

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
для студентів усіх спеціальностей

Київ 2024

УДК 502/504 (075.8)

О-75

Укладачі: М.В. Кравченко, канд. техн. наук, доцент;
Л.О. Василенко, канд. техн. наук, доцент

Рецензентка О.С. Волошкіна, д-р техн. наук, професорка

Відповідальна за випуск Т.М. Ткаченко, д-р техн. наук,
професорка

*Затверджено на засіданні кафедри технологій захисту
навколишнього середовища та охорони праці, протокол № 13 від «29»
червня 2023 року.*

В авторській редакції.

Основи екології : методичні вказівки до виконання практичних
О-75 робіт / уклад. : М.В. Кравченко, Л.О. Василенко. – Київ : КНУБА, 2024.
– 28 с.

Містять теоретичні положення і методику розрахунку викидів
СО₂ в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення на
прикладі роботи генераторів та алгоритм розрахунку екологічного
податку, а також методику оцінки збитків, заподіяних внаслідок
забруднення та засмічення поверхневих водних об'єктів у результаті
військових дій.

Призначено для студентів усіх спеціальностей та форм навчання.

ЗМІСТ

Загальні положення	4
Практична робота №1.	5
Практична робота №2.....	14
Вимоги до форматування текстової частини звіту	19
Список літератури	20
Інтернет-ресурси.....	20
Додатки.....	22

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки включають практичні роботи «Розрахунок викидів CO₂ в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення на прикладі роботи генераторів. Розрахунок екологічного податку» та «Оцінка збитків, заподіяних внаслідок забруднення та засмічення поверхневих водних об'єктів у результаті військових дій», текст яких викладено за логічною структурною схемою – тема, мета роботи, подання теоретичних відомостей за темою, практичне завдання.

Методичні вказівки призначені для закріплення теоретичних знань, набутих студентами в лекційному курсі дисципліни «Основи екології», а також для формування практичних навичок з дисципліни та розвитку критичного мислення.

Метою методичних вказівок до виконання практичних робіт з дисципліни «Основи екології» є створення комплексного навчального інструменту, спрямованого на формування у студентів глибокого розуміння важливості вивчення впливу джерел забруднення на природне середовище та наявності ефективних методологій для оцінки екологічних збитків. Ці вказівки спрямовані на вдосконалення навчального процесу з дисципліни, шляхом об'єднання теоретичних концепцій з практичною діяльністю, що дозволяє студентам практично застосовувати та узагальнювати отримані знання.

Основними завданнями методичних вказівок є: опанування методів вимірювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та водні об'єкти; засвоєння навичок аналізу даних та їх інтерпретації для встановлення зв'язку між забрудненням та наслідками; вивчення підходів та методології оцінки екологічних збитків, що виникають внаслідок забруднення, а також розробка стратегій мінімізації впливу.

Засвоєння матеріалів методичних вказівок допоможе студентам зрозуміти важливість ефективного управління викидами парникових газів і розвинути свідомий підхід до вирішення екологічних проблем сучасного світу. Крім теоретичних знань, студенти отримають практичні інструменти для участі у зменшенні негативного впливу на навколишнє середовище і сприяння сталому розвитку нашої планети.

Практична робота №1

Розрахунок викидів CO₂ в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення на прикладі роботи генераторів. Розрахунок екологічного податку

Мета: навчитись розраховувати викиди CO₂ в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення, таких як генератори, а також розробити навички розрахунку екологічного податку.

1. Теоретичні відомості

Зміна клімату – одна з основних глобальних проблем ХХІ століття. Останні дані провідних учених демонструють суттєві зміни глобального клімату. Глобальне потепління викликає значні, а в деяких випадках незворотні зміни клімату в усіх регіонах світу. Науково доведено, що глобальне підвищення температури після індустріалізації не може бути пояснено природними причинами. Воно пов'язано з рукотворною інтенсифікацією парникового ефекту.

Із середини ХІХ століття концентрація вуглекислого газу (CO₂) в атмосфері різко зросла порівняно з доіндустріальним періодом на 45% до 412 ppm у 2020 році. Даний показник був найвищим принаймні за 800000 років.

Викиди вуглекислого газу є найбільшим джерелом забруднення атмосфери, і тому одним із важливих інструментів для регулювання цих викидів є податок на двоокис вуглецю (CO₂), відомий як *вуглецевий податок*. Цей інструмент уже впродовж тридцяти років успішно використовується розвинутими країнами для зниження викидів CO₂. В Україні також було впроваджено систему екологічного оподаткування, в яку входить і вуглецевий податок. Його запровадження відіграє важливу роль у спрямуванні економіки країни на шлях сталого розвитку та зменшення негативного впливу на довкілля.

Таким чином, вуглецевий податок є важливим засобом боротьби зі зміною клімату та ефективним інструментом для регулювання викидів CO₂, що є ключовим фактором у подальшому забезпеченні екологічної стійкості та сталого розвитку країни.

Центр вуглецевого податку визначає вуглецевий податок як оплату за викиди CO₂, пов'язані з використанням викопних палив. Іншими словами, це фіскальний механізм, спрямований на стимулювання зниження викидів парникових газів, зокрема CO₂, шляхом оподаткування викопного палива.

У світі перші вуглецеві податки було вперше запроваджено в північних європейських країнах на початку 1990-х років. Мета впровадження вуглецевого податку може змінюватись залежно від конкретної країни. Наприклад, в Данії він може бути спрямований на покращення енергоефективності, тоді як у Нідерландах його основна мета – отримання додаткових доходів, які доповнюють екологічні переваги.

У більшості країн вуглецевий податок впроваджується в поєднанні з екологічною податковою реформою, яка означає, що дохід від вуглецевого податку використовується для зниження інших податків, інвестування у «зелені» технології та екологічні проєкти. Цей підхід має на меті сприяти екологічній стійкості економіки та стимулювати зменшення забруднення навколишнього середовища.

Упровадження вуглецевих податків може мати вагомий вплив на екологічну ситуацію, енергоефективність та соціально-економічний розвиток країн. Ретельне дослідження ефективних механізмів та оптимальних рівнів податків може допомогти країнам досягти своїх екологічних та економічних цілей, забезпечуючи баланс між збереженням природи та розвитком суспільства.

Основними причинами збільшення концентрації CO₂ в атмосфері є спалювання викопного палива, такого як вугілля, нафта і природний газ, використання вапняку для виробництва цементу, великомасштабна вирубка лісів, а також робота стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря.

Згідно з пп. 14.1.230 п. 1 ст. 14 ПКУ *стаціонарне джерело забруднення* – це підприємство, цех, агрегат, установка або інший нерухомий об'єкт, що зберігає свої просторові координати впродовж певного часу і здійснює викиди забруднюючих речовин в атмосферу та/або скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти.

Таким чином, *стаціонарні джерела забруднення* – це не тільки об'єкти нерухомості, а також генератори, міні електростанції та газозварювальне обладнання (установки), які зберігають свої просторові координати впродовж певного часу (наприклад, 2 години) і здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферу.

Дизельний, бензиновий та газовий генератори є устаткуванням, у результаті експлуатації якого в атмосферне повітря надходять забруднюючі речовини. Згідно ст. 11 Закону України «Про охорону атмосферного повітря», викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами можуть здійснюватися після отримання дозволу

на викиди, виданого суб'єкту господарювання обласною державною адміністрацією.

Бензинові та дизельні генератори з двигунами внутрішнього згоряння забруднюють навколишнє середовище речовинами, які впливають на здоров'я людей та довкілля. Зокрема, це оксид вуглецю, діоксид вуглецю, чадний газ, сажа, оксиди азоту, дрібнодисперсний пил.

Також створюється додаткове шумове навантаження: дизельні генератори створюють 88 дБ шуму; генератори, що працюють на бензині або газі, можуть перевищувати 95 дБ. Ці показники перевищують нормативний показник, що складає 55 дБ – денний, а 45 дБ – у нічний час.

Отже, генератори, які здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферу, вважаються стаціонарними джерелами забруднення та вимагають сплати екологічного податку.

Генератор – стаціонарне джерело забруднення, тому під час його використання необхідно сплачувати екологічний податок, який передбачено п. 240.1.1 ПКУ.

Згідно з підпунктом 242.1.1 пункту 242.1 статті 242 Податкового кодексу України (далі — ПКУ):

Об'єкт і база оподаткування – обсяги та види забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.

Платники податку – відповідно до ст. 240 ПКУ, відносяться суб'єкти господарювання, юридичні особи, що не провадять господарську (підприємницьку) діяльність, бюджетні установи, громадські та інші підприємства, установи та організації, постійні представництва нерезидентів (юридичні особи та суб'єкти підприємницької діяльності, що не мають статусу юридичної особи з місцезнаходженням за межами України, які створені та здійснюють свою діяльність відповідно до законодавства іншої держави), включно з тими, котрі виконують агентські (представницькі) функції стосовно нерезидентів або їх засновників, під час провадження діяльності яких на території України і в межах її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони здійснюються викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення.

Відповідно до ст. 240.7. ПКУ не є платниками екологічного податку за викиди забруднюючих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами суб'єкти, які здійснюють викиди CO₂ не більше 500 тонн на рік.

Методика розрахунку викидів CO₂ в атмосферу від таких стаціонарних джерел забруднення, як генератори, передбачає такі етапи:

1. Валовий викид j -ї забруднювальної речовини E_j (т), що надходить у атмосферу зі стаціонарних джерел забруднення за звітний період обчислюється, відповідно виходячи із витрат палива, за формулою (1.1):

$$E_j = 10^{-6} \cdot k_j \cdot V_i \cdot Q_i^r, \quad (1.1)$$

де E_j – валовий викид j -ї забруднюючої речовини під час спалювання i -го палива за проміжок часу P , т;

k_j – показник емісії j -ї забруднюючої речовини для i -го палива, г/ГДж (табл. 1);

V_i – витрата i -го палива за період часу, т;

Q_i^r – нижча робоча теплота згоряння i -го палива, МДж/кг (табл. 2).

Витрата такого палива, як бензин та дизельне паливо, за період часу розраховується за формулою (1.2):

$$V_{б,дп} = 0,001 \cdot V \cdot \rho, \quad (1.2)$$

де V – витрачений об'єм пального, дм³;

ρ – густина пального при нормальних умовах, кг/дм³ (табл. 3).

Витрата природного газу за період часу розраховується за формулою (1.3):

$$V_{пг} = X \cdot \rho, \quad (1.3)$$

де X – об'єм спожитого газу;

ρ – густина природного газу за нормальних умов, $\rho=0,723$ кг/м³ (табл. 3);

Таблиця 1

Показник емісії CO₂ палива k_j , г/ГДж

Паливо	Значення
Буре вугілля	93740
Природний газ	58748
Дизельне паливо	20200
Мазут	76662

Таблиця 2

Показник нижчої робочої теплоти згоряння Q_i^r , МДж/кг

Паливо	Значення
Кам'яне та буре вугілля	20,47
Природний газ	45,75
Дизельне паливо	42,62
Мазут	38,78
Відходи деревини	12,3
Бензин	44,0

Густина деяких видів палива

Вид пального	ρ , кг/дм ³
Бензин	0,74
Дизельне паливо	0,85
Природний газ	0,72

2. Фактичний (валовий) обсяг викиду CO₂ від спалювання бензину розраховується за формулою (1.4):

$$E_{CO_2} = 0,001 \cdot B_6 \cdot A_{CO_2}, \quad (1.4)$$

де 0,001 – перевідний коефіцієнт;

B_6 – фактичний обсяг спожитого бензину, який розраховується за формулою (1.2);

A_{CO_2} – усереднений питомий викид CO₂ для бензину, що дорівнює 3183 кг/т (табл. 4).

Усереднені питомі викиди забруднюючої речовини та парникового газу

A_j , кг/т:	Бензин	Дизельне паливо
оксид вуглецю	197,8	36,2
діоксид азоту	21,6	31,4
діоксид сірки	1,0	4,3
метан	0,64	0,25
оксид азоту	0,035	0,12
аміак	0,004	–
вуглекислий газ (CO ₂)	3183	3138

3. Сума податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення (Π_{BC}), обчислюється, виходячи з фактичних обсягів викидів, ставок податку, за формулою (1.5):

$$\Pi_{BC} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{\Pi i}), \quad (1.5)$$

де M_i – фактичний обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

$H_{\Pi i}$ – ставка податку в поточному році за тонну i -тої забруднюючої речовини у гривнях з копійками (табл. 5).

Ставки податку за викиди в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку (п. 243.1, 243.4 ПК), грн за 1 тону
Азоту оксиди	2574,43
Аміак	482,84
Ангідрид сірчистий	2574,43
Ацетон	965,67
Бенз(о) пірен	3 277 278,63
Бутилацетат	579,84
Ванадію п'ятиокис	9656,78
Водень хлористий	96,99
Вуглецю окис	96,99
Вуглеводні	145,50
Газоподібні фтористі сполуки	6373,91
Тверді речовини	96,99
Кадмію сполуки	20 376,22
Марганець та його сполуки	20 376,22
Нікель та його сполуки	103 816,62
Озон	2574,43
Ртуть та її сполуки	109 127,84
Свинець та його сполуки	109 127,84
Сірководень	8273,63
Сірковуглець	5376,59
Спирт н-бутиловий	2574,43
Стирол	18 799,08
Фенол	11 685,10
Формальдегід	6373,91
Хром та його сполуки	69 113,38
Двоокис вуглецю	30,00

2. Індивідуальне завдання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом та опрацювати наведену у практичній роботі задачу із запропонованим алгоритмом її розв'язання.
2. Самостійно виконати розрахунки за умовами задачі, відповідно до варіанту студента.
3. Дати відповіді на контрольні запитання в кінці практичної роботи.

4. Результати виконаної практичної роботи оформити у формі звіту за наведеною структурою та відповідністю до вимог щодо форматування текстової частини. Приклад оформлення титульної сторінки звіту наведено у Дод. 1.

3. Практична частина

Задача № 1. ФОП придбав дизельний генератор потужністю $P=10$ кВт із витратою дизпалива $V_1 = 3$ дм³/год. Густина дизпалива $\rho=0,834$ кг/дм³. За I квартал було використано $V_2 = 1200$ дм³ дизельного палива. Розрахувати викиди діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від дизельного генератора та обчислити суму екологічного податку.

Розв'язання:

1. Валовий викид двоокису вуглецю визначається за формулою (1.1):

$$E_{CO_2} = 10^{-6} \cdot k_{CO_2} \cdot V_d \cdot Q_d^r,$$

де k_{CO_2} – показник емісії двоокису вуглецю під час спалювання дизпалива, дорівнює 20200 г/ГДж (табл. 1);

V_d – витрата дизельного палива за період часу розраховується за формулою (1.2):

$$V_d = 0,001 \cdot V_1 \cdot \rho = 0,001 \cdot 3 \cdot 0,85 = 0,002 \text{ т},$$

де ρ – густина дизельного палива за нормальних умов, $\rho=0,85$ кг/м³ (табл. 3);

Q_d^r – нижча робоча теплота згоряння дизпалива, яка дорівнює 42,62 МДж/кг (табл. 2).

Валовий викид двоокису вуглецю буде дорівнювати:

$$E_{CO_2} = 10^{-6} \cdot 20200 \cdot 0,002 \cdot 42,62 = 0,0022 \text{ т}.$$

2. Якщо підприємство за I квартал використало під час роботи дизельного генератора $V_2 = 1200$ дм³ палива, то в результаті цього в атмосферне повітря буде викинуто таку кількість CO₂:

$$CO_2 = \frac{E_{CO_2} \cdot V_2}{V_1} = \frac{0,0022 \cdot 1200}{3} = 0,87 \text{ т}.$$

Висновок: оскільки, відповідно до ст. 240.7 ПКУ, суб'єкти не є платниками екологічного податку за викиди двоокису вуглецю в обсязі не більше 500 тонн на рік, то в даному випадку ФОП, який використав за рік 0,87 т CO₂, не є платником екологічного податку.

Задача № 2. Підприємство використало на потреби генератора за рік $X=325046$ м³ природного газу. Визначити фактичний (валовий) обсяг викиду CO₂ в атмосферне повітря та розрахувати екологічний податок за викиди CO₂ за звітній період.

Розв'язання:

1. Валовий викид двоокису вуглецю визначається за формулою (1.1):

$$E_{CO_2} = 10^{-6} \cdot k_{CO_2} \cdot V_{\text{пг}} \cdot Q_{\text{пг}}^r,$$

де k_{CO_2} – показник емісії двоокису вуглецю під час спалювання природного газу, дорівнює 58748 г/ГДж (табл. 1);

$V_{\text{пг}}$ – витрата природного газу за період часу, т, розраховується за формулою (1.3):

$$V_{\text{пг}} = X \cdot \rho = 325046 \cdot 0,723 = 235008 \text{ кг} = 235 \text{ т},$$

де X – об'єм спожитого газу, дорівнює 325046 м³ (вихідні дані);

ρ – густина природного газу за нормальних умов, $\rho=0,723$ кг/м³ (табл. 3);

$Q_{\text{пг}}^r$ – нижча робоча теплота згоряння природного газу, яка дорівнює 45,75 МДж/кг (табл. 2).

Валовий викид двоокису вуглецю буде дорівнювати:

$$E_{CO_2} = 10^{-6} \cdot 58748 \cdot 235 \cdot 45,75 = 631,6 \text{ т}.$$

2. Сума податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря CO₂ стаціонарними джерелами забруднення (П_{вс}), обчислюється за формулою (1.5):

$$П_{\text{вс}} = 631,6 \cdot 30 = 18948,4 \text{ грн},$$

де 30 – ставка податку в поточному році за тону CO₂ у гривнях з копійками (табл. 5).

Висновок: оскільки, відповідно до ст. 240.7 ПКУ, суб'єкти не є платниками екологічного податку за викиди двоокису вуглецю в обсязі не більше 500 тонн на рік, то в даному випадку підприємство, яке виробило за рік 631,6 т CO₂, є платником екологічного податку в розмірі 18948,4 грн.

Задача № 3. Розрахувати викид двоокису вуглецю під час спалення $V = 1500$ дм³ бензину та визначити екологічний податок, який необхідно сплатити за викиди CO₂ в атмосферне повітря.

Розв'язання:

Фактичний (валовий) обсяг викиду CO₂ від спалювання бензину розраховується за формулою (1.4):

$$E_{CO_2} = 0,001 \cdot V_6 \cdot A_j,$$

де 0,001 – перевідний коефіцієнт;

V_6 – фактичний обсяг спожитого бензину розраховується за формулою (1.2):

$$V_6 = 0,001 \cdot V \cdot \rho = 0,001 \cdot 1500 \cdot 0,74 = 1,11 \text{ т},$$

де V – об’єм спожитого пального (бензину), що дорівнює 1500 дм^3 (вихідні дані);

ρ – густина бензину за нормальних умов, $\rho=0,74 \text{ кг/м}^3$ (табл. 3);

A_{CO_2} – усереднений питомий викид CO_2 для бензину, що дорівнює 3183 кг/т (табл. 4).

Тоді підставивши всі значення:

$$E_{CO_2} = 0,001 \cdot 1,11 \cdot 3183 = 3,53 \text{ т.}$$

Висновок: оскільки, відповідно до ст. 240.7 ПКУ, суб’єкти не є платниками екологічного податку за викиди двоокису вуглецю в обсязі не більше 500 тонн на рік, то в даному випадку об’єкт, який виробив за рік $3,53 \text{ т } CO_2$, не є платником екологічного податку.

4. Початкові дані для виконання завдання

Задача № 1. ФОП придбав дизельний генератор потужністю $P=10 \text{ кВт}$ із витратою дизпалива V_1 , $\text{дм}^3/\text{год}$. Густина дизпалива $\rho=0,834 \text{ кг/дм}^3$. За I квартал було використано V_2 , дм^3 дизельного палива. Розрахувати викиди діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від дизельного генератора та обчислити суму екологічного податку. Вихідні дані обирати згідно з номером варіанта за списком академічної групи у табл. 1 дод. 2.

Задача № 2. Підприємство використало на потреби генератора за рік X , м^3 природного газу. Визначити фактичний (валовий) обсяг викиду CO_2 в атмосферне повітря та розрахувати екологічний податок за викиди CO_2 за звітний період. Вихідні дані обирати згідно номера варіанта за списком академічної групи у табл. 1 дод. 2.

Задача № 3. Розрахувати викид двоокису вуглецю під час спалення V , дм^3 бензину та визначити екологічний податок, який необхідно сплатити за викиди CO_2 в атмосферне повітря. Вихідні дані обирати згідно з номером варіанта за списком академічної групи у табл. 1 дод. 2.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні причини змін клімату. Як цей процес пов’язаний зі збільшенням концентрації CO_2 в атмосфері?

2. Що таке стаціонарні джерела забруднення атмосферного повітря, згідно з Податковим кодексом України?

3. Чи є генератори стаціонарними джерелами забруднення атмосферного повітря та чи вимагають вони сплати екологічного податку?

4. Що таке екологічний або «зелений» податок?

5. Що таке вуглецевий податок і яка його мета впровадження?
6. Хто є платниками податку, відповідно до ст. 240 Податкового кодексу України?
7. Який ліміт викидів CO_2 на рік дозволяє стаціонарним джерелам забруднення атмосферного повітря не бути платником екологічного податку?
8. Наведіть методику розрахунку валового викиду j -ї забруднювальної речовини E_j (т), що надходить у атмосферу зі стаціонарних джерел забруднення за звітний період.
9. Як розраховується сума податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення ($\Pi_{\text{вс}}$)?
10. Що таке ставка податку в поточному році за тону i -тої забруднюючої речовини?

Практична робота №2

Оцінка збитків, заподіяних внаслідок забруднення та засмічення поверхневих водних об'єктів у результаті військових дій

Мета: навчитись визначати збитки, заподіяні внаслідок скиду забруднюючих речовин у водний об'єкт (крім морських вод) зі зворотними водами, у чистому вигляді у складі продукції чи сировини, а також внаслідок засмічення сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами в результаті військових дій.

1. Теоретичні відомості

Військові конфлікти і військові дії можуть значно впливати на довкілля, включаючи водні ресурси. Забруднення та засмічення поверхневих водних об'єктів може мати значний екологічний, соціальний і економічний вплив на регіон. Оцінка збитків, завданих внаслідок такого забруднення та засмічення, є важливим кроком у визначенні масштабів проблеми та розробці стратегій управління довкіллям.

Забруднення водних об'єктів – перевищення концентрації хімічних речовин чи значень показників фізичних властивостей води водних об'єктів над гранично допустимими концентраціями (ГДК), яке спричиняє порушення норм якості води.

Забруднення водних об'єктів внаслідок військових дій може бути викликане різними факторами, такими як розливи палива, вивільнення хімічних речовин, руйнування інфраструктури, викиди в атмосферу.

Засмічення водних ресурсів – привнесення у водні об'єкти сторонніх нерозчинних предметів і матеріалів, що можуть включати в себе сміттєві відходи, побутові відходи, обладнання та матеріали, залишені на бойовому полі, інші матеріали, що погіршують якість води та впливають на екосистему водних об'єктів.

Забруднення та засмічення водних об'єктів може призвести до деградації екосистем, порушення функціонування водних організмів, зниження якості води для питного водопостачання та інших життєво важливих потреб. Внаслідок цього можуть виникати проблеми зі здоров'ям людей, втрати біорізноманіття та погіршення умов для розвитку спільнот та господарської діяльності.

Оцінка збитків внаслідок забруднення та засмічення поверхневих водних об'єктів передбачає визначення екологічних, соціальних та економічних втрат. Вона може включати в себе вартість втрати водних ресурсів, вплив на здоров'я людей, вартість очищення води, вартість відновлення екосистем та інші фактори.

Зворотні води – води, що повертаються за допомогою технічних споруд і засобів з господарської ланки колообігу води в її природні ланки у вигляді стічної, шахтної, кар'єрної чи дренажної води. Задовільний екологічний стан поверхневих вод і якість води, що відповідає вимогам для конкретних видів водокористування, забезпечуються шляхом встановлення та дотримання нормативів гранично допустимого скиду у водні об'єкти зворотних вод за показниками їхнього складу і властивостей. Важливим показником властивостей зворотних вод є рівень токсичності, що визначається методом біотестування і характеризує їх небезпеку для водних організмів, нормальне функціонування яких забезпечує самоочисну спроможність води водних об'єктів. Нормативною вимогою до якості зворотних вод на скиді у водний об'єкт є відсутність гострої летальної токсичності – представників біотичної складової водної екосистеми. З метою обмеження надходження у водні об'єкти зворотних вод, до складу яких входять специфічні хімічні речовини токсичної дії, визначають фактичні та встановлюють гранично допустимі рівні токсичності зворотних вод під час їх скидання у водні об'єкти.

1. *Визначення збитків, заподіяних внаслідок скиду забруднюючих речовин у водний об'єкт (крім морських вод) зі зворотними водами в результаті військових дій, грн, здійснюється за формулою (2.1):*

$$З = K_B \cdot K_{\text{кат}} \cdot K_P \cdot k_3 \cdot [(M_{i1} \cdot g_{i1}) + (M_{i2} \cdot g_{i2}) + \dots + (M_{im_1} \cdot g_{im_1})], \quad (2.1)$$

де $K_B = 10$ – коефіцієнт, що враховує збільшення шкоди водній екосистемі під час військових дій;

$K_{\text{кат}}$ – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта, який визначається згідно з табл. 2 дод. 2;

K_P – регіональний коефіцієнт дефіцитності водних ресурсів поверхневих вод, який визначається згідно з табл. 3 дод. 2;

M_i – маса наднормативного скиду i -тої забруднюючої речовини у водний об'єкт зі зворотними водами, т, значення якої визначається відповідно до формули (2.2):

$$M_i = C_{i\phi} \cdot Q_{i\phi} \cdot t \cdot 10^{-6}, \quad (2.2)$$

де $C_{i\phi}$ – середня фактична концентрація i -ї забруднюючої речовини у зворотних водах, г/м³;

$Q_{i\phi}$ – фактичні витрати зворотних вод, м³/год;

t – тривалість скиду зворотних вод з порушенням нормативів ГДС, год;

10^{-6} – коефіцієнт перерахування маси забруднюючих речовин;

m_1 – кількість забруднюючих речовин у зворотних водах, т;

g_i – питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовини, грн/т, який визначається за формулою (2.3):

$$g_i = g \cdot A_i, \quad (2.3)$$

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

У 2022 році $g = 2429,83$ грн/т. З 2023 року щорічно здійснюється індексація (g), значення якого визначається за формулою (2.4):

$$g = g_P \cdot I / 100, \quad (2.4)$$

де g_P – 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 за формулою (2.5):

$$A_i = 1 / \text{ГДК}_i, \quad (2.5)$$

де $ГДК_i$ – безрозмірна величина, чисельно дорівнює $ГДК_i$ 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.

2. *Визначення збитків, заподіяних водним об'єктам (крім морських вод) внаслідок забруднення речовинами у чистому вигляді у складі продукції чи сировини в результаті військових дій, грн, здійснюється за формулою (2.6):*

$$З = K_B \cdot K_{кат} \cdot K_P \cdot k_3 \cdot [(M_{i1} \cdot g_{i1}) + (M_{i2} \cdot g_{i2}) + \dots + (M_{im_2} \cdot g_{im_2})], \quad (2.6)$$

де $K_B = 10$ – коефіцієнт, що враховує збільшення шкоди водній екосистемі під час воєнного стану;

$K_{кат}$ – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта, який визначається згідно з табл. 2 дод. 2;

K_P – регіональний коефіцієнт дефіцитності водних ресурсів поверхневих вод, який визначається згідно з табл. 3 дод. 2;

$k_3 = 1,5$ – коефіцієнт ураженості водної екосистеми;

M_i – маса скинутої i -ї забруднюючої речовини у водний об'єкт у складі продукції чи сировини, т, визначається відповідно до формули (2.2);

m_2 – кількість забруднюючих речовин у складі продукції чи сировини, т;

g_i – питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовини, грн/т, визначається за формулою (2.3).

3. *Визначення збитків, заподіяних водним об'єктам внаслідок засмічення сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами в результаті військових дій, грн, здійснюється за формулою (2.7):*

$$З = K_B \cdot K_X \cdot k_3 \cdot M_{CM} \cdot g \cdot 10^{-3}, \quad (2.7)$$

де $K_B = 10$ – коефіцієнт, що враховує збільшення шкоди водній екосистемі під час військових дій;

K_X – коефіцієнт, що характеризує ступінь засмічення поверхні води сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами, який визначається згідно з табл. 4 дод. 2;

k_3 – коефіцієнт ураженості водної екосистеми (для морських вод $k_3 = 3$, для поверхневих вод $k_3 = 1,5$);

M_{CM} – маса сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин, кг, яка визначається за формулою (2.8):

$$M_{CM} = S \cdot 1/3 \cdot g_i, \quad (2.8)$$

де S – площа водної поверхні, забрудненої відходами, m^2 ;

g_i – маса відходів або сміття, kg/m^2 ;

g – проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів у поточному році (на дату виявлення порушення), грн/т, визначається за формулою (2.4).

У разі якщо предмети, матеріали, відходи забруднені нафтопродуктами, визначаються також збитки від нафтового забруднення з використанням формул (2.9) та (2.10). При цьому приймається, що маса нафти становить 1,0 % від маси предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин.

Маса нафти, що надійшла у водний об'єкт (M_H), розраховується за формулою (2.9):

$$M_H = M_{\Pi} - M_P, \quad (2.9)$$

де M_{Π} – маса нафтової плівки, т;

M_P – маса розчиненої та емульгованої нафти, т.

Маса нафтової плівки (M_{Π}) визначається за формулою (2.10):

$$M_{\Pi} = M_{\Pi M} \cdot S \cdot 10^{-6}, \quad (2.10)$$

де $M_{\Pi M}$ – питома маса нафти на $1 m^2$ поверхні води, g/m^2 , яка визначається згідно з табл. 5 дод. 2;

S – площа поверхні води, забрудненої нафтою, m^2 .

2. Індивідуальне завдання

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом та опрацювати наведену у практичній роботі задачу із запропонованим алгоритмом її розв'язання.

2. Самостійно виконати розрахунки за умовами задачі, відповідно до варіанту студента.

3. Результати виконаної практичної роботи оформити у формі звіту за наведеною структурою та відповідністю до вимог щодо форматування текстової частини. Приклад оформлення титульної сторінки звіту наведено у Дод. 1.

3. Практична частина

Задача 1. Визначити збитки, заподіяні внаслідок скиду забруднюючих речовин у водний об'єкт (крім морських вод) зі зворотними водами в

результаті військових дій, використовуючи вихідні дані, представлені в табл. 6 дод. 2.

Задача 2. Визначити збитки, заподіяні водним об'єктам (крім морських вод) унаслідок забруднення речовинами у чистому вигляді у складі продукції чи сировини в результаті військових дій, використовуючи вихідні дані, представлені в табл. 6 дод. 2.

Задача 3. Визначити збитки, заподіяні водним об'єктам унаслідок засмічення сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами в результаті військових дій, використовуючи вихідні дані, представлені в табл. 6 дод. 2.

ВИМОГИ ДО ФОРМАТУВАННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ЗВІТУ

Підготовка практичних робіт здійснюється в текстовому редакторі MS WORD з урахуванням таких вимог:

- поля документу: ліве – 3 см, праве, верхнє та нижнє – 1,5 см;
- шрифт: TNR, 14 пт.; міжрядковий інтервал – 1,5;
- вирівнювання: по центру без відступу (для заголовків), по ширині з відступом 1,25 см (для основного тексту);
- розстановка переносів відсутня;
- нумерація сторінок починається з другої сторінки документу (не встановлюється на титульній сторінці файлу).

Структура звіту до практичної роботи повинна включати:

1. Титульну сторінку.
2. Представлений розв'язок задач згідно свого варіанту.
3. Відповіді на контрольні запитання.

При змішаній/дистанційній формі навчання звіт надається в електронному вигляді на платформі дистанційного навчання, обраній університетом, з можливістю верифікації здобувача та викладача.

Назва файлу, який надається на перевірку, повинна містити прізвище студента з ініціалами, назву академічної групи, скорочену назву дисципліни, вид та номер завдання, наприклад: *Іваненко М.Д._ІТП-21_ОЕ_ПЗ1*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Паламарчук І.* Як обрахувати викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від дизельних генераторів? Особливості сплати екологічного податку / І. Паламарчук // Sustainability Leader's Guide. – Vol. 1. – 2023. – Р. 70 – 76.
2. *Збірник* показників емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря, Донецьк : Український науковий центр технічної екології. – Том І. – 2008. – 183 с.
3. *Огаренко Ю.* Порівняльний аналіз податку на викиди CO₂ та системи торгівлі викидами : висновки для України. – Київ : Національний екологічний центр України. – 2011. – 42 с.
4. *Використання* податку на викиди діоксиду вуглецю як інструмент енергозбереження в Україні / О.П. Маслюківська // Економіка природокористування та охорони довкілля : зб. наук праць РВПС України НАН України. – Київ : РВПС України НАН України, 2007. – С. 174 – 180.
5. *Екологічні* податки і парниковий ефект : точки дотику / Н.Л. Авраменко, А.С. Бабич., Л. В. Олійник // Екологічні виклики і сталий розвиток : економічні, правові та екологічні аспекти : збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції за загальною редакцією В.В. Назарова, М.О. Дей. – Київ : ТОВ «Форматт», 2016. – С. 13–19.
6. *Веклич О.О.* Пропозиції щодо посилення дієвості застосування в Україні податку на викиди двоокису вуглецю / Веклич О.О. // Ефективна економіка. – №9, 2018. – С. 1 – 9.

ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. *Національна* бібліотека імені В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/512> (дата звернення: 30.07.2023). – Назва з екрана.
2. *Репозитарій* КНУБА [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://repository.knuba.edu.ua/> (дата звернення: 30.07.2023). – Назва з екрана.
3. *Верховна Рада України.* Законодавство України [Електронний ресурс] / Про охорону атмосферного повітря: Закон України від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2707-12> (дата звернення 12.08.2023). – Назва з екрана.
4. *Податковий* кодекс України від 02.12.2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернення 12.08.2023). – Назва з екрана.

5. *Розділ VIII. Екологічний податок. 2010* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tax.gov.ua/nk/rozdil-viii--ekologichniy-poda/> (дата звернення 12.08.2023). – Назва з екрана.

6. *Екологічний податок 2023: ставки і строки* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oblikbudget.com.ua/article/133-ekologchniy-podatok> (дата звернення 12.08.2023). – Назва з екрана.

7. *Екологічні податки України: хто, за що і скільки сплачує* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/ekologichni-podatki-ukraini-hto-za-shho-i-skilki-splachuie/> (дата звернення 12.08.2023). – Назва з екрана.

8. *Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів, затверджена Наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 20 липня 2009 року № 389, зареєстрована в Міністерстві юстиції України 14 серпня 2009 року за № 767/16783* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09#Text> (дата звернення 19.08.2023). – Назва з екрана.

9. *Методики визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами, затверджена наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 12 серпня 2022 року № 293* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iplex.com.ua/doc.php?code=z0900-22&red=100003143f2cc8e02773fa61108e0561fef6e5&d=5&st=0> (дата звернення 19.08.2023). – Назва з екрана.

10. *Водний кодекс України, Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст.189 293* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення 19.08.2023). – Назва з екрана.

ДОДАТКИ

Додаток 1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

Звіт

до практичної роботи №__
з дисципліни «Основи екології»

за темою:

«_____»

Виконав:

студент(ка) групи _____

Перевірив:

доцент кафедри ТЗНС та ОП

Оцінка:

Дата:

Київ – 20__

Вихідні дані до практичної роботи №1

Варіант	Задача №1		Задача №2	Задача №3
	V_1 , дм ³ /ГОД	V_2 , дм ³	X , дм ³	V , м ³
1	1,0	1000	100000	500
2	1,25	1500	125000	1000
3	1,5	2000	150000	1500
4	1,75	2500	175000	2000
5	2,0	3000	200000	2500
6	2,25	3500	225000	3000
7	2,5	4000	250000	3500
8	2,75	4500	275000	4000
9	3,0	5000	300000	4500
10	1,0	5500	325000	5000
11	1,25	6000	350000	5500
12	1,5	1000	375000	6000
13	1,75	1500	400000	6500
14	2,0	2000	425000	7000
15	2,25	2500	450000	7500
16	2,5	3000	475000	8000
17	2,75	3500	500000	8500
18	1,0	4000	525000	9000
19	1,25	4500	550000	9500
20	1,5	5000	100100	600
21	1,75	5500	125100	1100
22	2,0	1000	150100	1600
23	2,25	1500	175100	2100
24	2,5	2000	200100	2600
25	2,75	2500	225100	3100
26	3,0	3000	250100	3600
27	1,0	3500	275100	4100
28	1,25	4000	300100	4600
29	1,5	4500	325100	5100
30	1,75	5000	350100	5600
31	2,0	5500	375100	6100
32	2,25	1000	400100	6600
33	2,5	1500	425100	7100
34	2,75	2000	450100	7600
35	3,0	2500	475100	8100

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

Категорія водного об'єкта	$K_{кат}$
Поверхневі водні об'єкти:	
А. Господарсько-побутового використання	1,4
Б. Рибогосподарського використання	2,5
В. Підземні води	5,0

У разі скиду у водний об'єкт, який знаходиться у межах населеного пункту, коефіцієнт збільшується в 1,2 раза.

У разі скиду в озера, ставки та інші непроточні водні об'єкти коефіцієнт збільшується у 1,5 раза.

У разі якщо водний об'єкт або його ділянка у місці забруднення можуть бути віднесені до різних категорій, під час розрахунку збитку використовується найбільший із можливих коефіцієнтів $K_{кат}$; при цьому усі вищезазначені умови збільшення коефіцієнта залишаються в силі.

Значення регіонального коефіцієнта дефіцитності водних ресурсів поверхневих вод

№ п/п	Області	K_p
1	Закарпатська	1,00
2	Івано-Франківська	1,05
3	Чернівецька	1,06
4	Тернопільська	1,07
5	Волинська	1,10
6	Житомирська	1,10
7	Львівська	1,10
8	Сумська	1,10
9	Хмельницька	1,11
10	Рівненська	1,11
11	Чернігівська	1,11
12	Кіровоградська	1,13
13	Полтавська	1,15
14	Вінницька	1,17
15	Черкаська	1,17
16	Луганська	1,18

Продовження дод. 2

Закінчення табл. 3

17	Харківська	1,19
18	Миколаївська	1,20
19	Київська	1,21
20	Автономна Республіка Крим	1,24
21	Одеська	1,26
22	Донецька	1,26
23	Дніпропетровська	1,28
24	Запорізька	1,28
25	Херсонська	1,30

Таблиця 4

Значення коефіцієнта K_x , що характеризує ступінь засмічення поверхні води сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами

Зовнішній вигляд поверхні води	K_x
Чиста водна поверхня, на відкритій акваторії площею 100 м^2 є окремі невеликі плями сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин загальною площею не більше $0,01 \text{ м}^2$	1
На площі 100 м^2 відкритої акваторії є окремі невеликі плями сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин загальною площею не більше 1 м^2 , окремі предмети з розмірами у будь-якому напрямку не більше 25 см	2
На площі 100 м^2 відкритої акваторії є окремі невеликі плями сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин площею не більше 2 м^2 , окремі предмети з розмірами у будь-якому напрямку не більше 50 см	3
На площі 100 м^2 відкритої акваторії є плями сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин загальною площею до 5 м^2 , окремі предмети з розмірами не більше 1 м , скупчення сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин в кутах, тупиках і з навітряного боку причалу за ширини забрудненої смуги до $0,5 \text{ м}$	4

На площі 100 м ² відкритої акваторії є скупчення сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин загальною площею до 10 м ² , значна кількість предметів з розмірами до 1,5 м, скупчення сміття в кутах, тупиках і з навітряного боку причалу за ширини забрудненої смуги до 1 м	5
На площі 100 м ² відкритої акваторії є окремі невеликі плями сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин загальною площею більше 10 м ² . Крупні предмети з розмірами більш 1,5 м, скупчення сміття в кутах, тупиках і з навітряного боку причалу за ширини забрудненої смуги до 5 м	6

Таблиця 5

Питома маса нафти на 1 м² поверхні води за різного зовнішнього вигляду нафтової плівки

Зовнішні ознаки нафтової плівки	Маса нафти на 1 м² поверхні води, г
Чиста водна поверхня без ознак опалесценції (відсутність ознак кольоровості за різних умов освітлення)	0
Відсутність плівки і плям, окремі райдужні смуги, що спостерігаються за найбільш сприятливих умов висвітлення і спокійному стані водної поверхні	0,1
Окремі плями і сірі плівки срібlistого нальоту на поверхні води, що спостерігаються за спокійного стану водної поверхні, поява перших ознак кольоровості	0,2
Плями і плівки з яскравими кольоровими смугами, що спостерігаються за слабких хвиль	0,4
Нафта у вигляді плям і плівки, що покриває значні ділянки поверхні води, що не розриваються хвилями, з переходом кольоровості до тьмяної мутно-коричневої	1,2
Поверхня води вкрита суцільним шаром нафти, добре видимим на хвилях, кольоровість темна, темно-коричнева	2,4

Вихідні дані до практичної роботи №2

№	Категорія водного об'єкта	K_p	$C_{iф},$ г/м ³	$Q_{iф},$ м ³ /год	$t,$ год	$m_1,$ т	$m_2,$ т	A_i	K_x	k_3	$S,$ м ²	$g_i,$ кг/м ²
1	А	1	100	500	2	10	8	500	1	1,5	50	10
2	Б	2	120	1000	4	12	10	500	2	3,0	100	20
3	В	3	140	1500	6	14	12	500	3	1,5	150	30
4	А	4	160	2000	8	16	14	500	4	3,0	200	40
5	Б	5	180	2500	10	18	16	500	5	1,5	250	50
6	В	6	200	3000	13	20	18	500	6	3,0	300	60
7	А	7	220	3500	14	10	20	500	1	1,5	350	70
8	Б	8	240	4000	16	12	22	500	2	3,0	400	80
9	В	9	260	4500	18	14	8	500	3	1,5	450	90
10	А	10	280	5000	20	16	10	500	4	3,0	500	100
11	Б	11	300	500	2	18	12	500	5	1,5	50	10
12	В	12	320	1000	4	20	14	500	6	3,0	100	20
13	А	13	340	1500	6	10	16	500	1	1,5	150	30
14	Б	14	360	2000	8	12	18	500	2	3,0	200	40
15	В	15	380	2500	10	14	20	500	3	1,5	250	50
16	А	16	400	3000	13	16	22	500	4	3,0	300	60
17	Б	17	420	3500	14	18	8	500	5	1,5	350	70
18	В	18	440	4000	16	20	10	500	6	3,0	400	80
19	А	19	460	4500	18	10	12	500	1	1,5	450	90
20	Б	20	480	5000	20	12	14	500	2	3,0	500	100
21	В	21	500	500	2	14	16	500	3	1,5	50	10
22	А	22	520	1000	4	16	18	500	4	3,0	100	20
23	Б	23	540	1500	6	18	20	500	5	1,5	150	30
24	В	24	560	2000	8	20	22	500	6	3,0	200	40
25	А	25	580	2500	10	10	8	500	1	1,5	250	50
26	Б	26	600	3000	13	12	10	500	2	3,0	300	60
27	В	1	620	3500	14	14	12	500	3	1,5	350	70
28	А	2	640	4000	16	16	14	500	4	3,0	400	80
29	Б	3	660	4500	18	18	16	500	5	1,5	450	90
30	В	4	680	5000	20	20	18	500	6	3,0	500	100
31	А	5	700	500	2	10	20	500	1	1,5	50	10
32	Б	6	720	1000	4	12	22	500	2	3,0	100	20
33	В	7	740	1500	6	14	8	500	3	1,5	150	30
34	А	8	760	2000	8	16	10	500	4	3,0	200	40
35	Б	9	780	2500	10	18	12	500	5	1,5	250	50

Навчально-методичне видання

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
для студентів усіх спеціальностей

Укладачі: **Кравченко** Марина Василівна,
Василенко Леся Олексіївна

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*
Комп'ютерне верстання *Д. М. Ніколаєвич*

Підписано до друку 22
.04.2024. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 1,63. Обл.-вид. арк. 1,75.
Електронний документ. Вид. № 35/III-24

Видавець 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