

УДК 504.05/.06+504.75.05

ДИСТАНЦІЙНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ (ПОЖЕЖІ) НА ПОЛІГОНІ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Гончаренко І.О.¹, к.т.н.; Таргонський О.О.²; Оськіна М.В.²

¹Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків, Україна;

²Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», Харків, Україна

Вступ. Через децентралізацію державної влади адміністрації малих міст, селищ та сіл отримали можливість управляти відповідними територіями і ресурсами, але одночасно з цим не мають в штаті виконавчих комітетів фахівців з екологічної безпеки. Така ситуація зумовлює необхідність створення системи підтримки прийняття управлінських рішень в питаннях охорони довкілля та раціонального природокористування, також впровадження відповідних механізмів оцінки ризиків і небезпек. Військове вторгнення в Україну 24.02.2022 призвело до підвищення ризику виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах, що становлять підвищену небезпеку до яких належать звалища та полігони твердих побутових відходів (ТПВ), які розміщено майже біля кожного населеного пункту. В дослідженні представлено підхід до експрес оцінювання небезпек з використанням дистанційних методів. Об'єктом дослідження є пожежа, площа якої становила не менше 1,0 га [1], що виникла на Балаклійському сміттєзвалищі Харківської області через обстріли 20.07.2022 [2].

Виклад основного матеріалу. Інструмент швидкої екологічної оцінки (FEAT) 2.0 [3] ґрунтується на методології FEAT, розробленій Національним інститутом охорони здоров'я та навколишнього середовища (RIVM) для Програми ООН з навколишнього середовища середовищі (ЮНЕП) та Управління ООН з координації гуманітарних питань (УКГВ). Розробка FEAT 2.0 стала можливою завдяки технічній підтримці RIVM та вкладу зі сторони фахівців-практиків FEAT, включаючи експертів Pluriform and Royal HaskoningDHV.

Трикутник впливу FEAT (Рис. 1) є основою процесу FEAT. При оцінці впливу основна увага приділяється найбільш ймовірному типу впливу та відповідній зоні впливу (дистанції). **Небезпека (H):** Назва хімічної речовини (і фізичного стану, в якому вона виділяється – наприклад, газ, рідина, тверде) – це відправна точка для визначення небезпеки, оскільки ця інформація є найбільш конкретною, а відповідно і дозволяє отримати найбільш точну оцінку впливу. **Кількість (Q):** Інформацію про кількості бажано отримувати від людей, які обізнані про відповідну діяльність або ситуацію. Коли ситуація незрозуміла, можна використовувати оцінку найгіршого сценарію. **Експозиція (E):** Дані про можливу експозицію отримують від поінформованих осіб, за результатами обстеження на місці або за картами, на яких вказана інформація про розташування точки аварії, розміщення населення (селища, міста), річки, озера, ділянки рибальського промислу, ресурси питної води, сільськогосподарські території та іригаційні канали. При цьому дуже важливо зафіксувати та врахувати погодні умови, такі як температура, опади, напрямок та швидкість вітру, а також напрямок течії води у річках та дренажних системах.

Швидка оцінка в польових умовах застосування кишенькового довідника FEAT включає три кроки (див. Рис. 2): **Крок 1** – Збір інформації про пріоритетні

небезпеки, кількість та експозицію; **Крок 2** – Пошук фактичної зони впливу, що відповідає наявній небезпеці та кількості; **Крок 3** – Рекомендації щодо скорочення впливу та заходів пом'якшення. Результати оцінки формують за Таблицею впливів. Таблиця впливів підтримує процес оцінки та полегшує стандартизовану звітність. Ці подробиці можуть бути актуальними для експертів, які проводять більш поглиблену оцінку після швидкої оцінки із застосуванням FEAT.



Рисунок 1 – Трикутник впливу FEAT

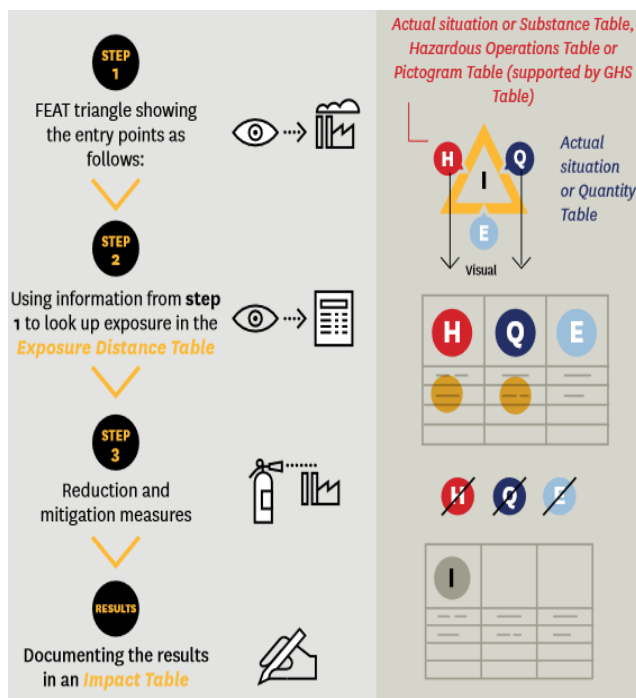


Рисунок 2 – Схема застосування методики оцінки FEAT (6)

З огляду на викладене першочерговим завданням застосування методики оцінки FEAT є визначення кількісного та якісного складу небезпечних речовин, що через виникнення надзвичайної ситуації потрапили до навколишнього середовища. В ситуації з пожежею на Балаклійському сміттєзвалищі такими речовинами є гази, які утворились в наслідок горіння (тління) відходів. Процес горіння ТПВ супроводжується утворенням значної кількості токсичних речовин, показники емісії яких були встановлені на основі різних оцінок за останні 15 років та представлені в Табл. 1 [4]. З аналізу інформації про площу пожежі, нормативну густину відходів, що становить 250,0 кг/куб. м, та враховуючи товщу відходів за 0,25 м, визначено кількість згорілого сміття на Балаклійському сміттєзвалищі, яка щонайменше становить 625000,0 кг або 625,0 тон. Враховуючи інформацію про обсяг згорілих відходів та дані показників емісії можна визначити кількість забруднюючих речовин, що утворилась через пожежу на Балаклійському сміттєзвалищі, результати яких представлено в Табл. 2.

Таблиця 1 – Показники емісії забруднюючих речовин при спалюванні твердих побутових відходів

Назва забруднюючої речовини	Показник емісії, г/кг відходів
Діоксид вуглецю (CO ₂)	1453
Монооксид вуглецю (CO)	38
Метан (CH ₄)	3,7
Етилен (C ₂ H ₄), у т.ч. окис етилену	1,26
Бензол (C ₆ H ₆)	0,9
Поліциклічні ароматичні вуглеводні (PAHs)	0,3
Аміак (NH ₃)	1,12
Двоокис сірки (SO ₂)	0,5
Оксиди азоту (NO _x as NO)	3,74
PM2.5	9,8
PM10	11,9
Сажа (black carbon)	0,65
Ртуть (Hg)	0,00021
Поліхлоровані біфеніли (PCBs)	0,00031

Таблиця 2 – Таблиця впливу пожежі на Балаклійському сміттєзавлищі за методикою FEAT

Вид діяльності	Найменування забруднюючої речовини	Класифікація небезпек (відповідно до FEAT 2.0)		Фізичний стан (газ, рідина, твердий)	Показник емісії, г/кг відходів	Кількість утворених забруднюючих речовин, кг	Нааявність ризику (людина/довкілья)	Зона небезпечного впливу, км				
		Пріоритет*	№ CAS					Для життя людини	Для здоров'я людини	Грунти	Озера	Ріки
Видалення відходів	Діоксид вуглецю (CO ₂)	Гостр. Токс. 3	–	газ	1453,00	908125,00	так/ні	до 0,1	0,5	–	–	–
	Монооксид вуглецю (CO)	Гостр. Токс. 1	630-08-0	газ	38,00	23750,00	так/ні	0,4	2	–	–	–
	Метан (CH ₄)	Займ. Газ 1	74-82-8	газ	3,70	2312,50	так/так	0,2	0,3	–	–	–
	Етилен (C ₂ H ₄), у т.ч. окис етилену	Канц. 1В	74-85-1, 75-21-8	газ	1,26	787,50	так/так	> 5	> 5	> 10	> 4,5	> 10
	Бензол (C ₆ H ₆)	Займ. Газ 1	86290-81-5	газ	0,90	562,50	так/так	0,2	0,3	–	–	–
	Поліциклічні ароматичні вуглеводні (PAHs)	Канц. 1А, Хрон.токс.в одн. 1	50-32-8	газ	0,30	187,50	так/так	> 5	> 5	> 10	> 4,5	> 10
	Аміак (NH ₃)	Гостр. Токс. 2	7664-41-7	газ	1,12	700,00	так/так	до 0,1	0,8	–	–	–
	Двоокис сірки (SO ₂)	ССТ ОДН 1	7446-09-5	газ	0,50	312,50	так/так	> 5	> 5	> 10	> 4,5	> 10
	Оксиди азоту (NO _x as NO)	Гостр. Токс. 1	10102-43-9	газ	3,74	2337,50	так/так	0,4	2	–	–	–
	PM2.5	Асп. Токс. 1	–	твердий	9,80	6125,00	так/так	> 5	> 5	> 10	> 4,5	> 10
	PM10	Асп. Токс. 2	–	твердий	11,90	7437,50	так/так	інформація відсутня				
	Сажа (black carbon)	Асп. Токс. 2	1333-86-4	твердий	0,650000	406,25	так/так					
	Ртуть (Hg)	Гостр. Токс. 1	7439-97-6	газ	0,000210	0,131250	так/так	0,4	2	–	–	–
	Поліхлоровані біфеніли (PCBs)	Канц. 1А, Хрон.токс.в одн. 1	1336-36-3	газ	0,000310	0,193750	так/так	> 5	> 5	> 10	> 4,5	> 10

За результатами оцінки та з використанням доступних у вільному доступі картографічних даних від Google візуалізовано зони небезпечного впливу (без

врахування кумулятивного ефекту), що становлять:

- **5 км зону** від об'єкту – небезпечний ризик для людини;
- **10 км зону** від об'єкту – небезпечний ризик для навколишнього середовища (поверхневі води та ґрунти).

На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що негативні наслідки пожежі, пов'язані із небезпечним впливом на життя і здоров'я людини, розповсюджуються не тільки частину населення м. Балаклія, що проживає на відстані 5 км від сміттєзвалища, а також на мешканців сіл Бородоярське (221 осіб) та Ольховатка (296 осіб).

В 10 км зоні негативного впливу на довкілля знаходяться такі поверхневі водні об'єкти як річки Волоська Балаклійка та Сіверський Донець, а також об'єкти природо заповідного фонду серед яких: заказники ландшафтні місцевого значення «Крейдянська лісова дача» площею 1477,7 га та «Савинська лісова дача», площею 1711,0 га; заказник ботанічний місцевого значення «Байрак», площею 1,0 га; заказник загальнозоологічний місцевого значення «Лиман», площею 131,2 га; унікальне водно-болотне угіддя біля с. Вільхуватка площею 328,0 га, резервоване для наступного заповідання як місце гніздування сірого журавля.

Подальші вказівки щодо реагування на надзвичайні ситуації можна знайти у the Emergency Response Guidebook (ERG) [5] або отримати у представників територіального управління Державної служби з надзвичайних ситуацій України.

Висновки. З огляду на викладене слід зазначити, що пропонується підхід може бути використаний для експрес оцінки негативного впливу та подальшої розробки і пріоритезації відповідних заходів реагування на надзвичайні ситуації. У випадку необхідності отримання більш точної оцінки пропонується застосування експертно-аналітичних методів в комплексі з інструментально-лабораторними вимірюваннями вмісту забруднюючих речовин в навколишньому середовищі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційне повідомлення. URL: <https://fakty.com.ua/ru/ukraine/20220724-uharkivskij-oblasti-sered-nochi-bulo-chuty-dva-vybuhy>.
2. Повідомлення ГУ ДСНС в Харківській області. URL: <https://www.facebook.com/MNSKHARKIV/posts/421940976642068>.
3. Flash Environmental Assessment Tool (FEAT 2.0). UNEP/OCHA. Geneva, 2016. 39 p. URL: <https://eectre.org/resources/feat>.
4. Florin Constantin Mihai, Alexandru Banica, Adrian Grozavu. Backyard burning of household waste in rural areas. Environmental impact with focus on air pollution. *19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference on Ecology, Economics, Education and Legislation*, Jun 2019, Albena, Bulgaria. pp. 55-62, DOI: 10.5593/sgem2019/5.1/S20.007.
5. Emergency Response Guidebook (ERG). URL: <https://www.phmsa.dot.gov/training/hazmat/erg/emergency-response-guidebook-erg>.