

Методы и объекты химического анализа. – 2010. - Т.5, №2. - С.58-72.

7. Алиев С.А. Влияние Загрязнения нефтяным органическим веществом на активность биологических процессов почв / С.А.

Алиев, Д.А. Гаджиев // Изв. АН АЗССР. Сер. Биол. Наук. – 1977. – №2. – С. 46-49.

УДК 614.8.028.4

Букі О.О., Квітковський Ю.В.

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ВІД ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РОЗТАШУВАННЯ ДЖЕРЕЛ ХІМІЧНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Вступ. Промисловість – найважливіший сектор господарського комплексу України. У 2012 році в промисловому комплексі України функціонувало близько 1,2 тис. об'єктів, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності більше 358 тис. тонн небезпечних хімічних речовин, у тому числі: більше 5 тис. тонн хлору, 213 тис. тонн аміаку та близько 139 тис. тонн інших небезпечних хімічних речовин [1]. Наприклад, аналіз загроз хімічної небезпеки дозволяє зробити висновок, що найбільшу небезпеку для населення створюють хімічні виробництва, аміакопробови, відстійники, сховища небезпечних речовин тощо, що свідчить про актуальність обраної теми. Найбільшу кількість хімічно небезпечних об'єктів (з урахуван-

ням тих, що на даний момент не працюють) зосереджено у східних областях України, а саме у:

- Донецькій області - 174;
- Дніпропетровській області - 115;
- Луганській області - 93;
- Харківській області - 101.

Абсолютна більшість підприємств усіх галузей промисловості, зокрема хімічних, працює на морально застарілому обладнанні, що тільки збільшує ймовірність виникнення надзвичайної ситуації. Виробництво на цих підприємствах супроводжується утворенням великої кількості відходів та побічних продуктів, які не утилізуються, а складаються у відвалах та захороненнях [1].

Стосовно Харківської області можна навести наступні дані, що наочно ілюструють рівень хімічної небезпеки (табл. 1) [1].

Таблиця 1 – Дані щодо рівня хімічної небезпеки у Харківській області

Кількість хімічно небезпечних об'єктів, одиниць					Кількість НХР, (тис. тонн)				Кількість населення у зонах можливого хімічного зараження	
Всього	у тому числі за ступенем хімічної небезпеки:				Всього	у тому числі:			тис. осіб	%
	I	II	III	IV		хлор	аміак	інші		
101	2	1	24	74	21,26	1,463	17,022	2,771	676,70	86,2

Мета і задачі. Відтак метою забезпечення захисту населення і територій від можливої екологічної небезпеки внаслідок аварії на об'єкті потенційної хімічної небез-

пеки постає розв'язання проблеми налагодження технічного забезпечення захисту населення, розташованого на території можливого викиду отруйної речовини, з якої витікає, по-перше, наукова задача по розробці алгоритму оптимального використання

наєвних технічних засобів при евакуації населення під час хімічної аварії, під час яких спостерігатиметься витік отруйної речовини з більше ніж одного джерела (комплексна аварія). В даному випадку під терміном «евакуація» розуміється безпечний рух людини від місця її проживання до захисної споруди. По-друге, витікає наукова задача моніторингу забруднення територій, що підпали під зону ураження, з обґрунтуванням розрахунку глибини проведення рекультиваційних заходів з урахуванням властивостей рельєфу [2].

Аналіз існуючих робіт показує, що в основному дослідження з моделювання руху людини проводяться з використанням наступних двох підходів: безперерв-

ного (наприклад [3]) і дискретного (наприклад [4]). Математичному моделюванню у геометричному проектуванні була присвячена низка видань, наприклад [5-7].

Результати дослідження. На території м. Харкова загалом розташовано 69 об'єктів потенційної хімічної небезпеки, частково непрацюючих, але на їх території тим не менше й досі зберігаються запаси потенційно небезпечних хімічних речовин. У таблиці 2 наводяться дані щодо розташування цих об'єктів по адміністративних районах міста, а також відомості по кількості населення у районах і співвідношення кількості об'єктів потенційної хімічної небезпеки з кількістю населення.

Таблиця 2 – Дані щодо розташування об'єктів потенційної хімічної небезпеки по адміністративних районах м. Харків

Назва району	Площа, км ²	Кількість об'єктів потенційної хімічної небезпеки, об'єктів .	Кількість населення, осіб	Співвідношення кількості об'єктів потенційної хімічної небезпеки з кількістю населення, об'єкт / тис. осіб	Найбільша проектна кількість отруйних речовин на одному об'єкті, т. (речовина)
Дзержинський	62,0	8	220580	1/27,5	2 (аміак)
Київський	45,7	7	188706	1/26,9	0,8 (хлор)
Комінтернівський	24,3	6	149798	1/24,9	1 (аміак)
Ленінський	30,4	6	93844	1/15,6	2,4 (аміак)
Московський	22,7	5	310278	1/62,1	24 (сірчана кислота)
Жовтневий	34,7	13	111173	1/8,6	50 (бензол)
Орджонікідзевський	33,4	4	155843	1/38,9	40 (аміак)
Фрунзенський	22,3	9	144151	1/16	37 (аміак)
Червонозаводський	45,54	11	96529	1/8,8	40 (аміак)

З наведених у табл. 2 даних можна зробити висновок, що найбільша потенційна хімічна небезпека має місце у Жовтневому, Орджонікідзевському, Фрунзенському та Червонозаводському районах м. Харкова. До того ж слід додати, що Орджонікідзевський та Фрунзенський райони межують між собою; довжина адміністративної межі між районами становить близько 8,7 км. Отже, існує ймовірність того, що небезпечні фактори, що можуть

утворитися при виникненні техногенної надзвичайної ситуації в одному з районів, можуть розповсюдитися у межах суміжного району.

Крім того, результати аналізу розташування об'єктів потенційної хімічної небезпеки по території м. Харків свідчать, що середня відстань від об'єкту потенційної хімічної небезпеки до межі житлової забудови становить 0,3 км, тоді як величина середнього радіусу можливої зони

ураження – 6,5 км. З цього випливає, що навіть у межах одного адміністративного району техногенна надзвичайна ситуація може набути комплексного характеру, оскільки відстань між суміжними об'єктами потенційної хімічної небезпеки

може виявитися меншою, ніж радіус можливої зони ураження. Це можна проілюструвати за допомогою фрагменту карти-схеми міста Харкова, показаного на рис. 1.

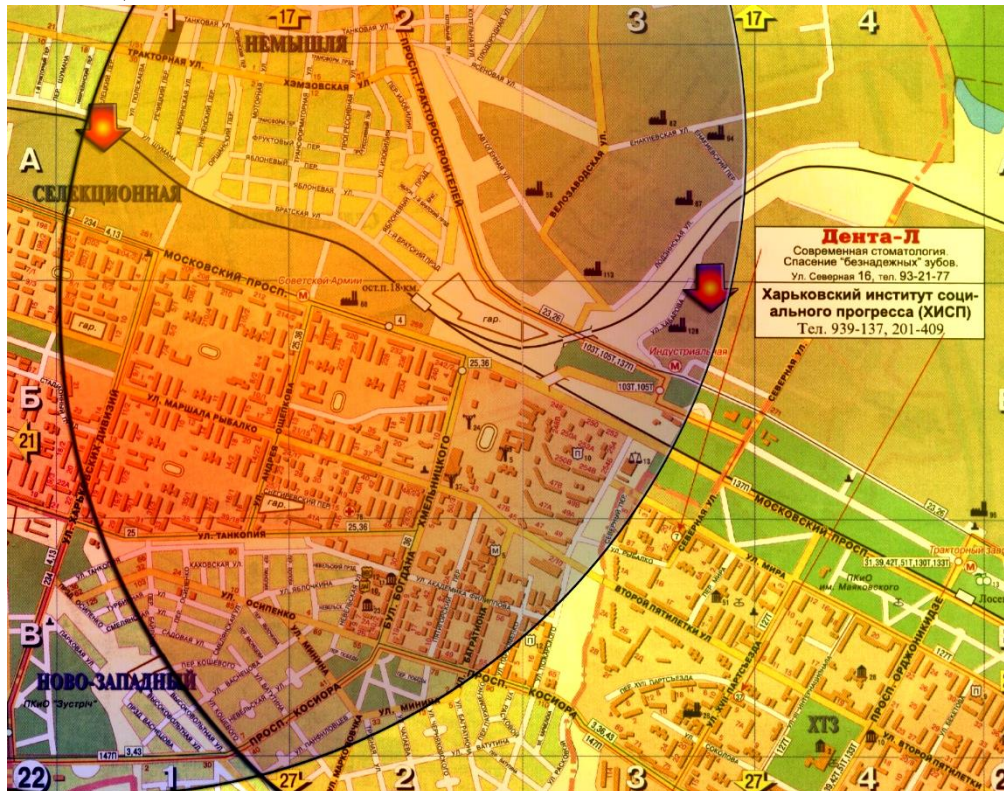


Рис. 1. Фрагмент карти-схеми м. Харкова зі вказаними суміжними об'єктами потенційної хімічної небезпеки та можливими радіусами зони хімічного зараження.

Необхідно визначити, скільки людей у суміжних районах міста може опинитися у зоні впливу небезпечного фактору надзвичайної ситуації у випадку витікання отруйної речовини за деякий період часу.

Сумарний вплив від синергії такої комплексної надзвичайної ситуації можна описати формулою:

$$P_{зб} = \sum_{i=1}^m n_i k_1 + n_2 k_2 \dots n_m k_m, \quad (1)$$

де $P_{зб}$ – сумарний вплив від синергії комплексної надзвичайної ситуації; n_1, n_2, \dots, n_m – дія уражаючих факторів; k_1, k_2, \dots, k_m – вагові коефіцієнти впливу факторів ураження.

При цьому слід зазначити, що значення $P_{зб}$ буде нерівнозначним в залежності від точки розташування на місцевості об'єкта ураження.

Якщо внаслідок викиду виникне реципієнтна аварія, що супроводжується вибухами, кількість будівель, які можуть отримати пошкодження, можна визначити за формулою:

$$P_j = \sum_{i=1}^n K_i C_{ij}, \quad (2)$$

де K_i – кількість будівель і-го типу у місті; C_{ij} – ймовірність отримання будівлею і-го типу j -го ступеня руйнування; n – кількість типів будівель, що розглядаються, а площу можливих руйнувань внаслідок вибухів можна визначити по наступній формулі:

$$S_{руйн} = \sum_j \frac{P_j}{\Phi}, \quad (3)$$

де Φ – випадкова величина уражаючого фактору.

Математичну основу методу визначення кількості людей у суміжних районах, які можуть опинитися у зоні дії надзвичайної ситуації, можна висловити наступним чином: кількість людей, які проживають в одному з суміжних районів міста позначимо як x , а кількість людей з того ж району, які можуть підпасти під вплив небезпечного фактору надзвичайної ситуації за деякий час t_1 позначимо як x_1 . Відповідно для другого суміжного району – у та y_1 . Таким чином, сумарна кількість людей в обох районах $Q = x_1 + y_1$, які знаходяться у час t_1 на початковій території розвитку небезпеки, дасть нам первинне поняття про кількість людей, яких треба евакуювати з території S , у межах якої знаходиться кількість людей Q . Надалі необхідно враховувати, що під час збільшення або зменшення дії уражаючого фактору за час його дії $t_{дії}$ кількість людей Q буде змінюватися як функція від часу та від зміни кількості людей Δx та Δy у суміжних районах міста.

Висновки. Використання даного методу, хоча й досить наближено, надасть можливість оцінити необхідність у додаткових діях по збільшенню кількості захисних споруд цивільного захисту, оптимізації управління транспортом для здійснення евакуації населення та збільшення

ефективності у прийнятті управлінських рішень, що у першому наближенні зможе вирішити поставлену задачу.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки України у 2013 р. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2013.html
2. Букі О.О. Теоретичне обґрунтування розрахунку глибини проведення рекультивацийних заходів з урахуванням властивостей рельєфу // Системи обробки інформації: Зб. наук. праць ХУПС імені І.Кожедуба. – Харків, 2012. – випуск 9(107). – с. 269-271
3. Helbing D., Farkas I., Vicsek T., Simulating dynamical features of escape panic, Nature, 407(2000), 487-490.
4. Степанцов М.Е. Математическая модель направленного движения группы людей / М.Е.Степанцов Математическое моделирование, в. 16(2004), № 3, с. 43-49.
5. Стоян Ю.Г. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования / Стоян Ю.Г., Яковлев С.В.: - Київ: Наукова думка, 1986. – 268 с.
6. Квітковський Ю.В. Забезпечення захисту населення при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного характеру шляхом укриття і евакуації // Проблеми надзвичайних ситуацій: Зб. наук. праць НУЦЗУ. – Харків, 2010. – випуск 12. – с. 80-85
7. Квітковський Ю.В. Загальні підходи до забезпечення безпечного руху людей у напрямку захисних споруд / Квітковський Ю.В., Стельмах О.А. // Проблеми надзвичайних ситуацій: Зб. наук. праць НУЦЗУ. – Харків, 2011. – випуск 13. – с. 66-76

УДК 614.8.028.4

Дармофал Е.А.

Харківська державна академія фізичної культури

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕЧНІСТЬ ШАХТНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ЇЇ ЗНИЖЕННЯ ШЛЯХОМ ОЧИЩЕННЯ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ ВИКИДІВ

Вступ. Забруднення атмосферного повітря є однією із самих серйозних екологічних проблем багатьох країн світу. Атмосфера є середовищем для розміщення газоподібних відходів виробництва. Процес

самоочищення атмосфери, притаманний їй, нездатний подолати самостійно навантаження, що діяльність людей покладає на неї. Екологи б'ють на спалах. Вплив забрудненого повітря на здоров'я людини