

УДК 712

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2024.34.56>

ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦІЯ ЛАНДШАФТНОГО ПРОСТОРУ ВІДНОВЛЮВАНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВОГО КВАРТАЛУ В М. ГОСТОМЕЛЬ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ 3D-ІНСТРУМЕНТІВ

Малік Тетяна Вячеславівна¹, Пащенко Ганна Вікторівна²,
Житник Карина Сергіївна³

¹кандидат архітектури, професор, професор кафедри дизайну середовища,
декан факультету дизайну,

Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва і дизайну
імені Михайла Бойчука, Київ, Україна,
e-mail: 3t@ukr.net, orcid: 0000-0001-7986-3957

²доцент, доцент кафедри дизайну середовища,
Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва і дизайну
імені Михайла Бойчука, Київ, Україна,

e-mail: anne_2010@ukr.net, orcid: 0000-0003-1455-5245

³студентка VI курсу кафедри дизайну середовища,
Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва і дизайну
імені Михайла Бойчука, Київ, Україна,

e-mail: amaratirasy11@gmail.com, orcid: 0009-0002-1028-859X

Анотація. **Мета** даного дослідження є розробка і оцінка ефективності інноваційного підходу до відновлення та реорганізації міського ландшафту з використанням сучасних 3D-технологій проектування. Використання 3D-інструментів має на меті підвищити точність планування, покращити візуалізацію проектних рішень, оптимізувати процес взаємодії з зацікавленими сторонами та мінімізувати потенційні помилки на етапі реалізації.

Методологія. Для досягнення поставленої мети дослідження було застосовано комплексний підхід, що включав аналіз існуючої ситуації, потреби місцевих мешканців, розробку концептуальних ідей за допомогою 3D-моделювання та візуалізації, систематичний огляд літературних джерел з урахуванням екологічних факторів, а також розробку комплексної дизайн-концепції ландшафту.

Результати дослідження в галузі ландшафтного проектування відновлюваних територій характеризуються недостатньою комплексністю, обмеженим урахуванням довгострокових наслідків, відсутністю інтеграції міждисциплінарних підходів і адаптивності проектів, особливо в контексті постравматичного відновлення.

Наукова новизна дослідження полягає у розробці комплексного підходу до проекту відновлення міських територій, що інтегрує передові технології 3D-моделювання з урахуванням соціальних, екологічних та економічних факторів. Інноваційність підходу сприяє у створенні адаптивних моделей ландшафтного дизайну відповідно до потреб громади та екологічних умов.

Практична значущість впровадження інноваційних підходів до ландшафтного дизайну вказує на важливість розробки методологій дослідження, які б враховували аспекти створення ефективних та сталих проектів у сфері відновлення

міських територій. Аналіз сучасних засобів сприяє розвитку галузі, підвищенню конкурентоспроможності та впровадженню нових технічних і дизайнерських рішень.

Ключові слова: 3D-моделювання, оптимізація проектування, ландшафтний дизайн, ландшафтне проектування.

ВСТУП

Війна в Україні спричинила значні руйнування житлової інфраструктури, особливо в Київській області. Місто Гостомель зазнало значних пошкоджень і потребує комплексного відновлення. Дослідження включає аналіз особливостей пошкоджених територій, розробку концептуальних рішень для відновлення ландшафту з урахуванням сучасних 3D-інструментів. За допомогою 3D-моделювання пропонується створення візуалізації проєкту, що дозволить детально проаналізувати запропоновані рішення та внести необхідні корективи. Результати дослідження можуть бути використані як основа для розробки детальних проєктів відновлення житлових територій.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проблема відновлення житлового фонду і ландшафтних територій в українських містах, особливо після воєнних руйнувань, набуває все більшої актуальності [8; 14]. Українські науковці зробили вагомий внесок у розуміння екологічних проблем міст та ролі зелених насаджень у їх вирішенні. Вони досліджували вплив урбанізації на природне середовище та можливості використання зелених насаджень для покращення екологічної ситуації [3; 5; 6; 7]. Були розроблені комплексні принципи організації територій з врахуванням універсального і інклюзивного дизайну [2], запропоноване використання нових підходів у розміщенні соціального житла в структурі міста, а також регенерації існуючих житлових кварталів [9]. Плануючи благоустрій міського середовища, важливо поєднувати ергономічність, функціональність та естетику, враховуючи архітектурний контекст оточуючих будівель для збереження єдності архітектурних ансамблів [13; 15; 16; 19]. Кожен елемент благоустрою повинен бути модульним, адаптивним та стійким до пошкоджень, що забезпечує його тривалу експлуатацію та гнучкість у використанні [11]. Принцип формування комфортного мікроклімату в межах кварталу може здійснюватись завдяки поєднанню прилеглих зон з будинками і облаштуванням терас для відпочинку, особливо в випадках пунктирної забудови [9]. При

проектуванні житлових комплексів у зонах, розташованих поруч з аеропортами, були визначені основні вимоги: екологічна гуманізація простору і ретельна функціональна структурованість [1]. Дослідження інших науковців, таких як Бідолах Д. І, Бочаров Б. П., Яковицький І. та інші, охоплюють ефективність застосування 3D-інструментів для оптимізації дизайну середовища [4;12;17;20]. Було здійснено дослідження функціональних можливостей і класифікацію найбільш популярних програмних пакетів, що спеціалізуються на відповідних технологіях, відносно основних етапів створення 3D-моделі: від моделювання, текстурування, освітлення та анімації до динамічної симуляції, рендерингу та фінальної обробки, включно з компонентами [10]. Огляд історії використання комп'ютерних засобів у сфері архітектурного проектування показує, що комп'ютерне моделювання переросло в перспективну галузь із розмаїттям напрямів розвитку, спеціалізованими інструментами та власною системою, яка стала ключовим елементом концепцій інформатизації суспільства [18]. Проте, існують певні прогалини в дослідженні: відсутність детальних дизайн-концепцій для відновлення зелених зон з урахуванням специфіки українських міст, недостатня увага до залучення громадськості та обмежена кількість досліджень, присвячених конкретним локаціям. Розробка дизайн-концепції з використанням 3D-інструментів для відновлюваних ландшафтних територій є новою та малодослідженою темою, що потребує ґрунтовного вивчення.

МЕТА

Мета даного дослідження полягає в розробці комплексного підходу проектування відновлювальних територій міського ландшафту із використанням програм візуалізації ArchiCAD, 3D Max та Autodesk Revit, що сприяє якійс реновації зруйнованих територій, забезпечуючи ефективне, гнучке та екологічно стійке середовище і важливість впровадження всіх аспектів сучасного ландшафтного дизайну. Кінцевою метою є розробка методології проектування, орієнтованих на специфічні потреби громади та екологічні вимоги сучасного ландшафтного дизайну. Перспективними

напрямами досліджень є оптимізація програмного забезпечення для моделювання та візуалізації ландшафтних зон, а також дослідження соціальних аспектів відновлення територій. Мета дослідження реновації зруйнованих територій, забезпечуючи ефективно, гнучке та екологічно стійке проектування, що враховує всі аспекти сучасної архітектури та будівництва.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Моделювання проектного простору кварталу з використанням програмного комплексу ArchiCAD дозволило створити точну і деталізовану модель території, яка включала елементи рельєфу, рослинність, будівлі, дорожню інфраструктуру та інші об'єкти. Такий підхід допомагає не лише побачити територію в цілому, а й проаналізувати взаємодію її елементів на етапі проектування. Основна перевага ArchiCAD на цьому етапі полягала у можливості швидкого створення основи проекту з налаштованими параметрами для окремих елементів. Це, в свою чергу, дозволило оперативно редагувати та адаптувати модель відповідно до змін, а також оптимізувати структуру моделей для подальшого перенесення в інші програмні середовища.

Другий етап проектування проводився у 3D Max і був зосереджений на підвищенні деталізації моделі відповідно до специфічних вимог проекту. Тут виконувалися такі завдання, як імпорт моделі з ArchiCAD, перевірка геометрії на помилки, оптимізація, деталізація елементів (налаштування матеріалів, освітлення, створення об'єктів оточення). В рамках цього етапу була розроблена і протестована візуальна частина проекту. Наприклад, додавання елементів освітлення і ретельне налаштування текстур дозволили максимально наблизити візуалізацію до реальних умов, включаючи передачу природного світла та матеріалів. Крім того, додаткові функції 3D Max, як-от використання бібліотек 3D-моделей, дозволили значно скоротити час на створення нових об'єктів і зосередитися на точному відтворенні особливостей ландшафту. Налаштування камер, рендеринг і подальша постобробка дозволили створити детальні та фотореалістичні зображення, які допомогли замовнику оцінити проектний задум. Основні недоліки 3ds Max для проектування в порівнянні з ArchiCAD полягають у відсутності BIM-функціоналу, менш зручному інтерфейсі для дизайнерів, складнощях із створенням креслень і проектної документації, обмеженій можливості створювати параметричні об'єкти та вищих вимогах до

потужності комп'ютера для роботи з великими моделями. 3ds Max краще підходить для фотореалістичної візуалізації, але не забезпечує повної функціональності, потрібної для комплексного проектування та документування проектів, що пропонує ArchiCAD.

Третій етап передбачав перехід до роботи в Revit після завершення базової моделі в ArchiCAD. Revit, як потужний BIM-інструмент, дозволив створити повноцінну інформаційну модель будівель. Можливість параметричного моделювання та інтеграції з іншими проектними системами стала корисною при деталізації архітектурних елементів, таких як стіни, перекриття, дахи, а також при розміщенні обладнання та меблів. Завдяки BIM-технологіям Revit забезпечив ефективно управління проектом, оскільки всі зміни, внесені в модель, автоматично синхронізувалися з іншими частинами проекту. Це допомагає значно зменшити кількість помилок та часу на коригування, що важливо для великих комплексних проектів. Слід зазначити, що Autodesk Revit має певні недоліки для ландшафтного дизайну, оскільки його інструменти більше адаптовані для архітектурного моделювання. Серед ключових обмежень: складність створення детального рельєфу, обмежений вибір рослинності та елементів ландшафту, базова візуалізація, що не дозволяє досягти фотореалістичності, відсутність інструментів для управління дренажем та водовідведенням, а також складність інтеграції з іншими програмами. Крім того, Revit не підходить для детального моделювання дрібних елементів, таких як доріжки та малі архітектурні форми.

Використання ArchiCAD, 3D Max і Revit на різних етапах дозволило досягти високої деталізації, візуальної привабливості і точності проекту.

Технології віртуальної реальності дозволили інтерактивно досліджувати проектні простори, експериментуючи з різними концепціями та дизайнерськими рішеннями. Віртуальна реальність забезпечила швидке внесення змін до моделей і оцінку їх впливу на кінцевий результат, дозволяючи обрати оптимальний варіант ландшафтного дизайну.

На четвертому етапі проводився комплексний аналіз екологічних факторів, таких як освітленість, інсоляція та мікроклімат, для визначення оптимальних умов розміщення зелених насаджень, елементів благоустрою та інших об'єктів. Це дозволило вдосконалювати модель в 3D-форматі, відобразивши взаємодію об'єктів з навколишнім середовищем.

Розробка дизайн-концепції ландшафтного простору проводилась на основі

результатів 3D-моделювання та аналізу екологічних факторів і включала: зелені зони відпочинку з різноманітною рослинністю, альтанками, лавками та іншими елементами благоустрою; дитячі та спортивні майданчики для активного відпочинку мешканців; пішохідні та велосипедні доріжки, що забезпечують безпечне пересування територією; використання екологічних матеріалів, наявність захисних споруд цивільного захисту та застосування технологій безбар'єрного середовища. Враховано фактори, що впливають на планування та розташування житлових будинків разом із об'єктами громадського обслуговування, а також параметри зон для організації захисних заходів від негативного впливу аеропорту на прилеглих територіях.

ВИСНОВКИ

Отже, дизайн-концепція ландшафтного простору території житлового кварталу, що розроблена за допомогою 3D інструментів, має низку переваг: підвищення якості проектування (3D моделювання дозволяє більш детально опрацювати проект, виявити потенційні проблеми та внести корективи ще на стадії проектування); ефективна візуалізація, що допомагає зацікавленим сторонам краще уявити кінцевий результат проекту та сприяти прийняттю обґрунтованих рішень; екологічна оптимізація (аналіз екологічних факторів дозволяє створити комфортний та безпечний для здоров'я людей ландшафтний простір); залучення громадськості (3D моделі та віртуальні тури можуть використовуватись для залучення громадськості до процесу проектування та врахування їхніх потреб).

Використання програмних комплексів ArchiCAD, 3D Max та Revit на різних етапах проектування дозволило створити точну, деталізовану та візуально-привабливу 3D-модель кварталу. Залучення цих інструментів надає оперативне редагування моделі, оптимізацію структури, деталізацію елементів, налаштування матеріалів, освітлення, створення об'єктів оточення та фотореалістичну візуалізацію. Використання технологій віртуальної реальності забезпечило інтерактивне дослідження проектних просторів, швидке внесення змін та оцінку їх впливу на кінцевий результат. Кожен з програмних продуктів має свої переваги та недоліки, тому їх оптимальне поєднання дозволяє отримати найбільш точну та детальну модель. ArchiCAD використовується для створення базової деталізованої моделі, включаючи рельєф, рослинність та будівлі, і відзначається швидким створенням основи проекту та гнучкістю у змінах. 3D Max,

зі своєю стороною, фокусується на деталізації моделі та створенні фотореалістичної візуалізації за допомогою бібліотек 3D-моделей, проте має обмеження у BIM-функціоналі та складнощі в створенні креслень. Revit, як потужний BIM-інструмент, створює повну інформаційну модель будівель, забезпечуючи параметричне моделювання, інтеграцію з іншими системами та автоматичну синхронізацію змін, але має обмежені можливості для ландшафтного дизайну. Кожен з цих програмних продуктів має свої переваги та недоліки, тому їх оптимальне поєднання дозволяє отримати найбільш точну та детальну модель. Вибір програмного забезпечення залежить від конкретних завдань проекту. BIM-технології, реалізовані в Revit, значно підвищують ефективність проектування. Вибір програмного забезпечення залежить від конкретних завдань проекту. Загалом, використання комплексного підходу до моделювання жилого кварталу дозволяє створити детальну, візуально привабливу та функціональну модель, яка може бути використана для прийняття обґрунтованих проектувальних рішень.

Комплексний аналіз екологічних факторів, таких як освітленість, інсоляція та мікроклімат, дозволив вдосконалити модель та оптимізувати розміщення зелених насаджень, елементів благоустрою та інших об'єктів.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методик оцінки ефективності використання 3D інструментів у ландшафтному дизайні; дослідженні можливостей застосування віртуальної та доповненої реальності для презентації ландшафтних проектів; розробці інтегрованих підходів до проектування ландшафтних просторів, що поєднують 3D моделювання з BIM-технологіями (Building Information Modeling).

Впровадження запропонованої дизайн-концепції та подальші етапи моделювання сприятимуть створенню комфортних, функціональних та екологічно безпечних ландшафтних просторів на вільних та відновлюваних територіях населених пунктів України, що позитивно впливатиме на якість життя мешканців та сталий розвиток міст і екологію країни в цілому. Результати дослідження можуть бути використані як основа для розробки детальних проектів відновлення.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Авдєєва Н. Ю. Методичні основи функціональної організації процесу проектування житлових комплексів на територіях, наближених до аеропортів. *Сучасні технології розвитку аеропортів*.

2013. С. 384. URL: <https://nau.edu.ua/site/variables/docs/docsmenu/studnauka/polit2013/tezy/384-433%20iap.pdf> (дата звернення: 13.11.2024).

[2] Азін В. О., Байда Л. Ю., Грибальський Я. В., Красюкова-Еннс О. В. Доступність та універсальний дизайн. За ред. Байда Л. Ю., Красюкова-Еннс О. В. Київ: Українська академія друкарства, 2013. 134 с. URL: https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/06/Dostupnist_ta_universalniy_dizayn.pdf (дата звернення: 13.11.2024).

[3] Бідолах Д. І. Моделювання просторової організації зелених насаджень з метою їх упорядкування. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2019. № 15. С. 15–22. URL: <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/14266> (дата звернення: 13.11.2024).

[4] Бочаров Б. П., Яковицький І. Л. Програма і робоча програма навчальної дисципліни «Основи архітектурного проектування з використанням ЕОМ»: для студентів 3 курсу денної форми навчання. Харків: ХНАМГ, 2021. 18 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/11328461.pdf> (дата звернення: 13.11.2024)

[5] Буравченко С. Г., Пивоваров О. Г., Безпала Л. Г. Особливості інтеграції рослин в архітектуру у світових зразках проектування житла. *Theory and Practice of Design*. 2021. № 24. С. 124–132. DOI: 10.18372/2415-8151.24.16299

[6] Вотінов М. А. Регіональні і типологічні особливості розвитку архітектури, архітектурних форм: конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 38 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi67/0049246.pdf> (дата звернення: 13.11.2024).

[7] Гаркуша В. С., Симонов С. І., Стародуб А. О., Темченко В. О., Ставицька Ю. О. Основні принципи влаштування паркових зон в умовах сучасного міста. *Науковий вісник будівництва*. 2024. № 110. С. 5–9. DOI: 10.33042/2311-7257.2024.110.1.1.

[8] Голик Й. М., Багрій Н. Ю., Вантюх Д. Е. Масова житлова забудова як елемент кризової архітектури. *Просторовий розвиток*. 2023. Вип. 4. С. 14–28. DOI: 10.32347/2786-7269.2023.4.14-28.

[9] Грицюк Л., Комаренець О. Проектування кварталів, дружніх до людей похилого віку. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2021. № 60. С. 217–225. DOI: 10.32347/2077-3455.2021.60.217±225

[10] Донченко В. Ю., Донченко С. М. Аналіз засобів тривимірного моделювання відносно їх використання у процесі навчання майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій. *Technologies and strategies for the implementation of scientific achievements*. 2023. С. 74–79.

[11] Кардаш О. В., Рубцов А. Л., Свірко В. О. Впорядкування міського середовища із застосуванням елементів благоустрою. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2015. Вип. 38. С. 233–241. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b225a90d-b0bd-4b45-b7c7-c36fae2dea3f/content>; (дата звернення: 13.11.2024).

[12] Карпов В. В. Програмне забезпечення архітектурно-мистецької освіти Національного авіаційного університету. *Архітектура та екологія*. 2021. С. 5–9. URL: <https://fgsa.nau.edu.ua/wp-content/>

[uploads/2023/06/zbirnik-2021-color.pdf](https://nau.edu.ua/site/variables/docs/docsmenu/studnauka/polit2013/tezy/384-433%20iap.pdf) дата звернення: 13.11.2024).

[13] Крижановська Н. Я., Гац Б. О., Михайлов В. М. *Ландшафтний дизайн у містобудуванні: підручник*. Вінниця: ВНТУ, 2019. С. 12–28.

[14] Кучеренко О. М., Христинич О. В. Пріоритетні напрямки відновлення постраждалих територій внаслідок військових дій. *Матеріали LIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, Вінниця, 20–22 березня 2024 р. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2024/paper/view/20815/0> (дата звернення: 13.11.2024)

[15] Кучерявий В. П. *Ландшафтна архітектура: підручник*. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2011. С. 65–71.

[16] Малік Т. В., Пашенко Г. В. Методичні рекомендації «Об'ємно-просторова структура в садово-парковому мистецтві» для студентів за спеціальністю 6.020207 «Дизайн». Київ: КДАДПМД. 2023. С. 34.

[17] Осадча К., Чемерис Г. Добір засобів тривимірного моделювання для формування графічної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 62(6). С. 70–85.

[18] Рижкова К. Г. Архітектурне моделювання як сучасний метод проектування. *World science: problems, prospects and innovations: Proceedings of the 10th International scientific and practical conference*. Toronto: Perfect Publishing, 2021. С. 491. URL: https://www.researchgate.net/profile/Vadym-Polishchuk/publication/356459940_Osobnosti_finansovogo_obespecenia_makroekonomiceskoj_stabilnosti_s_pozicij_socio-ekologo-ekonomiceskogo_videnia/links/619cc0ec61f0987720c691e0/Osobnosti-finansovogo-obespeceni; (дата звернення: 13.11.2024)

[19] Тимохін В. О., Шебек Н. М., Малік Т. В. та ін. *Основи дизайну архітектурного середовища: підручник*. Київ: КНУБА, 2010. С. 400.

[20] Чемерис Г. Аналіз засобів тривимірної графіки для навчання майбутніх бакалаврів з комп'ютерних наук. *Інформаційні технології в освіті та науці*. 2017. С. 283–287.

REFERENCES

[1] Avdiyeva, N. Yu. (2013). *Metodychni osnovy funktsional'noyi orhanizatsiyi protsesu proektuvannya zhytovykh kompleksiv na terytoriyakh, nablyzhenykh do aeroportiv* [Principles of the Formation of Dwellings in Complex with Service Units (on Territories Bordering Airports)]. *Suchasni tekhnolohiyi rozvytku aeroportiv*, 384. Retrieved from: URL: <https://nau.edu.ua/site/variables/docs/docsmenu/studnauka/polit2013/tezy/384-433%20iap.pdf> (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[2] Azin, V. O., Bayda, L. Yu., Hrybalskyi, Y. V., & Krasnyukova-Enns, O. V. (2013). *Dostupnist'tauniversal'nyy dizayn* [Accessibility and Universal Design]. Za red. Bayda, L. Yu., & Krasnyukova-Enns, O. V. Kyiv: Ukrayins'ka akademiya drukarstva. Retrieved from: https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/06/Dostupnist_ta_universalniy_dizayn.pdf (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[3] Bidolakh, D. I. (2019). *Modelyuvannya prostorovoyi orhanizatsiyi zelenykh nasadzen' z metoyu*

yikh uporyadkuvannya [Simulation of spatial organization of green plants for the purpose of their management]. *Lisove i sadovo-parkove hospodarstvo*, 15, 15–22. Retrieved from: <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/14266> (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[4] Bocharov, B. P., & Yakovyts'kyy, I. L. (2021). Prohrama i robocha prohrama navchal'noyi dystsypliny «Osnovy arkhitekturnoho proektuvannya z vykorystannyam EOM»: dlya studentiv 3 kursu dennoho formy navchannya [Syllabus and Working Program of the Academic Discipline "Fundamentals of Architectural Design Using Computers"]. Kharkiv: KHNAMG, 18. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/11328461.pdf> (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[5] Buravchenko, S. H., Pyvovarov, O. H., & Bezpala, L. H. (2021). Osoblyvosti intehratsiyi roslyn v arkhitekturu u svitovykh zrazkakh proektuvannya zhyttya [Features of integrating plants into architecture in global residential design examples]. *Theory and Practice of Design*, 24, 124–132. DOI: 10.18372/2415-8151.24.16299 [in Ukrainian].

[6] Votinov, M. A. (2021). Rehional'ni i typpolohichni osoblyvosti rozvytku arkhitektury, arkhitekturnykh form: konspekt lektsiy [Regional and Typological Features of Architecture Development, Architectural Forms: Lecture Notes]. Kharkiv: KhNUMH im. O. M. Beketova, 38 s. Retrieved from: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi67/0049246.pdf> (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[7] Harkusha, V. S., Symonov, S. I., Starodub, A. O., Temchenko, V. O., & Stavits'ka, Yu. O. (2024). Osnovni pryntsyipy vlashtuvannya parkovykh zon v umovakh suchasnoho mista [Basic principles of park zones arrangement in the conditions of the modern city]. *Naukovyy visnyk budivnytstva*, 110, 5–9. DOI: 10.33042/2311-7257.2024.110.1.1. [in Ukrainian].

[8] Holyuk, Yo. M., Bahriy, N. Yu., & Vantuykh, D. E. (2023). Masova zhyttova zabudova yak element kryzovoyi arkhitektury [Mass residential construction as an element of crisis architecture]. *Prostorovyy rozvytok*, 4, 14–28. DOI: 10.32347/2786-7269.2023.4.14-28 [in Ukrainian].

[9] Hrytsyuk, L., & Komarenets', O. (2021). Proektuvannya kvartaliv, druzhnykh do lyudey pokyholo viku [Design of Age-Friendly Quarters]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya*, 60, 217–225. DOI: 10.32347/2077-3455.2021.60.217±225 [in Ukrainian].

[10] Donchenko, V. Yu., & Donchenko, S. M. (2023). Analiz zasobiv tryvymirnoho modelyuvannya vidnosno yikh vykorystannya u protsesi navchannya maybutnikh bakalavriv z informatsiynykh tekhnolohiy [Analysis of 3D Modeling Tools Regarding Their Use in the Training of Future Bachelor's Students in Information Technology]. *Technologies and strategies for the implementation of scientific achievements*, 74–79 [in Ukrainian].

[11] Kardash, O. V., Rubtsov, A. L., & Svirko, V. O. (2015). Vporyadkuvannya mis'koho seredovyshcha iz zastosuvannyam elementiv blahoustroyu [The article comprehensively reviewed issues shaping the modern environment of human life in the metropolis on the basis of design design urban environment with the use of elements of improvement]. *Suchasni problemy*

arkhitektury ta mistobuduvannya, 38, 233–241. Retrieved from: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b225a90d-b0bd-4b45-b7c7-c36fae2dea3f/content> (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[12] Karpov, V. V. (2021). Prohramne zabezpechennya arkhitekturno-mystets'koyi osvity Natsional'noho aviatsiynoho universytetu [Software for Architectural and Artistic Education at the State University «Kyiv Aviation Institute»]. *Arkitektura ta ekolohiya*, Retrieved from: <https://fgsa.nau.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/zbirnik-2021-color.pdf> (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[13] Kryzhaniv's'ka, N. Ya., Hats, B. O., & Mykhaylov, V. M. (2019). Landshaftnyy dyzayn u mistobuduvanni: pidruchnyk [Landscape design in urban planning]. Vinnytsya: VNTU, 12–28 [in Ukrainian].

[14] Kucherenko O. M., & Khrystych O. V. (2024) Priorityetni napriamky vidnovlennia postrazhdalyykh terytorii vnaslidok viiskovykh dii [Priority Directions for Restoration of Affected Territories Due to Military Actions]. Materialy LIII nauково-tekhnichnoi konferentsii pidrozdiliv VNTU. Retrieved from: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtgtp/all-fbtgtp-2024/paper/view/20815/0> (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[15] Kucheryavyy, V. P. (2011). Landshaftna arkhitektura: pidruchnyk [Landscape Architecture]. L'viv: Vydavnytstvo L'vivs'koyi politekhniki, 65–71 [in Ukrainian].

[16] Malik, T. V., & Pashchenko, H. V. (2023). Metodychni rekomendatsiyi «Ob'yemno-prostorova struktura v sadovo-parkovomu mystetstvi» dlya studentiv za spetsial'nisty 6.020207 «Dyzayn» [Methodological Recommendations "Spatial Structure in Garden and Park Art" for Students Specializing]. Kyiv: KDADPMD, 34 [in Ukrainian].

[17] Osadcha, K., & Chemeris, H. (2017). Dobir zasobiv tryvymirnoho modelyuvannya dlya formuvannya hrafichnoyi kompetentnosti maybutnikh bakalavriv komp'yuternykh nauk [Three-dimensional modeling tools in the process of formation of graphic competence of the future bachelor of computer science]. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, 62(6), 70–85 [in Ukrainian].

[18] Ryzhkova, K. H. (2021). Arkhitekturne modelyuvannya yak suchasnyy metod proektuvannya [Architectural Modeling as a Modern Design Method]. *Perfect Publishing*, 491. Retrieved from: https://www.researchgate.net/profile/Vadym-Polishchuk/publication/356459940_Osobennosti_finansovogo_obespechenia_makroekonomiceskoj_stabilnosti_s_pozicij_socio-ekologo-ekonomiceskogo_videnia/links/619cc0ec61f0987720c691e0/Osobennosti-finansovogo-obespecheni: (access 13.11.2024) [in Ukrainian].

[19] Timokhin, V. O., Shebek, N. M., & Malik, T. V., et al. (2010). Osnovy dyzaynu arkhitekturnoho seredovyshcha [Foundations of Architectural Environment Design]. Kyiv: KNUBA, 400 [in Ukrainian].

[20] Chemeris, H. (2017). Analiz zasobiv tryvymirnoyi hrafiky dlya navchannya maybutnikh bakalavriv z komp'yuternykh nauk [Analysis of 3D graphics tools for teaching future computer science bachelors]. *Informatsiyni tekhnolohiyi v osviti ta nautsi*, 283–287 [in Ukrainian].

ABSTRACT

Malik T., Pashchenko A., Zhytnyk K. Design concept for the landscape space of regenerative areas on the example of a residential neighborhood in Gostomel, Kyiv region using 3D tools

Purpose. This study aims to develop and evaluate the effectiveness of an innovative approach to urban landscape restoration and reorganization using modern 3D design technologies. The use of 3D tools seeks to enhance planning accuracy, improve visualization of design solutions, optimize stakeholder engagement, and minimize potential errors during implementation.

Methodology. To achieve the research objective, a comprehensive approach was applied, including analysis of the existing situation, assessment of local residents' needs, development of conceptual ideas using 3D modeling and visualization, a systematic review of literature considering ecological factors, and the creation of an integrated landscape design concept.

Results findings in the field of landscape design for renewable territories indicate a lack of comprehensiveness, limited consideration of long-term impacts, absence of interdisciplinary integration, and project adaptability, particularly in the context of post-traumatic recovery.

Scientific novelty of the study lies in the development of a comprehensive approach to urban area restoration that integrates advanced 3D modeling technologies, taking into account social, environmental, and economic factors. This innovative approach facilitates the creation of adaptive landscape design models aligned with community needs and environmental conditions.

Practical Significance. Implementing innovative approaches to landscape design underscores the importance of developing research methodologies that consider aspects of creating effective and sustainable projects in the field of urban territory restoration. Analyzing modern tools contributes to industry development, enhancing competitiveness and enabling the adoption of new technical and design solutions.

Keywords: 3D modeling, design optimization, landscape design, landscape project.

AUTHOR'S NOTE:

Malik Tetiana Vyacheslavivna, Candidate of Architecture, Professor, Professor at the Department of Environmental Design, Dean of the Faculty of Design, Mykhailo Boichuk Kyiv State Academy of Decorative Applied Arts and Design, Kyiv, Ukraine, e-mail: 3t@ukr.net, orcid: 0000-0001-7986-3957

Pashchenko Hanna Viktorivna, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Environmental Design, Mykhailo Boichuk Kyiv State Academy of Decorative Applied Arts and Design, Kyiv, Ukraine, e-mail: anne_2010@ukr.net, orcid: 0000-0003-1455-5245

Zhytnyk Karyna Sergejevna, Student of the 5th year at the Department of Environmental Design, Mykhailo Boichuk Kyiv State Academy of Decorative Applied Arts and Design, Kyiv, Ukraine, e-mail: liliyav30v@gmail.com, orcid: 0009-0002-1028-859X