, $(X; Y)_b^*$ та оптимальні значення критеріїв (9) – (12), що їм відповідають :

$$\begin{aligned} H_f^* &= \max H_f(x; y); & H_e^* &= \max H_e(x; y); \\ H_s^* &= \max H_s(x; y); & H_b^* &= \max H_b(x; y). \end{aligned}$$

Задачі (1) – (8) та (9) – (17) належать до класу багатокритеріальних. За наявності декількох критеріїв оптимізації першочергово визначають оптимальні розв'язки за кожним з критеріїв (див. етап 4), а далі здійснюють пошук компромісного розв'язку (див. етап 5), тобто розв'язку не оптимального ні за жодним критерієм, але цілком прийняттого з огляду на значення усіх критеріїв. Як зазначалося вище до числа найбільш опрацьованих методів пошуку компромісного розв'язку відносять методи поступок та справедливого компромісу (рівномірної оптимізації).

Розглянемо ці методи на прикладі базової моделі планування розвитку громадського простору (1) – (8) з урахуванням раніше введених позначень.

За методом послідовних поступок першочергово визначають оптимальні плани X_f^* , X_e^* , X_s^* , X_b^* , яким відповідають максимальні значення критеріїв F_f^* , F_e^* , F_s^* та F_b^* . Далі емпірично встановлюють найбільш пріоритетний критерій розвитку (ранжують критерії розвитку) і розглядають його у якості критерія оптимізації.

Трансформацію базової моделі для пошуку компромісного плану розвитку громадського простору за методом поступок проілюструємо на прикладі задачі формування громадського простору житлового району шляхом будівництва ТРЦ та групи інших об'єктів соціальної інфраструктури в межах даного району в місці перетину магістралей загальноміського та районного значення. Багатоваріантність плану формування громадського простору зумовлюється наявністю конкуруючих проектів розміщення в ньому певних об'єктів.

Компромід можливий як шляхом зменшення потужностей об'єкту впровадження (кількість одночасних відвідувачів), так і шляхом розширення різноманітності системи, а саме, надання користувачу послуг, які мають найвищий соціальний запит і дотепер не надавалися (в межах міста, планувального району, житлового кварталу). До прикладу, розбудова виробництва «Рошен» (м. Вінниця) призвела до виникнення позитивного економічного соціального результатів (збільшенням місць праці, зростання бюджету міста). Одночасно, розширення промислового об'єкту дещо негативно позначилося на екологічних і безпекових умовах життєдіяльності мешканців міста, а будівництво громадського простору (набережної та фонтану, як

складової розбудови «Рошен»), мало унікальний соціальний ефект від створення образу «ідентичності міста» для його мешканців, місця, яке асоціюється з Вінницею.

Трансформована модель формування громадського простору набуде такого вигляду:

1. Пріоритетний критерій розвитку (припустимо, що таким критерієм експерти вважають соціальний результат)

$$F_s(x) = \sum_j \sum_t s_j x_{jt} \rightarrow \max, \quad \text{соціальний результат,} \quad (18)$$

2. Умови розвитку

$$\sum_j a_{rj} x_{jt} \leq A_{rt}, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на ресурсне забезпечення} \\ \text{(потенціал розвитку),} \\ \text{(територіальний ресурс: обмежена} \\ \text{площа ділянки, задана конфігурація} \end{array} \quad (19)$$

ділянки, наявні містобудівні обмеження – червоні лінії та санітарні зони комунікацій)

$$x_{kt} \geq x_{mt}, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на черговість} \\ \text{впровадження об'єктів розвитку,} \\ \text{(паркінгу, транспортних розв'язок,} \\ \text{зон відпочинку тощо)} \end{array} \quad (20)$$

3. Умови допустимих поступок

$$\sum_j \sum_t f_{jt} x_{jt} \geq (1 - \lambda_f) F_f^*, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на можливе погіршення} \\ \text{економічного результату,} \\ \text{(закриття дрібних торгових об'єктів в} \\ \text{радіусі обслуговування ТРЦ та відповідне} \end{array} \quad (21)$$

зниження різноманітності системи)

$$\sum_j \sum_t e_{jt} x_{jt} \geq (1 - \lambda_e) F_e^*, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на можливе погіршення} \\ \text{екологічного результату,} \\ \text{(збільшення транспорту на одиницю} \\ \text{площі, забудова та заміщення біологічно} \end{array} \quad (22)$$

активної території)

$$\sum_j \sum_t b_{jt} x_{jt} \geq (1 - \lambda_b) F_b^*, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на можливе погіршення} \\ \text{безпекового результату,} \\ \text{(активізація транспортного руху як на} \\ \text{території впровадження об'єкту, так і в} \end{array} \quad (23)$$

місті загалом; збільшення кількості місць перетину пішохідного та транспортного руху)

4. Умови щодо значень змінних величин.

$$\sum_t x_{jt} = 1, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на одноразовість} \\ \text{впровадження об'єкта розвитку,} \end{array} \quad (24)$$

$$x_{jt} = \{0; 1\}, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на цілочисловість змінних} \\ \text{величин} \end{array} \quad (25)$$

В моделі (18) – (25) вжито такі позначення :

λ_f – допустима частка втрати оптимальності економічного результату,
 $0 < \lambda_f < 1$;

λ_e – допустима частка втрати оптимальності екологічного результату,
 $0 < \lambda_e < 1$;

λ_b – допустима частка втрати оптимальності безпекового результату,
 $0 < \lambda_b < 1$.

Процес пошуку компромісного розв'язку задачі планування розвитку громадського простору є інтерактивним і багатокроковим з коригуванням на кожному кроці значень λ_f , λ_e , λ_b , аж до моменту досягнення прийняттого компромісу.

Застосування методу поступок вимагає скоординованої дії групи експертів (топ-менеджерів) стосовно встановлення і коригування в процесі обчислень значень часток допустимої втрати оптимальності критеріїв розвитку.

Більш формалізованим та інформативним виглядає метод скаляризації на основі принципів «справедливого компромісу» або «рівномірної оптимізації».

Скаляризація на основі принципу «рівномірної оптимізації» полягає у знаходженні такого плану, при якому відносні відхилення значень критеріїв розвитку $F_f(x)$, $F_e(x)$, $F_s(x)$, $F_b(x)$ від своїх оптимальних значень F_f^* , F_e^* , F_s^* та F_b^* будуть мінімальними і однаковими.

З цією метою будується доповнена модель такого вигляду :

1. Критерій оптимізації

$$F_z(z) = Z \rightarrow \min,$$

досягнення мінімальних відносних відхилень значень критеріїв розвитку від їхніх оптимальних значень, (26)

2. Умови розвитку

$$\sum_j a_{rj} x_{jt} \leq A_{rt},$$

обмеження на ресурсне забезпечення (потенціал розвитку), (27)

$$x_{kt} \geq x_{mt},$$

обмеження на черговість впровадження об'єктів розвитку, (28)

3. Умови відносного погіршення оптимальних значень критеріїв розвитку

$$\sum_j \sum_t f_j x_{jt} + F_f^* \cdot Z \geq F_f^*,$$

обмеження на відносне погіршення економічного результату, (29)

$$\sum_j \sum_t e_j x_{jt} + F_e^* \cdot Z \geq F_e^*,$$

обмеження на відносне погіршення екологічного результату, (30)

$$\sum_j \sum_t s_j x_{jt} + F_s^* \cdot Z \geq F_s^*,$$

обмеження на відносне погіршення соціального результату, (31)

$$\sum_j \sum_t b_j x_{jt} + F_b^* \cdot Z \geq F_b^*,$$

обмеження на відносне погіршення безпекового результату, (32)

4. Умови щодо значень змінних величин

$$x_{jt} = \{0; 1\}, Z \geq 0, \quad \begin{array}{l} \text{обмеження на допустимі значення} \\ \text{змінних величин.} \end{array} \quad (33)$$

В моделі (26) – (33) змінна величина Z характеризує максимальне відносне відхилення відповідного критерія розвитку від оптимального значення (F_f^* , F_e^* , F_s^* , F_b^*), тобто

$$Z = \max\{Z_f; Z_e; Z_s; Z_b\}, \text{ де} \quad (34)$$

$$Z_f = \frac{F_f^* - \sum_j \sum_t f_i x_{jt}}{F_f^*}, \quad (35)$$

$$Z_e = \frac{F_e^* - \sum_j \sum_t e_i x_{jt}}{F_e^*}, \quad (36)$$

$$Z_s = \frac{F_s^* - \sum_j \sum_t s_i x_{jt}}{F_s^*}, \quad (37)$$

$$Z_b = \frac{F_b^* - \sum_j \sum_t b_i x_{jt}}{F_b^*}, \quad (38)$$

а критерій оптимізації (26) спрямований на досягнення мінімальних відносних відхилень критеріїв розвитку від встановлених оптимальних значень. Зазначимо, що модель пошуку компромісного плану розвитку можна перетворити з урахуванням вагомості критеріїв розвитку.

Список використаних джерел:

1. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем. Інститут регіональних досліджень НАН України. - К.: Видавн. дім А.С.С., 2004. - 400 с.
2. Управління соціально-економічною взаємодією на підприємствах: методологія та інструментарій: монографія / за наук. ред. проф. Р.В. Фещура; НУ «Львівська політехніка». – Львів: Растр – 7, 2016. – 230 с.
3. Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство РМВОК) / Кестел Д., Даве В. Project Managment Institute. И-во: Олимп-Бизнес, 2017. – 800 с.
4. Мур Дж., Уэдерфорд Л. Экономическое моделирование в Microsoft Excel: пер. с англ. И-во: М.: Вильямс. – 2004. -1024 с.

5. Прийняття проектних рішень: підручник / за ред. проф. Р.В. Фецура // Р.В. Фецура, У.Я. Садова, А.І. Якимів, С.В. Шишковський та ін. – Львів: Растр – 7, 2019. – 402 с.
6. Alexander, C. 1977. A Pattern Language. New York: Oxford University Press.
7. Carr S., Francis M, Rivlin L, Stone A. 1992. Public space. Cambridge University Press: Political Science. - 400 p.
8. Palicki S. Multi-criteria assessment of public space from the social perspective // Real Estate Management and Valuation. Volume 23: Issue 4. - P. 24-33. - 2016.
9. Petryshyn H, Lukashchuk H, Tupis S. The parterre on the svobody avenue – “Visiting card” of modern Lviv / Architectural studies. Lviv Polytechnic National University. Vol. 2, No. 2, 2016. – P. 161 – 173.
10. Park R. The City as a Social Laboratory // In: Robert E. Park On Social Control and Collective Behavior/ Selected Papers, Ed. and with introduction by Ralph H. Turner. - Chicago a. London: Phoenix Books, The University of Chicago Press, 1967.
11. Kim K., Kwon T., Y.-H. Kim, H.-J. Koo, B.-C. Choi, and C.-Y. Choi. Restoration of an inner-city stream and its impact on air temperature and humidity based on long-term monitoring data. Adv. Atmos. Sci., 26(2). – 2009. Режим доступу: <https://landscapeperformance.org/case-study-briefs/cheonggyecheon-stream-restoration>.
12. Matusiak M. Przestrzeń publiczna jako czynnik konkurencyjności miast. In: Gaczek, W., (editor), Zeszyty Naukowe - Gospodarka Przestrzenna (Research in Spatial Economics), Poznan University of Economics Scientific Publication Series, Poznań, pp.51-69. - 2010.
13. Громадський проект. Місто Львів. Режим доступу: <https://lviv.pb.org.ua/statistics>.
14. Дьомін М.М. Містобудівні інформаційні системи. Містобудівний кадастр. Первинні елементи структури об’єктів містобудування та територіального планування / М.М. Дьомін, О.І. Сингаївська. – Київ : Фенікс, 2015. – 216 с.
15. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем / Н.М. Демин. – К.: Будивельник, 1991. – 184 с.
16. Містобудування: довідник проектувальника / за заг. ред. Т.Ф. Панченко. - 2-е вид., доп. - К.: Укрархбудінформ, 2006. – 190 с.

к. экон. наук, профессор Фещур Р.В.,
к. арх., доцент Соснова Н.С.,
Национальный университет «Львовская политехника»

МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ, СОГЛАСОВАННОГО С ИНТЕРЕСАМИ СТЕЙКХОЛДЕРОВ.

В статье рассмотрены возможности моделирования развития городских общественных пространств. Обосновывается необходимость разработки методологии стратегического планирования, адаптированного к изменению формы конкуренции в развитии городского пространства. В работе представлены математические модели многокритериальных задач планирования развития общественного пространства путем упорядоченного во времени внедрения объектов развития.

Ключевые слова: городские общественные пространства; соучастие; стейкхолдеры; ресурсное обеспечение; критерии развития; многокритериальность.

PhD in Economics, professor Feshchur Roman,
Department of Management Technologies,
Institute of Administration and Postgraduate Education,
PhD in Architecture, docent Sosnova Nadiya,
Department of Urban Planning and Design
Lviv Polytechnic National University

MODEL OF PLANNING FOR PUBLIC SPACES DEVELOPMENT AGREED BY THE STAKEHOLDERS' INTERESTS.

The article deals with the possibilities of modeling the development of urban public spaces.

The purpose of this article is to develop a methodology for strategic planning of implementation sequence of the objects - public spaces (their elements or groups of spaces), which will be constrained by the resource provision, and will achieve the optimum values of the criteria of urban space development - economic, environmental, social and safe.

The stakeholder model is used to evaluate and plan the development of the city's public spaces. This model assumes the orientation of urban space activity to meet the expectations of different groups of space users.

The development of public space is limited by the available and potentially available resources. The actual task is to plan the development of urban public spaces with limited resources.

Outlined problems of planning the development of public spaces belong to the class of multicriteria optimization problems of mathematical programming, variables in which can get only integer values of "zero" or "one". Standard software (EXCEL) is used to solve this problem.

The information base of calculations can be the data of the city master plan, statistics, data of sociological surveys and field calculations performed in the work, expert assessments of the technical and economic characteristics of development objects and resources.

The paper presents mathematical models of multiobjective problems of planning public space development through time-ordered implementation of objects.

Keywords: urban public spaces; co-creation; stakeholders; resource support; development criteria; multicriteria.

REFERENCES:

1. Habrel M.M. Prostorova orhanizatsiia mistobudivnykh system. Instytut rehionalnykh doslidzhen NAN Ukrainy. - K.: Vydavn. dim A.S.S., 2004. - 400 s. {in Ukraine}
2. Upravlinnia sotsialno-ekonomichnoiu vzaiemodiieiu na pidpriemstvakh: metodolohiia ta instrumentarii: monohrafiia / za nauk.red. prof. R.V. Feshchura; NU «Lvivska politekhnik». – Lviv: Rastr – 7, 2016. – 230 s. {in Ukraine}
3. Rukovodstvo k svodu znanyi po upravlenyiu proektom (Rukovodstvo RMVOK) / Kestel D., Dave V. Project Managment Institute. Y-vo: Olymp-Byznes, 2017. – 800 c. {in Ukraine}
4. Mur Dzh., Uæderford L. Экономыческое моделирование в Microsoft Exel: per. s anhl. Y-vo: M.: Vyliams. – 2004. -1024 s. {in Russia/Ukraine}
5. Pryiniattia proiektnykh rishen: pidruchnyk / za red. prof. R.V. Feshchura // R.V. Feshchur, U.Ia. Sadova, A.I. Yakymiv, S.V. Shyshkovskiyi ta in. – Lviv: Rastr – 7, 2019. – 402 s. {in Ukraine}
6. Alexander, C. 1977. A Pattern Language. New York: Oxford University Press {in USA}
7. Carr S., Francis M., Rivlin L., Stone A. 1992. Public space. Cambridge University Press: Political Science. - 400 p. {in United Kingdom}
8. Palicki S. Multi-criteria assessment of public space from the social perspective // Real Estate Management and Valuation. Volume 23: Issue 4. - R. 24-33. - 2016. {in Poland}

9. Petryshyn H., Lukashchuk H., Tupis S. The parterre on the svobody avenue – “Visiting card” of modern Lviv / Architectural studies. Lviv Polytechnic National University. Vol. 2, No. 2, 2016. – R. 161 – 173. {in Ukraine}
10. Park R. The City as a Social Laboratory// In: Robert E. Park On Social Control and Collective Behavior/ Selected Papers, Ed. and with introduction by Ralph H. Turner. - Chicago a. London: Phoenix Books, The University of Chicago Press, 1967. {in United Kingdom- USA}
11. Kim K., Kwon T., Y.-H. Kim, H.-J. Koo, B.-C. Choi, and C.-Y. Choi. Restoration of an inner-city stream and its impact on air temperature and humidity based on long-term monitoring data. Adv. Atmos. Sci., 26(2). – 2009. Rezhym dostupu: <https://landscapeperformance.org/case-study-briefs/cheonggyecheon-stream-restoration> {in USA}
12. Matusiak M. Przestrzeń publiczna jako czynnik konkurencyjności miast. In: Gaczek, W., (editor), Zeszyty Naukowe - Gospodarka Przestrzenna (Research in Spatial Economics), Poznan University of Economics Scientific Publication Series, Poznań, pp.51-69. - 2010. {in Poland}
13. Hromadskyi proekt. Misto Lviv. Rezhym dostupu: <https://lviv.pb.org.ua/statistics>. {in Ukraine}
14. Domin M.M. Mistobudivni informatsiini systemy. Mistobudivnyi kadastr. Pervynni elementy struktury obiektiv mistobuduvannia ta terytorialnoho planuvannia / M.M. Domin, O.I. Synhaivska. – Kyiv : Feniks, 2015. – 216 s. {in Ukraine}
15. Demyn N. M. Upravlenye razvytyem hradostroytelnykh system / N.M. Demyn. – K.: Budyvǎlnyk, 1991. – 184 s. {in Ukraine}
16. Mistobuduvannia: dovidnyk proektualnyka / za zah. red. T.F. Panchenko. - 2-e vyd., dop. - K.: Ukrarkhbudininform, 2006. – 190 s. {in Ukraine}

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.288-300](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.288-300)

УДК 330.341.1:628.4.032

Яворовська О.В.,
olhaiavorov@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5304-1389,
Вінницький національний технічний університет

ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД ФОРМУВАННЯ МІСТОБУДІВНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ САНІТАРНОГО ОЧИЩЕННЯ: ОГЛЯД

Розглянуто актуальні питання переробки муніципальних твердих побутових відходів, оцінено можливість такої переробки на підприємствах переробної галузі.

При цьому визначено напрямок розвитку інфраструктури санітарного очищення в бік розширення мережі центрів приймання та збору муніципальних твердих побутових відходів.

Розглянуто закордонний досвід функціонування об'єктів центрів приймання та збору муніципальних твердих побутових відходів, як одного з важливих елементів містобудівної інфраструктури санітарного очищення міста.

Ключові слова: муніципальні тверді побутові відходи; санітарне очищення міст; центр приймання та збору твердих побутових відходів; переробка.

Актуальність. Ефективне функціонування об'єктів міського господарства є важливим чинником сталого розвитку міста. Велику питому вагу в системі об'єктів міського господарства займає інфраструктура санітарного очищення, де гостро стоїть проблема переробки муніципальних твердих побутових відходів. Актуальність такої переробки можна оцінити, прослідкувавши за тим, як змінювались підходи Європейського Парламенту щодо кількості відходів, які мають бути перероблені. Так якщо у Директиві № 94/62/ЄС йшла мова про переробку 50–65%, то згідно Директиви № 2018/852 до 31 грудня 2030 року цей показник має досягнути 70%, що є майже граничною межею можливостей переробки. Україна повністю підтримує європейський шлях поводження з ТПВ. Тому, згідно Національного плану [0] відсоток переробки відходів в Україні слід підвищити до рівня 65%.

Постановка проблеми. Сьогодні в Україні існує ринок переробки: функціонують понад 100 переробних підприємств. Проте ці підприємства не мають можливості переробляти муніципальні тверді побутові відходи (далі – муніципальні ТПВ). Річ у неякісній сировині, яка надходить для переробки. Вирішення цієї проблеми ми вбачаємо в створенні мережі центрів приймання та

збору ТПВ (далі – ЦПЗ). Одним із таких методів є розширення мережі центрів приймання та збору ТПВ при підтримці виконавчої влади, в т.ч. на місцях – управліннями міста. Перевагою створення муніципальних центрів для міста є можливість побудови ефективної системи роздільного збору ТПВ, що зумовить скорочення кількості ТПВ, яку слід утилізувати чи захоронити іншими методами, що в свою чергу сприятиме поліпшенню екологічної ситуації та зменшенню антропогенного впливу; для підприємств – збільшення ресурсного потенціалу та ріст обсягів потужності при менших операційних витратах.

Мета статті. Мета статті – розглянути та узагальнити зарубіжний досвід функціонування центрів приймання та збору муніципальних ТПВ.

Виклад основного матеріалу. Центри приймання та збору муніципальних ТПВ функціонують у багатьох країнах світу. Створення такого типу центрів дає змогу підвищити відсоток роздільно зібраних ТПВ від населення міст, що в свою чергу скорочує витрати та ресурси на сортувальних станціях.

Не зважаючи на те, що в Україні теж функціонують центри подібного функціонального спрямування (т.з. приватні пункти прийому вторинної сировини [1]), їх кількість скорочується. Імовірно це пов'язано з незадовільною формою вітчизняних центрів приймання та збору ТПВ та негативним історичним досвідом експлуатації даних центрів у II половині ХХ ст. в Україні, що зумовлює супротив у їх використання з боку жителів міста.

Проте, центри приймання та збору ТПВ мають різноманітні види та форми. Тому так важливо вивчити закордонний досвід функціонування центрів.

На рис. 1 представлено приклади функціонування центрів приймання та збору ТПВ у світі, з їхніми особливими назвами.

Далі розглянемо особливості функціонування центру у різних країнах.

Recycling centres (далі – RC) у Швеції виникли порівняно нещодавно. Перший центр такого плану був заснований у 1996 році. Проте сьогодні, мережа центрів охоплює всі муніципалітети країни. Центри стали настільки популярними, що вони працюють цілодобово.

Про доцільність функціонування центрів також може свідчити той факт, що в рамках цільових державних програм постійно проводяться дослідження оптимізації роботи центрів. До прикладу, програма «Центри переробки у Швеції – умови праці, екологічні та системні показники» [0].

House hold waste recycling centres (далі –HWRC) у Данії, Норвегії, Англії. За даними [0] 25% від всіх ТПВ збираються у Данії центрами HWRC. Через велику популярність центрів сьогодні в країні зростає кількість цілодобових HWRC, що дозволяє громадянам утилізувати відходи комфортно в будь-який час доби [0].

Закордонний досвід створення центрів приймання та збору ТПВ		
США	Solid Waste Collection And Recycling Centers	
Румунія	Municipal waste collection center	
Австралія	Recycling and Waste Disposal Depot	
Індія, Китай	Small scale center for waste sorting	
Італія	Waste collection center	
США та Канада	Drop-off centers	
Мозамбік	DryWasteCollectionCenters	
Швеція	Recycling centres	
Данія та Норвегія, Англія	House hold waste recycling centres	

Рис. 1. Приклади функціонування центрів приймання та збору ТПВ у світі

Інтенсивність зростання попиту на використання послуг центру представлено на рис.2. Імовірно таку популярність центри отримали у Швеції, оскільки плата за прийом ресурсоцінних ТПВ відсутня або символічна.

кг/люд*рік

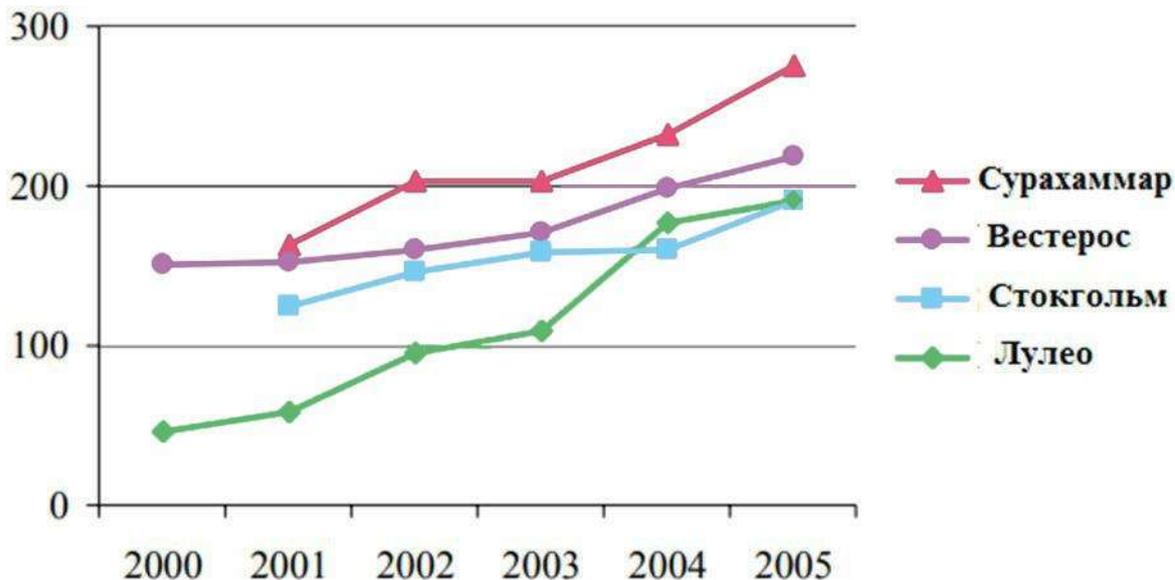


Рис.2. Ріст популярності користування ЦПЗ у Швеції [0]

У Великій Британії відсоток ТПВ, зібраних виключно HWRC дещо менший і складає 16% [0], проте в кількісних показниках це неймовірно великий відсоток.

Дані центри будувались в країнах давно. Проте в останні роки змінилась парадигма підходів до їх проектування та будівництва. Старі центри утилізації часто будувались на сміттєзвалищах на околицях міст. Нові центри утилізації розташовані у промислових приміських районах, поблизу житлових районів. У старих центрах утилізації часто не вистачало багатьох характеристик, які називають сучасною індустріалізацією, тобто організованою відповідно до сучасних принципів промисловості. Оскільки вони часто будувались на полігонах, то вони були незручними для користувачів. Стара схема організації прийому ТПВ з пандусами призводила до виникнення черг, зменшуючи пропускну спроможність. Нові центри утилізації мають краще планування та організаційну структуру [0].

Small scale center for waste sorting (далі – SSCWS). Розглянуті види центрів є, як правило вузькоспеціалізованими. Вони приймають лише деякі фракції: або небезпечні відходи, або лише пластик та папір, ін. Збір фракцій відбувається в звичайні контейнери, проте координується співробітниками центру.

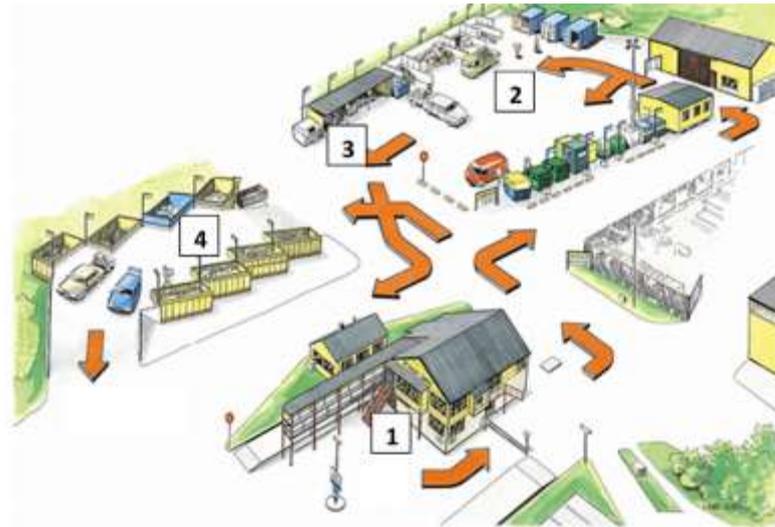


Рис. 3. Перспективний вигляд центру у м. Мальмен [0] з схемою руху по центру в напрямку від 1 до 4, при цьому, 1 – офіс прийому громадян, 2 – площадка для складування садових відходів, 3 – площадка для складування небезпечних відходів, 4 – площадка для складування ресурсоцінних відходів

Так функціонування центрів у м. Куеліман дає змогу отримали 0,3 – 0,4 т пластикових відходів [0].

Якщо для Мозамбіку практика функціонування центрів обмежується одним містом, то в Китаї центри такого типу поширені по всій країні. В країні також введено інтерактивні технології для відвідувачів центрів. Так у 2017 році компанія «Xus» розробила мобільний додаток під назвою «Aifenlei», що дозволяє домогосподарствам зарезервувати ресурсоцінні фракції, такі як скло, електроніка, посуд та одяг, а також інші матеріали, що підлягають вторинній переробці або шкідливі матеріали. В свою чергу, користувачам центру платять талони, які можна використовувати для придбання предметів першої необхідності. Функціонування центрів дало змогу зменшити відсоток ТПВ, що спалюється на 33% в бік їх переробки [0].

Влада Китаю вважала не правильним вчинком, що вони переробляють імпортовані відходи, а свої власні спалюють, тим самим втрачаючи потенціал сировини та забруднюючи власну територію. Тому і запроваджувала ряд кроків у сфері поводження з ТПВ, які б сприяли переробці ТПВ країни. До прикладу, заборонили імпорт світових відходів для переробки, що зумовило світовий колапс у сфері вторинної переробки.

Waste collection center (далі – WCC). Особливий інтерес в плані планувальної структури мають італійські центри збору ТПВ. WCC у м. Джовінаццо являє собою пункт прийому ресурсоцінних фракцій ТПВ, який розташований у міській зоні, під естакадою. Його було запроєктовано з ціллю близькості районів, що мають найвищий рівень щільності населення. Він має площу, рівну 1000 м² [0].

При будівництві особливу увагу було приділено архітектурним аспектам центру, а саме перед архітекторами стояли задачі: здійснити високу архітектурну інтеграцію з існуючими будівлями; покращити міський ландшафт району, де розташований WCC; максимально сховати машини та обладнання; підвищити архітектурну якість периферійної міської зони, де розміщується об'єкт; при цьому обов'язковою умовою було складування муніципальних ТПВ лише в залізничній буферній зоні [0].

Планувальна структура WCC передбачає відгородження, забезпечення двома воротами (один для користувачів, інша для робітників), внутрішньою дорогою для транспортних засобів для збору (задні вантажні ущільнювачі та контейнеровози) та широкою поверхнею-фартухом для зберігання відходів здебільшого під естакадою (55% площі, яку займає WCC, знаходиться під прольотом естакади) [0].

На рис.4 продемонстровано візуалізацію WCC, показано компонування WCC та показано вид збоку та фронтальний вид WCC [0].

Поверхня – фартух запроектована як ізолюючий шар та обладнана підземним 1000-літровим HDPE-баком для збору будь-якої потенційного фільтрату. Офіс, забезпечений комп'ютером та маленькою ваговою станцією, та санвузол для працівників розташований у вікні реєстрації, розміщеному поруч із головними воротами [0].

Операція реєстрації включає: ідентифікація клієнта; візуальний огляд відходів; кількісна оцінка відходів; виписка квитанції клієнтові.

Усі відходи зважуються та розміщуватимуться операторами у позначених контейнерах із спеціальними характеристиками для зменшення можливого втручання у навколишнє середовище [0].

WCC являє собою невелику будівлю, виготовлену з природних та поновлюваних матеріалів. З метою поліпшення соціальної прийнятності об'єктів для збору відходів, WCC планується обгороджувати огорожею з білого дроту, частково прихованою клумбою [0].

У Індії аналогом даних центрів є Dry Waste Collection Centers (далі – DWCCs) [0]. Розбудова мережі центрів є ініціативою муніципальної влади міста Бенгалуру. В даних центрах приймають всі фракції ТПВ: три види вологих ТПВ (органічні фракції та відходи с/г та тваринництва), ресурсоцінні ТПВ (папір, пластмаси тощо) та небезпечних (побутові біомедичні відходи, ін.). Проте перед прийом фракцій здійснюється лише розсортовано. Це дуже незвична практика для жителів країни. Проте функціонування мережі центрів за оцінками працівників дає змогу віддати на переробку близько 1050 тонн ресурсоцінних фракцій в рік. Окрім того для міста даний проект є ще і соціальною програмою. Працівники центрів, яких працює 7,5 тисяч чоловік, мають додаткові соціальні

пільги та кращі умови праці, ніж працюючи сортувальниками на сортувальних станціях чи взагалі на відкритому полігоні чи сміттєзвалищі [0].



Рис.4. План та розріз WCC: а. схема ділянки центру: 1 – зона складування муніципальних ТПВ, 2 – зона складування небезпечних відходів, 3 – зона складування будівельних відходів; б. розріз WCC [0]

У США поширеними Drop-off centers. Їхнє розташування, як правило, прив'язано до міжміських доріг [0, 0].

На актуальність розбудови мережі центрів приймання та збору ТПВ вказує постійне проведення конкурсів на розробку кращих проектів центру приймання та збору. Так на рис. 5 представлено проектні пропозиції центру приймання та збору ТПВ.

Huarte Vaillo Recycling Center. Проект був розроблений компанією «Vaillo + Irigaray» і реалізований в м. Уарте, Іспанія. Особливістю проекту є те, що навіть сама будівля реалізована з вторинних матеріалів.

Пропозиція – переможець конкурсу «Design Award & Competition 2017» Центр прийому ТПВ [0], розроблений архітекторами Azim A. Aziz and Zulqaisar Namidin (рис. 5). Центр було реалізовано у 2015 р. у м. Кіберджая, Малайзія.



Рис. 5. Загальний вигляд ЦПЗ у м.Кіберджая, Малайзія



Загальний вигляд центру переробки в м. Алмере [0]



Загальний вигляд центру переробки в м. Уілмінгтон [0]



Загальний вигляд центру переробки в м. Західний Норіленд[0]



Затверджена проектна пропозиція в м. Канзас-Сіті [0]

Рис. 6. Приклади ЦПЗ у різних містах

Висновки

1. Доведено, що центри приймання та збору муніципальних ТПВ – це ефективний і поширений метод заготівлі вторинної сировини, популярність, якого стрімко зростає закордоном.

2. Проведений огляд дав змогу стверджувати про зростання практики функціонування центрів приймання та збирання муніципальних ТПВ у світі. Виділено основні види таких центрів та наведено їх особливості функціонування та основні конструктивні рішення.

3. Зазначено швидку динаміку розвитку мережі центрів приймання та збору муніципальних ТПВ у країнах з розвинутою економікою в останні роки.

Список використаних джерел

1. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. На заміну ДБН 360-92**, ДБН Б.2.4-1-94, ДБН Б.2.4-3-95, ДБН Б.2.4-4-97, ДБН Б.1.2-95, СНиП П-89-80. – Чинні від 2018-09-01. К.: Мінрегіон України, 2018. 187 с.

2. Куркин П. Ю. Организация переработки и использования твердых бытовых отходов : опыт США и проблемы России : дис. ... к.э.н.: 08.00.14/ Московского гос. ун-та леса. Москва, 2010.362 с.

3. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.02.2019 №117-р. Верховна Рада України. Законодавство України : веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-nacionalnogo-planu-pravlinnya-vidhodami-do-2030-roku> (дата звернення: 11.05.2020).

4. Chandran P., Narayanan S. A Working Observation on the Dry Waste Collection Centers in Bangalore. *Procedia Environmental Sciences*. 2016. №35. С. 65–76. doi:10.1016/j.proenv.2016.07.023

5. Dahlen L., Vukicevic S., Meijer J.–E., Lagerkvist A. Comparison of different collection systems for sorted household waste in Sweden. *Waste Management*. 2007. №27, С. 1298–1305.

6. Downtown recycling system vision study. Kcdc resident urban design studio: веб-сайт. URL: <http://www.kcdesigncenter.org/downtown-recycling-system-study> (дата звернення: 12.10.2019).

7. Drop-off Locations. GreenDrop: веб-сайт. URL: <https://www.gogreendrop.com/find-a-location> (дата звернення: 12.10.2019).

8. Edjabou M. E., Faraca G., Boldrin A., Astrup T. F. Temporal and geographical patterns of solid waste collected at recycling centres. *Journal of Environmental Management*. 2019. №245. С. 384–397. doi:10.1016/j.jenvman.2019.05.059

9. Engkvist I.–L., Eklund J., Krook J., Björkman M., Sundin E. Perspectives on recycling centres and future developments. *Applied Ergonomics*. 2016. №57. С. 17–27. doi:10.1016/j.apergo.2016.01.001

10. Fiorucci P, Minciardi R, Robba M, Sacile R. Solid waste management in urban areas – development and application of a decision support system. *Resour Conserv Recycle*. 2003. №37. С. 301–328. doi:10.1016/S0921-3449(02)00076-9

11. Hemphälä H., Kihlstedt A., Eklund J. Vision ergonomics at recycling centres. *Applied Ergonomics*. 2010. №41(3). С. 368–375. doi:10.1016/j.apergo.2009.06.010
12. In Depth: Beijing's New Solution for Millions of Tons of Trash. Caixin. : веб-сайт. URL: <https://www.caixinglobal.com/2020-01-06/in-depth-beijings-new-solution-for-millions-of-tons-of-trash-101501187.html> (дата звернення: 23.11.2019).
13. Piscitelli M., Piscitelli F. Facilities for separated waste collection and waste minimization in a small urban area: the project of a waste collection center and three urban composting facilities. *Proceedings Sardinia 2019. CISA* : веб-сайт. URL: <https://www.sardiniasymposium.it/en/symposium-proceedings>
14. Recycle Collection Center Recycle Collection Center by Azim A. Aziz and Zulqaisar Hamidin. A' Design Award and Competition: веб-сайт. URL: <https://competition.adesignaward.com> (дата звернення: 12.10.2019).
15. Sector Update: The changing landscape of Bengaluru's waste management systems. S3IDF : веб-сайт. URL: <http://surl.li/cmrt> (дата звернення: 12.10.2017).
16. Tag : waste drop off locations. Recyclingcenters of Modulo: веб-сайт. URL: <https://www.modulo-recyclingcenters.com/tag/waste-drop-off-locations/>(дата звернення: 12.10.2019).
16. VillaF., VaccariM., VintiG.. Appropriate solid waste management system in quelimane (Mozambique): Study and design of a small scale center for plastic sorting with wastewater treatment. *Proceedings Sardinia 2019. CISA* : веб-сайт. URL: <https://www.sardiniasymposium.it/en/symposium-proceedings>
18. Waste Statistics. Ministry of environmentand food Danish Environmental Agency : веб-сайт. URL <https://eng.mst.dk/> (дата звернення: 22.04.2020).
19. Woodard R., Bench M., Harder M. K., Stantzos, N. The optimisation of house hold waste recycling centres for increased recycling—a case study in Sussex, UK. *Resources, Conservation and Recycling*. 2004. № 43(1). С. 75–93. doi:10.1016/j.resconrec.2004.05.002

Яворовская О.В.,
Винницкий национальный технический университет

ЗАРЕБУЖНЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ САНИТАРНОЙ ОЧИСТКЕ: ОБЗОР

В статье рассмотрены актуальные вопросы переработки муниципальных твердых бытовых отходов, оценены возможности такой переработки на предприятиях перерабатывающей отрасли. Определено направление развития инфраструктуры санитарной очистки в сторону расширения сети центров приема и сбора муниципальных твердых бытовых отходов.

Рассмотрен зарубежный опыт функционирования объектов центров приема и сбора муниципальных твердых бытовых отходов, как одного из важных элементов градостроительной инфраструктуры санитарной очистки города.

Ключевые слова: муниципальные твердые бытовые отходы; санитарная очистка городов; центр приема и сбора твердых бытовых отходов; переработка.

Yavorovska Olha,
Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

FOREIGN EXPERIENCE OF URBAN SANITARY FACILITIES PLANNING INFRASTRUCTURE:REVIEW

The article considers topical issues of solid waste disposal. The possibility of such processing at processing enterprises is estimated. The efficient functioning of municipal facilities is an important factor in the sustainable development of the city.

A large share in the separate enterprises of the municipal economy is the infrastructure of sanitary cleaning, where the problem of partitioning of municipal solid constructed deviations is acute.

The urgency of municipal solid waste recycling is specified in the European Directives. According to the Directives, the recycling rate is 70%. Ukraine fully supports the European way of solid waste management. Therefore, the percentage of waste recycling in Ukraine has increased to 65%.

The article identifies the direction of development of sanitation infrastructure in the direction of expanding the network of centers for reception and collection of municipal solid waste. The advantage of creating municipal centers for the city is the ability to build an effective system of separate collection of solid waste. This will reduce the amount of solid waste that should be disposed of or disposed of by other methods, which in turn will help improve the environmental situation and reduce anthropogenic impact; for enterprises - increase in resource potential and increase in capacity with lower operating costs.

The foreign experience of functioning of the objects of the centers of reception and collection of municipal solid household waste as one of the important elements of the town-planning infrastructure of sanitary cleaning of the city is considered.

It is proved that the centers of reception and collection of municipal solid waste is an effective and widespread method of procurement of secondary raw materials, the popularity of which is growing rapidly abroad.

The review made it possible to confirm the growing practice of the operation of collection and collection centers of municipal solid waste in the world. The main types

of such centers are singled out and their peculiarities of functioning and basic constructive decisions are given.

The rapid dynamics of development of the network of centers for reception and collection of municipal solid waste in countries with developed economies in recent years has been revealed.

Key words: municipal solid household waste; sanitary facilities; house hold waste recycling centres; recycling.

REFERENCES:

1. DBN B.2.2-12:2018. Planuvannia i zabudova terytorii. Na zaminu DBN 360-92**, DBN B.2.4-1-94, DBN B.2.4-3-95, DBN B.2.4-4-97, DBN B.1.2-95, SNyP II-89-80. – Chynni vid 2018-09-01. K. Minrehion Ukrainy, 2018. 187 s. {in Ukrainian}
2. Kurkyn P. Yu. Orhanyzatsiia pererabotky y yspolzovaniia tverdykh bytovykh otkhodov : Opyt SShA Y Problemy Rossyy : dys. ... k.e.n.: 08.00.14/ Moskovskoho Hos. Un–Ta Lesa. Moskva, 2010.362 s. {in Russian}
3. Pro Zatverdzhennia Natsionalnoho Planu Upravlinnia Vidkhodamy Do 2030 Roku: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy Vid 20.02.2019 117–R. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy : veb–Sait. URL: <https://www.kmu.gov.ua> (data Zvernennia: 11.05.2020). {in Ukrainian}
4. Chandran P., Narayanan S. A Working Observation on the Dry Waste Collection Centers in Bangalore. *Procedia Environmental Sciences*. 2016. №35. C. 65–76. doi:10.1016/j.proenv.2016.07.023. ({in English})
5. Dahlen L. , Vukicevic S. , Meijer J.–E. , Lagerkvist A. Comparison of different collection systems for sorted household waste in Sweden. *Waste Management*. 2007. №27, C. 1298–1305. ({in English})
6. Downtown recycling system vision study. Kcdc resident urban design studio: веб–сайт. URL: <http://www.kcdesigncenter.org/downtown–recycling–system–study> (дата звернення: 12.10.2019). ({in English})
7. Drop–off Locations. GreenDrop: веб–сайт. URL: <https://www.gogreendrop.com/find–a–location>(дата звернення: 12.10.2019). ({in English})
8. Edjabou M. E., Faraca G., Boldrin A. Temporal and geographical patterns of solid waste collected at recycling centres. *Journal of Environmental*. 2019. №245. C. 384–397. doi:10.1016/j.jenvman.2019.05.059. ({in English})
9. Engkvist I.–L., Eklund J., Krook J., Björkman M., Sundin E. Perspectives on recycling centres and future developments. *Applied Ergonomics*. 2016. №57. C. 17–27. doi:10.1016/j.apergo.2016.01.001. ({in English})
10. Fiorucci P, Minciardi R, Robba M, Sacile R. Solid waste management in urban areas – development and application of a decision support system. *Resour*

Conserv Recycle. 2003. №37. С. 301–328. doi:10.1016/S0921–3449(02)00076–9. ({in English})

11. Hemphälä H., Kihlstedt A., Eklund J. Vision ergonomics at recycling centres. Applied Ergonomics. 2010. №41(3). С. 368–375. doi:10.1016/j.apergo.2009.06.010. ({in English})

12. In Depth: Beijing’s New Solution for Millions of Tons of Trash. Caixin. : веб–сайт. URL: <https://www.caixinglobal.com> (data zvernennia: 23.11.2019). ({in English})

13. Piscitelli M., Piscitelli F. Facilities for separated waste collection and waste minimization in a small urban area: the project of a waste collection center and three urban composting facilities. Proceedings Sardinia 2019. CISA : веб–сайт. URL: <https://www.sardiniasymposium.it/en/symposium–proceedings>. ({in English})

14. Recycle Collection Center Recycle Collection Center by Azim A. Aziz and Zulqaisar Hamidin. A' Design Award and Competition: веб–сайт. URL: <https://competition.adesignaward.com> (data zvernennia: 12.10.2019). ({in English})

15. Sector Update: The changing landscape of Bengaluru’s waste management systems. S3IDF : веб–сайт. URL: <http://surl.li/cmrt> (дата звернення: 12.10.2017).

16. Tag : waste drop off locations. Recyclingcenters of Modulo: веб–сайт. URL: <https://www.recyclingcenters.com/>(data zvernennia: 12.10.2019). ({in English})

16. VillaF., VaccariM., VintiG.. Appropriate solid waste management system in quelimane (Mozambique): Study and design of a small scale center for plastic sorting with wastewater treatment. Proceedings Sardinia 2019. CISA : веб–сайт. URL: <https://www.sardiniasymposium.it/en/symposium–proceedings>. ({in English})

18. Waste Statistics. Ministry of environmentand food Danish Environmental Agency : веб–сайт. URL <https://eng.mst.dk/> (дата звернення: 22.04.2020). ({in English})

19. Woodard R., Bench M., Harder M. K., Stantz, N. The optimisation of house hold waste recycling centres for increased recycling—a case study in Sussex, UK. Resources, Conservation and Recycling. 2004. № 43(1). С. 75–93. doi:10.1016/j.resconrec.2004.05.002. ({in English})

DOI: [10.32347/2076-815x.2020.73.301-313](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.73.301-313)

УДК 693.54:693.55

к.е.н., доцент **Якименко О.В.**,
yakimenko1961@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0909-267X,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

ЩОДО ПИТАННЯ ВИБОРУ МЕТОДІВ БЕТОНУВАННЯ ПІД ЧАС НЕГАТИВНИХ ТЕМПЕРАТУР

Досліджуються методи бетонування під час негативних температур. Розглянуто приготування бетону у зимовий період. Проаналізовано фактори в технології зимового бетонування. Проведено аналіз та визначено переваги та недоліки методів бетонування під час негативних температур. В результаті порівняння методів зимового бетонування зроблено висновок, щодо найбільш ефективного методу.

Ключові слова: цементний камінь; монолітний бетон; зимове бетонування; термооброблення бетону; метод «термоса»; протиморозні добавки; електродне прогрівання; зігрівальні ізольовані проводи; інфрачервоне нагрівання.

Вступ. Бетон це штучний кам'яний будівельний матеріал, який отримують після формування та затвердіння спеціально підібраної ущільненої суміші, що складається з цементної в'язучої речовини, великих і дрібних заповнювачів, а також води [1]. В результаті хімічних реакцій, що відбуваються між водою і цементом, утворюється цементний камінь, що скріплює зерна заповнювачів, утворюючи монолітний камінь. Відповідно, вкрай важливо не допустити замерзання води, що знаходиться всередині бетонної суміші, оскільки замерзання бетону в ранньому віці тягне значне зниження міцності аж до руйнування конструкції. Крім того, для проведення монолітних робіт потрібно доставити бетонну суміш на об'єкт, укласти в опалубку, потім здійснити обігрів і забезпечити набір міцності за позитивної температури до необхідної критичної міцності.

Істотну роль в технології зимового бетонування відіграють ряд факторів: характер бетонованих конструкцій, співвідношення їхніх геометричних розмірів, прийнята послідовність робіт, кліматичні умови.

Найбільш поширеним рішенням просторової несучої системи багатоповерхового будинку є монолітний або збірно-монолітний каркас. Збірно-монолітний каркас будівлі має плоскі диски перекриттів, утворені традиційними багатопустотними плитами і монолітними ригелями, прихованими в їх площинах. Колони каркаса можуть бути також монолітними. Поширеною,

особливо в зарубіжній практиці, є система з поперечними несучими стінами і перекриттями з монолітного бетону, що утворюють стільниковий каркас, а також системи з ядрами (стволами) жорсткості в центрі будівлі, в яких розташовані ліфтові шахти.

Застосування монолітного бетону під час зведення цивільних будівель і споруд є одним з найважливіших напрямків розвитку сучасного будівництва. Створення подібних об'єктів призводить до необхідності формування нових, більш ефективних архітектурно-будівельних систем та технологій їх реалізації. За останні 10...15 років в методах зведення будівель з монолітним залізобетоном відбулися революційні зміни не тільки в технологіях виробництва бетону, а й в способах укладання та утеплення конструкцій. Значно збільшилися темпи зведення таких будівель. І хоча істотним недоліком монолітного будівництва завжди вважалися складності у виробництві робіт за негативних температур, але завдяки проведеним дослідженням і накопиченому за десятиліття виробничого досвіду, подібні «зимові» роботи виконуються цілий рік [2].

Наприклад, застосування бетононасосів і автобетонозмішувачів, індустріальних опалубних форм та інших передових технологій значно підвищило темпи укладання бетонних сумішей і зробило можливим скорочення ризику заморожування бетону до початку теплового оброблення. В свою чергу, поява швидкотверднучих цементів та підвищення їх технічних характеристик дозволило оптимізувати застосування як протиморозних добавок, так і режимів прогрівання бетону. Крім того, з'явилися різні теплоізоляційні матеріали, технології попереднього електророзігріву бетонної суміші, зігрівальні дроти, термоопалубка тощо.

Постановка проблеми. Існує величезна кількість різних методів зимового бетонування як у вітчизняній, так і зарубіжній практиці. Таке різноманіття обумовлює необхідність їх класифікації. Ряд авторів виділяє дві групи методів: електротермооброблення і безпрогрівні методи.

Одним з найбільш ефективних методів бетонування конструкцій взимку є попередній електророзігрів суміші. Проте цей метод технічно складно реалізувати. Способи прогрівання конструкцій зігрівальними ізольованими проводами і електродний метод прогрівання бетону, які також часто використовуються в будівництві, мають як свої переваги, так і недоліки. За великого вибору варіантів термооброблення бетону, що застосовується для різних конструктивних систем і умов зовнішнього середовища, в даний час найбільш поширений комбінований метод. Це укладання зігрівальних проводів в колони і перекриття, конвективний обігрів замкнутих обсягів. Є розробки щодо термообробці бетону в щитовій опалубці, обладнаної зігрівальною системою (термоопалубка) [8].

Виклад основного матеріалу. У зимовий період приготування бетону має свої особливості. Крім забезпечення умов запобігання утворення тріщин, потрібно забезпечити умову набирання міцності. Ця умова вимагає, щоб бетонна суміш не замерзла до набирання певної міцності (40...50 % від необхідної міцності), а для цього суміш повинна мати позитивну температуру протягом усього цього періоду. Температура бетонної суміші під час його приготування залежить від температури її складових. Оскільки наповнювачі зберігаються зазвичай на відкритому повітрі (взимку буде мати місце промерзання), тобто потрібно їхнє підігрівання. Величина підймання температури визначається розрахунком залежно від необхідної температури на виході з бетонного заводу [3].

Вибір основних методів виконання бетонних робіт взимку залежить від безлічі різних чинників. Серед них основними є призначення конструкції, масивність, спосіб укладання і температура навколишнього середовища, час на набирання міцності. Однак, іноді доводиться враховувати й інші фактори (вид опалубки, наявність утеплювача, можливості застосування хімдобавок тощо).

Під час вибору методу не можна нехтувати і такими показниками, як трудовитрати, терміни виконання робіт, витрати на обладнання і матеріали.

Для зимового бетонування використовують спеціальні суміші високого класу з хімічними протиморозними і пластифікуювальними добавками, утеплюють свіжоукладений бетон різними способами: із застосуванням генераторів гарячого повітря, теплових труб з парами теплоносія або електроенергії.

Вибір того чи іншого методу зимового бетонування обумовлюється рядом факторів:

1) бетонування за допомогою методу «термоса» – масивністю конструкції, низькою температурою повітря, спрощеною технологією робіт, а також наявністю достатнього часу для набуття міцності;

2) бетонування з використанням протиморозних добавок – відсутністю енергії, достатній час для набирання міцності, швидкістю вітру, невеликою мінусовою температурою повітря;

3) бетонування із застосуванням методів штучного прогрівання – геометричними розмірами, необхідністю інтенсивного набору міцності.

Остаточний вибір методу виконання бетонних робіт в зимовий час повинен бути підкріплений економічними показниками. Спосіб бетонування із застосуванням методу «термоса».

Бетонування за допомогою методу «термоса» є найефективнішим під час бетонування масивних виробів і конструкцій, використання швидко тверднучих портландцементів і ефективних теплоізолювальних матеріалів

(особливо під час помірних морозів). Він успішно застосовується і в разі бетонування конструкцій середньої масивності. Ступінь масивності конструкції визначається модулем її поверхні, тобто відношенням площі охолоджуваних поверхонь конструкції до її обсягу.

Сутність цього методу полягає в тому, що бетонна суміш виготовляється на підігрітих заповнювачах, потім транспортується на будівельний майданчик, інтенсивно укладається в опалубку і утеплюється. Бетон набуває заданої міцності під час охолодження до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ внаслідок початкового теплоутримання й екзотермічного тепловиділення цементу. Застосовуючи цей метод, необхідно забезпечити збереження позитивної температури в тілі бетону (звичайна бетонна суміш під час укладання має початкову температуру не нижче $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Цей метод можна використовувати ширше – підвищуючи початкову температуру, застосовуючи цемент з підвищеним виділенням тепла і швидкотверднучими хімічними добавками, поверхнево-активні речовини. Іноді доцільно поєднувати метод «термоса» з електрообігріванням конструкції по її периметру, тоді цей метод може застосовуватися в конструкціях з модулем поверхні до 12 [3].

Під час охолодження виробів і конструкцій в зимових умовах необхідно також знати величину коефіцієнта теплообміну, який обумовлюється швидкістю вітру, перепадами температур, конфігурацією виробу, наявності оребрення на поверхні оснащення та її теплофізичних характеристик, а також кута набігаючого внаслідок дії вітру потоку.

Переваги методу «термоса»:

- низька собівартість;
- простий технологічний процес.

Недоліки методу «термоса»:

- неефективність у разі особливо низьких температур;
- не підходить для складних конструкцій;
- підходить тільки для конструкцій з відносно маленькою площею охолодження.

Бетонування з використанням протиморозних добавок. Одним з методів виконання бетонних робіт в умовах з негативними температурами є застосування бетонів з введенням в них протиморозних добавок (далі – ПМД). Так як за низьких температур вода, що входить до складу суміші починає кристалізуватися, бетон стає пухким і не може придбати розрахункову міцність. Добавки знижують температуру замерзання вільної рідини і прискорюють твердіння бетону за негативних температур повітря [5].

Бетони з протиморозними добавками вимагають меншої витрати води на одиницю об'єму, ніж звичайні бетони. Цим можна пояснити підвищену міцність

і морозостійкість бетонів з добавками солей в порівнянні з марочною міцність. Відповідно і водо-цементне відношення у бетонів з добавками солей менше, ніж у звичайного (еталонного), виготовленого з рівноконсистентних сумішей.

Кількість і вид протиморозної добавки призначається залежно від факторів навколишнього середовища, модуля поверхні, призначення бетонної суміші і з урахуванням конструктивних і експлуатаційних особливостей бетонованих монолітних конструкцій. Вибираючи ПМД, слід враховувати її специфічні властивості і область застосування. На даний момент в будівництві використовуються кілька сотень різних видів ПМД.

Зазвичай добавки в бетон вводять в момент його замішування, так як в цьому випадку є можливість домогтися рівномірного розподілу реактивів щодо всього об'єму. Однак допускається і домішування добавок безпосередньо на об'єкті. У цьому випадку повинні бути дотримані відповідні приписи. Якщо інтенсивність набору міцності не відповідає проектним вимогам, то рекомендується збільшити розрахункову температуру твердіння за рахунок утеплення бетонуальної конструкції.

Необхідно також уважно стежити за кількістю введеної протиморозної добавки, так як її оптимальність має важливе значення. Недостатня кількість може привести до передчасного замерзання, яке в ранньому віці бетону негативно позначається на кінцевій міцності і, як правило, призводить до незворотних деструктивних процесів. А надмірне – до уповільнення твердіння. Тому у разі невідповідності темпу твердіння бетону графіку виконання робіт зазвичай застосовують поєднання методу з додаванням ПМД з методом «термоса» за рахунок утеплення конструкцій, а також з електропрогріванням суміші. Крім того, необхідно виходити з розрахункової температури твердіння, яка б забезпечила набір міцності бетону, не менше критичної до замерзання.

Переваги протиморозних добавок:

- низька вартість матеріалів;
- відсутність спеціального дорогого обладнання;
- низькі трудовитрати;
- простота реалізації;

Недоліки протиморозних добавок:

- збільшення часу досягнення бетоном його розрахункової міцності;
- зниження корозійної стійкості арматури (для хлоридних добавок).

Бетонування із застосуванням методів штучного прогрівання.

Сутність методів штучного прогрівання полягає в підвищенні температури укладеного бетону до максимально допустимої і підтриманні її протягом періоду, під час якого бетон набуває критичної або заданої міцності. Штучне прогрівання об'єднує групу методів, що базуються на використанні тепла,

одержуваного внаслідок перетворення електричної енергії в теплову. Температуру можна підвищити, пропускаючи через бетон електричний струм або за допомогою нагрівальних пристроїв, від яких тепло підводиться до бетону радіаційним, кондуктивним або конвективним способом. Різноманітність методів штучного прогрівання дозволяє в кожному конкретному випадку (залежно від конфігурації, особливостей армування, призначення конструкції) обирати найбільш ефективний спосіб. Методи штучного прогрівання бетонних і залізобетонних конструкцій можна класифікувати так:

- електродне прогрівання;
- обігрівання зігрівальними ізольованими проводами;
- нагрівання в електромагнітному полі;
- інфрачервоне обігрівання.

Штучне прогрівання забезпечує отримання бетонів із заданими фізико-механічними властивостями, що істотно не відрізняються від властивостей бетонів, які тверднуть у звичайних умовах. Одночасно його застосування передбачає, що інженерно-технічні працівники добре опізнані з електрофізичними й теплофізичними процесами, що відбуваються в бетоні, а також ризняться високою культурою обслуговування [3].

Роботи зі штучного прогрівання бетону проводяться відповідно до розробленого проекту, в якому передбачено: настанови щодо вибору електрообладнання, схеми встановлення електродів (стрижневих, смугових, пластинчастих, струнних, нашивних); правила встановлення електронагрівальних елементів (інфрачервоних і низькотемпературних), схеми підведення електроживлення з підімкненням електродів або електронагрівачів.

Електродне прогрівання. Одним з найбільш ефективних методів зимового бетонування вважається електродне прогрівання. Прогрівання бетону за допомогою електродів зберігає необхідні параметри твердіння розчину під час заливання в зимовий період. Цей спосіб має на увазі введення в бетон або розміщення на його поверхні електродів (стрижневих, смугових, струнних, пластинчастих), які потім підключають до трансформатора. В результаті утворюється електричне поле, яке зігріває бетон, а не навколишнє середовище. Підбираючи і регулюючи вихідні параметри трансформатора, можна домогтися необхідної температури прогрівання бетону.

В'яжучі та наповнювачі, що входять до складу бетону, в сухому стані мають високий опір. Вода ж є складовою, яка різко знижує опір бетону. Тому свіжоукладений бетон є хорошим провідником, і електричний струм, проходячи через нього, швидко розігріває суміш.

Однак, незважаючи на ряд позитивних особливостей цього методу, велику складність представляє управління електродним прогріванням. Важливо

пам'ятати, що питомий електричний опір бетону змінюється в міру його витримування. Цей процес не є лінійним і експериментальні дослідження величини цього показника для бетонів відсутні [7].

Переваги прогрівання електродами:

- висока теплова ефективність методу;
- надійність і простота монтажу;
- прогрівання конструкцій будь-якої товщини і будь-якої форми.

Недоліки прогрівання електродами:

- значний час для підготовки (в тому числі додаткові електрохімічні розрахунки);
- додаткове обладнання (трансформатори);
- високі енерговитрати (від 1000 кВт для 3...5 м³ бетонної суміші);
- потреба в більшій кількості кваліфікованих робітничих кадрів.

Обігрівання зігрівальними ізольованими проводами. Даний метод є універсальною технологією термоізоляції бетону за негативних температур, що знайшла широке застосування під час зведення монолітних багатоповерхових житлових будинків, з прогріванням стін, перекриттів, колон і фундаменту. Прогрівання зігрівальними проводами відбувається зсередини конструкції – кондуктивно, так як джерело тепла (провід) укладається безпосередньо всередину бетонувальної конструкції. Після заливання бетону по дроту пускається електричний струм певних параметрів для нагрівання суміші зсередини. Кабель не демонтується і залишається всередині конструкції назавжди. У цьому полягає велика перевага даного способу, оскільки, на відміну від всіх подібних методів, коли тепло від джерела підводиться до конструкції ззовні і здійснює нагрівання з поверхні, використовуючи зігрівальний провід, все тепло передається бетону [7].

Для прогрівання бетону в конструкціях застосовуються нагрівальні дроти, які спеціально випускаються для цієї мети, з діаметром жили (сталевий дріт в пластиковій ізоляції) від 1,2 до 3 мм. В якості зігрівальних ізольованих проводів можуть використовуватися як металеві одножильні і двошкульні, так і неметалеві полімерні дроти. Унікальність таких проводів полягає в їх струмопровідній жилі на композиційній основі, яка забезпечує більш інтенсивне нагрівання дротів в порівнянні з металевими аналогами [6].

Зігрівальний провід підходить для прогрівання будь-яких бетонних конструкцій, незалежно від характеру їхнього армування і конфігурації. Так як зазвичай такі провід нарізають на відрізки певної довжини і підключають через понижуючий трансформатор, або використовують провід розрахункової довжини, який працює від мережі 220В. Однак вкрай важливо до того ж зробити правильні розрахунки і контролювати регулювання напруги, що подається (силу

струму), щоб уникнути перегрівання або перегорання проводів. Також важливо вчасно запобігати будь-яким механічним пошкодженням ізоляції під час установлення й кріплення проводів, укладання бетону, влаштування опалубки. Дотримання цих вимог є основою всього методу.

Обігрівання зігрівальними проводами монолітних конструкцій і замонолічення стиків і швів легко поєднується з іншими способами забезпечення тверднення бетону: використання різних видів повітряного прогрівання, термоактивної опалубки тощо.

Переваги прогрівання проводом:

- низька вартість;
- висока теплова ефективність методу;

Недоліки прогрівання проводом:

- неможливість повторного використання проводів;
- потреба у великій кількості додаткового обладнання (знижуючий трансформатор, засоби теплового захисту, магістральні кабелі тощо);
- трудомісткість укладання.

Нагрівання в електромагнітному полі. Метод індукційного нагрівання застосовується в основному для теплового оброблення довгомірних конструкцій, таких як колони, труби, ЛЕП, палі тощо, що володіють невеликим змінним перетином. Для прискорення набирання залізобетоном необхідної міцності за негативних температур застосовують метод індукційного прогрівання. Крім того, застосування цього методу можливо лише для армованих конструкцій, що містять в собі металеві елементи, які будуть являтися серцевиною. Цей метод застосовується в будівельних і заводських умовах.

Метод заснований на принципі електродинаміки – магнітної індукції. Навколо залитого бетонного елемента розміщують петлями ізольований кабель, який виконує роль котушки-індуктора, яка включена в ланцюг змінного електричного струму. В результаті цього в конструкції утворюється електромагнітне поле. теплова енергія якого нагріває внутрішні армувальні елементи конструкції, від яких тепло поширюється щодо всього бетону.

Інтенсивність тепловиділення джерел тепла визначається виключно електричними і магнітними властивостями джерела і напруженістю магнітного поля, і ніяк не залежить від власних властивостей бетону. Для того, щоб отримати електромагнітні поля з великими периметрами, використовують багатовиткові індуктори з добре провідного матеріалу.

Розрахунок індукційного прогрівання полягає у визначенні кількості витків індуктора, необхідного для створення розрахункової напруги магнітного поля, причому такої, щоб забезпечувалася потужність, необхідна для прогрівання бетону конструкцій за заданим режимом [3].

Переваги індукційного прогрівання:

- низька вартість;
- рівномірність прогрівання;
- відсутність додаткового обладнання.

Недоліки індукційного прогрівання:

- проведення безлічі складних розрахунків для кожної конструкції;
- можливість застосування на обмеженому типі конструкцій.

Інфрачервоне обігрівання. Одним із способів зберегти задану температуру бетону є вплив на нього інфрачервоним випромінюванням, яке має властивість поглинатися тілами і трансформуватися в теплову енергію. Інфрачервоні промені є складовою частиною спектра електромагнітних хвиль, поширюються в просторі з певною частотою і довжиною.

У разі використання цього методу джерела енергії (промислові інфрачервоні обігрівачі) розташовують в безпосередній близькості від конструкції. Тепло від джерела інфрачервоних променів до залитого елемента передається миттєво. Потім тіло прогрівається за рахунок власної теплопровідності. Важливо правильно відрегулювати потужність установок, щоб домогтися необхідної температури в бетоні. В цьому випадку вільна вода не буде кристалізуватися. В іншому ж випадку можливе руйнування всієї конструкції.

Для електротермооброблення бетону, в основному, використовуються ТЕНи потужністю до декількох сотень кВт, з температурою випромінювальної поверхні від 600 до 2500 К. Вони відносяться до сірих випромінювальних тіл. Покривши опалубку чорним кольором, можна підвищити ефективність прогрівання за рахунок збільшення її поглинаючих можливостей. У наш час промисловість випускає в основному три групи випромінювачів: металеві трубчасті (ТЕНи), кварцові і карборундові стрижневі.

Однак даний метод не підходить для конструкцій, товщина бетону в яких перевищує 50...70 см. У цьому випадку на додаток до інфрачервоного обігрівання необхідно використовувати і інші методи зимового бетонування.

Переваги інфрачервоного прогрівання:

- установки працюють від мереж з невеликими напруженнями (малі енерговитрати);
- відсутність додаткового обладнання;
- висока теплова ефективність методу.

Недоліки інфрачервоного прогрівання:

- відносно невелика робоча площа і глибина прогрівання одного випромінювача;
- необхідність розміщення установок (додатковий простір).

Висновки. Вибір того чи іншого методу залежить від виду і масивності конструкції, складу і необхідної міцності бетону, метеорологічних умов виконання робіт, енергетичної оснащеності будівельного майданчика тощо. Успішність зимового бетонування в безперервності і достатньої інтенсивності укладання бетонної суміші з перекриттям раніше укладеного шару без зниження в ньому температури нижче передбаченої, обов'язковій цілодобовій роботі і постійному контролю якості бетону. Мінімальна температура бетонної суміші, що укладається в конструкцію, повинна бути не нижче $+ 20^{\circ} \text{C}$.

В даний час значно зросли темпи зведення монолітних будівель. До того ж значно скорочуються терміни витримування монолітних конструкцій до однієї-трьох діб за розпалубної міцності до 50...70 % від проектної. З'явилися легкі теплоізоляційні матеріали, різні електронагрівачі, зігрівальні кабелі, дроти, термоопалубка, прилади для визначення температури бетону, що твердіє, і засоби автоматичного управління режимами витримування конструкції [4].

Комп'ютерне програмне забезпечення дозволяє не тільки розраховувати і прогнозувати технологічні параметри, але і здійснювати оптимальне управління технологічними процесами. Тому мета зимового бетонування – запобігання бетону від замерзання в ранні терміни, забезпечення належних умов його тверднення, що призводять до набору критичної міцності.

Якщо бетон до замерзання набуває необхідну початкову міцність, то всі згадані вище процеси не роблять на нього негативного впливу.

Критерій морозостійкості – найбільша межа міцності, виражена в % від проектної міцності у віці 28 діб, у разі досягнення якої бетон може бути заморожений без зниження його міцності показників після продовження тверднення у разі настання позитивних температур.

Величина нормованої критичної міцності залежить від чинників, що включають тип монолітної конструкції, клас застосованого бетону, умови його витримування, терміну прикладення проектної потужності до конструкції, умов експлуатації, і становить:

– для бетонних і залізобетонних конструкцій з ненапруженою арматурою 50 % проектної міцності для бетону класу С8/10, 40 % – для бетону класу С10/12,5... С20/25 і 30 % – для бетону С25/30 і вище.

Завданням досягнення бетоном критичної міцності за негативних температур зовнішнього повітря є забезпечення необхідних температурно-вологісних умов тверднення з моменту приготування бетонної суміші, доставлення, укладання і витримування в опалубці.

В результаті порівняння різних методів зимового бетонування можна зробити висновок, що найбільш ефективним є метод «термоса». Крім того, саме цей метод серед всіх розглянутих раніше є найбільш простим і економічним у

разі використання. Однак, якщо температура зовнішнього повітря занадто низька, або бетон не встигає набрати свою міцність в заданий термін, використовують або один з альтернативних методів, або комбінований метод «термоса» з введенням протиморозних добавок, тому що використання ПМД не вимагає додаткових витрат на електроенергію і робочу силу.

Список використаних джерел

1. Гуденко В.М. Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник / В.М. Гуденко. – Київ: Аграрна освіта, 2010. – 481 с.
2. Технология зимнего монолитного бетонирования : учеб. пособие / Э.И. Батынский, Н.М. Голубев, В.В. Бабицкий и др. – Москва : Изд-во АСВ, 2009. – 229 с.
3. Якименко О.В. Бетонні роботи : монографія / О.В. Якименко, О.В. Кондращенко, А.О. Атинян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва. ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 276 с.
4. Топчий В. Д. Бетонирование в термоактивной опалубке / В. Д. Топчий. – Москва : Стройиздат, 1977. – 112 с.
5. ДБН В.2.7-64-97. Правила застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах. Чинний від 1 січня 1999 року. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. – 67 с.
6. Корытов Ю.А. Зимнее бетонирование с применением нагревательных проводов // Механизация строительства. 2010. № 3. – с. 14-20.
7. Баженов Ю.М. Технология бетона: учебник / Ю.М. Баженов – М.: Изд-во АСВ, 2011 – 528 с. с ил.
8. Имайкин Д.Г., Ибрагимов Р.А., Мартынов М.М., Сунгатуллина А.Р. Технология зимнего бетонирования строительных конструкций с применением термоактивной опалубки // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т.17, №24. - С. 96-98.

к.э.н., доцент Якименко О.В.,
Харьковский национальный университет
городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

К ВОПРОСУ ВЫБОРА МЕТОДОВ БЕТОНИРОВАНИЯ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Исследуются методы бетонирования при отрицательных температурах. Рассмотрены приготовления бетона в зимний период. Проанализированы факторы в технологии зимнего бетонирования. Проведен анализ и определены

преимущества и недостатки методов бетонирования при отрицательных температурах. В результате сравнения методов зимнего бетонирования сделан вывод относительно наиболее эффективного метода.

Ключевые слова: цементный камень; монолитный бетон; зимнее бетонирование; термообработка бетона; метод «термоса»; противоморозные добавки; электродный прогрев; греющие изолированные провода; инфракрасное нагревание.

PhD., Assistant Professor Yakymenko O.,
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

ON THE CHOICE OF METHODS OF CONCRETING AT LOW TEMPERATURES

Concreting methods at low temperatures are investigated. Concrete preparations in winter are considered. The factors in the technology of winter concreting are analyzed. The analysis is carried out and the advantages and disadvantages of concreting methods at low temperatures are determined. As a result of comparing winter concreting methods, a conclusion is drawn regarding the most effective method.

With decreasing temperature (negative), the ice content in the hardening cement stone increases, and the liquid decreases. At this moment, structural changes occur in concrete, primarily due to an increase in the volume of water that turns into ice. Freezing in concrete, the volume of water increases by about 9%, and, therefore, internal pore pressure arises. Cement stone in the process of forming a strong crystallization structure acquires the ability to resist this pressure. The solid phase of neoplasms increases, and the liquid phase, respectively, decreases. The molding structure of the neoplasms is preserved, since structural pores in the gels contribute to this, which cause deformations not expansion, but compression.

High physical and mechanical properties of concrete can be achieved if you learn how to control the process of structure formation of concrete at the stage of hardening. The process of structure formation at an early stage is significantly affected by the volumetric change in concrete components under the influence of environmental factors. Such a change is especially noticeable during changes in positive and negative temperatures. Basically, these changes occur due to the expansion of mixing water.

In the process of concrete freezing, moisture moves from thin capillaries to the formed ice inclusions, the volume of which increases. After thawing of concrete in places of ice inclusions, caverns remain that violate the solidity of the material, reducing its strength and increasing permeability. So, changes in the structure of

concrete during freezing are caused not only by temperature differences, but also by internal mass transfer.

When constructing houses in winter conditions, two main requirements are made regarding concrete hardening: concrete must acquire formwork strength during optimal terms and be exposed to negative temperatures only after it has become resistant to freezing.

At lower temperatures, in each case it will be necessary to apply special measures to guarantee the presence of the temperature necessary for the hardening of concrete (the "thermos" method, heating). It is also possible to use unheated concrete hardening methods in the winter – using antifrosty additives.

Key words: cement stone; cast concrete; winter concreting; concrete heat treatment; thermos method; antifreeze additives; electrode heating; heating insulated wires; infrared heating.

REFERENCES

1. Hudenko V.M. Tekhnolohiya budivelnoho vyrobnytstva: navchalnyy posibnyk / V.M. Hudenko. – Kyiv: Ahrarna osvita, 2010. – 481 s. {in Ukrainian}.
2. Tekhnologiya zimnego monolitnogo betonirovaniya : ucheb. posobiye / E.I. Batyanskiy, N.M. Golubev, V.V. Babitskiy i dr. – Moskva : Izd-vo ASV, 2009. – 229 s. {in Russian}.
3. Yakymenko O.V. Betonni roboty : monohrafiya / O.V. Yakymenko, O.V. Kondrashchenko, A.O. Atynyan ; Kharkiv. nats. un-t misk. hosp-va. im. O.M. Beketova. – Kharkiv : KHNUMH im. O.M. Beketova, 2017. – 276 s. {in Ukrainian}.
4. Topchiy V.D. Betonirovaniye v termoaktivnoy opalubke / V.D. Topchiy. – Moskva : Stroyizdat, 1977. – 112 s. {in Russian}.
5. DBN V.2.7-64-97. Pravyla zastosuvannya khimichnykh dobavok u betonakh i budivelnykh rozchynakh. Chynnyy vid 1 sichnya 1999 roku. – Kyiv: Minrehionbud Ukrayiny, 2014. – 67 s. {in Ukrainian}.
6. Korytov YU.A. Zimneye betonirovaniye s primeneniym nagrevatel'nykh provodov // Mekhanizatsiya stroitel'stva. 2010. № 3. – s. 14-20. {in Russian}.
7. Bazhenov Yu.M. Tekhnologiya betona: uchebnyk / Yu.M. Bazhenov – M.: Izd-vo ASV, 2011 – 528 s. s il. {in Russian}.
8. Imaykin D.G., Ibragimov R.A., Martynov M.M., Sungatullina A.R. Tekhnologiya zimnego betonirovaniya stroitel'nykh konstruktsiy s primeneniym termoaktivnoy opalubki // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2014. T.17, №24. S. 96-98. {in Russian}.

До відома авторів статей!

В Київському національному університеті будівництва і архітектури продовжують видаватися науково-технічні збірники „Містобудування та територіальне планування” (відповідальний редактор професор Осетрін М.М.) і „Сучасні проблеми архітектури та містобудування” (відповідальний редактор професор Товбич В.В.), які визнані атестаційними органами України, як наукові фахові видання України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук з архітектури та технічних наук.

Випуски збірників в обов'язковому порядку розсилаються в бібліотеки та організації згідно вимог ДАК МОН України до розсилки авторефератів дисертацій, в бібліотеки провідних профільних науково-дослідних та проектних організацій, вищих навчальних закладів освіти в яких ведеться підготовка фахівців за напрямками „Архітектура” та „Будівництво”, а також окремим провідним фахівцям вказаних напрямів, які є членами спеціалізованих вчених рад по присудженню відповідних наукових ступенів.

Збірники видаються за рахунок коштів авторів та спонсорів.

Стислі вимоги до статей.

Рукописи статей, що подаються до наших збірників, повинні бути оформлені на аркушах формату А4 з полями: верхнім - 25 мм (для розміщення в подальшому колонтитулу), боковими і нижнім - 20 мм (для зручності виготовлення макету і розмножувальних матеріалів). Вони подаються українською, російською або англійською мовами у відповідності до вимог, викладених в постановах президії ВАК України від 10.02.1999 р. №1-02/3 „Про публікації результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук та їх апробацію” та від 15.01.2003 р. №7-05/1 „Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України”, в електронному виді та відповідно у роздрукованому вигляді на аркушах формату А4 (без нумерації сторінок (для великих статей можлива нумерація на звороті роздруківки) та обов'язково з підписом автора (ів) на останній сторінці), в текстових редакторах типу **Word 2003**, шрифтом Times NR Сур 14 р., який повинен бути відформований в межах формату 245x170 мм з інтервалом 18 пт. (набирається в позиції "точно"). Таблиці, рисунки, формули, тощо, не можуть бути шириною більше, ніж 170 мм.

Допускається використання шрифту меншого розміру (12 пунктів) для підписів під рисунками та в таблицях, в бібліографічних посиланнях та для ділянок тексту, які мають допоміжне (другорядне) значення з одинарним інтервалом.

Кожна стаття повинна мати свій індекс УДК (Універсальної десятичної класифікації), який розміщується в лівому верхньому куті. титули і звання, прізвища авторів та їх ініціали, електронні адреси, коди ORCID, **H-index** (якщо є), **міжнародний цифровий ідентифікатор статей DOI** (по мірі отримання в редколегії його допишуть) повну назву організації (закладу) слід розміщувати з правого боку.

Заголовок набирається великими буквами, жирним шрифтом, того ж розміру (14 р.) і форматується по центру. Над заголовком і під ним пропускається один рядок.

Потім після заголовку і підзаголовних даних розміщують анотацію на мові тексту матеріалу, що публікується. Далі через один рядок перед текстом наводять ключові слова (5-8 слів або словосполучень), які вибирають з тексту цього матеріалу і виділяють поліграфічними засобами (бажано курсивом того ж шрифту).

По тексту статті повинно бути чітко видно виконання постанови Президії Вищої атестаційної комісії України «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України» від 15 січня 2003 року за №7-05/1 (з виділенням в тексті) **постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій, формулювання цілей, її актуальність і новизна, мета і методи досліджень, результати та їх обґрунтування, методи обговорення, висновки та рекомендації подальшого дослідження, особистий вклад автора (ів)** в це дослідження. Якщо передбачається публікація матеріалу частинами в декількох випусках збірника то кожен частину слід завершувати поміткою „Продовження (закінчення) буде”. На сторінках з початком кожної наступної частини матеріалу, що публікується, в підстрочному зауваженні або перед текстом роблять помітку „Продовження (закінчення)” та вказують номер (и) випуску (ів) видань, в якому (их) були надруковані попередні частини цього матеріалу. Рисунки та фотографії (в чорно-білому виконанні) повинні бути пронумеровані та підписані, формули (набрані за допомогою редактора формул (внутрішній редактор формул Microsoft Word for Windows) повинні бути вмонтовані в її електронний текст по місцю автором і чітко читатись в форматі сторінок збірника (на аркуші формату А5 після відповідного зменшення тексту формату А4). Формат таблиць та рисунків лише книжний. Текст таблиць подається розміром 12 з одинарним інтервалом.

Після тексту статі повинно бути розміщено пристатейні бібліографічні списки у відповідності до державних стандартів України (ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання»), в яких відповідні записи повинні бути пронумеровані, а по тексту статі зроблені відповідні на них посилання. Бажано щоб були в цьому переліку статті, які мають **міжнародний цифровий ідентифікатор DOI** та посилання на авторів, які мають **H-index**. Посилаючись на інтернет-ресурс, слід давати повну назву та вихідні дані публікації.

Кількість джерел посилань повинна бути достатньою, щоб мати уяву про глибину опрацювання дослідження та оцінити професіональний кругозір авторів.

Після бібліографічного списку необхідно розмістити анотації на англійській мові (ця анотація повинна мати не менше 200-250 слів (1800 знаків, включаючи ключові слова), а після прізвищ авторів в цій анотації замість ініціалів необхідно вказати їх повне ім'я) та ще анотацію на одній з мов, що не відповідає мові оригіналу статті – російській або українській. Якщо стаття

підготовлена російською мовою, то українська анотація повинна мати теж не менше 200-250 слів (1800 знаків, включаючи ключові слова).

Ключові слова в анотаціях слід відділяти крапкою з комою (;).

Перед цими анотаціями на їх мові слід подати титули, прізвища та ініціали авторів, повну назву їх організації (закладу) і розмістити з правого боку. Через один рядок великими жирними буквами набрати по центру назву статті, а потім через один інтервал подати текст анотації і ключові слова статті.

Після прикінцевих анотацій необхідно також продублювати перелік джерел посилань (References) в романському алфавіті. В кінці кожного посилання у фігурних дужках вказати на якій мові опубліковано (наприклад {in Ukrainian}).

Згідно з новими правилами, які враховують вимоги міжнародних систем цитування, автори статей повинні давати список літератури в двох варіантах: один на мові оригіналу і окремим блоком той же список літератури (References) в романському алфавіті (Harvard reference system або використати можливості програми UKPLIT.ORG, що буде оперативніше), повторюючи в ньому в тому ж порядку всі джерела літератури, не залежно від того, чи є серед них іноземні.

В збірниках кожна стаття починається з нової сторінки. Тому бажано авторам її останню сторінку заповнити не менше ніж на три четверті. Обсяг статті бажано не менше 8 сторінок (включаючи анотації, список літератури та її транслітерацію) і не більше 20 сторінок включно.

До матеріалів статті необхідно додавати довідку про автора (авторів – див. в кінці даного тексту) для отримання DOI для неї та рекомендацію наукового підрозділу, де підготовлена стаття, у вигляді витягу з протоколу засідання, на якому вона розглядалась, і рецензію (згідно наказу МОН України №1111 від 17.10.2012 п. 2.11 та 3.1), завірені керівництвом та печаткою закладу, для опублікування у відповідному науково-технічному виданні. Ці матеріали надсилаються до редколегії збірників в оригіналі або в сканованому вигляді електронною поштою.

Електронна версія статті передається до редколегій збірників окремим файлом. Файлу присвоюється українське ім'я, яке відповідає прізвищам авторів та вказується аббревіатура назви збірника. Якщо автор один, а прізвище поширене, то в назві файлу слід додати перші одне-два слова із заголовка статті.

За зміст статті несуть відповідальність автор та науковий підрозділ, який рекомендував її для опублікування. Зовнішній рецензент статті (призначається редколегією) несе моральну відповідальність за рекомендацію статті до друку.

Контакти:

Збірник „Містобудування та територіальне планування”:

відповідальний секретар, доцент кафедри міського будівництва КНУБА Чередніченко Петро Петрович – робочий тел. 24-15-543 та 245-42-04; мобільний – +38-067-442-13-41 (він же заступник відповідального секретаря збірника „Сучасні проблеми архітектури та містобудування”).

Збірник „Сучасні проблеми архітектури та містобудування”:

Головний редактор, доктор архітектури, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій в архітектурі КНУБА Товбич Валерій Васильович – робочий тел. 245-48-40; мобільний – +38-067-442-77-45.

За цими ж контактними телефонами можливо отримати довідку про публікації статей в науково-технічному збірнику КНУБА «Архітектурний вісник КНУБА». Він визнаний ДАК МОН України, як фахове видання з архітектури. Вимоги до публікації статей практично аналогічні.

Для тих хто має намір надрукувати статтю в цьому виданні вперше слід направляти і авторську довідку в електронному вигляді по формі, яку нададуть в редколегії. Також науковці-початківці повинні вказати після реквізитів автора його наукового керівника (він не вважатиметься співавтором).

Заступник головного редактора цього видання Заслужений архітектор України, Лауреат державної премії в галузі архітектури, завідувач кафедри основ архітектури і архітектурного проектування, доктор архітектури, професор Слепцов Олег Семенович.

Контактний телефон редколегії збірника «Архітектурний вісник КНУБА» 044-24-15-564.

P.S. При внесенні подальших змін до умов друкування статей в цих збірниках редколегії обов'язково опублікують нові вимоги в поточних випусках.

Прохання до авторів статей.

Додатково до тексту статті додається файл з довідкою про авторів
ДОВІДКА ПРО АВТОРА (авторів)

1. Автор (укр. і англ.) _____
(Прізвище, ім'я, по батькові)
 2. Науковий ступінь _____
 3. Вчене звання _____
 4. Місце роботи (повна назва організації та адреса укр. і англ.) _____
 5. Контактні номери телефонів _____
 6. Електронна пошта _____
 7. Поштова адреса з індексом (на яку необхідно направити примірник збірника наукових праць, або номер відділення Нової пошти)
 8. Назва публікації (укр. і англ.) _____
 9. Анотації трьома мовами з ключовими словами (укр., рос., англ.) _____
 10. Дата подання статті до редакції _____
- Співавтори у порядку розміщеному у статті:
11. Співавтор (укр. і англ.) _____
(Прізвище, ім'я, по батькові)
 2. Науковий ступінь _____
 3. Вчене звання _____
 4. Місце роботи (повна назва організації та адреса укр. і англ.) _____
 5. Контактні номери телефонів _____
 6. Електронна пошта _____

ЗМІСТ

Творчий життєвий шлях Семенова Владлена Трохимовича (до 80-річчя від дня народження) (1940-2018)	3
Арзілі Г.Ю. Міфо-топонімічний потенціал як фактор формування громадських просторі	8
Булах І.В. Особливості проектування університетської лікарні.....	21
Васильєва Г.Ю., Кошевий О.П., Міщенко О.Д., Чередніченко П.П. Термопружний стан багатошарових дорожніх покриттів	29
Ващинська О.А., Даниленко А.В. Ефективність у міському громадському транспорті Одеси	41
Габрель М.М., Габрель М.М. Шкідливість і толерантність як властивості архітектури	52
Гомон С.С., Гомон П.С., Верешко О.В. До визначення критичних деформацій хвойних та листяних порід деревини	78
Гришина В.С., Осиченко Г.О. Еволюція системи озеленених територій міста Харків	88
Дівеєв Б.М., Котів М.В., Котів Р.М. Висотні споруди з динамічними гасниками коливань	106
Завальний О.В., Колоша М.С. Об'ємно-просторове кодування як один з методів планування міських територій	118
Керш В.Я., Колесников А.В., Хлицов Н.В., Фоц А.В. Аналіз структурних станів тверднучого в'язучого по безперервним експериментальним кривим	129
Косьмій М.М. Трансформації просторової структури с. Зарваниці під впливом нематеріального: досвід, практика та перспективи застосування	140
Кошева В.О., Гетун Г.В., Левківський Д.В. Побудова комплексної моделі енергооснащеності районів будівництва України	156
Кузьменко Т.Ю., Дмитренко А.Ю. Рекреаційні поселення: основні фактори та підходи до формування	168
Лях В.М. Проблеми і практика розвитку малих міст в системах розселення (на прикладі міста Фастів Київської області)	180
Морозюк Б.О. Мельник О.В. Дистанційний моніторинг руслових процесів р. західний буг у межах волинської області	194
Мостовенко А.В. Геометрическое моделирование физического поля с линейным источником энергии	205

Плешкановська А.М. «Червоні», «блакитні», «жовті» та «зелені» лінії: до питання практики просторової детермінації в містобудівній документації .	213
Смадич І.П. Особливості проведення соціологічного опитування при дослідженні впливу пам'яті поколінь на формування житлового середовища людини	233
Тарасюк В.П., Беспалов Д.О., Дорош М.І. Способи підвищення точності збору вихідних даних шляхом автоматизації підрахунку інтенсивності руху транспорту та пішоходів	249
Федак А.Я. Мандрівні міста, як утопічні проекти міст майбутнього	259
Фещур Р.В., Соснова Н.С. Модель планування розвитку громадських просторів, узгодженого за інтересами стейкхолдерів	270
Яворовська О.В. Закордонний досвід формування містобудівної інфраструктури санітарного очищення: огляд	288
Якименко О.В. Щодо питання вибору методів бетонування під час негативних температур	301
До відома авторів статей	314

Наукове видання

МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Випуск 73

Має свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації в Державному комітеті інформаційної політики України (серія КВ № 4186 від 10 травня 2000 року).

Визнаний МОН України, як наукове фахове видання України, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Наказ МОН України №996 від 11 липня 2017 року). Раніше теж визнавався ВАК України, як наукове фахове видання (Постанови президії ВАК України від 10 листопада 1999 року за №3-05/11 та 10 лютого 2010 року за №1-151).

Перелік розсилки даного збірника, якої дотримується редколегія, опубліковано у випуску № 4 за 1999 рік.

Вимоги, яких слід дотримуватись в подальшому, для оформлення рукописів статей для опублікування в збірнику наведено у випусках №70, №71, №72.

Зміст випусків збірника з №1 по №19 опубліковано у випуску за №20, випусків з №20 по №39 опубліковано у випуску за №40, з №40 по №54 у випуску за №55, з №55 по №70 у випуску №71.

З випусками збірника, починаючи з №10, можна ознайомитись на сайті <http://www.nbuv.gov.ua> національної бібліотеки НАН України ім. В.І. Вернадського, з №25 на сайті library.knuba.edu.ua бібліотеки КНУБА та на сайті збірника mtp.knuba.edu.ua.

Статті можна надіслати за адресою електронної пошти: zbirnyk@yahoo.com.

Адреса редколегії: 03037, м.Київ-37, Повітрофлотський пр., 31. КНУБА.
Тел.: 241-55-43, 245-42-04.

Підписано до друку 04.06.2020 р. Формат 60x84¹/₁₆.
Обл.-вид. арк. . Тираж 110. Зам. №

ТОВ “Видавництво “Ліра-К”,
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб’єктів видавничої справи ДК №3981 від 15.02.2011.