

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

**НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ
НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Методичні рекомендації
до практичних занять
для студентів напряму підготовки
6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування"

Київ 2013

ББК 28.081

Н83

Укладачі: Л.О. Василенко, канд. техн. наук, доцент
О.С. Волошкіна, д-р. техн. наук, професор

Рецензент О.А. Котовенко, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск В.В. Трофімович, канд. техн. наук,
професор

*Затверджено на засіданні кафедри охорони праці
і навколишнього середовища, протокол № 10 від червня 2013 року.*

Видається в авторській редакції.

Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище:
Н83 методичні рекомендації до практичних занять. – К.:
КНУБА, 2013. – 20 с.

Містять загальні положення, методичні вказівки до виконання
контрольних робіт, список літератури.

Призначено для студентів, які навчаються за напрямом
підготовки 6040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування".

ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
1. Теоретичні основи нормування антропогенного навантаження на природне середовище.....	5
2. Нормування якості води.....	6
3. Нормування якості повітря.....	11
4. Нормування якості ґрунту.....	14
Список літератури.....	18

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета методичних вказівок надати студентам знання із сучасних методів, правил та методик нормування антропогенного навантаження на природне середовище. Студентам зі спеціальності «Екологія» необхідно вміти використовувати знання з галузі нормування для того, щоб зберігати навколишнє природне середовище, раціонально використовувати природні ресурси, володіти інформацією про стан довкілля, приймати правильні управлінські рішення.

Безсистемне і безконтрольне використання природних ресурсів, порушення і руйнування природоохоронних систем, забруднення довкілля, надмірне техногенне навантаження і викликані ним надзвичайні ситуації та аварії призвели до того, що екологічні проблеми стали одними з найактуальніших і найгостріших проблем сьогодення, як світового, так і державного рівня.

Важливе значення в сучасних умовах розвитку науки і техніки має застосування прогресивних методів та засобів екологічного контролю стану навколишнього середовища для вирішення проблем охорони довкілля з метою забезпечення гармонізації принципів і методів охорони довкілля зі світовими вимогами.

1. Теоретичні основи нормування антропогенного навантаження на природне середовище

Нормування антропогенного навантаження на природне середовище – це вид діяльності з керування довкіллям, спрямований на збереження і поліпшення якості навколишнього середовища та охорони здоров'я людини від негативного впливу його забруднення.

Нормування – це діяльність по встановленню гранично допустимих впливів людини на природу.

Мета нормування – забезпечення науково обґрунтованого поєднання економічних і екологічних інтересів як основи суспільного прогресу – певною мірою компроміс між економікою і екологією. Визначена таким чином мета нормування антропогенного навантаження на оточуюче природне середовище передбачає наявність граничних умов (нормативів) як на самий вплив, так і на фактори середовища, які відображають і сам вплив, і відгуки на нього екосистем.

Основними об'єктами нормування антропогенного навантаження на природне середовище є рівні концентрацій забруднюючих речовин у навколишньому середовищі, рівні акустичного, електромагнітного, радіаційного та іншого шкідливого впливу на навколишнє середовище, рівні вмісту шкідливих речовин у продуктах харчування; рівні викидів та скидів у навколишнє середовище забруднювальних хімічних речовин; рівні шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів.

Основним завданням нормування є розробка нормативів. Нормативи лежать в основі вимірювання балансу екологічних і економічних інтересів людини. Вони необхідні для створення гармонічних еколого-економічних систем. Міра розумного поєднання інтересів - це гранично допустимий рівень антропогенних впливів, перевищення яких створює небезпеку для природного середовища та здоров'я людини.

Нормативи (нормативні матеріали) – це комплекс довідкової інформації, необхідної для визначення норм збереження і поліпшення якості навколишнього середовища та охорони здоров'я людини, оптимізації негативного впливу антропогенного навантаження на природне середовище.

Нормативи антропогенного навантаження на природне середовище є основою для визначення правомірності поведінки суб'єктів екологічних правовідносин, визначають ступінь ефективності виконання екологічних і правових наказів. Від показників антропогенного навантаження на природне середовище залежить і реалізація екологічних прав людини, і проведення екологічних експертиз, і міра еколого-правової відповідальності, і оцінка екологічного ризику, і багато іншого. Нормативи антропогенного навантаження на природне середовище повинні відображати вимоги до нього різних споживачів і забезпечувати збереження екологічної рівноваги в природних екосистемах в межах їх саморегуляції.

Норматив стає юридично обов'язковим з моменту затвердження його компетентними органами Держкомсанепіднаглядом і Міністерством екології і природних ресурсів України.

2. Нормування якості води

Нормування якості — встановлення в нормативно-конструкторській документації кількісних і якісних вимог до безпечності.

Нормування включає відбір номенклатури показників, техніко-економічне обґрунтування значень показників, установлення вимог до якості, ідентифікація потенцій небезпечності, установлення вимог до методів експертизи та контролю показників безпечності. До нормативної бази оцінювання якості води входять загальні вимоги до складу і якості води, значення ГДК речовин у воді водних об'єктів (табл. 1). Загальні вимоги визначають доступний склад і властивості води, які оцінюють найважливішими фізичними, узагальненими хімічними і бактеріологічними показниками.

Таблиця 1

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у воді водойм господарсько-питного та культурно-побутового призначення

Речовина	ГДК мг/л	Речовина	ГДК, мг/л
Санітарно-токсикологічні показники шкідливості			
Анілін	0,1	Нітрохлорбензол	0,05
Арсен	0,03	Піридин	0,2
Бензол	0,5	Поліакриламід	2,0
Берилій	0,0002	Роданіди	0,1
Гексаметилендимін	0,01	Ртуть	0,0005
Гексахлорбензол	0,05	Свинець	0,03
Гексоген	0,1	Тетраетилсвинець	0
Нітрити нітрати(за нітрогеном)	10,0	Формальдегід	0,01
Загально-санітарні лімітуючі показники щільності			
Аміак(за нітрогеном)	2,0	Тринітротолуол	0,5
Циметилформамід	10,0	Фенол(карболова кислота)	0,001
Кадмій	0,001	Хлор активний	0
Капролактам	1,0	Хлорбензол	0,02
Кобальт	0,1	Хром тривалентний	0,5
Мідь	1,0	шестивалентний	0,1
Нікель	0,1	Хлорофос	0,05
Тіофос	0,003	Цинк	1,0
Чотири хлористий вуглець	0,3	Толуол	0,5
Органолептичні лімітуючі показники шкідливості			
Бензин	0,1	Залізо	0,5
Гас	0,1	Нафта з вис. вмістом сірки інша	0,1 0,3
Гексахлоран	0,02	Нафтові кислоти	0,3
Динітробензол	0,5	Пікринова кислота	0,5
Цихлорбензол	0,002	Пропілен	0,5
Цихлорфенол	0,002	Сірковуглець	1,0
ДДТ	0,1	Скипидар	0,2

Таблиця 2

Клас небезпечності і ГДК у воді водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування

Номер пор.	Назва речовини	Клас небезпечності	ГДК, мг/л
1	Аміак (за азотом)	3	2,0
2	Амонію сульфат (за азотом)	3	1,0
3	Активний хлор	3	відсутня
4	Ацетон	3	2,2
5	Бензол	2	0,5
6	Дихлоретан	2	0,02
7	Залізо	3	0,3
8	Кадмій	2	0,001
9	Капролактам	4	-
10	Кобальт	2	0,1
11	Кремній	2	10
12	Марганець	3	0,1
13	Мідь	3	1,0
14	Натрій	2	200,0
15	Нафтопродукти	4	0,1
16	Ніколь	3	0,1
17	Нітрати (NO)	3	45
18	Нітрити (ИОг)	2	3,0
19	Ртуть	3	0,0005
20	Свинець	2	0,03
21	Селен	2	0,01
22	Скипидар	4	0,2
23	Фенол	4	0,001
24	Хром (III-валентний)	3	0,5
25	Хром (VI-валентний)	3	0,05
26	Цинк	3	1,0
27	Етиленгліколь	3	1,0

При перевищенні ГДК вода стає непридатною для одного або декількох видів водокористування.

Склад та властивості води у водних об'єктах повинні відповідати нормативам у створі, закладеному на водостоках на 1 км вище найближчого за течією пункту водокористування (господарське-питне водопостачання, місце купання, територія населеного пункту), - а на непроточних водоймах – в радіусі 1 км від пункту водокористування.

Таблиця 3

**Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у воді водойм
рибогосподарського призначення**

Речовина	ГДК, мг-л ⁻¹
Аміак	0,05
Арсен	0,01
Бензол	0,5
Кадмій	0,005
Магній	40
Мідь	0,001
Нафта і нафтопродукти: - в розчиненому стані - в емульсованому стані	0,001 0,05
Ніколь	0,1
Свинець	0,1
Сірковуглець	1,0
Смолисті речовини, що вимиваються з дерев хвойних порід	2,0
Таніди	10
Феноли	0,001
Хлор вільний	0
Хлорофос	0
Цинк	0,05
Ціаніди	0,05

Задача. Визначити категорію водойм за даними концентраціями (табл. 4). Для визначення використовувати табл.1 - 3. Зробіть висновки.

Таблиця 4

Вихідні дані

Речовина мг/л	Варіант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Аміак	0,1	0,05			0,25			0,05		0,25		0,05			0,05
Арсен			0,01	1,0		0,95		0,001	0,95		0,001			0,001	
Бензол	-		0,45		0,1		0,5			0,1		0,2			0,3
Кадмій	-	0,002		0,5	0,005			0,004	0,004	0,005			0,004	0,004	
Магній	42	40			50		35			50		40			
Мідь	-		0,01	0,05		0,1		0,001			0,001		0,1	0,001	0,001
Ніколь	1,2	0,1					1,5		0,1			0,1			
Свинець	0,2		0,5			0,8		0,1		0,1	0,1		0,8	0,1	
Сірковуглець		1,0			1,5		2,0		1,5			1,5			0,5
Феноли	0,002			0,001		0,2					0,001		0,2		
Хлор вільний	-	0,3	0						0,2		0,4			0	
Хлорофос	0,001			0,3		0			0,001			0,001	0		0,001
Ціаніди			0,5		0,05	0,006	0,25			0,05			0,006	0,1	
Амонію сульфат (за азотом)	1,2	1,0		0,9			1,5	2,0			2,0				2,0
Речовина мг/л	Варіант														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Активний хлор			0,2		0,1			0		0,1					0,1
Ацетон	2,5			3,0		2,5		0,5					2,2	0,5	
Залізо	0,35		0,3						3,0			0,5		0,3	
Кобальт					0,3	0,2	0,1			1,1		0,3			
Кремній		10		15					11		15		10		9,0
Марганець	0,05	0,1				0,2	0,07				0,5				
Натрій			200		199				205		200			201	
Нафтопродукти				0,1		0,08		0,08	0,1		0,1				1,0
Нітрати (NO)		45			30		35			40		40			
Нітриди (NOx)	4,0		4,5			4,0					3,0				3,0
Ртуть				0,001				0,004			0,003		0,01	0,005	
Селен		0,01			0,02		0,1			0,05		0,1			
Скипидар	0,3		0,1						0,1				0,2		0,1
Хром (III)		0,5		0,4				0,5		0,4			0,45		
Хром (VI)	0					0,06		0,05					0,5	0	
Цинк			1,2	1,0			1,5		1,0			1,1			1,0

3. Нормування якості повітря

Регламентується встановленням науково-технічних нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин: ГДЖап, ГДЖмр, ГДЖсд, ГДЖрз, ГДЖнп, ГДЖтп, ОБРВ.

Забруднюючі речовини розрізняють за ступенем шкідливості: за сукупністю токсикологічних характеристик їх відносять до різних класів небезпеки. Тому існує показник – індекс забруднення атмосферного повітря, який об'єднує сукупність характеристик.

Індекс забруднення атмосферного повітря розраховується за сумою нормованих концентрацій, зведених до концентрації речовин третього класу небезпеки (всього розрізняють 4 класи небезпеки, найбільш небезпечні відносяться до першого класу).

Ступінь забруднення атмосферного повітря встановлюється з врахуванням кратності перевищення речовин ГДЖ, їх класу небезпеки, допустимої повторюваності концентрації заданого рівня, кількості речовини, яка одночасно присутня в повітрі, коефіцієнтів їх комбінованої дії.

Оцінка стану повітряного середовища. Для оцінки стану повітряного середовища в цілому запропонований ряд комплексних показників забруднення атмосфери (сумісно з декількома забруднюючими речовинами). Найпоширенішим є комплексний індекс забруднення атмосфери $I_{за}$. Його розраховують як суму нормованих за ГДЖ_{сд} і зведених до концентрації діоксиду сірки середнього вмісту різних шкідливих речовин:

$$I_{за} = \sum_{i=1}^n i_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_i}{ГДЖ_{сд.i}} \right)^{a_i},$$

де I_i – індивідуальний індекс забруднення для i -ї речовини;

C_i – середня концентрація в повітрі i -ї речовини;

$ГДЖ_{сд.i}$ – гранично допустима концентрація середньодобова для i -ї речовини;

a_i – безрозмірна константа зведення ступеня шкідливості i -ї речовини до шкідливості діоксиду сірки, яка залежить від того, до якого класу небезпечності належить забруднююча речовина:

Клас небезпечності	1	2	3	4
Константа a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Таблиця 5

Клас небезпечності нормованих речовин

Клас небезпечності	Ступінь небезпечності	Величина ГДЖ, мг/м ³
I	Надзвичайно небезпечні речовини	≤0,1
II	Високонебезпечні речовини	0,1-1,0
III	Помірнонебезпечні речовини	1,0-10,0
IV	Малонебезпечні речовини	>10,0

Комбіновані дії хімічних речовин:

- синергізм, коли одна речовина посилює дію іншої;
- антагонізм, коли одна речовина послаблює дію іншої;
- сумація або адитивна дія, коли дія речовин в комбінації шумується.

У випадку наявності в атмосферному повітрі декількох забруднюючих речовин, які мають здатність до сумарної дії їх сумарно допустима концентрація має відповідати умові:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1,$$

де C_1, C_2, \dots, C_n – фактичні концентрації речовин в атмосферному повітрі, при одночасному відборі проб в одній місцевості, $мг/м^3$. $ГДК_1, ГДК_2, \dots, ГДК_n$ – гранично допустимі концентрації цих речовин в атмосферному повітрі, $мг/м^3$.

Таблиця 6

ГДК деяких шкідливих речовин у повітрі населених пунктів

Речовина	ГДК _{сд}	ГДК _{м.р.}	К
Тверді речовини (пил)	0,15	0,2	3
Двоокис сірки	0,05	0,5	1,0
Двоокис азоту	0,04	0,085	0,8
Окис азоту	0,06	0,4	1,2
Окис вуглецю	3,0	5,0	60
Аміак	0,04	0,2	0,8
Хлористий водень	0,2	0,2	4,0
Ціаністий водень	0,01	-	0,2
Окис кадмію	0,001	-	0,02
Свинець	0,0003	0,03	0,005
Сірководень	0,005	0,03	0,1
Бенз(а)перен	0,000001	-	0,00002
Фенол	0,003	0,01	0,06
Формальдегід	0,003	0,035	0,06
Фтористий водень	0,005	0,2	0,1

Примітка: $K = ГДК_{сд}^{реч} / ГДК_{м.р.}^{SO_2}$

На територіях, які підлягають посиленій охороні, встановлюють більш жорсткі вимоги – ГДК повинні бути зменшені на 20%

Задача. Визначити допустиму концентрацію оксиду вуглецю за умов сумарної дії його з оксидом сірки та сірководнем, зробити відповідні висновки.

Дані для розрахунків таблиця 7: концентрація оксиду сірки в повітрі житлової зони становить – X $мг/м^3$, концентрація сірководню – Y $мг/м^3$.

ГДК_{с.д.} для речовин наведені в табл. 6.

Таблиця 7

Вихідні дані

Речовина мг/м ³	Варіант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X	0,001	0,012	0,01	0,005	0,003	0,12	0,007	0,008	0,09	0,02	0,001	0,08	0,002	0,06	0,025
Y	0,009	0,004	0,001	0,005	0,015	0,006	0,01	0,006	0,001	0,001	0,005	0,025	0,01	0,002	0,05
	Варіант														
Речовина мг/м ³	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X	0,01	0,08	0,009	0,06	0,05	0,012	0,015	0,06	0,05	0,12	0,02	0,012	0,04	0,03	0,07
Y	0,001	0,009	0,005	0,003	0,005	0,002	0,009	0,003	0,012	0,01	0,006	0,005	0,02	0,003	0,01

4. Нормування якості ґрунту

Нормативи ГДК_{гр} розроблені для речовин, які можуть мігрувати в атмосферне повітря або ґрунтові води, знижувати врожайність або погіршувати якість сільськогосподарської продукції, а також продуктів харчування рослинного походження.

Нормування забруднюючих речовин в ґрунті здійснюється за трьома напрямками:

- нормування вмісту шкідливих хімічних речовин в орному шарі ґрунту;
- нормування накопичення токсичних речовин на території підприємства;
- нормування забруднення ґрунту в житлових районах, переважно в місцях збереження побутових відходів.

Значення ГДК деяких хімічних речовин в ґрунтах наведено в табл.8.

Таблиця 8

Назва речовини	ГДК мг/кг	Назва речовини	ГДК, мг/кг
Метали:		Нітрати	130
Ванадій	150	Миш'як	20
Кобальт (рухлива форма)	5,0	Сірководень	0,4
Марганець,	700	Фосфор	200
pH = 4	300	Фториди	10
pH = 5,1-5,9	400	Ароматичні:	
pH =6	500	Бензол	0,3
Мідь (рухлива форма)	3,0	Ізопропилбензол	0,5
Нікель	4,0	Ксилоли	03
Ртуть	2,1	Стирол	0,1
Свинець	32	Толуол	0,3
Свинець (рухлива форма)	6,0	Добрива та ПАР:	
Хром	6,0	Рідкі комплексні	80
Цинк	23	Азотно-калійні	120
Неорганічні сполуки.		Поверхнево активні	0,2

Номенклатура ГДК хімічних речовин в ґрунті складає декілька видів найменувань. За ступенем шкідливості хімічні речовини за умови їх систематичного проникнення у ґрунт розташовуються в такій послідовності: пестициди та їх метаболіти, важкі метали, мікроелементи, нафтопродукти, сірчисті сполуки, речовини органічного синтезу тощо. В ґрунтах нормується в основному вміст пестицидів, тобто отрутохімікатів,

які використовуються для боротьби зі шкідниками, хворобами, бур'янами, паразитами, гризунами - інсектицидів, фунгіцидів, гербіцидів, акарицидів тощо. Деякі нормативи вмісту пестицидів наведені в табл. 9.

Таблиця 9

Нормативи вмісту пестицидів в ґрунті та допустимих кількостях в продуктах харчування

Інсектицид	ГДКгр	ДЗК
Хлорофос	0,5	1,0
Карбофос	2,0	1,0 - 3,0
Дихлордифенилтрихлоретан (ДДТ)	0,1	0,5
Гексахлоран	1,0	1,0
N –ізомер гексахлорану	1,0	2,0
Поліхлорпиперин	0,5	0,0
Поліхлоркамфен	0,5	0,1
Севін	0,05	0,0

Пестициди – це хімічні сполуки (речовини), які використовуються як засоби захисту рослин і тварин від шкідливих організмів. Залежно від ступеня небезпечності для людей і тварин пестициди поділяють на:

- > високотоксичні - 50-200 мг/кг;
- > середньотоксичні - 200-1000 мг/кг;
- > малотоксичні - понад 1000 мг/кг.

Цілковито придатну оцінку екологічного стану земель можна отримати за допомогою даних, що характеризують рівень пестицидного навантаження, однак для більшої об'єктивності необхідно мати інформацію про залишкову кількість пестицидів у ґрунтах і рослинах.

Таблиця 10

Нормативи оцінок пестицидного забруднення ґрунтів

Тип екологічної ситуації	Залишкова кількість пестицидів, мг/га д.р.	У ґрунті	У рослинах
Сприятлива	<3	Не виявляється	Не виявляється
Задовільна	3 – 4	< ГДК	< ГДК
Передкризова	4 – 5	< ГДК	< ГДК
Кризова	5 – 6	1,1 – 1,5ГДК	1,1 – 1,5ГДК
Катастрофічна	>6	1,6 – 10ГДК	1,6 – 10ГДК

Оскільки ґрунти досить часто є забрудненими одночасно декількома елементами, то для них розраховують сумарний показник забрудненості, який відображає комплексний ефект впливу всієї групи елементів:

$$Z_c = \left(\sum_{s=1}^n Kc_i \right) - (n-1);$$

де Z_c – сумарний показник забрудненості ґрунтів;

Kc_i – коефіцієнт концентрації i -ого хімічного елементу в пробі ґрунту;

n – кількість врахованих хімічних елементів.

Коефіцієнт концентрації визначається за формулами:

$$Kc = C/C_f; \text{ або } Kc = C/ГДК$$

де C – реальний вміст хімічного елементу в ґрунті, мг/кг;

C_f – фоновий вміст визначеного хімічного елементу в ґрунті, мг/кг;

ГДК – гранично допустима концентрація забрудненої речовини, мг/кг.

Сумарний показник забрудненості може бути визначений як для всіх елементів однієї проби, так і для ділянки території за геохімічною вибіркою.

Оцінка небезпечності забруднення ґрунтів комплексом хімічних елементів за показником Z_c виконується за оціночною шкалою (табл. 11).

Таблиця 11

**Орієнтовна оціночна шкала небезпечності забруднення ґрунтів
за сумарним показником Z_c**

Категорія забруднення ґрунту Z_c	Z_c	Зміна показників якості здоров'я мешканців у зонах забруднення ґрунтів
Допустима	≤ 16	Найнижчий рівень захворюваності дітей та мінімум функціональних відхилень у дорослого населення
Помірно небезпечна	16 – 32	Підвищення загального рівня захворюваності
Небезпечна	32 -128	Підвищення загального рівня захворюваності, кількості часто хворіючих дітей, дітей з хронічними захворюваннями, порушення функціонування серцево-судинної системи
Дуже небезпечна	>128	Підвищення захворюваності дітей, порушення репродуктивної функції у жінок (збільшення випадків токсикозу при вагітності, передчасних пологів, мертвонароджених, гіпотрофій немовлят).

Задача. Ґрунт в населеному пункті одночасно забруднений кількома хімічними інгредієнтами, їх концентрація, мг/кг. Дані для розрахунку за табл. 12. Зробити висновок.

Висновок. Оцінка забруднення ґрунту в населеному пункті, згідно табл. 11, допустима чи недопустима.

Вихідні дані

Речовина мг/м ³	Варіант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ванадій	200	220	-	160	240	-	150	150	200	400	200	-	250	150	-
Нікель	5	6	8	-	4	9	4,5	5	-	2	5	3	8	-	7,5
Сірководен ь	0,6	0,8	1	0,5	-	1,2	0,9	0,6	0,5	-	-	0,5	0,9	1	0,4
Бензол	-	-	0,4	0,6	0,5	0,5	-	-	0,3	0,5	0,5	0,8	-	0,4	0,5
Ртуть	2,5	3	4	3	3	2,8	4	5	2,2	2,5	3	2,3	2,5	2,1	3
Речовина мг/м ³	Варіант														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нітрати	150	190	200	-	-	200	150	-	-	-	140	100	200	-	130
Фториди	20	12	15	10	20	15	10	25	30	19	21	22	16	20	15
Миш'як	20	-	-	25	30	-	35	30	25	35	-	-	-	15	-
Хром	-	4,5	7	8	4,5	5	-	7	8,5	6	8	9	6,5	6	6
Стирол	1	0,5	0,25	0,2	0,3	0,25	0,1	1	0,6	0,2	0,6	0,2	0,5	0,15	0,25

Список літератури

1. Закон України “Про екологічну експертизу”, 1995р.
2. *Ситнік К.М.* Словарь – справочник по экологии. – К.: Наукова думка, 1994. – 660 с.
3. *Стольберг Ф.В.* Экология города – М.: Либра, 2000. – 463 с.
4. *Акимова Т.А., Хаскин В.В.* Экология. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 566с.
5. *Боков В.А., Луцук А.В.* Основы экологической безопасности. – Симферополь: Сонат, 1998. – 223 с.
6. *Норми радіаційної безпеки України.* – К.: Мін. Охорони здоров’я України, 1997. – 121 с.
7. *Хорунжая Т.А.* Методы оценки экологической опасности. – М.: Контур, 1998. – 225 с.
8. *Кучерявий В.П.* Урбоекологія. – Львів: Світ, 1998. – 360 с.
9. *Общая гигиена / под ред. Гончарука Е.И.* – К.: Вища шк. 2000, 651 с.
10. *Сніжко С.І.* Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: „Ніка-Центр”, 2001. – 262 с.
11. *Конституція України// Відомості Верховної Ради України.* —1996– № 30.
12. *Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища"* від 26.06.1991 р.
13. *Прикладні екологічні задачі в будівництві по вивченню курсу для студентів спеціальності 7.070801. Екологія та охорона навколишнього середовища (спеціалізації – 7.070801.10 Екологія будівництва).* – К.: КНУБА, 2006. – 24 с.
14. *Екологія складових частин навколишнього середовища та будівельній галузі. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.070801. Екологія та охорона навколишнього середовища (спеціалізації – 7.070801.10 Екологія будівництва).* – К.: КНУБА, 2006. – 36 с.

Допоміжна

15. *. НРБУ – 97.* Основні регламентовані величини.
16. *НРБУ – 97.* Радіаційно-гігієнічні регламенти першої групи.
17. *НРБУ – 97.* Радіаційно-гігієнічні регламенти другої групи – медичне опромінення населення.
18. *НРБУ – 97.* Радіаційно-гігієнічні регламенти третьої групи – втручання в умовах радіаційної аварії.
19. *НРБУ – 97.* Радіаційно-гігієнічні регламенти четвертої групи.
20. *СанПіН 383-96.*”Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”.
21. *Екологічний атлас України / В.А. Барановський.* – К.: Географіка 2000. – 41 с.
22. *Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України у 2000 році.* – К.: Вид-во Раєвського, 2001. – 184с.

Для нотаток

Навчально-методичне видання

НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Методичні рекомендації
до практичних занять
для студентів напряму підготовки
6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування"

Укладачі: **ВАСИЛЕНКО** Леся Олексіївна
ВОЛОШКІНА Олена Семенівна

Комп'ютерне верстання *А.П. Морозюк*

Підписано до друку 2013. Формат 60 × 84 ^{1/16}
Ум. друк. арк.1,16 . Обл.-вид. арк. 1,25.
Тираж 25 прим. Вид. № 59/III-13. Зам. №

КНУБА, Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680

E-mail: red-isdat@knuba.edu.ua

Надруковано в редакційно-видавничому відділі
Київського національного університету будівництва і архітектури

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів

Видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.