

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВИСОТНИХ СПОРУД

Пропонується методика формування екологічного об'ємно-просторового рішення багатоповерхової споруди.

Ключові слова: Екологічна безпека, архітектурне середовище, висотні споруди.

Постановка проблеми. Наростаюча напруженість у взаєминах людей і природного середовища проявляється у дефіциті та подорожчанні енергетичних і матеріальних ресурсів, а також у небезпеці глобальної екологічної катастрофи. Підвищення поверховості житлових і громадських будівель – це об'єктивна реальність на даному етапі містобудівної діяльності в країні. У цих умовах визначення екологічно-ефективних принципів і методик будівельної діяльності виявляється одним з актуальних завдань, оскільки будівництво – найбільш активний відносно природного середовища і ресурсоємний вид людської діяльності, плоди якої визначають якість життєвого середовища всіх видів живих істот протягом десятків, сотень і навіть тисяч років.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Робота виконана в рамках науково-дослідного аналізу містобудівних, архітектурно-планувальних, конструктивних і санітарно-гігієнічних рішень експериментальних багатоповерхових споруд у місті Києві, що проводиться «КиївЗДНІЕП», «НДІБК», «НДІБВ», «УкрНДІПБ», «ІГМС АМНУ» та іншими провідними інститутами [1, 2].

Аналіз останніх досліджень. Згідно з результатами досліджень і прогнозами як вітчизняних, так і зарубіжних вчених, найважливішу групу критеріїв оцінки ефективності будівельної діяльності визначають сьогодні екологічні аспекти, які особливо актуальні для висотного будівництва, що являє один з перспективних напрямків сучасного містобудування [3]. Надвисока щільність міської забудови та інші об'єктивні та суб'єктивні причини на десятиліття обумовили зведення висотних багатофункціональних комплексів. Ряд архітекторів, таких, як: Норман Фостер, Річарт Роджерс, Мерфі Ян, Жан Нувель та інші намагаються у своїх проєктах впроваджувати екологічні прийоми. У численних наукових працях малайзійський доктор архітектури Кен Янг, а саме: «Зелені хмарочоси – основа проєктування екологічно безпечних споруд», «Екологічні хмарочоси», «Аналіз висотних споруд Кена Янга в тропічному кліматі» розроблені рекомендації з

проектування екологічних багатоповерхових офісних споруд у тропічному кліматі [5, 6, 7].

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 (рис. 1).

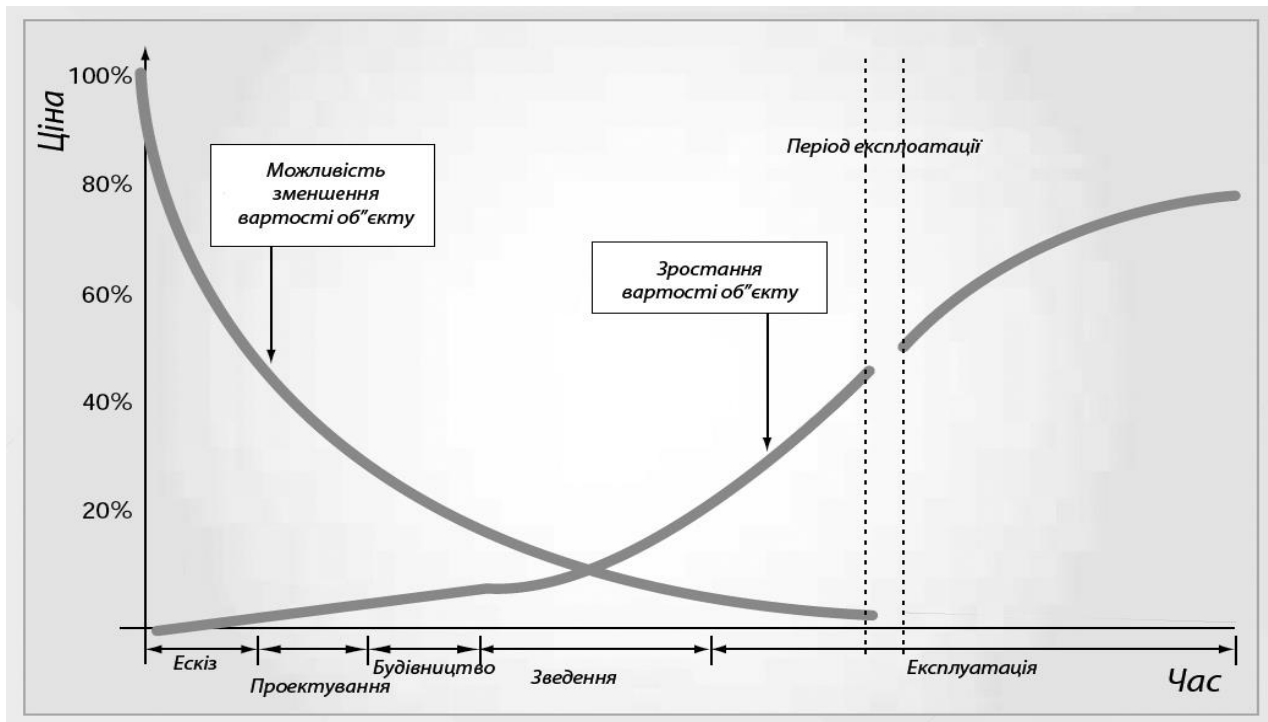


Рис. 1. Порівняльна схема можливості зниження вартості будівництва за рахунок впровадження екологічного проектування [4].

Мета даної роботи. Розробка науково-обґрунтованої методики пошуку та виявлення найбільш екологічно-безпечної об'ємно-просторової форми з комфортним внутрішнім середовищем для людей при мінімальному негативному впливі на оточуюче природне середовище.

Результати досліджень. Сутність методики полягає в побудові ієрархії факторів, які характеризують різні аспекти впливу природних умов на об'єкт проектування і навпаки. Пропонується проводити процес аналізу та порівняння екологічності висотних споруд за трьома етапами:

I етап – збір інформації, а саме: широта та довгота місцевості, часовий пояс, висота над рівнем моря, кліматичний пояс, погодні умови (напрямок і сила вітрів, середньорічні коливання температури, кількість опадів, вологість повітря, кількість прямої та розсіяної сонячної радіації, хмарність, індекс нагрівання та охолодження та інше. Так, для Києва вони такі (табл. 1, 2).

II етап – аналіз ділянки проектування повинен враховувати, перш за все, існуючу флору та фауну (різноманіття, розповсюдження та її кількість), по-друге, необхідно визначитися з ієрархією місцевості (виділити ключові місця, які необхідні для повноцінного функціонування й ефективного розвитку екосистеми), та, по-третє, намагатися мінімізувати площу забудови на ділянці проектування. Для цього використовується метод «картографічного сита», який був запропонований ще у 1960 році. Він починається з топографії місцевості (аналізу кутів схилів чи інших особливостей ділянки), потім вивчається шлях сонця, напрямки переважаючих вітрів і рослинність, характерна для даного району будівництва (рис. 2). Після цього аналізується можливість природного дренажу ділянки, визначаються місця потенційного будівництва та найкращих видових точок. Всі ці карти накладаються одна на одну, утворюючи екологічну мапу ділянки.

Таблиця 1

Вихідні дані

Країна	Україна
Місто	Київ
Часовий пояс	+2 (год.)
Широта	50,4
Довгота	30,5
Висота над рівнем моря	168 (м)

Таблиця 2

Кліматичні дані

Місяць	Відносна вологість		Температура			Кількість сонячної радіації	Швидкість повітря, км/год.															
	9-00	15-00	Середня	Максимальна	Мінімальна		9-00							15-00								
							Пн.	Пн.-Сх.	Сх.	Пд.-Сх.	Пд.	Пд.-Зх.	Зх.	Пн.-Зх.	Пн.	Пн.-Сх.	Сх.	Пд.-Сх.	Пд.	Пд.-Зх.	Зх.	Пн.-Зх.
Січень	85	80	-2,9	1,5	-12,4	1489	0	9	9	9	19	22	19	9	9	6	3	12	22	25	16	3
Лютий	85	78	-4,4	0,7	-14,4	2713	3	0	7	28	10	21	25	3	3	0	10	21	7	28	21	7
Березень	73	61	1,3	8,3	-4,4	3923	12	3	6	16	16	22	16	6	16	3	9	12	16	9	25	6
Квітень	68	55	8,8	19,1	-1,0	5639	13	3	3	16	10	13	20	6	6	6	13	10	13	20	26	10
Травень	60	49	15,1	24,0	6,7	6879	12	12	9	6	22	9	6	16	16	6	12	12	16	16	12	6
Червень	69	59	17,7	25,8	7,2	7142	10	16	6	10	6	6	16	13	16	10	10	13	6	10	20	10
Липень	61	53	19,2	31,0	11,9	7049	9	0	0	19	12	12	25	16	9	9	3	9	16	9	25	16
Серпень	66	53	19,2	30,4	12,7	6099	16	6	6	6	3	9	29	12	12	19	6	9	12	19	12	6
Вересень	74	65	13,8	24,0	7,0	4506	6	10	0	20	23	6	10	13	20	13	3	20	20	10	6	6
Жовтень	74	66	7,7	20,3	0,2	2902	3	6	9	19	25	9	12	9	6	3	12	22	19	12	16	6
Листопад	88	85	2,1	7,7	-3,8	1334	0	3	20	40	6	6	13	10	6	6	16	30	10	10	10	10
Грудень	87	83	-2,3	2,5	-7,5	1129	12	9	16	16	16	9	19	0	25	0	12	16	12	16	12	3

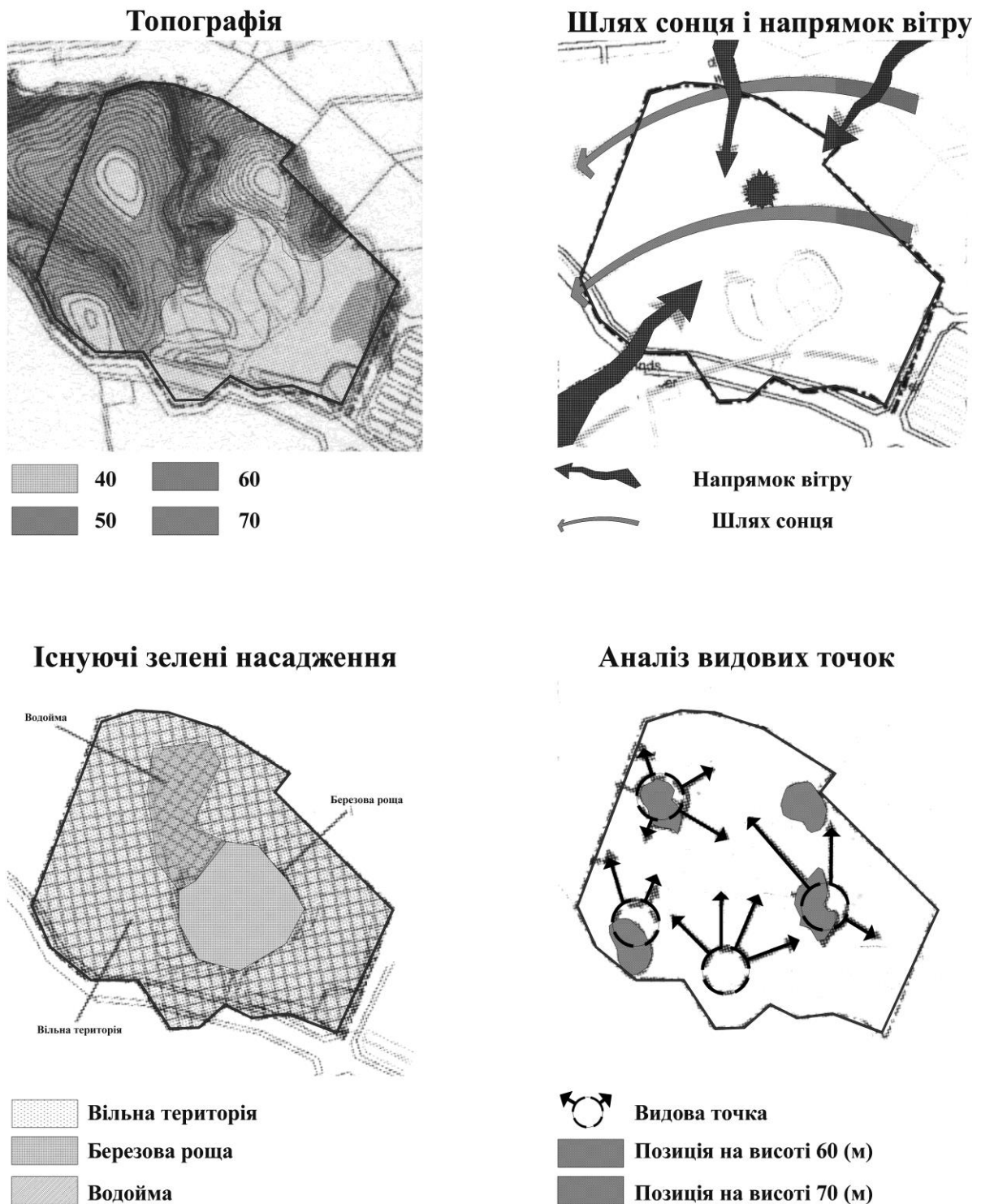


Рис. 2. Частковий аналіз місцевості проектування

III етап – пошук оптимального об’ємно-просторового рішення. Його моделювання починається з аналізу декількох варіантів однакової площі, але різної конфігурації, яка повинна вписатись у місце на ділянці, визначене

екологічною мапою; по черзі перевіряється річний процент затінення вікон перших поверхів сусідніх об'єктів на основі руху сонця; перевіряється сила та напрямки повітряних потоків для запобігання утворенню турбуленції чи вітрових тунелів, які можуть виникнути при зведенні споруди; аналізується можливість природної вентиляція внутрішніх приміщень; розраховується помісячна кількість сонячної радіації, що потрапляє на фасади об'єкта; обчислюється середньорічна тривалість природного освітлення приміщень усередині споруди, а при надмірній його кількості – затінення; приблизно розраховуються матеріальні затрати та кількість негативних викидів в оточуюче середовище (рис. 3).

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 застосування та сонцезахисних пристроїв; проводиться більш детальне внутрішнє зонування будівлі, орієнтації та розмірів буферних просторів (атріумів та зимових садів); узгоджується внутрішнє та зовнішнє озеленення будівлі для генерації кисню.

IV – підбір інженерно-технічного обладнання та матеріалів. Для впровадження цього необхідно:

- застосовувати екологічні інженерні системи;
- використовувати енергетичні джерела зовнішнього середовища (сонце, вітер і ґрунт) через фотоелектричні панелі, системи використання низькопотенціального тепла землі, вітроенергетичні установки та інше;
- впроваджувати функціонування замкнутих рециркуляційних систем з повною або частковою утилізацією всіх відходів;
- контролювати та оптимізувати всі інженерно-технічні системи (комп'ютерною технікою, вимірювальними пристроями тощо) для створення максимально комфортної якості мікроклімату при мінімальних викидах в оточуюче середовище;
- використання природних та екологічно чистих матеріалів, виробництво, експлуатація й утилізація яких не шкодять навколишньому середовищу, особливо тих, що використовуються у внутрішньому середовищі;
- зменшувати кількість енергії для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій, по можливості використовувати місцеві; повторне використання відходів виробництва.

Порівняльна таблиця

		Квадрат	Круг	Прямокутник	Треугольник
Варіанти форм висотних будівель комплексу					
	Периметр 1-го буд.	144,9	132,8	153,6	138,7
Параметри вис. споруд	Площа закладання 1-го буд.	15303,52	14030,0	16220,1	14650,9
	Площа закладання 1-нох буд.	45910,5	42090,0	48660,4	43952,8
Графічне зображення середньо річної к-сті сонячної радіації.					
К-сть сон. радіації (Вт/м²)	Літо	143830288	126542040	203193472	90728296
	Осінь	82391448	62111760	111266616	43075264
	Зима	61448352	40271440	79069416	27159942
	Весна	126533192	108366392	178028224	76291120
	Середній	350994528	337290976	509028544	237254416

Графік помісячна кількість сонячної радіації

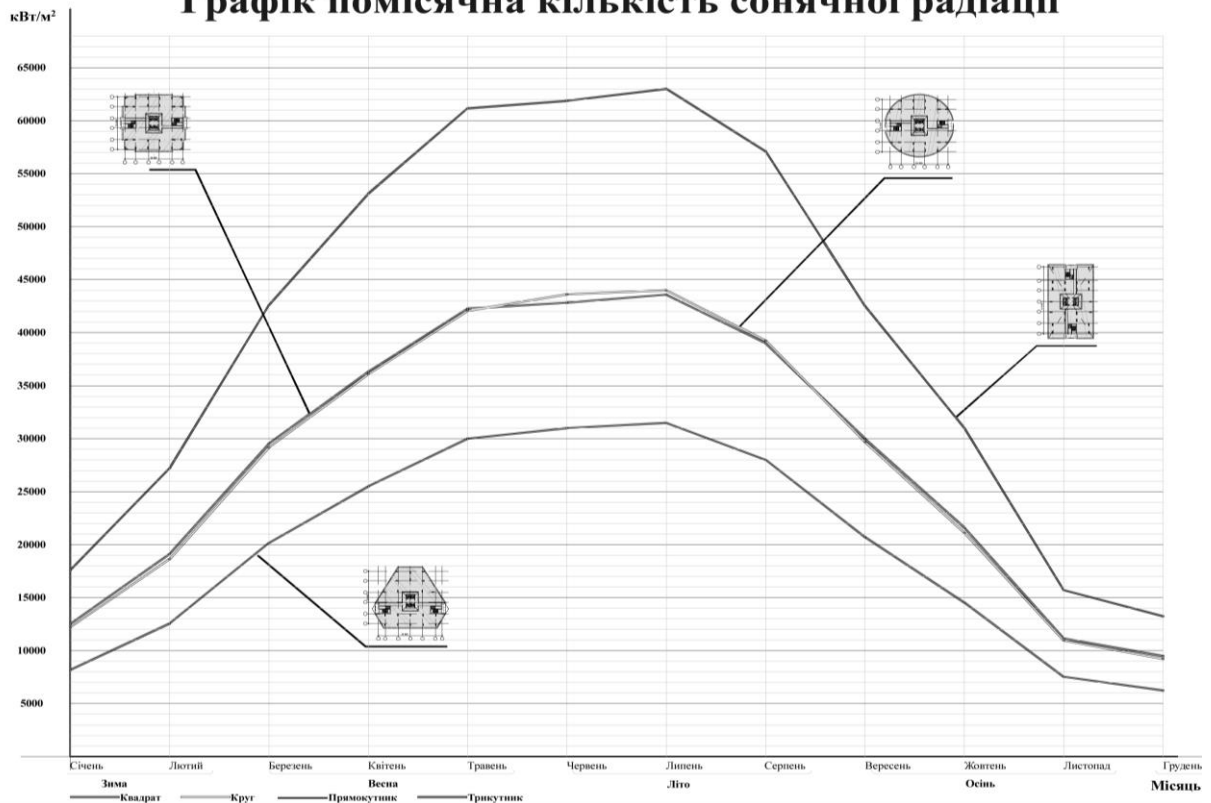


Рис. 3. Аналіз сонячної радіації

Висновок. Серед основних положень методики є допроектне виявлення та вирішення всіх екологічних питань для стадій проектування, будівництва та експлуатації майбутньої висотної споруди, яка є основним споживачем ресурсів міста та забруднювачем середовища. Отже, екологічна будівля – це така споруда, в якій гармонійно поєднуються інтереси людини та природного середовища, створюються повноцінні умови для її життєдіяльності за допомогою комплексу відповідних об'ємно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень. Одними з найважливіших достоїнств екологічно безпечних споруд є:

- підвищення психофізіологічного комфорту життєдіяльності людей за допомогою якісного поліпшення функціональних, санітарно-гігієнічних, мікрокліматичних і естетичних параметрів місця існування;
- зниження об'ємів споживання всіх видів ресурсів особливо вичерпних;
- екологічно доцільна регламентація та перерозподіл антропогенних навантажень і дій на природне середовище.

Екологічне будівництво є запорукою здоров'я, як кожної людини, так і планети в цілому.

Список використаних джерел

1. ГМЄ АМНУ Інститут гігієни і медичної екології ім. А.Н. Марзеєва “Звіт про науково-дослідну роботу: Санітарно-епідеміологічна оцінка архітектурно-планувальних, конструктивних та технологічних рішень та розробка гігієнічних рекомендацій стосовно забезпечення еколого-гігієнічної безпеки та комфортних умов проживання в експериментальних висотних житлових будинках на ділянці мікрорайона «Осокорки» 7-А. (Проміжний звіт). В.Я. Акіменко. 2007р. 40ст.
2. КиївЗНДІЕП. «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. 23ст.
3. CTBUH Journal. Tall buildings: design, construction and operation. Published by the CTBUH. Chicago. 2008/1.- 36p.
4. UNEP Industry and Environment. April-September 2003 №5. Publishing by Group Pty Ltd. 26-30p.
5. Yeang, K. The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestel, Munich, Germany. (Republished in Spanish by Guistavo Gilli, 2000). 184 p.

6. Yeang, K. Eco Skyscrapers (Publisher: Images Publishing Group Pty. Ltd. 2007).160 p.
7. Yeang, K. Linking bioclimatic theory and environmental performance in its climatic and cultural context – an analysis into the tropical highrises of Ken Yeang. The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006. 8 p.

Аннотация

Предлагается методика формирования экологического объемно-пространственного решения многоэтажного здания.

Ключевые слова: экологическая безопасность, архитектурная среда, высотные здания.

Annotation

The technique of formation of the ecological volume-spatial decision of a high-rise building is offered.

Keywords: ecological safety, architectural environment, height buildings.