



Національний університет
водного господарства та природокористування

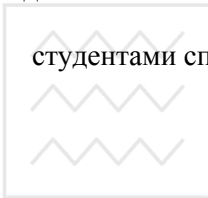
Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра архітектури

052-122

Методичні вказівки

до виконання практичних робіт з дисципліни „Архітектурно-містобудівна екологія”
студентами спеціальності 7.120103 «Дизайн архітектурного середовища»



Національний університет
водного господарства та природокористування

Рекомендовано методичною
комісією за спеціальністю
7.120103 «Дизайн архітектурного
середовища»
Протокол № 11 від 17.11.2010р.

Рівне 2010



Національний університет

водного господарства
та природокористування

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни „Архітектурно-містобудівна екологія” студентами за спеціальністю 7.120103 „Дизайн архітектурного середовища” / І.В. Потапчук, О.В.Матвіюк. – Рівне: НУВГП, 2010. - 17с.

Упорядник: І.В. Потапчук, канд. архітектури, доцент, О.В.Матвіюк, асистент.

Відповідальний за випуск: П.А.Ричков, д-р архітектури, професор, завідувач кафедри архітектури.



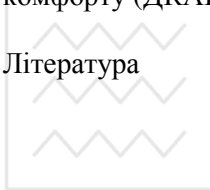
Національний університет
водного господарства
та природокористування

© Потапчук І.В., Матвіюк О.В, 2010
© НУВГП, 2010



- 1. Практичне заняття № 1** Розрахунок очікуваних швидкостей вітру на території зі складним рельєфом при освоєнні її під забудову. 4
- 2. Практичне заняття № 2** Визначення довжини і площі вітрової тіні за будівлею при напрямку вітру під кутом 90° до фасаду будівлі. 8
- 3. Практичне заняття № 3** Визначення оптимального розриву між будівлями з метою регулювання вітрового режиму на житловій території. 9
- 4. Практичне заняття № 4** Розрахунок сніговідкладень. 12
- 5. Практичне заняття № 5** Побудова (графічний метод) на плановій основі демаркаційних кривих акустичного комфорту (ДКАК) в житловій забудові. 13

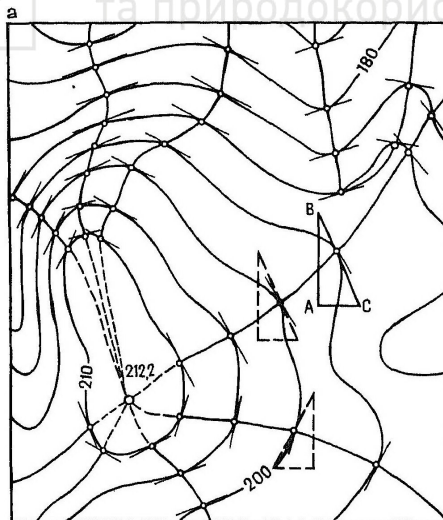
Література





1. Практичне заняття № 1. Розрахунок очікуваних швидкостей вітру на території зі складним рельєфом при освоєнні її під забудову

Вихідні дані: показники вітрового режиму географічного пункту (умовно приймаємо, що метеорологічна станція розташована на ділянці із спокійним, порівняно рівним рельєфом на незначній відстані від розглядуваної території) і топографічна зйомка цієї території. На основі топографічного плану складається карта розподілу схилів по експозиції, тобто по напрямку їх орієнтації за сторонами світу. Для цього необхідно віднести ділянки схилів до однієї з восьми експозицій залежно від величини кута між дотичними до горизонталей й азимутів відповідних сторін світу за допомогою виготовленого трикутника з кутами $22^{\circ}30'$, $67^{\circ}30'$ й 90° . Переміщаючи трикутник по кресленню так, щоб катети залишалися паралельними напрямкам північ — південь і схід — захід, робимо відмітки на горизонталях в точках дотику гіпотенузи трикутника. З'єднавши точки дотику отримуємо контури ділянки схилів відповідних експозицій (рис. 1).



100 0 100 200 300 400 500 М

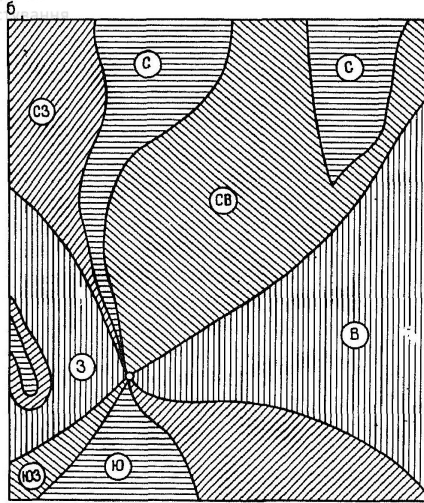
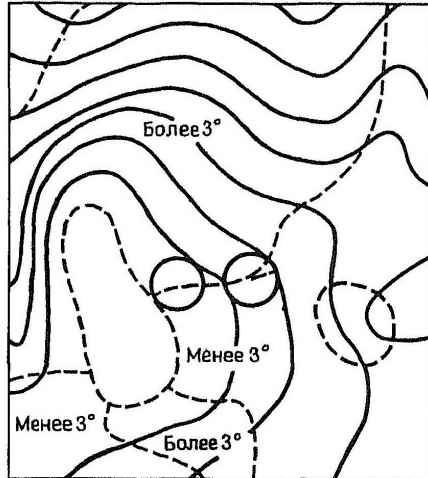


Рис. 1. Побудова карти-схеми експозиції схилів: а – побудова контурів ділянок різних схилів; б – схема експозиції схилів

Потім, користуючись графіком закладень, складаємо карту ухилів схилу (рис. 2).

а



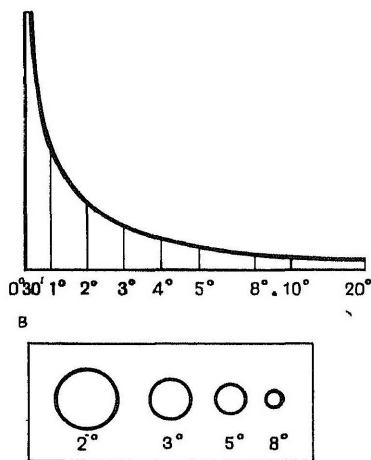


Рис. 2. Побудова карти-схеми кутів ухилів: а – схема побудови контуру ділянок різних ухилів; б – графік закладень; в – прилаштування для побудови карти кутів ухилів

На практиці можна застосувати при цьому нескладне пристосування у вигляді пластинки із прозорого матеріалу із круглими отворами, діаметр яких дорівнює відстаням між горизонталями відповідних кутів нахилу (рис. 2в). Переміщуючи пластинку вздовж горизонталей, знаходимо граничне її положення між двома горизонталями («заклинюємо» коло між сусідніми горизонталями), відзначаємо олівцем це положення і з'єднуємо точки переходу ухилів так, як це показано рис. 2а.

Суміщаємо карту експозиції схилів з картою кутів нахилу рельєфу. Відмічаємо на цьому остаточному кресленні межі експозицій схилів і межі переходу ухилів, поділяємо при цьому всі схили на три частини (верхню, середню та нижню) і отримуємо карту вітрового режиму за допомогою поправочних коефіцієнтів зміни швидкості вітру в різних умовах рельєфу (див. табл. 1). На карті вітрового режиму показуються ділянки: з нормальними швидкостями вітру ($K=1$); з зменшеними швидкостями ($K=0,9$ і менш); зі збільшеними швидкостями ($K=1,1-1,2$); з більшими швидкостями вітру ($K=1,3-1,5$) (рис.3).



Коефіцієнти зміни швидкості вітру в різних умовах рельєфу

Форми рельєфу	Швидкість вітру на рівному місці на висоті 2м, м/с	
	3-5	6-20
1	2	3
Відкрите рівне місце	1	1
Відкриті підвищення (пагорби)		
Вершини висотою, м: - більше 50 - менше 50	1,4-1,5 1,5-1,4	1,2-1,3 1,1-1,2
Навітряні схили крутизною 3-10°: - верхня частина - середня частина - нижня частина	1,2-1,3 1-1,2 1	1,1-1,2 1-1,1 0,9-1
Паралельні вітру схили крутизною 3-10° - верхня частина - середня частина - нижня частина	1,1-1,2 0,9-1 0,8-0,9	1-1,1 0,8-0,9 0,7-0,8
Підвітряні схили крутизною 3-10°: - верхня частина - середня частина - нижня частина	0,8-0,9 0,8-0,9 0,7-0,8	0,7-0,8 0,8-0,9 0,7-0,8
Підвищення з плоскими вершинами і пологими схилами		
Вершина, верхня частина навітряних і підвітряних схилів крутизною 1-3°	1,2-1,4	1,1-1,3
Середня і нижня частина навітряних і паралельних вітру схилів крутизною 4-10°	1,1-1,2	1,1-1,2
Середня і нижня частина підвітряних схилів крутизною 4-10°	0,7-0,9	0,8-0,9
Долини, яри		
Дно і нижня частина схилів долин, ярів:		



- такі, що продуваються вітром - такі, що не продуваються вітром - замкнуті	1,1-1,2 0,7-0,8 0,6 і менше	1,2-1,3 0,7-0,8 0,6 і менше
Середня і верхня частина схилів долин, ярів: - такі, що продуваються вітром - такі, що не продуваються вітром - замкнуті	1,2-1,3 0,8-0,9 0,6 і менше	1,1-1,2 0,8-0,9 0,6 і менше

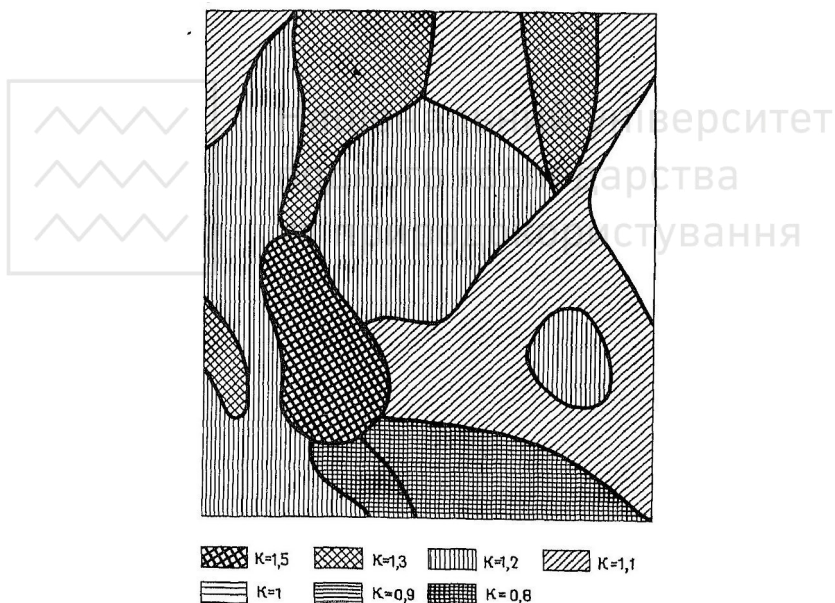


Рис. 3. Карти вітрового режиму території (швидкість вітру в коефіцієнтах)

2. Практичне заняття № 2. Визначення довжини і площі вітрової тіні за будівлею при напрямку вітру під кутом 90° до фасаду будівлі

Умовно приймаємо, що вихідна швидкість вітру знижена на 50%, будинок п'ятиповерховий ($H=15$ м) довжиною $L=105$ м.



Визначаємо пропорції фасаду, тобто відношення довжини будинку до висоти $L/H=7$.

По графіку рис. 4 знаходимо довжину вітрової тіні $L=7,8H$. Підставивши значення H , отримаємо $l=117$ м.

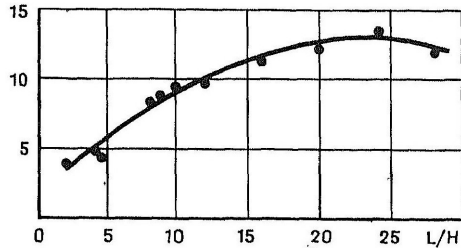


Рис. 4 Залежність відношення глибини зони оптимальних швидкостей вітру до висоти будинку l/H від відношення протяжності будинку до його висоти L/H

Далі визначаємо площу вітрового затінення S за будинком $s=0,8 L$

Площа вітрового затінення території за будинком становить близько 9840 м^2 або $0,98$ га.

По графіку видно, як змінюються розміри вітрової тіні залежно від зміни коефіцієнта зниження швидкості вільного вітрового потоку. У просторі між двома паралельними лінійними будинками при розриві між ними $10H$ протяжність неперервної вітрової тіні становить $8H$, при цьому вітрова тінь за другим будинком дорівнює $4H$.

3. Практичне заняття № 3. Визначення оптимального розриву між будівлями з метою регулювання вітрового режиму на житловій території

Завдання вирішується за допомогою номограми (рис.5). За основну вісь номограми прийнята вісь L , на якій відкладені величини розривів між будинками в метрах. По осі A відкладена величина, що характеризує залежність між наступними показниками: коефіцієнт швидкості вітру в розриві між будинками K_m , відстань між фасадами будинків L і напрямком вітру α .

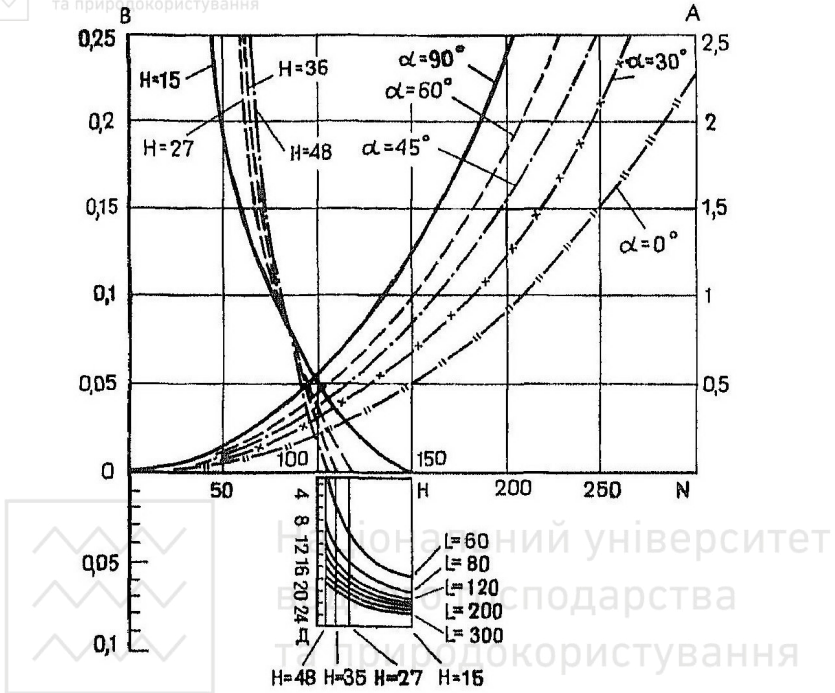


Рис. 5. Номограма для визначення залежності між швидкістю вітру на житловій території і параметрами забудови

Як видно на рисунку, по осі B відкладена величина, що залежить від відношення висоти будинку H до відстані між будинками L . По осі D відкладена величина, що залежить від відношення висоти будинку H до його довжини Z . Для визначення максимального коефіцієнта швидкості вітру K_m використовуємо формулу (1) і таблицю коефіцієнтів швидкості вітру (K_5) в 5 м від підвітряного фасаду будинку (табл. 2).

$$K_m \cdot K_5 = A(L)B(LH)D(HZ). \quad (1)$$

За допомогою номограми й таблиці можемо визначити будь-які три параметри із шести можливих (H , L , Z , α , K_m , K_5) за заданими трьома іншими.



Значення K_5

$L, м$	$H, м$ α°	$Z=60м$			$Z=120м$		
		15	27	36	15	27	36
45	0	0,82	0,72	0,75	0,8	0,88	0,87
	30	0,68	0,76	0,4	0,74	0,7	0,58
	45	0,66	0,78	0,48	0,72	0,73	0,62
	60	0,49	0,52	0,32	0,6	0,52	0,4
	90	0,2	0,1	0,15	0,2	0,15	0,15
60	0	0,71	0,68	0,75	0,84	0,86	0,8
	30	0,57	0,67	0,43	0,73	0,71	0,63
	45	0,53	0,72	0,43	0,71	0,73	0,6
	60	0,45	0,57	0,38	0,6	0,5	0,4
	90	0,1	0,1	0,15	0,15	0,2	0,2
90	0	0,67	0,82	0,79	0,77	0,82	0,9
	30	0,56	0,73	0,57	0,65	0,72	0,63
	45	0,44	0,71	0,55	0,64	0,72	0,59
	60	0,26	0,63	0,51	0,36	0,4	0,5
	90	0,1	0,2	0,25	0,1	0,2	0,25

Розглянемо вирішення поставленого завдання.

Нехай задано параметри: $H=36$ м (12 поверхів); $\alpha =30^\circ$; $Z=60$ м. Критерієм вибору оптимальної відстані між будинками L будемо вважати значення K_m , близьке до заданого (0,65). Проектована відстань між будинками $L= 80$ м.

За номограмою визначаємо значення $B(ZH)$: із точки на осі Z , що відповідає розриву між будинками 80 м, проводимо перпендикуляр до перетину із кривою $H=36$, із точки перетину проводимо пряму, паралельну до осі L , до осі B і отримуємо шукану величину, що дорівнює 0,95. Визначаємо значення $A(L)$: з тієї ж точки на осі $L=80$ проводимо перпендикуляр до кривої $\alpha=30^\circ$, із точки перетину проводимо пряму, паралельну до осі L , до перетину її з віссю A і отримуємо величину, що дорівнює 0,19.

З метою визначення K_m за формулою (1) визначаємо значення множника D за показниками H і Z : із точки перетину кривої $H=36$ з віссю Z опускаємо перпендикуляр до перетину із кривою $Z=60$ м; із



точки перетину проводимо пряму, паралельну до осі Z, до перетину з вертикаллю D і отримуємо множник $D=6,5$.

Підставляємо отримані значення у формулу (1).

$$K_m - K^5 = 0,19 \cdot 0,95 \times 6,5 = 0,12.$$

За табл. 2 знаходимо значення K_5 , при $Z=60$ м, $\alpha=30^\circ$ й $Z=90$ (як відстань, що є найближчою до заданої - 80 м). Одержавши $K_5=0,57$, визначаємо $K_m = 0,57 + 0,12 = 0,69$.

Отже, при обраній відстані між будинками, що дорівнює 80 м, забезпечується задане значення K .

4. Практичне заняття № 4. Розрахунок сніговідкладень

Зони сніжних заметів й їхня висота визначаються обсягами снігопереносу. На рис. 6а показані сніговідношення моделей будинків, де добре простежується залежність місцезорозташування й довжини зон снігових заметів від кута атаки. У будинку з навітряної сторони утвориться зона видування l , величина якої визначається відношенням висоти перешкоди H до її довжини L за графіком (рис. 6б).

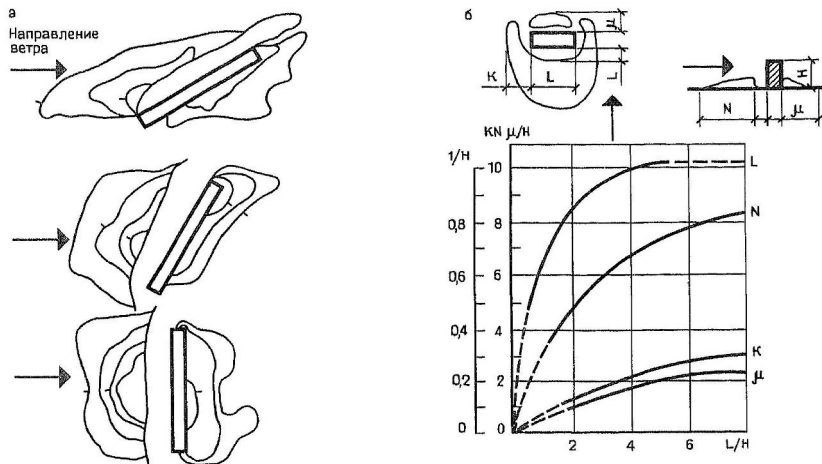


Рис. 6. Оцінка сніговідкладень в житловій забудові: а – вплив кута повороту будівлі на сніговідкладення; б – залежність зон сніговідкладення від параметрів будівлі ($L=90^\circ$)

При $\alpha=90^\circ$ навітряний сніжний вал відстоїть від стіни на відстані $l=0,8 \div H$. Якщо стіна орієнтована під кутом $\alpha=30^\circ$, то l збільшується до підвітряного торця від 0,2 до 1 Н (див. рис. 6а). Із зменшенням L/H зона видування зменшується відносно H до нуля. Довжина сніговідкладення в навітряну сторону (N) перебуває в тій же залежності від L/H , що і l . Знайдені параметри дозволяють розрахувати необхідну висоту будинку при певних обсягах снігу, що переноситься Q_n . Висота перешкоди для самої несприятливої орієнтації ($\alpha=90^\circ$) визначається по напівемпіричній формулі (2):

$$H = \frac{5,71 \cdot Q_n \cdot C \cdot L}{\pi N \cdot (L + 2d)} \quad (2)$$

де $L+2d$ — ширина сніговідкладення; C -коефіцієнт снігозатримання, який визначається за табл. 3.

Таблиця 3.

Розрахунок коефіцієнта снігозатримки

L/H	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	0,12	0,21	0,34	0,43	0,52	0,6	0,68	0,72	0,78

Безпосередньо за будинком, з підвітряної сторони, утвориться сніжний замет довжиною (м), що дорівнює 2—2,5 Н. Висота відкладення (h) досягає в ряді випадків такої величини, коли повністю закриваються входи в будинок. Висота замету залежить від швидкості вітру, кількості опадів, що випадають, і коефіцієнта обтічності перешкоди.

5. Практичне заняття № 5. Побудува (графічний метод) на плановій основі демаркаційних кривих акустичного комфорту (ДКАК) в житловій забудові

На прозорій плівці або на папері в заданому масштабі за даними табл. 4 будується робоча палетка (рис. 7а) - трикутник видимості джерела (проїзної частини) з основою l_T , м і висотою x_w , м, що характеризує глибину проникнення шуму. При необхідності на



палетці інтерполяцією встановлюються проміжні значення x_d для заданих основ трикутників видимості L_T . Лінія ДКАК будується накладанням трикутників палетки в розриви між будинками, як це показано на рис.7б і фіксуванням на плані точки вершини трикутника. При цьому варто звернути увагу на те, щоб у похилих до осі руху рівнобедрених трикутників видимості відрізки, які укорочують і подовжують сторони косокутного трикутника, залишалися однаковими, наприклад, у трикутника в розриві між будинками 2 й 5 відрізки ab й cd (див. рис. 7б). Виконання цієї умови буде сприяти правильній заміні косокутних трикутників на еквівалентні рівнобедрені, тому що при цьому сума довжин звукових променів буде залишатися постійною. 10

Таблиця 4.

Глибина проникнення шуму залежно від величини L_T

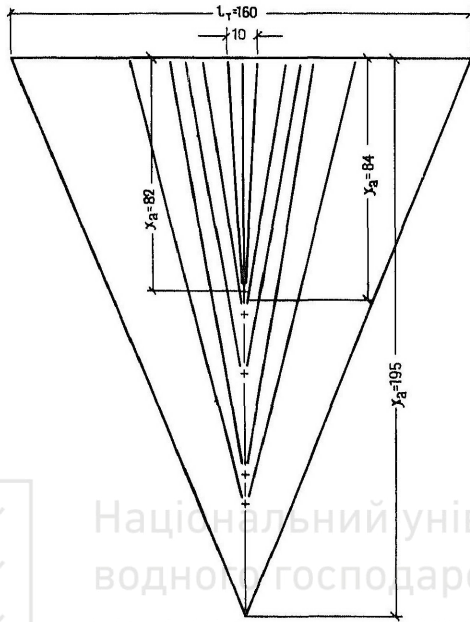
$L_T, \text{м}$	0-10	10-30	30-40	40-50	50-80
$x_d, \text{м}$	82-84	84-89	89-110	110-145	145-155
$L_T, \text{м}$	80-160	160-240	240-400	400-480	480-960
$x_d, \text{м}$	155-195	195-225	225-280	280-300	300-350

Для великих трикутників видимості, розташованих зі значним нахилом до осі руху екіпажів, облік вищезгаданих вимог приведення буває пов'язаний із зміщенням проекції точки вершини за межі осі першої смуги руху екіпажів, наприклад проекції точки A або E при приведенні трикутників ABC до $AB'C$ й $EДГ$ до $EЦГ'$ (рис. 7в).

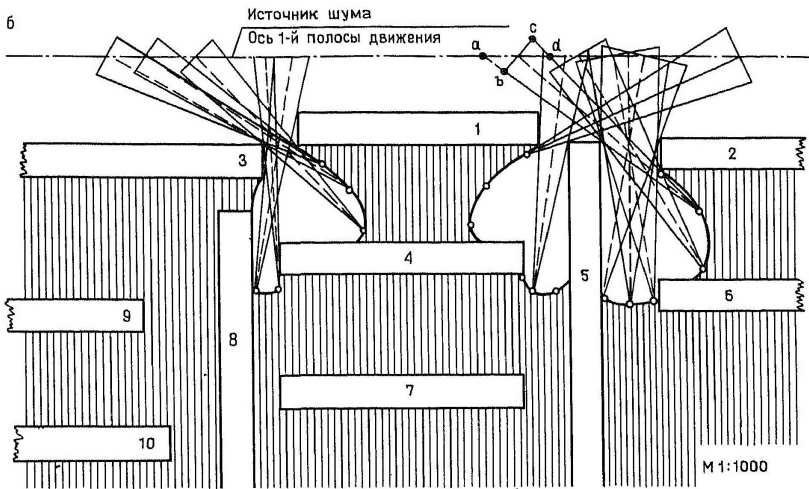
Метод побудови ДКАК - найбільш доступний у процесі архітектурного проектування при оцінці умов зашумленості житлової забудови примігстральних територій.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



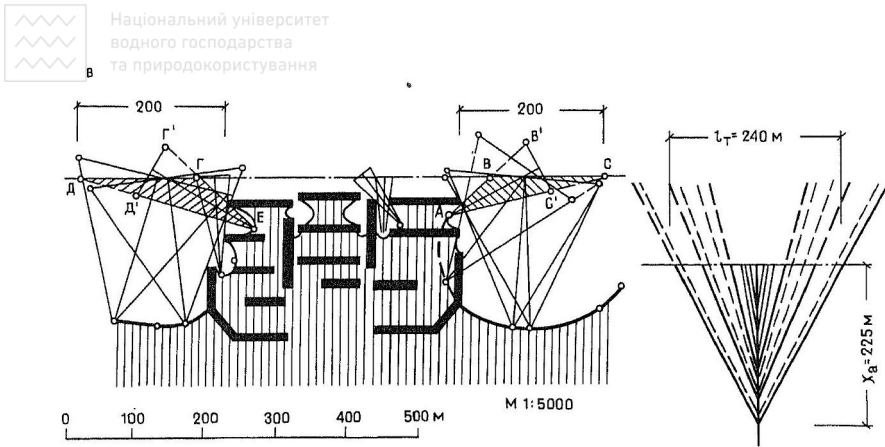


Рис. 7. Метод складання карт зашумованості території: а- палетка з показниками I_T, χ_a ; б – приклад побудови зон зашумованості при магістральній території; 1-10 – номери будівель; в – приклад побудови зон зашумованості житлового кварталу від транспортної магістрали

Література

1. Архитектура и природа /под ред. Н.Филипповского. - М.: Знание, 1987. – 94с.
2. Батлук В.А. Основи екології: підручник. – Е.: Знання, 2007. – 519с.
3. Джигирей В.С. та ін. Основи екологія та охорона навколишнього природного середовища. – Львів.: Афіша, 2000. – 272с.
4. Екологія в будівництві /за ред. Р.А.Кизими. - Рівне.:НУВГП, 2005. – 220с.
5. Полторац Г.И. Проблемы архитектурной экологии – М.: Знание, 1985. – 64с.
6. Серебровский Ф. Л. Аэрация жилой застройки.- М.: Стройиздат, 1971. – 112с.
7. Серебровский Ф.Л. Строительная аэродинамика и аэрация населенных мест. – Челябинкс, 1977. – 75с.
8. Справочник по охране окружающей среды. В.Г. Сахаев, Б.В. Щербицкий. – К.: Будівельник, 1986. – 152с.



Національний університет

водного господарства
та природокористування

9. Стольберг Ф.В. Экология города. Учебник. – К.:Либра, 2000. – 464с.

10. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды. – М.:Стройиздат, 1988. – 270с.

11. Экология и строительство /под ред. С.В. Яковлева. – М.: Стройиздат, 1987. – 96с.

12. Яргина З.Н. Градостроительный анализ. – М.: Стройиздат, 1984. – 244с.



Національний університет
водного господарства
та природокористування