

УДК 721.01.27

Д.А. Чижмак,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## МЕТОДИКА РОЗМІЩЕННЯ ВИСОТНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ СПОРУД У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*В даній публікації розглядається вплив різних природно-кліматичних, містобудівних та санітарно-гігієнічних умов на архітектуру висотних споруд. На основі аналізу світового досвіду проектування, будівництва та експлуатації багатопверхових об'єктів було виділено основні проблеми, що викликані появою «хмарочосів» у міському середовищі.*

**Ключові слова.** *Висотне будівництво, екологічна безпека, міське середовище.*

**Актуальність дослідження.** Урбанізація великих міст України, збільшення кількості міського населення, ущільнення та підвищення поверховості забудови, екстенсивне освоєння приміських районів негативно впливає на багато аспектів життєдіяльності людей, призводить до погіршення екологічної ситуації в містах, що виявляється в забрудненні середовища, деградації природних комплексів, підвищенні захворюваності населення.

В останні роки проблема екологічного стану населених пунктів ускладнюється у зв'язку з значним підвищенням поверховості житлових та громадських будинків. Якщо в 80-90-ті роки минулого століття міська забудова не перевищувала 16 поверхів, то в останні роки в Києві та інших великих містах України майже масово зводяться будинки в 20-25 поверхів. На початку 20-го століття намітилась тенденція до подальшого підвищення міської забудови. В Києві, Дніпропетровську, Донецьку та інших містах почали проектуватись та будуватись споруди висотою 30-40 поверхів. Враховуючи відсутність відповідного досвіду проектування, зведення та експлуатації висотних об'єктів в нашій країні, державний комітет Україн з будівництва та архітектури надав їм статус експериментальних. Поряд з вивченням питань архітектурно-містобудівної доцільності, міцності, стійкості та пожежної безпеки стояло завдання дослідити екологічну складову висотного будівництва, їх вплив на міське середовище та на самопочуття і здоров'я людей.

Визначення перспективних, високоефективних принципів і методик будівельної діяльності являється одним з актуальних завдань, оскільки будівництво - найбільш активний відносно природного середовища і ресурсоємний вид людської діяльності, плоди якої визначають якість життєвого середовища протягом десятків, сотень і навіть тисяч років.

Ряд архітекторів таких, як: Норман Фостер, Річарт Роджерс, Мерфі Ян, Жан Нувель та інші намагаються в своїх проектах впроваджувати екологічні принципи та прийоми. Малайзійський доктор архітектури Кен Янг в своїх численних наукових працях, а саме: «Зелені хмарочоси – основа проектування екологічно безпечних споруд», «Екологічні хмарочоси», «Аналіз висотних споруд Кена Янга в тропічному кліматі» розробив ряд рекомендацій по проектуванню екологічних багатоповерхових офісних споруд для тропічного клімату [8,9].

Вчені виявили, що аналіз екологічних аспектів найбільш ефективний на ранніх стадіях ескізного проектування, коли відбувається процес розробки ряду ідей, які повинні бути перевірені та оцінені [8].

Крім того, робота виконана в рамках науково-дослідного аналізу містобудівних, архітектурно-планувальних, конструктивних та санітарно-гігієнічних рішень експериментальних багатоповерхових споруд в місті Києві, що проводиться ВАТ “КиївЗДНІЕП”, “НДІБК”, “НДІБВ”, “УкрНДІПБ”, “ІГМС АМНУ” [2].

**Результати досліджень.** Аналіз сучасних планувальних структур великих міст світу показав характерні проблеми, пов’язані з появою висотних споруд в міському середовищі, а саме:

- з функціональної точки зору зростання щільності населення призводить до значного навантаження на соціальну інфраструктуру, транспортні мережі (пробки, затори) та інженерно-технічні рішення;

- з погляду санітарно-гігієнічних вимог підвищення поверховості та мінімізація розривів між будівлями призводять до значного затінення прилеглої території, погіршення умов її освітлення та інсоляції, деформації повітряних потоків та появи негативних вітрових ефектів;

- враховуючи значне навантаження, велику глибину і площу підземних робіт, існує ймовірність виникнення геологічного ризику;

- проектування багатоповерхових споруд на обмежених ділянках призвело до зменшення площі прибудинкових озелених територій, а іноді взагалі їх відсутність.

- будівництво та експлуатація висотних об’єктів обумовлює: інтенсифікацію використання всіх видів ресурсів, особливо енергетичних; знищення місцевої флори та фауни; зростання кількості викидів шкідливих речовин в атмосферу від роботи численного інженерно-технічного обладнання та іншого [1,3,4].

Одним із шляхів подолання деяких негативних тенденцій може стати впровадження в практику проектування екологічно безпечних висотних споруд. На сьогоднішній день екологічна система не піддається класичному

математичному аналізу. Саме тому, запропонована методика архітектурно-екологічного проектування полягає в послідовному аналізі ряду факторів, які характеризують різні аспекти впливу природно-кліматичних, містобудівних та санітарно-гігієнічних умов на архітектуру висотної споруди і навпаки. Процес аналізу та порівняння екологічності тих чи інших рішень висотних споруд пропонується проводити в декілька етапів:

I етап – перед проектних досліджень. На цьому етапі відбувається збір даних, а саме: особливості ділянки будівництва; характерні природно-кліматичні особливості (напрямок та сила переважаючих вітрових потоків, кількість сонячної радіації, рельєф місцевості); наявність транспортних шляхів і пішохідних зв'язків та інше.

Аналіз ділянки проектування повинен враховувати перш за все існуючу флору та фауну (різноманіття, розповсюдження та її кількість), по друге необхідно визначитись з ієрархію місцевості (виділити ключові місця, необхідні для повноцінного її функціонування). Для цього використовується метод «картографічного сита», який був запропонований архітектором Джоном Уолесом, ще в 1960-му році [8].

II етап – пошук оптимального об'ємно-просторового рішення. Будівництво висотної споруди змінює існуючі енергетичні потоки, а саме мікроклімат місцевості. Особливого значення необхідно приділяти характеру вітрових потоків та сонячній радіації.

Аналіз починається з порівняння декількох варіантів однакової площі, але різної конфігурації, яка повинна вписатись у місце на ділянці визначене екологічною мапою (на першому етапі). По черзі перевіряється: напрямки повітряних потоків для запобігання утворенню турбуленції чи вітрових тунелів; річний процент затінення сусідніх об'єктів; аналізується можливість природної вентиляція внутрішніх приміщень; розраховується помісячна кількість сонячної радіації, що потрапляє на фасади об'єкту; розраховується середньорічна тривалість природного освітлення внутрішніх приміщень, а при надмірній його кількості можливість затінення; приблизно розраховуються кількість негативних викидів в оточуюче середовище.

Моделювання цих факторів можна виконати за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення (наприклад «Ecotect», «DesignBuilder»). Таке дослідження було проведене авторами статті для трьох 38-ми поверхових споруд, що будуються по вул. Предтслав'янська в м.Києві. В результаті якого виявилось, що при однаковій площі поверху найменше затінення прилеглої території буде при циліндричній, а найбільше при прямокутно-паралелепіпідній об'ємно-планувальній формі будівель. Крім того найменшу кількість сонячної радіації отримала трикутна форма, а найбільшу прямокутна. В досліді перевірялось чотири геометричні форми плану: коло, трикутник, квадрат та прямокутник. Аналіз вітрових потоків довів переваги круглої аеродинамічної форми.

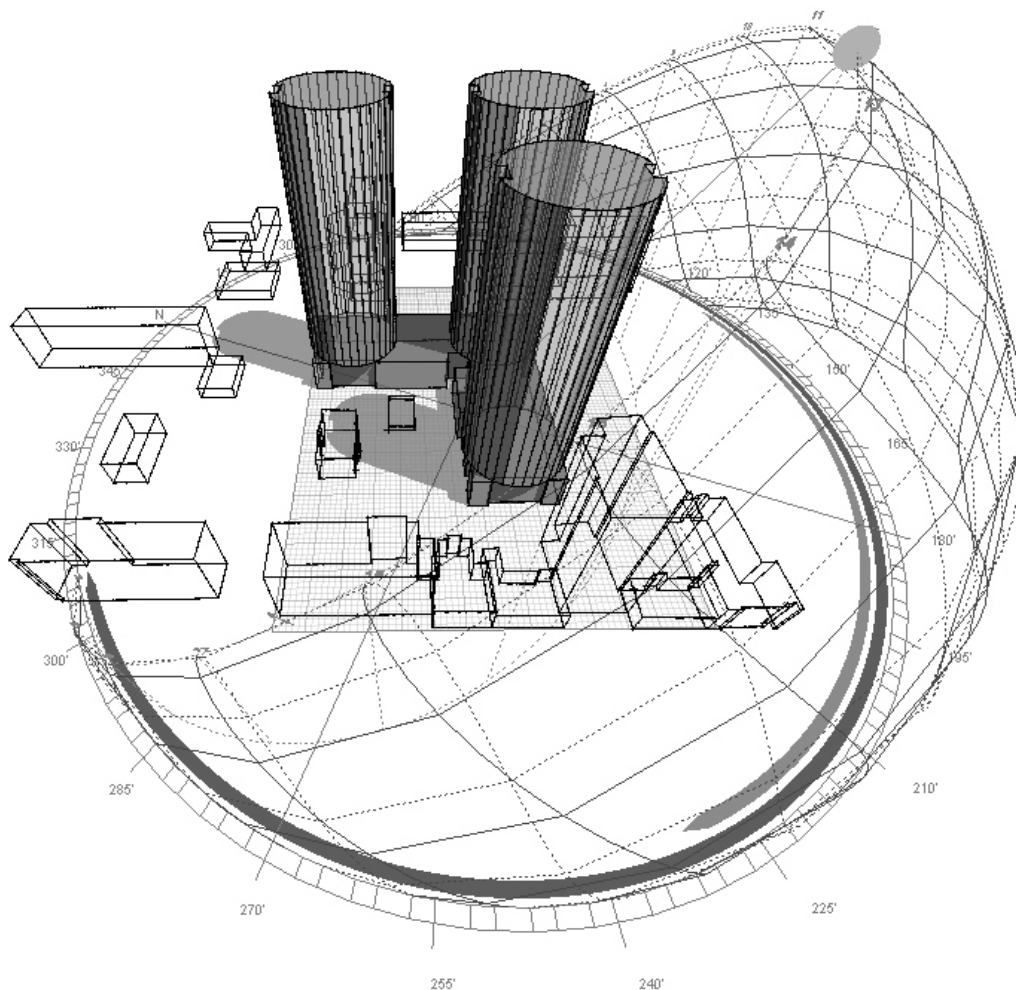


Рис.1 Перспективні зображення тіні від круглої об'ємно-просторової формами будівель

– III етап комплексної оцінки. На основі проведених досліджень виявляється найбільш ефективна об'ємно-просторова форма майбутнього об'єкта, яка підлягає подальшому уточненню: підвищенню просторової компактності чи розчленованості; визначенню місць розташування, площі та

орієнтації світлопрозорих огорожувальних конструкцій, а при необхідності пристроїв сонцезахисту; проводиться більш детальне внутрішнє зонування будівлі, орієнтації та розмірів буферних просторів: атриумів та зимових садів; узгоджується внутрішнє та зовнішнє озеленення будівлі та інше. IV – підбір інженерно-технічне обладнання та матеріалів. При їх виборі перевага надається екологічно раціональним пристроям. Контролювання та оптимізація роботи інженерно-технічних систем (комп'ютерною технікою) є обов'язковою. Широко впроваджуються спеціальні технічні заходи, для отримання альтернативної енергії із зовнішнього середовища (сонце, вітер та ґрунт) через фотоелектричні панелі, вітроенергетичні установки та інше. У внутрішньому оздобленні застосовуються природних та екологічно-чистих матеріалів, виробництво, експлуатація і утилізація яких не шкодять навколишньому середовищу [5].

Комплексна оцінка встановлених показників буде сприяти прийняттю найбільш раціонального екологічно-безпечного проектного рішення.

**Висновок.** Серед основних положень методики є до проекту виявлення та вирішення всіх екологічних питань на стадій проектування. Отже, екологічна будівля – це така споруда в якій гармонійно поєднуються інтереси людини та природи за допомогою комплексу відповідних об'ємно – планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень. Головні переваги таких споруд полягають в: підвищенні психофізіологічного комфорту життєдіяльності людей за допомогою якісного поліпшення функціональних, санітарно-гігієнічних, мікрокліматичних і естетичних параметрів місця існування; зниженні об'ємів споживання всіх видів ресурсів, особливо не відновлювальних; екологічно доцільній регламентації і перерозподілі антропогенних навантажень. Екологічне будівництво являється заставою здоров'я не тільки кожної людини, а й планети в цілому.

### Список використаної літератури:

1. Ковальський Л.М., Кузьміна Г.В., Г.Л.Ковальська. Архітектурне проектування висотних будинків. Навчальний посібник за загальною редакцією Л.М. Ковальського.-К.:КНУБіА, 2010-123 с.
2. Київ ЗНДІЕП. «Звіт про науково-дослідну роботу. Обстеження експлуатаційних якостей і надійності систем інженерного обладнання багатоповерхового житлового будинку по просп.Григоренко 7а». (Проміжний звіт). В.Ф.Гершкович. Київ 2007. 23 с.
3. Магай А.А. Архитектура высотных зданий. Монография.-М.: Окей-книга, 2007.-287 с.

4. Маклакова Т.Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования.: Монография. Издание второе, дополненное. – М.: Издательство АСВ, 2008 – 160 с.
5. Молодкин С.А. Принципы формирования архитектуры высотных энергоэффективных жилых зданий; Дисс. канд. арх. – М., 2007. – 124 с.
6. Мягков М. С. Прогноз погоды для небоскребов. Журнал Архитектура и строительство Москвы №1/2006г. - С.17-21
7. Росковшенко А.Ю. Визначення рівня комфортності багатоквартирного житла в залежності від його поверховості; Дисс. канд. арх. – К., 2009. – 123 с.
8. Yeang, K. The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestel, Munich, Germany. (Republished in Spanish by Guistavo Gilli, 2000). 184 p.
9. Yeang, K. Eco Skyscrapers (Publisher: Images Publishing Group Pty. Ltd. 2007).160 p.

#### **Аннотация.**

В данной публикации рассматривается влияние разных природно-климатических, градостроительных и санитарно-гигиенических условий на архитектуру высотных сооружений. На основе анализа мирового опыта проектирования, строительства и эксплуатации многоэтажных объектов были выделены основные проблемы, которые вызваны появлением "небоскребов" в городской среде.

**Ключевые слова.** Высотное строительство, экологическая безопасность, городская среда.

#### **The summary.**

In the given publication influence of different nature-climatic, town-planning and sanitary-and-hygienic conditions on architecture of high-rise constructions is considered. On the basis of the analysis of world experience of designing, building and operation of many-storeyed objects the basic problems which are caused by occurrence " skyscraper " in the city environment have been allocated.

**Keywords.** High-rise building, ecological safety, the city environment