

DOI: 10.32347/2076-815X.2024.85.384-390

УДК 711.01

к.арх., доцент **Мартишова Л.С.**,

larymarkaz@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2211-3562,

**Чабань І.В.**, ilya060799ilya@gmail.com, ORCID: 0009-0001-6516-2356,Харківський національний університет  
міського господарства імені О.М. Бекетова

## СТАЛИЙ РОЗВИТОК ВИСОТНОЇ ЗАБУДОВИ СУЧАСНОГО МІСТА

*Висотні будівлі відіграють значну роль у формуванні сучасного міського пейзажу, їх історичне значення налічує століття. Архітектурні об'єми «висоток» з моменту своєї появи стали символом прогресу та урбанізації, що формують силует, надають впізнаваності та символізують економічне процвітання. Щоправда не тільки економічний та соціальний вплив має значення та вимагає переходу до практики сталого розвитку, але не слід забувати про композиційну роль таких «активних» об'ємно-просторових форм. За останні роки увага до сталого розвитку міста змінила і відношення до ролі висотних будівель у світі, з одного боку вони служать не тільки символами глобальних міст, але і екологічної свідомості та міських інновацій, а з іншого – дуже уразливі та стають ціллю для агресії, тож небезпечні у випадку аварійної чи критичної ситуації, на кшталт війни чи землетрусу, чи взагалі катаклізму.*

*В статті розглядається історичне значення висотних будівель в структурі міста, простежується їх еволюція та досліджується сучасна глобальна роль у сприянні сталій урбанізації. Інтеграція технологічних досягнень і соціальних міркувань, підкреслює критичну важливість візуальної інформації яку надає місто, де взаємний перетин вертикальних та горизонтальних ліній визначають його структуру на будь якому ієрархічному рівні. Тож поєднання всіх аспектів надає можливість наблизитись до розуміння поставленого питання та подолати розрив між історичним значенням і сучасною роллю висотних будівель міста.*

*Ключові слова: сталий розвиток; висотні об'єкти; силует міста; горизонт; міська структура; містобудівне середовище.*

**Постановка проблеми.** Сталий розвиток висотних будівель у сучасному місті є складною проблемою, яка потребує ретельного розгляду історичного значення, технологічного прогресу та глобальних цілей сталого розвитку. Незважаючи на те, що висотні будівлі мають багату історичну спадщину та відіграють ключову роль у формуванні міського силуету, їхня сучасна роль має

відповідати принципам сталого розвитку для вирішення екологічних, соціальних та економічних проблем. Ця постановка проблеми має на меті висвітлити виклики та прогалини, які необхідно враховувати при проектуванні висотних будівель у сучасному місті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання сталого розвитку висотної забудови сучасного міста та їх аналізу знайшли широке розповсюдження у роботах Пан Фенга, Ву Шінкуан [1], К. Чітра [2], Фелікс С., К. Аг'еманг, Елізабет Сільва, Принц Абоаг'є Анок'є [3], Атто Вейн [6], Джудіт Дюпре, Адріан Сміт [7], Том Хіт і Сенді Сміт, Білл Лім [8], Дональд Епплярд [9]. Деякі з авторів звертають увагу на соціальні аспекти, інші на формотворчі, однак питання комплексного, композиційно обґрунтованого значення висотної забудови в структурі сучасного міста залишається дискусійним. Аналіз найсучаснішого досвіду та врахування останніх досліджень, надає змогу зробити висновки та рекомендації щодо будівництва висотних об'єктів зацікавленим сторонам, залученим до сфери архітектури та містобудування.

**Метою публікації** є висвітлення історичного значення висотних будівель та їхньої сучасної ролі у сприянні сталому розвитку, на основі аналізу еволюції висотних будівель, їх значення та впливу на антропогенне середовище. Також публікація спрямована на вирішення проблеми популярності питання сталої урбанізації в умовах швидкого зростання міст та надає можливість наблизитись до всебічного розуміння ролі висотної забудови в композиції та структурі сучасного міста, де контекст історичної та існуючої забудови беззаперечно є основою для наступних об'ємно-просторових «включень».

Дослідження спрямовано на подолання розриву між історичним значенням і сучасною роллю висотних будівель, тож має надати обґрунтування принципів сталого проектування, технологічних досягнень і соціальної інтеграції у висотних забудовах не тільки для фахівців – архітекторів, містобудівників, дослідників і практиків, але і для політиків та звичайних мешканців міста.

**Основна частина.** Сталий розвиток міської структури незмінно знаходить своє втілення в розвитку та невпинному зростанні міста від моменту його виникнення, як по вертикалі, так і по горизонталі. Зростання міста в горизонтальному напрямку – зумовлює його зростання згідно вертикалі, проте в горизонтальному «напрямі» місто збільшується, опановуючи дедалі нові території, а в вертикальному – вже відповідно до кожного нового етапу горизонтального збільшення території, змінення значення та статусу міста в структурі країни чи навіть всесвіту (у випадку глобального міста). Тож розуміння і розпізнавання структури міста сьогодні стає дедалі актуальнішими, особливо в умовах невпинного росту та розвитку міст, не дивлячись на

розвиток технологічних та інформаційних систем, що значно спрощують життя сучасної людини в місті.

Людина за своєю природою залишилася такою самою, якою була багато століть тому, її образне і психологічне сприйняття таке ж саме, проте сучасна людина, на жаль, вже не здатна «прочитати» та зрозуміти образи минулого, що закарбовані в міській структурі. Це пояснюється тим, що мистецтво загалом, а архітектура зокрема «розмовляє» з навколишнім світом своєю, особливою, об'ємно-просторовою мовою – мовою символів та образів, що знаходять відображення як в структурі об'ємів та просторів міських композицій, так і контурних лініях силуету міста на тлі неба чи фоновій забудови. Тож сучасна людина просто не володіє тією базою знань (мовою), яка необхідна для цього, так само як не може прочитати і зрозуміти книжку, написану давньою мовою без попередньої підготовки. Також важливим є змінення «акцентів» соціального та духовного життя людини, що історично тяжіла до релігійних, адміністративних та торговельних об'єктів (церква-мерія-ринок). Сьогодні для сучасної людини мабуть найважливішими об'єктами в структурі міста є мультифункціональні та культурно-розважальні комплекси, бізнес та торговельні центри.

Історично міста формувались так, щоб їх силует ще здалеку надавав людині першу та найяскравішу «пам'ятку» про структуру та значення міста при наближенні до нього. Зазвичай висотні споруди визначали унікальні та найважливіші об'єкти міської структури. Поява перших висотних споруд в структурі міста була спричинена необхідністю чітко виділяти їх у міському середовищі ще на відстані, в зовнішніх панорамах міста та його силуеті, оскільки визначали саме місто як таке, а також місце розташування в ньому найважливіших об'єктів міської структури (храм, ратуша, замок). Пізніше, потрапивши в іноді «заплутану», наприклад середньовічну, вуличну систему, людина безпомилково знаходила необхідний об'єкт за побаченим здалеку та знайомим вже силуетом (контуром). Звісно що таке можливо було лише в давнину, коли розмір великого міста сягав 3-4 км. в діаметрі (стародавній Рим), на відміну від розміру сучасного великого міста – 20-25 км. (Харків), чи найбільшого – 40-45 км. (Київ), а якщо говорити про надвеликі міста, то мегаполіс сягає 50-70 км., глобальне місто – до 100 км.

Висотний об'єкт не існує сам по собі, завжди в співвідношенні до загального рівня забудови міста чи містобудівної структури чи, як стародавні часи на живописному тлі природних форм. В різні часи, ще з початку свого існування, забудова диференціювалась на фонову та особливу (акцентну), унікальну не тільки за своєю функцією, але в першу чергу за значенням, яке було обумовлено не тільки застосуванням, але і символічним та образно-

художнім наповненням, коріння якого сягало в глибини архетипічних конструкцій, що дають основу структурування всього навколишнього світу.

Сьогодні ніхто вже не розуміє баштову споруду чи хмарочос в структурі міста як «світову вісь» чи «світове дерево», вертикаль що пов'язує всі рівні всесвіту (підземний, наземний та надземний), перетворюючи хаос на космос. Ніхто з пересічних жителів навіть не замислюється над різницею побудови об'ємно-просторових структур кожного рівня, вважається що так було завжди, так само як над структурою вулиць, що об'єднують в ціле елементи міської структури в горизонтальному напрямку.

Горизонтальна лінія неодмінно відсилає до поняття «горизонт», усі зміни та сплески якого є імпульсом до сприйняття чогось важливого. Вертикальна ж лінія завжди «прочитується» на тлі горизонтальної (власне одна без одної поперше просто не існували б, а ще не складала б цілісну гру протилежностей, які на думку Геракліта є основою гармонії світу). Ці дві основні координатні вісі, що найяскравіше проявляються в площині силуету міста, доповнені третьою, глибинною координатою, створюють тривимірний простір сучасного міста.

Просторові конструкції не являють собою приклад геометризації навколишнього середовища, не є спробою «повірити алгеброю гармонію», це основа побудови смислових конструкцій архітектурної мови. Володіння мовою надає можливість не тільки розуміти але і «спілкуватись» – створювати нові, сучасні конструкції, що поєднали б всі художні твори, архітектурні «вислови» та містобудівні елементи в ціле. Розпізнавання неявної, прихованої символами, закодованої інформації є найважливішою умовою впізнавання архітектурних об'єктів та орієнтації в містобудівному середовищі. Особливо актуальним цей момент стає в процесі знайомства з містом або вивчення та аналізу його композиційної структури, коли висотні архітектурні об'єкти, як «реперні» точки надають своєрідний каркас побудови містобудівного середовища. Активні висотні акценти та вертикалі значних будівель чітко контрастують з горизонталлю силуетної лінії, визначаючи її унікальність та створюючи неповторний «малюнок», що стає підчас впізнаванням символом та візитівкою міста. Тривимірність, в свою чергу, визначає не стільки значимість об'єкта, скільки його морфологію та об'ємно-просторову структуру, яка є невід'ємною частиною структури всього міста в цілому.

Світ, що оточує людину стає дедалі складнішим день від дня, рік від року, сторіччя від сторіччя. Нам все складніше розуміти та правильно трактувати інформацію, надану навіть нашими батьками, що ж говорити про приклади вікової або тисячолітньої давнини. Сприйняття, розуміння і навіть мова змінились, як сама людина, що створювала штучне середовище міста в давні часи дотримуючись зразків і відображаючи дійсність для нащадків.

Таким чином, створюючи безперервний потік візуальної інформації міського силуету, взаємний «перетин» горизонтальних і вертикальних ліній відображає своєрідну «кардіограму» життєвих циклів міста. Ця інформація, представлена в даному випадку у вигляді силуетної лінії забудови, розбита на плани та об'єднана чіткою межею двох найбільших архетипових опозицій «небо-земля», в свою чергу приховує в собі безліч «нашарувань» смислових конструкцій як історичних, так і сучасних, відображених в образах та символах.

**Висновки.** На основі проведеного аналізу можна визначити основні принципи розвитку висотної забудови сучасного міста:

Історичне значення: Історично висотні будівлі в структурі міста завжди визначали найважливіші об'єкти життєдіяльності містян, значення яких залежало від періоду, стилю чи культурних традицій країни. Найвизначніші стали символами міст від давніх часів до сучасності, бо свідчили про розвиток та рівень технологічного прогресу, тож і сьогодні є визитівками міст.

Композиційне значення: Домінанти композиції зазвичай мають крупний масштаб чи активну вертикальну координату акцентної форми, тож унікальні характеристики як ландшафтної структури, що зазвичай є основою композиційної побудови, так і містобудівної мають бути позначені висотними об'єктами в структурі міста. Так було в давнину, від появи перших комплексів, збереглось і зараз, не зважаючи на зміну функціонального наповнення.

Сталість та стійкість: Нові технології і методи забезпечення стійкості та безпеки висотних будівель дозволяють збільшувати масштаб «висоток», згідно росту та розвитку сучасних містобудівних структур.

Інформаційне значення: «Репери» висотної забудови міста створюють каркас його візуальної структури, що формує основу для появи нових об'єктів та полегшують орієнтацію в структурі міста, починаючи ще з його силуету.

Урбаністичний розвиток: Зростання сучасних міст в горизонтальному та вертикальному напрямку створює можливість раціонального використання території міста, вивільняючи цінний простір, що впливає на тип забудови, її ущільнення чи навпаки, стимулювання економічного розвитку, та ін.

Архітектурні інновації: Останні дослідження підкреслюють значення архітектурних інновацій у висотному будівництві, що включають в себе розробку нових дизайнерських підходів до об'ємно-просторового формування, використання новітніх матеріалів, створення зручного та ергономічного простору, а також застосування сучасних технологій у будівельному процесі.

Отже, останні дослідження підтверджують, що сталий розвиток висотних будівель у сучасних містах має значний вплив на формування структури сучасного міста. Саме вони є символами технологічного прогресу, сприяють



урбаністичному розвитку та вимагають інноваційних підходів для забезпечення стійкості та безпеки в процесі формування структури сучасного міста.

PhD in Architecture, Associate Professor **Martyshova Larysa Sergiyivna**,  
PhD student **Chaban Ilya**,  
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

## **SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF HIGH-RISE BUILDING IN THE MODERN CITY**

High-rise buildings play a significant role in shaping the modern urban landscape, and their historical significance goes back centuries. Since their inception, the architectural volumes of skyscrapers have become a symbol of progress and urbanisation, shaping the skyline, giving recognition and symbolising economic prosperity. However, it is not only the economic and social impact that matters and requires a transition to sustainable development practices, but we should not forget about the compositional role of such "active" volumetric and spatial forms. In recent years, the focus on sustainable urban development has also changed the attitude towards the role of tall buildings in the world: on the one hand, they serve not only as symbols of global cities, but also of environmental awareness and urban innovation, and on the other hand, they are very vulnerable and become a target for aggression, so they are dangerous in the event of an emergency or critical situation, such as war or earthquake, or even a cataclysm.

The article examines the historical significance of tall buildings in the urban fabric, traces their evolution and explores their current global role in promoting sustainable urbanisation. The integration of technological advances and social considerations emphasises the critical importance of visual information provided by the city, where the mutual intersection of vertical and horizontal lines define its structure at any hierarchical level. Therefore, the combination of all aspects makes it possible to come closer to understanding the issue at hand and bridge the gap between the historical significance and the contemporary role of tall buildings in the city.

Keywords: sustainable development; high-rise buildings; city silhouette; horizon; urban structure; urban environment.

### **REFERENCES**

1. Pan Feng, Wu Xingkuan. 2011. International Conference on Green Buildings and Sustainable Cities. Sustainable development of high-rise building. DOI:10.1016/j.proeng.2011.11.2098. {in English}.

2. K. Chithra. 2018. International Journal of Science and Research. Sustainable Development of High-Rise Building using Bioinspiration Concept. ISSN: 2319-7064. {in English}.
3. Felix S. K. Agyemang, Elisabete Silva, Prince Aboagye Anokye. 2017. Towards sustainable urban development: the social acceptability of high-rise building. DOI:10.17863/CAM.20544. {in English}.
4. Paul Zucker. 1959. Town and Square: From the Agora to the Village Green. The MIT Press. Vol. 329, issue 1. <https://doi.org/10.1177/000271626032900157> {in English}.
5. Wayne Attoe. 1981. Skylines: Understanding and Molding Urban Silhouettes. New York: Wiley. ISBN-13: 978-0471279402 {in English}.
6. Judith Dupre, Adrian Smith. 2013. Skyscrapers: A History of the World's Most Extraordinary Buildings. ISBN-13: 9781579129422 {in English}.
7. Tom Heath and Sandy Smith, Bill Lim. 2000. Journal of the environment. Tall buildings and the urban skyline: Effects of visual complexity on liking". Vol. 32, issue 4. DOI:10.1177/00139160021972658 {in English}.
8. Donald Appleyard. 1979. Journal of the American Planning Association. The environment as a social symbol. Vol. 46, №. 278. pp. 272-281. <https://www.jstor.org/stable/43619663> {in English}.
9. Spiro Kostof. 1991. The City Shaped - Urban Patterns and Meanings Through History. Boston: Little Brown and Company. ISBN-13: 9780500280997 {in English}.

DOI: 10.32347/2076-815X.2024.85.391-404

УДК 528.48

к.т.н., доцент **Медведський Ю.В.**,

medvedskyi.iuv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-0342-7088,

д. т.н., професор **Анненков А.О.**,

geodez74@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3618-5399,

к.т.н., доцент **Адаменко О.В.**,

adamaleksandr@i.ua ORCID: 0000-0001-7608-1845

к.т.н., доцент **Дем'яненко Р.А.**,

legendgeodesy@gmail.com ORCID: 0000-0002-5405-3840

**Циколенко О.В.**

tsykolenko.ov@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-9231-8400,

Київський національний університет будівництва і архітектури

## ОСОБЛИВОСТІ БПЛА КАРТОГРАФУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ІЗ СУТЄВИМ ПЕРЕПАДОМ ВИСОТ

*Проведено аналіз результатів БПЛА картографування території із суттєвим перепадом висот, у якості якої обрано схил Національного музею Глодомору-геноциду в м. Києві. В процесі отримання ортофотопланів використано прив'язку знімків до опорних точок, координати яких визначено ГНСС методами від мережі перманентних станцій методом RTK. Додатково були закоординовані точки для подальшого аналізу лінійних спотворень ортофотоплану вздовж та поперек схилу. З результатів порівняння горизонтальних прокладень між контрольними точками, визначеними по ортофотоплану та аналітичних розрахунків, встановлено певну кореляцію між перепадом висот і величиною нев'язки. Для більш довгих ліній вздовж схилу помітна тенденція до збільшення помилок, при тому, що такої залежності не відслідковується для ліній поперек схилу, що надає змогу стверджувати про доцільність використання методики БПЛА знімання із врахуванням перепаду висот на території знімання.*

*Ключові слова: БПЛА; ортофотоплан; коефіцієнт кореляції; нев'язка; відносна похибка; горизонтальне прокладення; GPS зйомка; перевищення*

**Проблема і її зв'язок із науковими і практичними завданнями.** Безпілотні літальні апарати (БПЛА) зарекомендували себе як надійна технологія для створення карт, планів та інших продуктів геоданих. У автономному режимі, але під пильним контролем оператора, БПЛА здатні виконати різні варіанти аерофотозйомки для створення фото та відеопродукції,