ненного цикла здания через лучшее расположение, проектирование, строительство, управление, эксплуатацию и последующий снос.

Вопросы и проблемы экологического строительства никогда не были в России приоритетными – всегда находились более важные задачи. Но именно в кризис заметно, что «зеленые» здания меньше потребляют дорожающие ресурсы. Начало активного развития экостроительства в России совпало со сменой приоритетов после кризиса 2008 года. Экологическое строительство может не только решать долгосрочные проблемы глобального изменения климата, но и менять нашу жизнь и локальную окружающую среду прямо сейчас. После удовлетворения самых насущных потребностей человек.

Список литературы

1 **Агабаев, Н.** Связь между архитектурой и экологией / Н. Агабаев, М. А. Акмурадов // Молодой ученый. – 2023. – № 21 (468). – С. 79–81. – URL: https://moluch.ru/archive/468/103031.https://stroimprosto-msk.ru/publications/ekologicheski-ustojchivoe-stroitelstvo-trendy-preimushchestva-i-vyzovy/ (дата обращения: 09.12.2025).

2 Никитский ботанический сад. Программы реинтродукции редких видов растений // Национальный научный центр РАН. – 2022.

3 **Казанцев, П. А.** Основы экологической архитектуры и дизайна : учеб. пособие / П. А. Казанцев. – Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2012. – 100 с.

УДК 711.4

ПОШУК ІДЭНТЫЧНАСЦІ ГАРАДОЎ БЕЛАРУСІ ПРАЗ ФРАКТАЛЬНЫЯ ВЫМЯРЭННІ ГІСТАРЫЧНЫХ ЗАМЧЫШЧАЎ

Я. Д. СІНКЕВІЧ

Навуковы кіраўнік – Ю. А. Пратасава (канд. архітэктуры, дацэнт)
Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт, г. Мінск

Працэсы глабалізацыі і імклівай урбанізацыі, якія прыносяць развіццё інфраструктуры і інтэграцыю, нясуць і рызыку страты ўнікальнай гарадской ідэнтычнасці і ўніфікацыі аблічча гарадоў [1]. Беларусь з яе багатай гістарычнай спадчынай востра адчувае гэтую праблему.

Старажытная архітэктура з’яўляецца неад’емнай часткай нацыянальнай беларускай культуры. Асаблівае месца ў ёй займаюць помнікі ваеннага дойлідства – старадаўнія замкі і ўмацаванні гарадоў. Усяго на тэрыторыі краіны ў розныя часы існавала не менш за 160 фартыфікацыйных аб’ектаў (замкаў, замчышчаў і ўмацаваных паселішчаў). Значная частка з іх (пераважна драўляна-земляныя замчышчы) вядома толькі па археалагічных дадзеных і гістарычных крыніцах [2]. Гэта сведчыць аб вялікім, але недастаткова вывучаным пласце гістарычнай памяці.

Ідэнтычнасць горада у дадзеным кантэксце разумеецца як сукупнасць унікальных прыродных, культурных і гістарычных характарыстык, якія фарміруюць адметны вобраз горада і ўспрыманне яго жыхарамі [3]. Захаванне гэтай ідэнтычнасці адпавядае міжнародным прынцыпам ЮНЕСКА па захаванні гістарычнага гарадскога ландшафту (HUL) [4].

Гістарычныя замчышчы, якія былі ядрамі гарадскога жыцця, могуць служыць эталонам для аднаўлення інтэгральнай гарадской ідэнтычнасці. Паводле даследаванняў М. А. Ткачова, планіровачная структура беларускіх замчышчаў адрознівалася значнай разнастайнасцю: ад класічных прамавугольных формаў (Ліда) да трохкутных (Навагрудак, Гродна), якія былі цесна звязаны з натуральным ландшафтам [2]. Для гэтага даследвання быў выбраны Навагрудскі замак, вывучэнне яго ўмацаванняў паказала, што гэта свайго роду жывы летапіс беларускай ваеннай архітэктуры.

Традыцыйная ацэнка значнасці гэтых аб’ектаў звычайна заснавана на якасных паказчыках:

1 **Гістарычная каштоўнасць (дата пабудовы, гістарычныя падзеі).** Гэта самы фундаментальны крытэрый. Ён вызначае аб’ект як **«ядро памяці»** горада. Напрыклад, Навагрудскае замчышча, як адзін з найважнейшых палітычных і культурных цэнтраў, мае выключны статус. Гістарычная каштоўнасць фарміруе сацыякультурную ідэнтычнасць месца.

2 **Архітэктурная ўнікальнасць (стыль, матэрыял, планіроўка).** Гэты крытэрый апісвае фізічныя характарыстыкі, якія адрозніваюць замак ад іншых. Для Навагрудка – гэта яго трохкутная планіроўка з магутнымі валамі, што з’яўляецца рэдкім выключэннем сярод пераважна рэгулярных ці прамавугольных замкаў Беларусі. Гэты крытэрый фарміруе візуальную ідэнтычнасць.

3 **Ландшафтная інтэграцыя.** Гэта ступень падпарадкавання планіроўкі архітэктуры натуральнаму рэльефу. М. А. Ткачоў падкрэсліваў, што многія замчышчы Беларусі, асабліва тыя, што паўсталі на натуральных узвышшах, «падпарадкоўваліся натуральнаму ландшафту» і вызначаліся магутнымі штучнымі ўздымамі [2]. Такая цесная сувязь сведчыць аб высокай экалагічнай і мастацкай якасці аб’екта, робячы яго часткай прыродна-культурнай спадчыны.

4 **Марфалагічная інтэграцыя ў гарадскую прастору.** Гэты паказчык апісвае, як гістарычнае ядро (замчышча) уплывала на развіццё астатняй часткі горада і як яно ўбудавана ў сучасную прасторавую структуру. Радыяльнасць (ступень уплыву на планіроўку): замчышча часта выступала ў якасці пункта адліку, ад якога радыяльна разыходзіліся вуліцы і фарміраваліся сярэднявечныя кварталы. У Навагрудку, нягледзячы на яго нерэгулярную планіроўку, можна прасачыць гэты ўплыў. Ступень захаванасці гістарычных сувязяў: ці захаваліся традыцыйныя шляхі, якія звязвалі замак з гандлёвымі плошчамі (рынкамі) і храмамі? Гэты аспект

Навагрудскага замчышча, якое знаходзілася на гары, адрозніваецца ад, напрыклад, Лідскага замка, убудаванага ў плоскую раўнінную планіроўку).

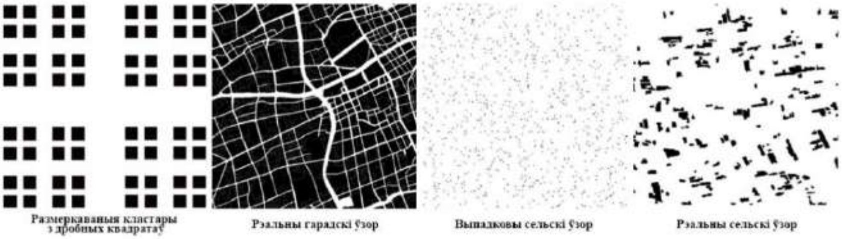
Нягледзячы на выключную важнасць гэтых крытэрыяў, яны ў большасці сваёй застаюцца суб'ектыўнымі і не дазваляюць фармалізаваць унікальнасць аб'екта ў выглядзе дакладнай лічбы, неабходнай для сучасных праграм рэканструкцыі.

Прапануецца разглядаць планіровачную структуру гістарычнага замчышча (на прыкладзе Навагрудка) як модуль або фрактал, каб увесці колькасны паказчык у ацэнку яго ўнікальнасці.

1 Фрактал у архітэктуры. Фрактал – гэта геаметрычная форма, якая характарызуецца самападабенствам, дзе часткі падобныя да цэлага [5]. Фрактальнасць у горадабудаўніцтве вымяраецца паказчыкам D_B (Box-Counting Dimension), які колькасна апісвае складанасць і ступень запаўнення прасторы [6].

2 Гістарычнае замчышча як модуль. Контур Навагрудскага замчышча, сфарміраваны з улікам натуральнага ландшафту, можа быць разгледжаны як архітэктурны модуль, які нясе ў сабе генатып гарадской ідэнтычнасці [6]. Вымярэнне D_B для такога контуру дазволіла б колькасна ацаніць яго складанасць, адрозную ад рэгулярнай забудовы.

Ніжэй прадстаўлены прыклады фракталаў у архітэктуры (малюнак 1).



Малюнак 1 – Фракталы ў архітэктуры

Ідэя ўвядзення прыродных законаў у архітэктуру праз фракталы развіта ў працах архітэктара і тэарэтыка **Нікаса Салінгароса (Nikos Salingaros)**: «Фрактальная прырода, якая выяўляецца ва ўсіх натуральных аб'ектах, павінна быць адноўлена ў архітэктуры і гарадскім дызайне, каб яны сталі псіхалагічна і эстэтычна значнымі для чалавека. Складаныя, але падобныя па структуры дэталі на розных маштабах (фрактальнасць) з'яўляюцца крытычна важнымі для фарміравання жывога ідэнтычнага асяроддзя» [7].

Мэта дадзенай тэарэтычнай працы – абгрунтаваць неабходнасць і распрацаваць метадалагічны падыход для вызначэння фрактальнага вымярэння планіровачнай структуры трохкутных замчышчаў (на прыкладзе Навагрудка), каб колькасна абгрунтаваць іх унікальную ролю ў якасці

індыкатараў ідэнтычнасці для далейшага выкарыстання вымераных параметраў пры рэканструкцыі гарадскога ядра гістарычнага горада.

Прынцыповая схема прапанаванага даследавання прадстаўлена ніжэй. Вучастак падзелены на квадраты (10×10 метраў) па метадзе *box-counting*. Вылучаны вучастак замчышча, які перасякаецца з квадратамі, прадстаўлены на малюнку 2.

Прапанаваны метадалагічны падыход дазваляе перайсці ад якаснай ацэнкі гістарычнай планіроўкі да колькаснай, заснаванай на вылічэнні фрактальнай размернасці D_B.

Малюнак 2 – Каркас падлічэння фракталаў на прыкладзе Навагрудскага замчышча

Перспектывы даследавання:

1 Правесці вылічэнні па планіровачнай структуры Навагрудскага замчышча (D_B).

2 Пашырыць сферу даследавання, правесці аналагічныя вылічэнні па планіровачнай структуры яшчэ двух гістарычных замчышчаў (напрыклад, Гродзенскі і Лідскі замкі) для параўнання.

3 Параўнаць атрыманыя значэнні D_B гістарычных аб’ектаў з фрагментамі планіровак сучасных рэгулярных кварталаў Беларусі для колькаснага пацвярджэння тэзіса аб страце самабытнасці.

Увядзенне фрактальнага падыходу дазваляе перайсці да колькаснай ацэнкі складанасці планіровачнай структуры замчышчаў. Вымярэнне фрактальнай размернасці D_B трохкутных замчышчаў, такіх як Навагрудскае, адкрывае магчымасць дакладна зафіксаваць іх унікальнасць і параўнаць з сучаснымі рэгулярнымі кварталамі. Гэтая методыка стварае новы інструмент для абгрунтавання іх значнасці ў гарадскім развіцці і рэканструкцыі.

Такім чынам, фрактальныя вымярэнні могуць стаць асновай для фарміравання навукова абгрунтаванай сістэмы захавання і аднаўлення гарадской ідэнтычнасці. Яны дазваляюць пераўтварыць гістарычныя замчышчы ў колькасныя індыкатары, што робіць іх актуальнымі не толькі для даследчыкаў, але і для практыкаў у сферы горадабудаўніцтва і культурнай спадчыны.

Спіс літаратуры

1 **Кропанева, Е. А.** Архитектурная память города: использование фрактальных свойств архитектуры в преобразовании исторической среды / Е. А. Кропанева // Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В. Г. Белинского. – URL: https://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/ archvuz18_pril/ 4/template_article-ar=K01-20-k04.htm (дата обращения: 05.12.2025).

2 **Ткачоў, М. А.** Абарончыя збудаванні заходніх зямель Беларусі XIII–XVIII стст. / М. А. Ткачоў. – Мінск : Навука і тэхніка, 1978. – 152 с.

3 **Zhao, C.** A Fractal Approach to Urban Boundary Delineation Based on Raster Land Use Maps: A Case of Shanghai / C. Zhao, Y. Li, M. A. Weng // Land. – 2021. – № 10 (9). – P. 941.

4 Recommendation on the Historic Urban Landscape (HUL) // UNESCO. – URL: https://whc.unesco.org/en/hul (date of access: 09.12.2025).

5 **Jahanmiri, F.** An Overview of Fractal Geometry Applied to Urban Planning / F. Jahanmiri, D. C. Parker // Land. – 2022. – № 11 (4). – P. 475.

6 **Al-Dabbagh, A. A.** Using Fractal Geometry in Studying Architectural and Urban Patterns / A. A. Al-Dabbagh, K. J. Aldeen Ismail // International Journal of Sustainable Development and Planning. – 2024. – Vol. 19, № 6. – P. 2051–2058.

7 **Salingaros, N.** A Theory of Architecture / N. Salingaros. – Solingen : Umbau-Verlag, 2006. – 280 p.

УДК 72.06:711.58

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ КВАРТАЛОВ

В. Ю. СУДНЕКО

Научный руководитель – И. В. Руденкова
(исслед. архитектуры, ст. преп.)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Социальная жизнь в жилых кварталах представляет собой важный аспект в социологии и архитектуре, которые изучают взаимоотношения людей в ограниченных географических и архитектурных пространствах. Жилые кварталы нередко становятся центрами общественной жизни, так как именно здесь люди проводят большую часть своего времени.

Цель работы – исследовать основные аспекты социальной жизни в жилых кварталах.

Задачами являются обеспечение комфортной и безопасной среды; создание условий для совместной деятельности; изучение доступности объектов социальной инфраструктуры; выделение безбарьерной среды.