

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Київський національний університет будівництва і архітектури

**ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ШКОДИ, ЗАВДАННОЇ ПРИРОДНИМ  
РЕСУРСАМ УНАСЛІДОК НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ,  
ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ТА БОЙОВИХ ДІЙ**

Методичні вказівки  
до виконання практичних робіт  
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності Е2 «Екологія» та G2 «Технології  
захисту навколишнього середовища»

Київ 2025

УДК504.61:355.01

В92

Укладачі: О. С. Волошкіна, д-р техн. наук, професор,  
Л. О. Василенко, канд. техн. наук, доцент,  
І. О. Святогорів, аспірант,  
К. В. Шумбар, аспірант

Рецензент М. В. Кравченко, д-р техн. наук, професор

Відповідальний за випуск Т. М. Ткаченко, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри технологій захисту  
навколишнього середовища та охорони праці, протокол № 4, від  
29 жовтня 2025 року.*

В авторській редакції.

**Визначення** розміру шкоди, завданої природним ресурсам  
В92 унаслідок надзвичайних ситуацій, збройної агресії та бойових дій  
[електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання практичних  
робіт / уклад.: О. С. Волошкіна та ін. – Київ : КНУБА, 2025. – 28 с.

Містять порядок виконання практичних робіт, спрямованих на визначення екологічної шкоди внаслідок надзвичайних ситуацій, дії воєнного стану та техногенних інцидентів, а також алгоритми розрахунку збитків атмосферному повітрю, землі, ґрунтам і водним об'єктам.

Призначено для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Е2 «Екологія» та G2 «Технології захисту навколишнього середовища».

## ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
<i>Практична робота № 1. Розрахунок неорганізованих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди.....</i>	5
<i>Практична робота № 2. Визначення розмірів шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану.....</i>	9
<i>Практична робота № 3. Визначення розміру шкоди, заподіяних внаслідок забруднення водних об'єктів внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій на полігонах ТПВ та/або промислових відходів.....</i>	14
Список літератури.....	19
Додатки.....	20

## ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Практичні роботи виконуються здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей E2 «Екологія» та G2 «Технології захисту навколишнього середовища» відповідно до затвердженої освітньої програми та навчальних планів. Їх основною метою є формування у студентів поглиблених професійних компетентностей, необхідних для виконання аналітичних, розрахункових та управлінських завдань у сфері сучасної екологічної безпеки.

У рамках практичних занять здобувачі опановують методики:

- розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що утворюються внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного чи природного характеру, а також у період дії воєнного стану;

- визначення розмірів екологічної шкоди, завданої атмосферному повітрю, землі та ґрунтам у результаті руйнувань інфраструктурних об'єктів, пожеж, вибухів, витоків небезпечних речовин та інших видів екологічно небезпечних подій;

- оцінювання збитків, спричинених забрудненням підземних вод фільтратом сміттєзвалищ та полігонів захоронення твердих побутових і промислових відходів, зокрема тих, що зазнали пошкоджень або руйнувань унаслідок збройної агресії Російської Федерації;

- застосування нормативно-правових документів, методичних рекомендацій і сучасних програмних засобів для виконання екологічних розрахунків та оформлення офіційної природоохоронної документації.

У результаті опрацювання практичних завдань студенти набувають умінь комплексно оцінювати масштаби екологічних наслідків воєнних дій і техногенних аварій, здійснювати обґрунтовані розрахунки збитків, формувати пропозиції щодо мінімізації негативного впливу на довкілля та розробляти превентивні заходи підвищення екологічної безпеки.

Набуті знання та компетентності надалі використовуються здобувачами для розроблення та прийняття управлінських рішень у сфері природоохоронної діяльності, планування відновлювальних та компенсаційних заходів, а також для впровадження інноваційних технологічних методів у будівельній галузі, спрямованих на зменшення антропогенного навантаження та забезпечення сталого розвитку територій.

## *Практична робота № 1*

### **Розрахунок неорганізованих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди**

У разі аварійних ситуацій та здійснення воєнних дій в атмосферу поступає низка хімічних сполук – чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO<sub>2</sub>), водяна пара (H<sub>2</sub>O), бурий газ (NO), закис азоту (N<sub>2</sub>O), діоксид азоту (NO<sub>2</sub>), формальдегід (CH<sub>2</sub>O), пари ціаністої кислоти (HCN), азот (N<sub>2</sub>), а також велика кількість ідентифікованої та неідентифікованої токсичної органіки, окислюючи навколишні ґрунти, деревину, дернину, конструкції. Внаслідок руйнувань як потенційно-небезпечних об'єктів, так і житлового фонду забруднення атмосферного повітря пилом та токсичними речовинами, в тому числі і індекс AQI PM<sub>2,5</sub> перевищує в декілька десятків разів. Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, і продукти хімічної реакції вивільняються в атмосферу. Серед них вуглекислий газ та водяна пара – не є токсичними і шкідливі тільки в контексті глобальних змін клімату. Втім підраховано, що 1 кілограм вибухівки утворює також і декілька десятків кубометрів токсичних газів: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO.

Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України № 175 від 13.04.2022 року було затверджено «Методику розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди» [2]. Згідно даного документу, неорганізованим викидом є той, який надходить в атмосферне повітря у вигляді ненаправлених потоків газопилевої суміші від джерел забруднення, які не оснащені спеціальними спорудами для відведення газів, газоходами, трубами та іншими спорудами.

Розрахунок маси викидів забруднюючих речовин з неорганізованих джерел здійснюється для двох випадків: у разі наявності інформації про масу згорілої речовини та у разі її відсутності.

У першому випадку застосовується формула:

$$M_{\text{викид}} = q_i \cdot M_{\text{сі}} \quad (1)$$

Якщо відсутня інформація про масу згорілої речовини застосовують рівняння:

$$M_{\text{ивикід}} = q_i \cdot \rho_0 \cdot S. \quad (2)$$

У формулах (1) і (2) беремо:

$i$  - забруднююча речовина, або суміш таких речовин;

$q_i$  - питомий показник викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин згідно Методики [2] і представлені в Додатку1 даних методичних рекомендацій. Під питомими викидами розуміються такі, що віднесені до одиниці маси згорілої речовини, т/т;

$\rho_0$  – коефіцієнт середньої щільності речовин, дорівнює 0,003;

$S$  – площа пожежі, м<sup>2</sup>;

$M_{\text{сі}}$  – маса згорілої речовини, т.

У разі загоряння зелених насаджень (лісових та ін.), здійснюється розрахунок маси неорганізованого викиду кожної забруднюючої речовини в атмосферне повітря за формулою:

$$M_{\text{ивикід}} = q_i \cdot S. \quad (3)$$

Визначення розмірів шкоди, що завдана неорганізованими джерелами забруднення розраховується за формулою:

$$P_{\text{ш}} = M_{\text{ивикід}} \cdot C_{\text{ц}} K_{\text{неб}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{мп}} \cdot K_{\text{щ}}, \quad (4)$$

де  $P_{\text{ш}}$  – розмір шкоди, грн;

$M_{\text{ивикід}}$  – маса неорганізованого викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин в атмосферне повітря, т;

$C_{\text{ц}}$  – ставка екоподатку за неорганізовані викиди в атмосферне повітря (стаття 243 Податкового кодексу України), грн.т;

$K_{\text{неб}}$  – коефіцієнт класу небезпеки забруднюючих речовин або суміші таких речовин (табл. 1);

$K_{\text{в}}$  – коефіцієнт впливу на довкілля, який залежить від тривалості події (табл. 2);

$K_{\text{мп}}$  – коефіцієнт масштабу подій (табл. 3)

$K_{\text{щ}}$  – коефіцієнт характеру походження події (табл. 4).

Таблиця 1

**Показник коефіцієнту небезпеки забруднюючих речовин  
або суміші таких речовин ( $K_{неб}$ )**

Перелік забруднюючих речовин або суміші таких речовин		$K_{неб}$
Хімічна формула	Назва речовини	
$NO_x$	Азоту діоксид	3
$NH_3$	Аміак	2
$SO_x$	Ангідрид сірчистий	3
$CO_2$	Вуглецю діоксид	2
CO	Вуглецю оксид	2
NMVOС	НМЛОС	2
ОКВЧ+PM10+PM2,5 (Сажа)	Тверді речовини (пил+сажа)	3
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	5
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	5
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	5
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	4
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	5
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	4
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	4
Se	Селену діоксид у (перерахунку на селен)	5
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	3
Benzo(a)pyren	Бенз(а)пірен	5

Таблиця 2

**Показник коефіцієнту впливу ( $K_v$ )**

Тривалість подій, годин	$K_v$
У разі не визначення тривалості події	3
До 12	4
Від 12 до 24	5
Понад 24	6

Таблиця 3

**Показник коефіцієнту масштабу подій ( $K_{мп}$ )**

Масштаб події або Га	$K_{мп}$
у разі невизначення або до 50	1,2
від 50 до 150	2
від 150 до 500	3
від 500 до 1000	4
від 1000	5

Таблиця 4

**Показник коефіцієнту характеру подій ( $K_{пп}$ )**

Характер походження подій	$K_{пп}$
Надзвичайна ситуація	3
Надзвичайна ситуація, що призвело до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності	6
Воєнний стан	10

*Приклад розрахунку завданої шкоди.*

Розглянемо викиди, що мали місце під час пожежі торговельного центру. За даними ДСНС [2] згоріло 14 тис.м<sup>2</sup>.

Приймаємо коефіцієнт впливу на довкілля  $K_{и}=3$  для всіх речовин, як і коефіцієнт масштабу події  $K_{мп}=1,2$  і коефіцієнт походження події  $K_{пп}=10$ , коефіцієнт небезпеки забруднюючої речовини коливається в межах від 2 до 5 в залежності від забруднюючої речовини. Підрахунки зводимо в таблицю (Додаток 2). Розрахунок шкоди від цієї події представлено в таблиці Додатку 3 даних рекомендацій.

У випадку лісових пожеж розрахунок ведеться за формулою (2) відповідно до Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди [2].

***Завдання по 1 роботі:***

Підрахувати викиди з неорганізованих джерел в атмосферне повітря внаслідок випадку надзвичайної ситуації або воєнних дій та підрахувати розмір шкоди відповідно до варіанту в Додатку 4.

## **Практична робота № 2**

### **Визначення розмірів шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану**

Визначення розмірів шкоди від забруднення та/або засмічення ґрунту внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії здійснюється відповідно до «Методики визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час воєнного стану», Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України №167 від 04.04.2022 року [3].

Відповідно до [3], ґрунти вважаються забрудненими, за умови, якщо в їх складі виявлені негативні якісні зміни, а саме: появою в зоні аерації нових забруднюючих речовин, яких раніше не було та/або вмістом небезпечних речовин з перевищенням їх ГДК. Землі вважаються засміченими, якщо на земельній ділянці наявні сторонні матеріали, відходи та/або інші речовини, що з'явилися внаслідок надзвичайної ситуації та/або збройної агресії і бойових дій. Забруднюючі речовини, які можуть спричинити забруднення земельної ділянки мають 4 групи небезпечності [3,5].

Розмір шкоди від забруднення ґрунтів визначається формулою (5):

$$P_{ш} = A \cdot ГОЗ \cdot P_{д} \cdot K_{н} \cdot K_{о} + B_{р}, \quad (5)$$

де  $P_{ш}$  – розмір шкоди від забруднення ґрунтів, грн;

$A$  – питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення ґрунтів відповідної ділянки. Значення цього коефіцієнту приймається 1,5;

$ГОЗ$  – нормативна грошова оцінка земельної ділянки, ґрунти якої зазнали забруднення, грн./кв.м;

$P_{д}$  – площа земельної ділянки, ґрунти якої зазнали забруднення, кв.м;

$K_{н}$  – коефіцієнт небезпечності забруднюючої речовини (табл. 5);

$K_{о}$  – врахування природоохоронної цінності земельної ділянки відповідно до Методики визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного заняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, псування земель, порушення режиму, нормативів і правил їх використання, затвердженої постановою КМУ від 25 липня 2007 року №963 [7] (Таблиця 6);

$B_{р}$  – вартість рекультивації земель, забруднених внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час воєнного стану, що розраховується за формулою:

$$B_p = K(c) \cdot K(k) \cdot K(z), \quad (6)$$

де  $K(c)$  – коефіцієнт складності, що дорівнює 1 при рівній місцевості і 1,2 – у інших випадках;

$K(k)$  – коефіцієнт кількості забруднених ділянок в одній територіальній громаді (табл. 7);

$K(z)$  – коефіцієнт робіт з землекористування, що дорівнює  $(\Pi_1 + \Pi_2) \cdot S$ , де  $\Pi_1$  і  $\Pi_2$  – базова вартість і вартість за площею відповідно,  $S$  – площа ділянок із забрудненими ґрунтами, розраховується відповідно до табл. 8.

Таблиця 5

### Коефіцієнти небезпечності забруднюючих речовин ( $K_n$ )

Група небезпечності	Ступінь безпеки	Перелік забруднюючих речовин (показників вимірювань), що відповідають групі небезпечності		$K_n$
I	Надзвичайно небезпечні (ГДК/ОДК < 0,2 мг/кг)	Бенз-а-пірен, Кадмій, Миш'як. Нафта, Нафтопродукти, Ртуть	Селен, Свинець. Стирол, Фенол, Фтор, Цинк,	4,0
II	Дуже небезпечні (ГДК/ОДК 0,2-0,5 мг/кг)	Бензол, Бор, Кобальт, Ксилоли, Мідь, Молібден	Нікель, Сірководень, Сурма, Толуол, Хром	3,0
III	Помірно небезпечні (ГДК/ОДК > 0,5 мг/кг)	Аніонні поверхневоактивні речовини (АПАР), Ацетальдегід, Барій, Ванадій, Вольфрам, Марганець, Нітрати	Стронцій, Сульфати, Формальдегід	2,5
IV	Інші (рівні ГДК/ОДК не встановлені)	Амоній. Хлориди		1,5

Таблиця 6

**Коефіцієнти, що застосовуються для врахування природоохоронної цінності, наявності обмежень (обтяжень), які зумовлюють особливий режим використання земельних ділянок**

Територія з особливим режимом використання земель	Значення коефіцієнта
Природні території та об'єкти природно-заповідного фонду	10
Штучно створені об'єкти природно-заповідного фонду	5
Охоронні зони навколо цінних природних об'єктів	3,5
Охоронні зони навколо об'єктів культурної спадщини	4
Охоронні зони навколо гідрометеорологічних станцій	2
Особливо цінні землі сільськогосподарського призначення	2,5
Округ санітарної (гірничо-санітарної) охорони у лікувально-оздоровчих місцевостях і на території курортів	4
Прибережні захисні смуги уздовж річок, навколо водойм та на островах, заплави малих річок	6
Прибережні захисні смуги уздовж морів, морських заток і лиманів та на островах,	5
Пляжні зони уздовж морів, морських заток і лиманів	6
Водоохоронні зони уздовж річок, морів, навколо озер, водосховищ та інших водойм	4
Охоронні зони наземних, надземних і підземних трубопроводів	2,5

Закінчення табл. 6

Охоронні зони уздовж повітряних і підземних кабельних ліній зв'язку, а також навколо випромінювальних споруд телерадіостанцій та радіорелейних ліній	1,5
Охоронні зони уздовж повітряних і підземних кабельних ліній електропередачі	1,5
Захисні, охоронні та інші зони з особливими умовами користування навколо військових та інших оборонних об'єктів	1,5
Зони відчуження та безумовного (обов'язкового) відселення, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи	2
Зона санітарної охорони навколо об'єктів, у яких є підземні та відкриті джерела водопостачання, водозабірні та водоочисні споруди, водоводи, об'єкти оздоровчого призначення	6
Санітарно-захисні зони навколо об'єктів, які є джерелом виділення шкідливих речовин, запахів, підвищеного рівня шуму, вібрації, ультразвукових і електромагнітних хвиль, електронних полів, іонізуючих випромінювань	1,5
Прикордонна смуга уздовж державного кордону України	3
Сільськогосподарські угіддя, включені в установленому порядку до складу екомережі	3
Землі, зарезервовані для заповідання	4
Інші території з особливим режимом використання земель	4

Таблиця 7

**Визначення коефіцієнт К(к)**

Кількість ділянок	Коефіцієнт кількості ділянок К(к)
1	1
2	1,1
3	1,2
4 і понад	1,9

Таблиця 8

**Визначення базової вартості та вартості за площею засмічених земель**

S, площа га	П <sub>1</sub> – базова вартість, грн	П <sub>2</sub> – вартість за площею, грн/га
до 5	25000	4000
від 5 до 10	30000	4000
від 10 до 20	35000	4000
від 20 до 50	40000	4000
від 50 до 100	45000	4000
понад 100	50000	4000

Загальний розмір відшкодування при одночасному забрудненні земельної ділянки декількома забруднюючими речовинами визначається за формулою:

$$P_{\text{ш заг}} + 0,5 \cdot (P_{\text{ш1}} + P_{\text{ш2}} + \dots + P_{\text{mn}}), \quad (7)$$

де  $P_{\text{ш заг}}$  – загальний розмір шкоди від забруднення земельної ділянки декількома забруднюючими речовинами, грн;

$P_{\text{ш.макс}}$  – максимальний з усіх розрахованих окремо для кожної забруднюючої речовини розмір шкоди від забруднення земельної ділянки, грн;

$P_{\text{ш1}} + P_{\text{ш2}} + \dots + P_{\text{mn}}$  – розрахований розмір шкоди від забруднення земельної ділянки іншими забруднюючими речовинами, грн.

**Завдання по 2 роботі:**

Підрахувати розміри шкоди земельним ресурсам внаслідок забруднення та засмічення земельної ділянки відповідно до заданого варіанту (див. дод. 2)

### Практична робота № 3

#### Визначення розміру шкоди, заподіяних внаслідок забруднення водних об'єктів внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій на полігонах ТПВ та/або промислових відходів

Визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення підземних вод фільтратом сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових та/або промислових відходів внаслідок збройної агресії Російської Федерації, грн, здійснюється згідно Методики визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними об'єктами Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України №252 від 27.07.2022 року [4] за формулою:

$$P_{\text{ш}} = K_{\text{в}} \cdot K_{\text{кат}} \cdot K_{\text{рп}} \cdot L(M_{\text{фi1}} \cdot Y_{i1}) + \dots + (M_{\text{фim}} \cdot Y_m) \quad (8)$$

де  $K_{\text{в}} = 10$  – коефіцієнт, що враховує збільшення шкоди водній екосистемі під час воєнного стану;

$K_{\text{кат}}$  – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкту згідно з таблицею 9 або Додатком 1 Методики [4];

$K_{\text{рп}}$  – регіональний коефіцієнт дефіцитності підземних вод, що визначається згідно з таблицею 10, або Додатком 10 джерела [9];

$\square$  – коефіцієнт, який враховує природну захищеність підземних вод (для ґрунтових вод  $L = 1,0$ , для міжпластових  $L = 1,3$ , для міжпластових напірних (артезіанських)  $L = 1,6$ );

$M_{\text{фi1}}$  – маса  $i$ -ї забруднюючої речовини, що потрапила у водний об'єкт з фільтратом, т, яка розраховується за формулою (12);

$m$  – кількість забруднюючих речовин, що потрапили у водний об'єкт з фільтратом;

$Y_i$  – питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тони умовної забруднюючої речовини, грн т і визначається за формулою згідно з Методикою [4]:

$$Y_i = Y \cdot A_i, \quad (9)$$

де  $Y$  – проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів у поточному році (на дату виявлення порушення), грн/т.

У 2022 році  $Y = 2429,83$  грн/т. З 2023 року щорічно здійснюється індексація, значення якого визначається за формулою:

$$Y = Y_n \frac{I}{100}, \quad (10)$$

де  $Y_n$  – проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів у попередньому році, грн/т;

$I$  – індекс інфляції (індекс споживчих цін), середньорічний по Україні за попередній рік, %;

$A_i$  – безрозмірний показник відносної небезпечності  $i$ -ї забруднюючої речовини, який визначається із співвідношення (11):

$$A_i = \frac{1}{ГДК_i}, \quad (11)$$

де  $ГДК_i$  – безрозмірна величина, чисельно рівна  $ГДК_i$  забруднюючої речовини у воді водного об'єкта відповідної категорії. Для речовин, значення гранично допустимих концентрацій яких більше одиниці, в чисельнику вводиться поправний коефіцієнт 10. Для речовин, за якими відсутня величина гранично допустимої концентрації, показник відносної небезпечності  $A_i$  приймається рівним 500, а при значенні гранично допустимої концентрації «відсутність» - 10000.

У разі забруднення підземних вод фільтратом приймається, що кількість фільтрату, яка надійшла у підземні води за розрахунковий період, еквівалентна кількості фільтрату, що утворився за той же період. У разі неможливості проведення комплексного дослідження хімічного складу фільтрату як сміттєзвалищ, так і полігонів твердих побутових та промислових відходів приймається середньостатистичний вміст забруднюючих речовин у фільтраті згідно з додатком 11 до Методики № 389 [9] або табл. 11.

$$M_{\phi i} = W_{\phi} \cdot C_i \cdot 10^{-6}, \quad (12)$$

де  $W_{\phi}$  – об'єм фільтрату за розрахунковий період, що визначається за формулою (13):

$$W_{\phi} \cdot 10^{-3} \cdot H_{оп} \cdot S_{п} + (W_w - W_{\phi в}) \quad (13)$$

де  $H_{оп}$  – сума опадів на території розташування сміттєзвалища або полігону твердих побутових та промислових відходів за розрахунковий період, мм, за даними гідрометцентру;

$S_{п}$  – площа діючого полігону твердих побутових та промислових відходів, м<sup>2</sup>;

$(W_w - W_{фв})$  – різниця між об'ємом води, що витрачена на зволоження відходів та кількістю фільтрату, видаленого з полігону твердих побутових та/або промислових відходів за розрахунковий період, м<sup>3</sup>;

$C_i$  – середня концентрація  $i$ -ї забруднюючої речовини у фільтраті, г/м<sup>3</sup> (табл. 11).

Таблиця 9

**Значення коефіцієнта  $K_{кат}$ , що враховує категорію водного об'єкта**

<b>Категорія водного об'єкта</b>	<b><math>K_{кат}</math></b>
Поверхневі водні об'єкти:	
господарсько-побутового використання	1,5
що використовуються або можуть використовуватися для цілей рибного господарства	2,5
питного використання	3,0
Внутрішні морські води, територіальне море, а також акваторії морських портів	3,5
Водні об'єкти в межах територій природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, а також віднесені до категорії лікувальних	4,5
Підземні води	5,0

Значення регіонального коефіцієнта дефіцитності підземних вод  $K_{Pn}$ 

Область	$K_{Pn}$
Чернігівська	1,00
Харківська	1,04
Сумська	1,05
Полтавська	1,06
Волинська	1,07
Рівненська	1,08
Тернопільська	1,10
Черкаська	1,11
Дніпропетровська	1,13
Київська	1,13
Хмельницька	1,14
Вінницька	1,15
Запорізька	1,15
Івано-Франківська	1,15
Житомирська	1,18
Закарпатська	1,20
Херсонська	1,22
Львівська	1,23

Закінчення табл. 10

Чернівецька	1,23
Донецька	1,34
Луганська	1,37
Автономна Республіка Крим	1,41
Одеська	1,43
Миколаївська	1,46
Кіровоградська	1,50

Таблиця 11

**Середньостатистичний вміст забруднюючих речовин у фільтраті сміттєзвалищ і полігонів твердих побутових відходів**

Показник	Концентрація, г/м <sup>-3</sup>	Показник	Концентрація, г/м <sup>-3</sup>
БСК <sub>5</sub>	1400	Сульфати	950
ХСК	1650	Нафтопродукти	250
Азот амонійний	620	Залізо	10
Азот нітритний	12,50	Свинець	0,15
Азот нітратний	1850	Хром VI	0,2
Хлориди	1200	Нікель	1,1
Феноли	4	Бор	22

**Завдання по 3 роботі:**

Розрахувати збитки, заподіяні внаслідок забруднення підземних вод фільтратом сміттєзвалищ і полігонів твердих побутових та/або промислових відходів внаслідок збройної агресії Російської Федерації відповідно до вихідних даних (див. дод. 6).

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Волошкіна О.С. Збалансоване природокористування та ресурсозбереження /О.С.Волошкіна, Т.М.Ткаченко, Л.О.Василенко, О.Г.Жукова. – Київ : КНУБА, 2022 – 133 с.

2. Методика розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України № 175 від 13.04.2022 року.

3. Методика визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час воєнного стану», Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України №167 від 04.04.2022 року.

4. Методика визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними об'єктами Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України №252 від 27.07.2022 року .

5. Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України №171 від 27 жовтня 1997 року.

6. Постанова КМУ від 15 грудн 2021року №1325 №Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин».

7. Методика визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного заняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, псування земель, порушення режиму, нормативів і правил їх використання, затвердженої постановою КМУ від 25 липня 2007 року №963.

8. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження усереднених показників нормативної грошової оцінки земель» від 24 червня 2022 р. № 376.

9. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища від 20 липня 2009 року №389.

## Перелік забруднюючих речовин, ГДК, клас небезпеки та питомі викиди

№	Назва забруднюючої речовини або суміші таких речовин	Гранично допустима концентрація, мг/м <sup>3</sup>		Клас небезпеки	Питомі викиди		
		Максимально разова	Середньодобова		Коефіцієнт при спалюванні нафти, нафтопродуктів, газу, т/т	Середній коефіцієнт при згоранні об'єктів, відходів та інших речовин, т/т	Коефіцієнт при лісових пожежах та інших насаджень, т/Га
1	Оксид азоту (у перерахунку на азоту діоксиду [NO+NO <sub>2</sub> ])	0,2	0,04	3	0,0014	0,001071	0,1
2	Аміак	0,2	0,04	4	0,000003	0,000003	0,02
3	Ангідрид сірчистий	0,5	0,005	3	0,000013	0,000087	0,02
4	Бенз(а)пірен	-	0,1 мкг/100м <sup>3</sup>	1	3,02E-11	8,40E-12	0,000005
5	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	1	-	4	0,0018	0,0000059	0,3
6	Вуглецю оксид	5	3	4	0,0063	0,000041	3
7	Вуглецю діоксид	-	-	-	3,4498184	2,64	712,8
8	Тверді речовини	-	-	-			
8.1	Пил недеференційований за складом	0,5	0,15	3	0,0026	0,00003	5,4
8.2	Сажа	0,15	0,05	3			

Закінчення дод. 1

9	Метали та його сполуки з них:	-	-	-	0,00000182	0,000115	-
9.1.	Кадмій та його сполуки (у перерахунку на кадмій)	-	0,0003	1	0,00002	0,000000005	0,000008
9.2.	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	-	0,002	2	0,0000016	0,000000014	0,000099
9.3.	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	-	0,0003	3	0,0000038	0,000000006	0,0000044
9.4.	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	-	0,001	2	0,000038	0,000000022	0,000067
9.5.	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	-	0,003	1	0,0000047	0,000000019	0,000007
9.6.	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,1 мкг/м <sup>3</sup>	0,05 мкг/м <sup>3</sup>	1	0,0000004	0,000000012	0,000006
9.7.	Свинець та його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,001	0,0003	1	0,0000049	0,000000058	0,000097
9.8.	Хром шестивалентний	0,0015	0,0015	1	0,0000013	0,000000016	0,000042
9.9.	Цинку оксид (у перерахунок на цинк)	-	0,05	3	0,00052	0,000000025	0,00085

Розрахунок маси викиду  $M_i = q_i \times M_{ci}$ 

Забруднююча речовина	Назва забруднюючої речовини	$q_i$ , коефіцієнт питомих викидів при спалюванні нафти, нафтопродуктів та газу, т/т	$M_{ci}$ , маса згорілої речовини, т	$M_i$ , викид, т
NO <sub>x</sub>	Азоту діоксид	0,0014	100	0,14
NH <sub>3</sub>	Аміак	0,000003	100	0,0003
SO <sub>x</sub>	Ангідрид сірчистий	0,000013	100	0,0013
CO <sub>2</sub>	Вуглецю діоксид	3,4498184	100	344,98184
CO	Вуглецю оксид	0,0063	100	0,63
NM VOC	НМЛОС	0,0018	100	0,18
ОКВЧ+PM10+PM2,5	Тверді речовини	0,0026	100	0,26
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,0000049	100	0,00049
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,00002	100	0,002
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,0000047	100	0,00047
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,0000038	100	0,00038
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,0000013	100	0,00013
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,0000016	100	0,00016
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,000038	100	0,0038
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,0000004	100	0,00004
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,00052	100	0,052
Бензапірен	Бнзапірен	3,03E-11	100	0,000000003

Розрахунок шкоди  $P_{ш} = M_{i \text{ викид}} \times C_{п} \times K_{неб} \times K_{в} \times K_{мп} \times K_{пп}$ 

Речовина	Назва забруднючої речовини	$M_i$ , викид, т	$C_{п}$ , сума екоподатку, грн/т	$K_{неб}$ , коефіцієнт небезпеки забруднюючих	$K_{в}$ , коефіцієнт впливу на	$K_{мп}$ , коефіцієнт масштабу події	$K_{пп}$ , коефіцієнт характеру	$P_{ш}$ , розмір шкоди, грн
NO <sub>x</sub>	Азоту діоксид	0,14	2574,43	3	3	5	10	162189,09
NH <sub>3</sub>	Аміак	0,0003	482,84	2	3	5	10	43,46
SO <sub>x</sub>	Ангідрид сірчистий	0,0013	2574,43	3	3	5	10	1506,04
CO <sub>2</sub>	Вуглецю діоксид	344,98184	30	2	3	5	10	3104836,56
CO	Вуглецю оксид	0,63	96,99	2	3	5	10	18331,11
NM VOC	НМЛОС	0,18	145,5	2	3	5	10	7857,00
ОКВЧ+PM10+PM2,5 (сажа)	Тверді речовини	0,26	96,99	3	3	5	10	11347,83
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,00049	109127,84	5	3	5	10	40104,48
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,002	20376,23	5	3	5	10	30564,35
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,00047	109127,84	5	3	5	10	38467,56
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,00038	4216,92	4	3	5	10	961,

Речовина	Назва забруднюючої речовини	$M_i$ , викид, т	$C_{\Sigma}$ , сума екоподатку, грн/т	$K_{\text{неб}}$ , коефіцієнт небезпеки забруднюючих	$K_{\text{в}}$ , коефіцієнт впливу на довкілля	$K_{\text{мп}}$ , коефіцієнт масштабу події	$K_{\text{пш}}$ , коефіцієнт характеру походження	$P_{\text{пш}}$ , розмір шкоди, грн
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,00013	69113,38	5	3	5	10	6738,55
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,00016	4216,92	4	3	5	10	404,82
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,0038	103816,62	4	3	5	10	236701,89
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,00004	18413,24	5	3	5	10	552,40
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,052	628,32	3	3	5	10	14702,69
Бензапірен	Бензапірен	0,000000003	3277278,63	5	3	5	10	7,42

## Вихідні дані до практичної роботи № 1

№ варіанта	Надзвичайна подія	Завдання
1	Внаслідок загоряння сміттєзвалища згоріло 100 т відходів	Підрахувати викиди в атмосферне повітря та шкоду для довкілля, що спричинили ці викиди при коефіцієнтах: $K_v = 5$ , $K_{мп} = 1,2$ ; $K_{пш} = 10$
2	Внаслідок пожежі на нафтобазі згоріло 140 т нафтопродуктів	Підрахувати викиди в атмосферне повітря та шкоду для довкілля, що спричинили ці викиди при коефіцієнтах: $K_v = 5$ , $K_{мп} = 1,2$ ; $K_{пш} = 10$
3	Відбулася пожежа в лісовій екосистемі на площі 1,5 Га. Пожежа тривала 14 години і унеможливила подальше проживання населення на цій території	Підрахувати викиди в атмосферне повітря та шкоду для довкілля, що спричинили ці викиди при коефіцієнтах: $K_v = 5$ , $K_{мп} = 1,2$ ; $K_{пш} = 10$
4	Внаслідок воєнних дій відбулася пожежа на площі 145 м <sup>2</sup> в торговельному центрі	Підрахувати викиди в атмосферне повітря та шкоду для довкілля, що спричинили ці викиди при коефіцієнтах: $K_v = 5$ , $K_{мп} = 1,2$ ; $K_{пш} = 10$
5	Внаслідок вибуху на продуктопроводі згоріло 80 т нафтопродуктів	Підрахувати викиди в атмосферне повітря та шкоду для довкілля, що спричинили ці викиди при коефіцієнтах: $K_v = 5$ , $K_{мп} = 1,2$ ; $K_{пш} = 10$

## Вихідні дані до практичної роботи № 2

№ варіанта	Надзвичайна подія	Завдання
1	Відбулося забруднення земельних ресурсів мазутом транспорту загальною площею 1000кв.м	Підрахувати шкodu від забруднення земель при наступних показниках: ГОЗ = 1,83 грн/кв.м; $K_H = 4, K_O = 1,2; K_K = 1$
2	Внаслідок пожежі на нафтобазі відбулося забруднення земель нафтопродуктами площею 1000кв.м.	Підрахувати шкodu від забруднення земель при наступних показниках: ГОЗ = 1,83 грн/кв.м; $K_H = 4, K_O = 1,5; K_K = 1$
3	В результаті воєнних дій відбулася руйнація АПК на площі 1500кв.м	Підрахувати шкodu від забруднення земель при наступних показниках: ГОЗ = 1,83 грн/кв.м; $K_H = 1,5, K_O = 1; K_K = 1$
4	Внаслідок воєнних дій відбулася руйнація житлових приміщень площі 400кв.м	Підрахувати шкodu від забруднення земель при наступних показниках: ГОЗ = 2,83 грн/кв.м; $K_H = 2,5, K_O = 1; K_K = 1$
5	Відбулося забруднення с-гю земель важкими металами на площі 2000кв.м	Підрахувати шкodu від забруднення земель при наступних показниках: ГОЗ = 1,83 грн/кв.м; $K_H = 3, K_O = 1,1 K_K = 1$

## Вихідні дані до практичної роботи № 3

№ варіанта	Надзвичайна подія	Завдання
1	Відбулося забруднення підземних вод фільтратом сміттєзвалища в Київській області загальною площею $S_{\pi} = 1000$ кв.м	Підрахувати шкоду від підземних водних ресурсів при наступних показниках: $Y = 2429,83$ грн/т; $W_w - W_{фв} = 0$ ; $L = 1,3$
2	Внаслідок підтоплення сміттєзвалища в Херсонській області відбулося забруднення підземних вод площею 600 кв.м.	Підрахувати шкоду від підземних водних ресурсів при наступних показниках: $Y = 2429,83$ грн/т; $W_w - W_{фв} = 0$ ; $L = 1,0$
3	Відбулося забруднення підземних вод фільтратом несанкціонованого сміттєзвалища в Київській області загальною площею $S_{\pi} = 500$ кв.м	Підрахувати шкоду від підземних водних ресурсів при наступних показниках: $Y = 2429,83$ грн/т; $W_w - W_{фв} = 0$ ; $L = 1,6$
4	Відбулося забруднення підземних вод фільтратом сміттєзвалища в Київській області загальною площею $S_{\pi} = 3000$ кв.м	Підрахувати шкоду від підземних водних ресурсів при наступних показниках: $Y = 2429,83$ грн/т; $W_w - W_{фв} = 0$ ; $L = 1,6$
5	Відбулося забруднення підземних вод фільтратом сміттєзвалища в Полтавській області загальною площею $S_{\pi} = 1000$ кв.м	Підрахувати шкоду від підземних водних ресурсів при наступних показниках: $Y = 2429,83$ грн/т; $W_w - W_{фв} = 0$ ; $L = 1,3$

Навчально методичне видання

**ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ШКОДИ, ЗАВДАННОЇ ПРИРОДНИМ  
РЕСУРСАМ УНАСЛІДОК НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ЗБРОЙНОЇ  
АГРЕСІЇ ТА БОЙОВИХ ДІЙ**

Методичні вказівки  
до виконання практичних робіт  
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності Е2 «Екологія» та G2 «Технології  
захисту навколишнього середовища»

Укладачі: **Волошкіна** Олена Семенівна,  
**Василенко** Леся Олексіївна,  
**Святогорів** Ілля Олегович,  
**Шумбар** Костянтин Вікторович,

Комп'ютерне верстання *А. П. Селівестрової*

Ум. друк. арк. 1,63. Обл.-вид. арк. 1,75  
Електронний документ. Вид № 154/V-25

Виконавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури  
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.