

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗБИТКІВ ВІД ВТРАТИ ПРИРОДНИХ БІОТОПІВ м. КИЄВА

У статті викладено результати апробації удосконаленої методики оцінки збитків на основі енергетичних показників від втрати природних біотопів та їх компонентів у випадку непропорційного використання природного середовища. Основними показниками запропонованої методики є біомаса та продуктивність, виражені в енергетичному еквіваленті, з врахуванням часу відновлення біотопу. Їхні значення врівноважують оцінку збитків від втрати екосистем стабільного (із значною біомасою) та динамічного (з високою продуктивністю) типів. Запропоновано застосовувати дану методику для оцінки збитків від втрати природних біотопів на територіях природно-заповідного фонду.

Ключові слова: методика екологічної оцінки, природні біотопи, продуктивність екосистеми.

В юридичній літературі забруднення навколишнього середовища, пошкодження, виснаження природного середовища та окремих його комплексів і об'єктів, порушення екологічних зв'язків, заподіяння шкоди здоров'ю громадян визначають як «екологічну шкоду» [1]. При цьому виокремлюють екологічну шкоду, спричинену правомірним використанням природних ресурсів. У її основі – платність природокористування, і в тому числі за використання природного середовища для розміщення забруднювальних речовин (скидів, викидів), інших відходів виробництва. Механізм плати за користування може ґрунтуватися на превентивно-компенсаційних засадах (internalize environmental costs), виділенні коштів на відновлення властивостей певних типів екосистем, оцінці їх вартості (payments for ecosystem services). Такі підходи використовують як у США [2; 3; 4], так і в Європейському союзі (Директива № 2004/35/CE) [1].

В Україні «екологічна шкода» визначається переважно тоді, коли ця шкода вже заподіяна і це доведено, отже роль компенсації шкоди за екологічним законодавством України визначається в охоронюваних (захисних) правовідносинах, у межах яких реалізуються юридичні способи із забезпечення примусового виконання зобов'язань у сфері екології (як виняток, можна навести закон «Про Червону книгу України» 2002 р., «Про захист рослин» 1998 р.). Такий стан суспільних екологічних правовідносин називається негативною ретроспективною відповідальністю, на відміну від превентивної еколого-правової відповідальності [1]. Це є причиною того, що екологічна шкода дорівнюється проблемі відшкодування збитків як форми економічної відповідальності, правова

природа якої співвідноситься з майновою відповідальністю. За ст. 225 Господарського кодексу України [5] під збитками розуміють: а) вартість утраченого або знищеного майна, визначена згідно з вимогами законодавства; б) додаткові витрати (штрафні санкції, сплачені суб'єктами, вартість додаткових робіт тощо); в) неодержаний прибуток; г) матеріальна компенсація моральної шкоди у випадках, передбачених законом. Розроблено та затверджено ряд методик для обчислення збитків від шкоди земельним [6], водним ресурсам [7], атмосферному повітрю [8], лісу [9], зеленим міським насадженням [10], об'єктам на території ПЗФ [11], однак дві останні потребують оновлення.

У зарубіжній економічній літературі проблема оцінки збитку від екологічних порушень розробляється на базі більш загального поняття «зовнішні ефекти» (externalities). Зовнішніми ефектами названо наслідки для добробуту або втрачена вигода, які не знаходять віддзеркалення в системі ціноутворення або ринку [12].

Метою нашого дослідження є апробація та вдосконалення методики оцінки збитків від втрати екосистем та їхніх компонентів, ґрунтуючись не на економічних показниках, які використовуються в сучасних методиках, а на екологічних, а саме – структурно-функціональних властивостях екосистем на прикладі різних типів природних біотопів (екосистем) міста Києва.

Об'єкти та методика досліджень

Апробацію методики проведено на чотирьох ділянках в межах різних типів біотопів: двох лісових, лучному та водному. Лісові ділян-

ки (50×50 м) розташовані у заказнику «Лісники» (м. Київ), перша – з домінуванням дуба звичайного віком 120 років (h-25 м, d-60 см, зімкненість деревостану першого ярусу – 0,3, другого – 0,8), друга – штучні посадки сосни звичайної віком 60 років (h-17 м, d-20 см, зімкненість крон 0,7). На дослідних ділянках визначали біомасу стовбурової деревини з використанням стандартних лісотаксаційних методів. Розрахунок всієї деревної біомаси здійснювали за такими співвідношеннями: стовбурова деревина – 63 %, гілки – 13 %, листя – 4 %, корені – 20 % [13]. Також відбирали проби опаду та підстилки, трав'яного покриву та моху, ґрунту на профілі 2 м.

Третя ділянка – це мезофітна лучна екосистема у заказнику «Лісники» вздовж русла р. Віти, на якій було відібрано 6 проб (50×50 см) біомаси трави, підстилки та ґрунту (до 20 см).

Водний біотоп представлений угрупованням макрофітів на р. Дніпро в межах міста. Тут було

відібрано 5 проб (1×1 м) макрофітів без порушення структури рослинних угруповань.

Методику оцінки екологічних збитків на основі енергетичних показників було розроблено у відділі екології фітосистем Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАНУ [13], на неї отримано авторське свідоцтво [15]. В основу модифікованої нами методики покладено енергетичні показники складових блоків екосистем: 1) енергозапас біомаси автотрофного блоку; 2) енергопотенціал відпаду, що забезпечує харчування редуцентів (мікроорганізмів, бактерій, грибів) та ґрунтовірні процеси. Оцінка збитків від порушення ґрунту передбачає сумарне значення збитків від втрати ґрунту та редуцентів; 3) енергетичні затрати по трофічних ланцюгах на харчування тварин-консументів. Оскільки тільки 1 % від біомаси автотрофного блоку іде на побудову організмів консументів, для рівноважної оцінки біомаси вищих трофічних ланок (консументів, редуцентів) ми вико-

Таблиця 1. Оцінка збитків від втрати лісового біотопу (сосновий ліс) та його компонентів

Компоненти екосистеми	Біомаса, т/га (%)	Продукція, т/га/рік	Енер. екв. біомаси, Дж/га	Енер. екв. продукції × роки відновл. (60 років), Дж/га/рік	Сума, ГДж/га	Збитки, дол/га	Збитки, тис.грн/га (%) (8 грн/дол)
Деревний ярус	244,22 (58,8)	7,33	$4,40 \cdot 10^{12}$	$7,91 \cdot 10^{12}$	12308,80	172323,20	1378,58 (45,9)
Підріст та кущі	2,67 (0,6)	0,08	$4,80 \cdot 10^{10}$	$8,64 \cdot 10^{10}$	134,40	1881,60	15,05 (0,5)
Трав'яний ярус	0,89 (0,2)	1,33	$1,60 \cdot 10^{10}$	$1,44 \cdot 10^{12}$	1456,00	20384,00	163,07 (5,4)
Моховий покрив	1,78 (0,4)	0,53	$3,20 \cdot 10^{10}$	$5,76 \cdot 10^{11}$	608,00	8512,00	68,10 (2,3)
Опад	37,11 (8,9)		$6,68 \cdot 10^{11}$		668,00	9352,00	74,82 (2,5)
Підстилка	22,67 (5,5)		$4,08 \cdot 10^{11}$		408,00	5712,00	45,70 (1,5)
Ґрунт	104,44 (25,1)		$1,88 \cdot 10^{12}$		1880,00	26320,00	210,56 (7,0)
Спожито консументами	0,93 (0,2)		$1,67 \cdot 10^{10}$		16,69	233,69	1,87 (0,1)
Консументи (енер. екв. біомаси×100)	0,09 (0,02)	0,28	$1,67 \cdot 10^{11}$	$3,00 \cdot 10^{11}$	467,38	6543,26	52,35 (1,7)
Редуценти опаду (енер. екв. біомаси×100)	0,37 (0,1)	3,71	$6,68 \cdot 10^{11}$	$4,01 \cdot 10^{12}$	4676,00	65464,00	523,71 (17,5)
Редуценти підстилки (енер. екв. біомаси×100)	0,23 (0,1)	2,27	$4,08 \cdot 10^{11}$	$2,45 \cdot 10^{12}$	2856,00	39984,00	319,87 (10,7)
Редуценти ґрунту (енер. екв. біомаси×100)	0,10 (0,03)	1,04	$1,88 \cdot 10^{11}$	$1,13 \cdot 10^{12}$	1316,00	18424,00	147,39 (4,9)
Разом	4,15	1,45	$8,53 \cdot 10^{12}$	$1,57 \cdot 10^{13}$	24005,00	339148,15	2713,19

ристали коефіцієнт 100; 4) енергетичний еквівалент продукції біомаси, помножений на час, потрібний на відновлення даної екосистеми. Для лісових екосистем такий період дорівнює віку деревостану, для трав'яних та водних період відновлення може варіювати, нами було обрано 50 років для випадку відновлення після повного знищення.

Отже, головним показником для оцінки збитків цієї методики є фітомаса екосистеми. Помилка середньої вимірювань маси стовбурової деревини становить 6 %, а опаду, підстилки, трав'яного покриву, моху – 10–11 %. Решта показників розраховуються на основі цих даних за відповідними співвідношеннями, наведеними у роботі [16]. Вихідні дані подано в еквіваленті сухої органічної речовини, які переведено в одиниці енергії через коефіцієнт 18 000 Дж/г [16].

Для оцінки грошової вартості енергетичних одиниць використовується ціна нафтового екві-

валенту (нафта енергоємністю 6,12 ГДж/барель, барель \approx 0,136 т, вартість якого на липень 2012 становила 86 у. о., \$) [17]. Залежно від обмінного курсу долара, ці показники можна розраховувати у гривнях.

Результати дослідження

На основі проведених польових досліджень та результатів оцінки структурно-функціональних показників різних типів біотопів було апробовано модифіковану методику оцінки збитків від втрати екосистем та їх компонентів.

Результати представлені у таблицях 1–4.

Отже, ключову роль у розрахунку збитків відіграє показник продукції. Відповідно, збитки на одиницю біомаси від втрати більш продукційно-динамічних компонентів екосистеми будуть вищими, але це урівноважується їх відносно незначною масовою часткою в перерахунку на оди-

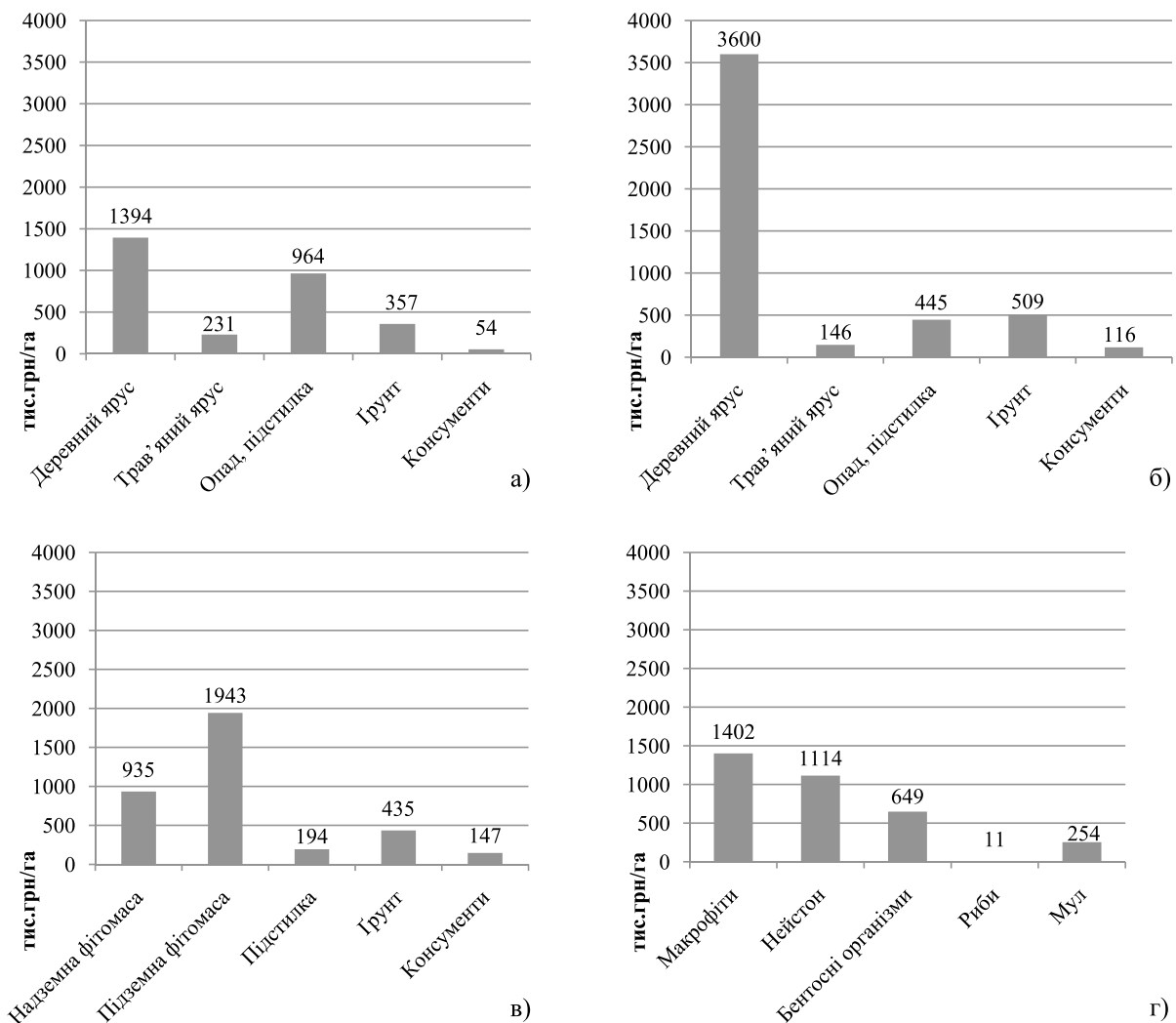


Рис. 1. Оцінка збитків від втрати різних компонентів екосистем: а – сосновий ліс; б – дубовий ліс; в – луки; г – водний біотоп мезоевтрофного типу з угрупованням макрофітів

Таблиця 2. Оцінка збитків від втрати лісового біотопу (дубовий ліс) та його компонентів

Компоненти екосистеми	Біомаса, т/га (%)	Продукція, т/га/рік	Енер.екв. біомаси, Дж/га	Енер. екв. продукції × роки відновл. (120 років), Дж/га/рік	Сума, ГДж/га	Збитки, дол/га	Збитки, тис.грн/га, (%) (8 грн/дол)
Деревний ярус	375,78 (72,9)	11,27	$6,76 \cdot 10^{12}$	$2,44 \cdot 10^{13}$	31114,40	435601,60	3484,81 (72,4)
Підріст та кущі	12,44 (2,4)	0,37	$2,24 \cdot 10^{11}$	$8,06 \cdot 10^{11}$	1030,40	14425,60	115,40 (2,4)
Трав'яний ярус	0,40 (0,1)	0,60	$7,20 \cdot 10^9$	$1,30 \cdot 10^{12}$	1303,20	18244,80	145,96 (3,0)
Опад	5,33 (1,0)		$9,60 \cdot 10^{10}$		96,00	1344,00	10,75 (0,2)
Підстилка	10,44 (2,0)		$1,88 \cdot 10^{11}$		188,00	2632,00	21,06 (0,4)
Ґрунт	109,78 (21,3)		$1,98 \cdot 10^{12}$		1976,00	27664,00	221,31 (4,6)
Спожито консументами	1,22 (0,2)		$2,20 \cdot 10^{10}$		22,04	308,62	2,47 (0,1)
Консументи (енер. екв. біомаси×100)	0,12 (0,02)	0,37	$2,20 \cdot 10^{11}$	$7,94 \cdot 10^{11}$	1014,02	14196,34	113,57 (2,4)
Редуценти опаду (енер. екв. біомаси×100)	0,05 (0,01)	0,53	$9,60 \cdot 10^{10}$	$1,15 \cdot 10^{12}$	1248,00	17472,00	139,78 (2,9)
Редуценти підстилки (енер. екв. біомаси×100)	0,10 (0,02)	1,04	$1,88 \cdot 10^{11}$	$2,26 \cdot 10^{12}$	2444,00	34216,00	273,74 (5,7)
Редуценти ґрунту (енер. екв. біомаси×100)	0,11 (0,02)	1,10	$1,98 \cdot 10^{11}$	$2,37 \cdot 10^{12}$	2568,80	35963,20	287,71 (6,0)
Разом	515,70	14,35	$9,81 \cdot 10^{12}$	$3,10 \cdot 10^{13}$	40805,27	571273,76	4570,19

Таблиця 3. Оцінка збитків від втрати біотопу трав'яного типу та його компонентів

Компоненти екосистеми	Біомаса, т/га (%)	Продукція, т/га/рік	Енер. екв. біомаси, Дж/га	Енер. екв. продукції × роки відновл. (50 років), Дж/га/рік	Сума, ГДж/га	Збитки, дол/га	Збитки, тис.грн/га, (%) (8 грн/дол)
Надземна фітомаса	6,10 (3,6)	9,15	$1,10 \cdot 10^{11}$	$8,24 \cdot 10^{12}$	8344,80	116827,20	934,62 (26,4)
Підземна фітомаса	18,90 (11,2)	18,90	$3,40 \cdot 10^{11}$	$1,70 \cdot 10^{13}$	17350,20	242902,80	1943,22 (54,8)
Підстилка	6,00 (3,5)		$1,08 \cdot 10^{11}$		108,00	1512,00	120,96 (0,3)
Ґрунт	134,80 (79,7)		$2,43 \cdot 10^{12}$		2426,40	33969,60	271,76 (7,7)
Спожито консументами	2,81 (1,7)		$50,49 \cdot 10^9$		50,49	706,86	5,65 (0,2)
Консументи (енер. екв. біомаси×100)	0,28 (0,2)	0,84	$5,05 \cdot 10^{11}$	$7,57 \cdot 10^{11}$	1262,25	17671,50	141,37 (4,0)
Редуценти підстилки (енер. екв. біомаси×100)	0,06 (0,04)	0,60	$1,08 \cdot 10^{11}$	$5,40 \cdot 10^{11}$	648,00	9072,00	72,58 (2,0)
Редуценти ґрунту (енер. екв. біомаси×100)	0,13 (0,1)	1,35	$2,43 \cdot 10^{11}$	$1,21 \cdot 10^{12}$	1455,84	20381,76	163,05 (4,6)
Разом	169,08	30,84	$3,89 \cdot 10^{12}$	$2,78 \cdot 10^{12}$	31645,98	443043,72	3544,35

ницю площі. Оцінку абсолютних значень збитків різних компонентів екосистем на одиницю площі узагальнено на рис. 1 (а–г).

Фітомаса має найвищу вартість відносно інших компонентів екосистеми за рахунок оцінки продукції та часу відновлення, хоча енергетичний еквівалент фітомаси не завжди найвищий (4 стовпчик, табл. 1–4), як, наприклад, у лучних або водних екосистем. Для водних екосистем показник продукції відіграв найбільшу роль у оцінці вартості фітомаси: відносна частка її за накопиченою біомасою становила 8 %, а при оцінці збитків – 41 %. Також, під час розрахунків ґрунт неможливо розглядати окремо від підстилки, опаду та редуцентів, що знаходяться в ньому, тому сумарна вартість ґрунтового комплексу досить

значна (44 % від сумарної оцінки збитків – сосновий ліс, 17 % – дубовий ліс, 19 % – луки, 26 % – водна екосистема) (рис. 1).

Запропонована методика передбачає врахування віку екосистеми, за який вона відновлюється. Порівняння отриманих даних свідчить, що оцінка збитків за запропонованою нами методикою становить 9270 грн/т для дерева віком 120 р. та 5640 грн/т для дерева віком 60 р. у порівнянні з затвердженими Кабінетом Міністрів України таксами для обчислення розміру шкоди, заподіяної лісу, 2250 грн/т [9], тобто у 4 та 2,5 рази вище. В українському законодавстві розроблено такси для обчислення розміру шкоди, заподіяної порушенням природоохоронного законодавства у межах територій

Таблиця 4. Оцінка збитків від втрати водного біоопу (евтрофного типу) та його компонентів

Компоненти екосистеми	Біомаса, т/га (%)	Продукція, т/га/рік	Енер. екв. біомаси, Дж/га	Енер. екв. продукції × роки відновл. (50 років), Дж/га/рік	Сума, Дж/га	Збитки, дол/га	Збитки, тис. грн/га, (%) (8 грн/дол)
Фітопланктон	0,23 (0,16)	6,57	$4,05 \cdot 10^9$	$5,91 \cdot 10^{11}$	5917,05	82838,70	662,71 (19,3)
Макрофіти	8,70 (6,11)	13,05	$1,57 \cdot 10^{11}$	$1,17 \cdot 10^{13}$	11901,60	166622,40	1332,98 (38,9)
Фітоперифітон	0,05 (0,03)	0,68	$8,10 \cdot 10^8$	$6,12 \cdot 10^{11}$	612,81	8579,34	68,63 (2,0)
Органічна речовина у товщі води	7,04 (4,94)		$1,27 \cdot 10^{11}$		126,63	1772,82	14,18 (0,4)
Бактеріопланктон (енер. екв. біомаси × 100)	0,06 (0,04)	3,00	$1,08 \cdot 10^{11}$	$2,70 \cdot 10^{12}$	2808,00	39312,00	314,50 (9,2)
Бактеріобентос (енер. екв. біомаси × 100)	0,12 (0,08)	6,00	$2,16 \cdot 10^{11}$	$5,40 \cdot 10^{12}$	5616,00	78624,00	628,99 (18,3)
Зоопланктон:							
фітофаги (енер. екв. біомаси × 100)	0,05 (0,03)	1,07	$8,10 \cdot 10^{10}$	$9,63 \cdot 10^{11}$	1044,00	14616,00	116,93 (3,4)
зоофаги (енер. екв. біомаси × 100)	0,003 (0,002)	0,05	$5,40 \cdot 10^9$	$4,50 \cdot 10^{10}$	50,40	705,60	5,64 (0,2)
фітофаги (енер. екв. біомаси × 100)	0,03 (0,02)	0,08	$5,40 \cdot 10^{10}$	$7,20 \cdot 10^{10}$	126,00	1764,00	14,11 (0,4)
зоофаги (енер. екв. біомаси × 100)	0,02 (0,01)	0,03	$2,70 \cdot 10^{10}$	$2,70 \cdot 10^{10}$	54,00	756,00	6,05 (0,2)
Риби:							
фітофаги (енер. екв. біомаси × 100)	0,03 (0,02)	0,02	$5,40 \cdot 10^{10}$	$1,80 \cdot 10^{10}$	72,00	1008,00	8,06 (0,2)
зоофаги (енер. екв. біомаси × 100)	0,02 (0,01)	0,003	$2,70 \cdot 10^{10}$	$2,70 \cdot 10^9$	29,70	415,80	3,33 (0,1)
Мул (екв. 6 см торфу)	126,00 (88,5)		$2,27 \cdot 10^{12}$		2268,00	31752,00	254,02 (7,4)
Разом	142,32	30,55	$3,13 \cdot 10^{12}$	$2,75 \cdot 10^{13}$	30626,19	428766,66	3430,13

та об'єктів природно-заповідного фонду [11], проте грошова їх оцінка давно застаріла (Постанова прийнята у 1998 році), що робить неможливим порівняння з нашими даними. На нашу думку, в основу розрахунків оцінки збитків на території природно-заповідного фонду було б доцільно покласти запропоновану методику, яка ґрунтується на екологічній оцінці вартості екосистем.

Висновки

1. Нами наведено результати апробації модифікованої методики оцінки збитків на основі енергетичних показників. Порівняно з попередньою методикою, відсутні показники витрат екосистем на процеси фотосинтезу та дихання. Функціонально-динамічні особливості компонентів екосистем враховуються на основі їхнього показника продук-

ції, помноженого на час відновлення певного типу екосистеми.

2. Ключовими показниками запропонованої методики є біомаса та продуктивність, виражені в енергетичному еквіваленті. Ці значення врівноважують оцінку збитків від втрати екосистем стабільного (із значною біомасою) та динамічного (з високою продуктивністю) типів.
3. Найбільш цінними виявились лісові біотопи з деревостаном стиглого віку (у нашому прикладі, дубові ліси віком 120 років).
4. Вважаємо, що екологічна оцінка збитків на основі енергетичних показників повніше, ніж діючі методики, відображає цінність екосистем і найкраще підходить до обрахунку збитків від їх втрат. Пропонуємо застосовувати даний підхід для оцінки збитків від втрати природних біотопів на територіях природно-заповідного фонду.

Список літератури

1. Краснова М. В. Компенсація шкоди за екологічним законодавством України (теоретико-правові аспекти) / М. В. Краснова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 439 с.
2. Mäler K.-G. Accounting for Ecosystem Services as a Way to Understand the Requirements for Sustainable Development / K.-G. Mäler, S. Aniyar, A. Jansson // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2008. – Vol. 105, № 28. – P. 9501–9506.
3. Costanza R. Natural Capital and Sustainable Development / R. Costanza, H. E. Daly // Conservation Biology. – 1992. – Vol. 6, № 1. – P. 37–46.
4. Daily G. C. Ecosystem services: from theory to implementation / G. C. Daily, P. A. Matson // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2008. – Vol. 105, № 28. – P. 9455–9456.
5. Господарський кодекс України // Офіційний вісник України. – 2003. – № 11. – С. 303.
6. Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства: Затверджена наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України № 171 від 27.10.1997 р. // Офіційний вісник України. – 1998. – № 18. – С. 109.
7. 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 № 389 від 20.07.2009 р. // Офіційний вісник України. – 2011. – № 58. – С. 18.
8. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря: Затверджена наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 639 від 10.12.2008 р. // Офіційний вісник України. – 2009. – № 55. – С. 120.
9. Про затвердження такс для обчислення розміру шкоди, заподіяної лісу / Постанова Кабінету міністрів України від 23 липня 2008 р., № 665 // Урядовий кур'єр. – 20.08.2008. – № 153.
10. Про такси для обчислення розміру шкоди, заподіяної зеленим насадженням у межах міст та інших населених пунктів: Постанова Кабінету Міністрів України № 559 від 08.04.1999 р. // Офіційний вісник України. – 1999. – № 5. – С. 110.
11. Про затвердження такс для обчислення розміру відшкодування шкоди, заподіяної порушенням природоохоронного законодавства у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України: Постанова Кабінету Міністрів України № 521 від 21.04.1998 р. // Офіційний вісник України. – 1998. – № 16. – С. 58.
12. Скиданенко Ю. П. Аналіз методологічних підходів до визначення збитків від природних катастроф / Ю. П. Скиданенко // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – 2007. – № 1. – С. 52–59.
13. Усольцев В. А. Фитомасса лесов Северной Евразии: нормативы и элементы географии / В. А. Усольцев. – Екатеринбург : УрОРАН, 2002. – 763 с.
14. Дідух Я. П. Оцінка збитків екосистем на основі енергетичних показників / Я. П. Дідух, С. О. Гаврилов, В. В. Расевич та ін. // Наука та інновації. – 2009. – Т. 5, № 5. – С. 62–75.
15. А.с. 29196. Оцінка екологічних збитків на основі енергетичних показників / Я. П. Дідух, В. В. Расевич, С. О. Гаврилов (Україна). – Дата реєстр. 15.06.2009.
16. Альошкіна У. М. Порівняльний аналіз структурно-функціональних показників екосистем м. Києва / У. М. Альошкіна // Наук. зап. НаУКМА. – 2010. – Т. 106 : Біологія та екологія. – С. 56–62.
17. Oil-price.net. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.oil-price.net/index.php?lang=ru>. – Назва з екрана.

Ya. Didukh, I. Vyshenska, U. Alioshkina, S. Gavrylov, O. Navrotska

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF DAMAGES FROM LOSS OF NATURAL HABITATS IN KYIV CITY

The article presents the results of testing of the improved methodology of assessing losses caused by the damages of natural biotopes and their components. The basic parameters of the proposed methodology are biomass and productivity of ecosystem components, expressed in energy terms, taking into account the recovery time of ecosystems. These parameters balance the assessment of loss of stable (with high biomass) and dynamic (high productivity) ecosystem types. We propose to apply such methodology to assess losses for damages of natural biotopes in protected areas.

Keywords: ecological assessment methodology, natural biotopes, ecosystem productivity.

Матеріал надійшов 19.10.2013

УДК 581.5 + 551.583

Халаїм О. О., Вишенська І. Г.

ВІДПОВІДІ ҐРУНТОВИХ ПОТОКІВ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ТРАВ'ЯНИХ УГРУПОВАНЬ ПІВДЕННО-СХІДНОГО КРИМУ НА ЗМІНУ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ

У статті проведено аналіз відповідей ґрунтового дихання ділянок з трав'яною рослинністю на зміну кількості опадів у чотирьох типах експерименту та контролі на дослідному стаціонарі у Карадазькому природному заповіднику. Охарактеризовано добову динаміку дихання ґрунту на контрольних ділянках у червні 2012 р., показано щомісячну динаміку ґрунтового дихання за період березень 2012 р. – липень 2013 р., проведено лінійний багатофакторний регресійний аналіз залежності рівня ґрунтового дихання від кліматичних факторів, наведено розрахунки річної ґрунтової емісії вуглецю у 2012 р.

Ключові слова: дихання ґрунту, трав'яні угруповання, зміна режиму опадів, вуглецевий цикл.

Динаміка ґрунтових потоків вуглекислого газу, пов'язана з дією різноманітних абіотичних та біотичних факторів, є важливою складовою вуглецевого циклу екосистеми. Основним показником, що характеризує інтенсивність вивільнення CO₂ з ґрунту, є так зване «дихання ґрунту». В сучасній науці це поняття має кілька визначень. У найпростішому варіанті «дихання ґрунту» – це «ритмічний повітрообмін між ґрунтом та атмосферою, який відбувається внаслідок розширення та стискання ґрунтового повітря при коливаннях температури або змін атмосферного тиску» [7]. У більш комплексно-

му трактуванні це поняття розглядається як «екосистемно-специфічна величина, що детермінується комплексом біотичних (структурою автотрофного блоку, кількісним і якісним складом ґрунтової біоти) й абіотичних (гідротермічним режимом, фізичними й фізико-хімічними властивостями ґрунтів, тривалістю періоду біотичної активності) факторів» [9]. Таким чином, дихання ґрунту – це показник, що може інтегрально характеризувати як інтенсивність процесів продукції екосистеми (дихання автотрофів), так і деструкційних процесів розкладу (дихання гетеротрофів) [6].