

УДК 351.861

*Абрамов Ю.О., д-р техн. наук, гол. наук. співр., УЦЗУ,
Тютюник В.В., канд. техн. наук, ст. наук. співр., УЦЗУ,
Шевченко Р.І., канд. техн. наук, нач. лаб., УЦЗУ*

АНАЛІЗ ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНОГО СТАНУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

На підставі комбінованого методу прогнозування, запропоновано проводити визначення стану хімічної небезпеки об'єктів та територій за коефіцієнтом зміни хімічно небезпечного стану у прогнозованому періоді. Отримані основні залежності. Розроблено прогноз щодо зміни хімічно небезпечного стану регіонів України на початок 2007 року

Постановка проблеми. Аналіз інформаційних джерел щодо стану хімічної небезпеки в регіонах України та систем реагування на надзвичайні ситуації відповідного характеру, викликає занепокоєння відсутністю послідовних заходів щодо покращання існуючої ситуації [1-5].

Слід відмітити, що безпека функціонування хімічно небезпечних об'єктів залежить від багатьох чинників: фізико-хімічних властивостей сировини, характеру технологічного процесу, конструкції та надійності обладнання, умов зберігання і транспортування хімічних речовин, стану контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматизації, ефективності засобів протиаварійного захисту, рівня організації профілактичної роботи, своєчасності і якості планово-запобіжних ремонтних робіт, підготовленості і практичних навичок персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів протиаварійного захисту тощо [8,12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існуюча система класифікації як адміністративно-територіальних одиниць регіонів, так і об'єктів господарчої діяльності, здійснюється лише за ступенем хімічної небезпеки, де єдиним показником виступає кількість населення, яка може опинитись (мешкає) у зоні можливого хімічного зараження [4,5]. Цей показник є суб'єктивним, про що свідчать дані, наведені у табл. 1, і не може виступати об'єктивним критерієм класифікації об'єктів і території та відповідно прийматися у подальших розрахунках як можливих збитків (загибель людей, матеріальні втрати), так і коштів та заходів (чисельність

сил реагування, оснащення тощо), які повинні бути передбачені на їх ліквідацію.

Ступінь хімічної небезпеки в Україні (табл. 1) у порівнянні з 2002 та 2003 роками (II ступінь) зменшився та відповідає III ступеню у 2004 та 2005 роках, що, на наш погляд, зумовлено лише скороченням населення, яке постійно мешкає у зонах можливого хімічного зараження (міграція, процес урбанізації тощо не враховуються) [1-4].

Таблиця 1 - Статистичні дані щодо стану хімічної небезпеки території України

Рік	Загальний ступінь хімічної небезпеки	Кількість хімічно небезпечних АТО	Кількість хімічно небезпечних об'єктів	Кількість СДОР (тис. тон)	Кількість населення у ЗМХЗ (тис. чол.)	Наявність систем виявлення СДОР
2002	II	276	1771	300,64	21243,65	579
2003	II	434	1575	293,9	17009,38	624
2004	III	403	1560	235,57	15890,42	609
2005	III	445	1572	332,6	13823,37	678

Об'єктивні показники свідчать про досить складний (а в деяких галузях навіть критичний) стан хімічної небезпеки, завдяки майже повній зношеності обладнання, морально застарілим технологіям, відсутності ремонтної бази та виробництва комплектуючих деталей, відсутності науково обґрунтованих робіт у сфері побудови комплексних систем безпеки, які враховували б об'єктивний стан об'єктів та поведінку присутніх у технологічних процесах хімічно небезпечних речовин. Більш вдалим, на наш погляд, є поділ хімічно небезпечних об'єктів у відповідності до технології обертання хімічних речовин у виробничих процесах. За цією класифікацією всі об'єкти поділені на 59 категорій [13]. Утім і вона має ряд недоліків, а саме, детально розрізняючи об'єкти з виготовлення та переробки компонентів, що містять небезпечні хімічні сполуки, поєднує хвостосховища небезпечних хімічних речовин та продуктопроводи під загальною категорією „інші хімічно

небезпечні об'єкти" і також не дозволяє об'єктивно оцінити рівень небезпеки об'єктів.

Постановка завдання та його вирішення. Метою роботи є аналіз хімічно небезпечного стану регіонів України та класифікація адміністративно-територіальних одиниць регіонів України та відповідних об'єктів за динамікою (швидкість зростання або зменшення) прогнозуємих негативних збитків. Цей показник, у разі збереження існуючої динаміки змін кількості та якості хімічно небезпечних об'єктів (стан обладнання); небезпечних хімічних речовин, що обертаються в їх технологічному процесі; населення; систем безпеки та контролю за станом об'єктів та територій на яких вони розміщені; рівня професійної та психофізіологічної підготовки персоналу відповідних об'єктів, дозволить не тільки констатувати стан хімічної небезпеки, але й на далі спрогнозувати її зміни з метою дієвого перерозподілу існуючих матеріальних та людських резервів.

Враховуючи обмеженість існуючих на сьогодні даних щодо показників безпеки хімічно небезпечних об'єктів України, доцільним є прогнозування на базі комбінованого методу [9], що поєднує прогнозування на підставі пропорційних залежностей та багатofакторного регресивного аналізу в частині визначення коефіцієнту зміни хімічно небезпечного стану регіонів. В основі запропонованого методу містяться достатньо зрозумілі наступні припущення: по-перше, процеси виникнення аварій та надзвичайних ситуацій техногенного характеру на хімічно небезпечних об'єктах взаємопов'язані, і по-друге, мають певну інерційність. Останнє означає, що вага практичного будь-якого показника в момент аналізу (m) залежить відповідним чином від його минулого стану в моменти ($m-1, \dots, m-n$).

Якщо ці припущення розповсюдити безпосередньо на конкретні об'єкти вивчаємої групи, слід зазначити, що потенційно хімічно небезпечний об'єкт це діюча система узгоджених окремих елементів (як якісно, так і кількісно вимірююмих). Це значить, що багато показників, які не пов'язані між собою формалізованими залежностями, між тим змінюються в динамічній узгодженості. Відповідно, якщо наведена система знаходиться у стані рівноваги, то окремі її елементи не в змозі діяти хаотично, у разі варіабельності дій має певні обмеження. Відповідно інерційність, у контексті окремого об'єкту, матиме сенс лише на стабільно працюючому підприємстві при визначенні загальних показників системи без-

пеки [14]. На безпосередню поведінку факторів, які можуть призвести до аварійної ситуації, окрім їх „історії”, вагомий вплив матимуть випадкові процеси пов’язані з технологією обертання небезпечних речовин, безвідмовністю систем моніторингу та контролю, психофізіологічні обставини тощо [12].

Відповідно на макрорівні очікувані збитки $Y_{прог}^m$ дорівнюють

$$Y_{прог}^m = Y_o^{m-1} * K_{зхнс}^m,$$

де Y_o^{m-1} – збитки за останній звітний період ($m-1$); $K_{зхнс}^m$ – коефіцієнт зміни хімічно-небезпечного стану у прогнозованому періоді (m), який визначається за формулою

$$K_{зхнс}^m = K_{инф}^m * \frac{K_{влN}^m * \Delta N^m * K_{влQ}^m * \Delta Q^m * K_{влL}^m * \Delta L^m * K_{влП}^m * \Delta П^m * K_{влB}^m * \Delta B^m}{K_{влSб}^m * \Delta S_{б}^m}$$

В цьому виразі:

$K_{инф}^m$ – коефіцієнт очікуваної інфляції (знецінення) у m період;

$$K_{влN}^m = \frac{1}{1 - J_{обл}} - \text{коефіцієнт небезпечних властивостей техно-$$

логічного обладнання у m період, а $J_{обл}$ – відсоток очікуваного зносу технологічного обладнання на хімічно небезпечних об’єктах у m період [$0 < J_{обл} < 1$];

$$K_{влQ}^m = \frac{\sum_{i=1}^{\phi} (4 - K_i^{небез}) * Q_i}{\sum_{i=1}^{\phi} Q_i} - \text{коефіцієнт небезпечних властивос-$$

тей сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), які присутні у технологічному процесі, де $K_i^{небез}$ клас небезпеки, який приймає значення від (1÷3) у відповідності до діючої класифікації [6,7], Q_i – кількість i -тої СДОР, що обертається у технологічному процесі;

$$K_{влL}^m = \frac{\rho_i^{плот}}{\rho^{плот}} - \text{коефіцієнт нерівномірності впливу небезпеч-$$

них факторів хімічних аварій на населення, де $\rho_i^{плот}$ – значення щільності населення i -го регіону (території об'єкту) до $\rho^{плот}$ загальної щільності на даній території;

$$K_{влП}^m = \frac{1}{1 - \theta_{пер}} - \text{коефіцієнт психофізіологічної небезпеки, де}$$

$\theta_{пер}$ – відсоток аварій внаслідок незадовільних організаційних дій та помилок персоналу [$0 < \theta_{пер} < 1$];

$$K_{влB}^m = \frac{\rho_i^{нс}}{\rho^{нс}} - \text{коефіцієнт очікуваного небезпечного впливу зо-}$$

внішніх факторів навколишнього середовища, де $\rho_i^{нс}$ значення нестабільності природного середовища i -го регіону (території об'єкту) до $\rho^{нс}$ загального стану виникнення природних надзвичайних ситуацій на даній території;

$$K_{влSб}^m = \frac{1}{1 - \theta_{Sб}} - \text{коефіцієнт небезпеки пов'язаної з відмовами}$$

систем моніторингу та контролю за хімічно небезпечним станом об'єктів у m період, а $\theta_{Sб}$ – відсоток очікуваних відмов систем контролю та безпеки хімічно небезпечних об'єктів у m період [$0 < \theta_{Sб} < 1$];

$$\Delta N^m = \frac{N_{m-1}}{N_m} - \text{характеристика зміни кількості хімічно небез-}$$

печних об'єктів, де N_{m-1} - кількість існуючих об'єктів у період $(m-1)$, N_m - кількість об'єктів, яка прогнозується у період m ;

$$\Delta Q^m = \frac{Q_{m-1}}{Q_m} - \text{характеристика зміни кількості хімічно небез-}$$

печних речовин, що обертаються в технологічному процесі об'єктів, де Q_{m-1} - кількість існуючих СДОР у період $(m-1)$, Q_m – кількість СДОР, яка прогнозується у період m ;

$$\Delta L^m = \frac{L_{m-1}}{L_m} - \text{характеристика зміни кількості населення, яка}$$

мешкає на території можливих зон хімічного враження від хімічно небезпечних об'єктів, де L_{m-1} - кількість населення у період $(m-1)$, L_m – кількість населення, яка прогнозується у період m ;

$$\Delta\Pi^m = \frac{\Pi_{m-1}}{\Pi_m} - \text{характеристика зміни кількості обслуговуючого}$$

го персоналу на хімічно небезпечних об'єктах, де Π_{m-1} – кількість персоналу в період $(m-1)$, Π_m – кількість персоналу, яка прогнозується у період m ;

$$\Delta B^m = \frac{B_{m-1}}{B_m} - \text{характеристика зміни кількості надзвичайних}$$

ситуацій природного характеру, де B_{m-1} – кількість надзвичайних ситуацій природного характеру в період $(m-1)$, B_m – кількість надзвичайних ситуацій природного характеру, яка прогнозується у період m ;

$$\Delta S_{\sigma}^m = \frac{S_{\sigma m-1}}{S_{\sigma m}} - \text{характеристика зміни кількості систем вияв-$$

лення небезпечних хімічних речовин, де $S_{\sigma m-1}$ – кількість систем виявлення небезпечних хімічних речовин у період $(m-1)$, $S_{\sigma m}$ – кількість систем виявлення небезпечних хімічних речовин, яка прогнозується у період m .

Окремо слід зупинитися при визначенні базового показника, який би характеризував поділ на періоди під час проведення прогнозу. Так, існуюча на сьогодні методика [1-5], спирається на простий часовий поділ періодів прогнозу (рік, півріччя, квартал тощо). Цей показник не пов'язаний з показниками стану хімічної безпеки регіонів, а є лише констатацією періодів проведення вимірів (збору та отримання інформації). Більш детальний аналіз довів, що за базовий показник доречно вибрати один з наступних: зростання внутрішнього валового продукту (ВВП) (країни, регіонів); фінансування, яке виділяється на утримання об'єктів хімічно небезпечних галузей; на рівні об'єкту, це кошти, які вкладаються у забезпечення ефективного функціонування системи безпеки (модернізацію виробництва, моніторингу та контролю, підготовки персоналу тощо).

У результаті застосування наведених формул та на підставі офіційно оприлюдненої інформації щодо росту ВВП отримані результати щодо зміни якісної характеристики хімічно небезпечного стану регіонів України, що наведено в табл. 2 (де

$$\Delta B_{ВВП}^m = \frac{B_{ВВП m-1}}{B_{ВВП m}} - \text{характеристика зміни зростання внутрішньо-}$$

го валового продукту, де $V\Pi_{m-1}$ – приріст ВВП у період $(m-1)$, $V\Pi_m$ – приріст ВВП, який прогнозується у період m .)

Таблиця 2 – Динаміка змін кількісних характеристик хімічно небезпечного стану України

Рік	Базовий показник $\Delta V\Pi^m$	ΔN^m	ΔQ^m	ΔL^m	ΔS_6^m	$K_{зхнс}^m$
2003	1,096	0,889	0,997	0,8	1,092	3,53
2004	1,23	0,99	0,801	0,934	0,975	4,21
2005	1,26	1,01	1,411	0,869	1,113	6,16
прогноз на 2006	1,35	1,09	1,23	0,95	1,04	6,78

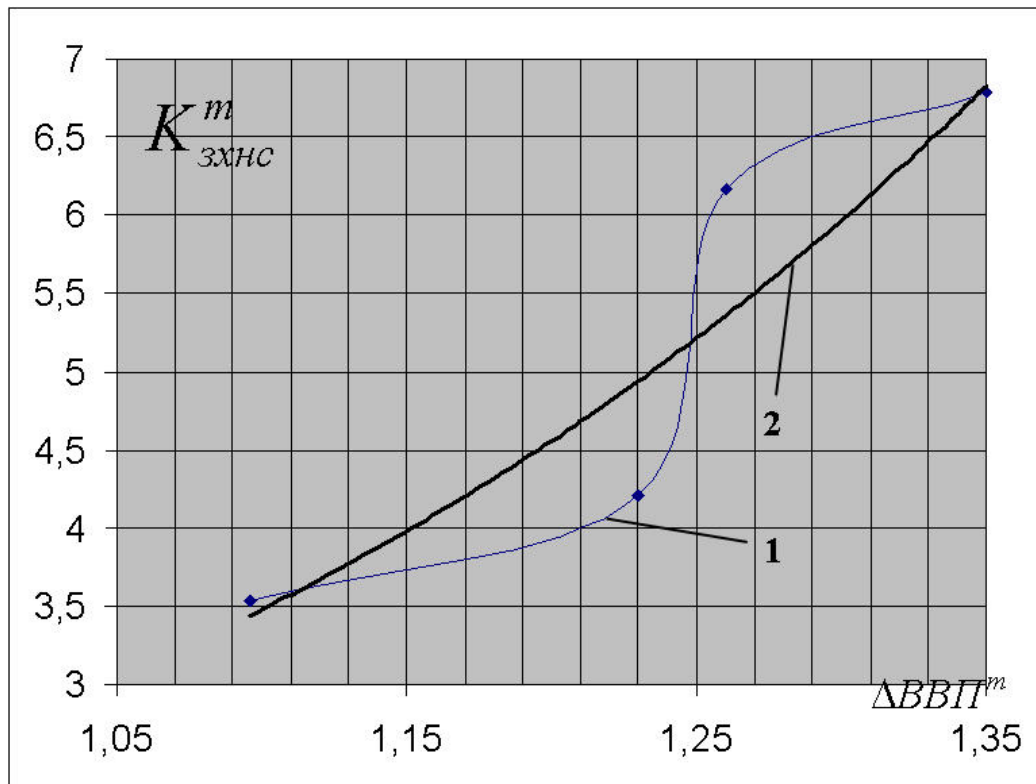


Рис. 1 – Динаміка зміни $K_{зхнс}^m$ у відповідності до зміни $\Delta V\Pi^m$ у 2003-2006 рр.: 1 – динаміка зміни $K_{зхнс}^m$; 2 – лінія тренду $K_{зхнс}^m$

Побудова лінії тренду $K_{зхнс}^m$ (рис. 1) свідчить про стійке погіршення стану хімічної небезпеки України та недостатність заходів щодо поліпшення ситуації.

Відповідно були проведені розрахунки для кожного регіону України, які приведені у таблиці 3.

Таблиця 3 – Прогноз динаміки змін кількісних характеристик хімічно небезпечного стану та коефіцієнтів впливу по регіонам України у 2006 році

Регіон	$K_{влN}^m$	ΔN^m	$K_{влQ}^m$	ΔQ^m	$K_{влL}^m$	ΔL^m	ΔS_b^m	$K_{зхнс}^m$
АР Крим	2,18	1	1,77	0,6	0,99	0,2	2,65	0,2
Вінницька	3,09	1,2	1,81	6,2	0,84	1,8	0,6	125,3
Волинська	3,89	1,3	1,9	0,38	0,63	0,8	0,8	2,76
Дніпропетровська	2,65	1,25	1,92	1,09	1,41	0,7	1,3	6,29
Донецька	3,05	1,01	1,94	0,86	2,28	0,95	0,97	13,69
Житомирська	5,14	1	2,04	0,52	0,59	1,2	0,6	7,61
Закарпатська	2,87	0,6	1,7	0,4	1,22	0,35	0,6	0,99
Запорізька	1,53	1,5	1,73	4	0,9	1,5	1,5	17,09
Івано-Франківська	1,14	1,05	1,65	9	1,28	0,65	2,1	8,35
Київська	1,14	1,05	1,18	5,5	0,79	1,9	0,6	23,17
Кіровоградська	1,14	1,05	1,71	1,55	0,59	1,9	0,6	6,98
Луганська	1,71	1,5	1,89	2	1,21	3,5	1,1	44,46
Львівська	1,16	0,85	1,81	8,5	1,52	1,3	0,65	55,04
Миколаївська	3,79	1,2	1,9	0,25	0,65	3	0,6	8,33
Одеська	4,97	1,02	2	0,85	0,91	0,48	0,4	11,25
Полтавська	1,29	1	1,82	0,95	0,71	1,6	0,65	4,64
Рівненська	1,78	1,25	1,9	0,25	0,72	0,8	1,5	0,48
Сумська	1,55	1,1	1,74	2,25	0,68	0,5	1,5	1,8
Тернопільська	1,68	1,5	1,77	20	1,02	1	2	50,26
Харківська	3,44	1,05	1,91	0,95	1,16	1,45	0,75	17,42
Херсонська	4,56	1	1,97	1,05	0,52	3	0,98	18,03
Хмельницька	3,17	1,5	1,82	1,1	0,87	0,9	1,1	8,05
Черкаська	3,34	1,15	1,96	1,15	0,84	2,6	0,95	23,74
Чернівецька	3,4	1,6	1,92	0,5	1,4	0,8	0,75	9,28
Чернігівська	2,23	1,1	1,93	0,95	0,49	1,5	1,03	3,8
м. Київ	2,09	1,04	1,67	1,3	0,79	1,55	0,9	7,66
м. Севастополь	2,69	0,9	1,73	1,1	0,99	0,5	3,2	0,84

Показник ΔB^m має дещо іншу природу та потребує окремих додаткових досліджень, тому на попередньому етапі його можна покласти рівним одиниці. Відповідно, отриманий прогноз коефіцієнту зміни хімічно небезпечного стану враховує лише фактори технологічної природи.

Як свідчить аналіз результатів, слід очікувати існуючу кількість нетипових результатів („вибросів”) прогнозуємих даних [9]. Відповідно до цих даних проведемо процедуру попарного видалення даних з наступною підстановкою середнього значення (табл. 4)

Таблиця 4 – Значення кількісних характеристик хімічно небезпечного стану, отриманих після процедури корегування даних прогнозу

Регіон	Дані прогнозу				Кориговані дані			
	ΔQ^m	ΔL^m	ΔS_6^m	$K_{зхнс}^m$	ΔQ^m	ΔL^m	ΔS_6^m	$K_{зхнс}^m$
АР Крим	-	-	2,65	0,2	-	-	1,04	0,52
Вінницька	6,2	-	-	125,3	1,23	-	-	13,12
Запорізька	4	-	-	17,09	1,23	-	-	5,25
Івано-Франківська	9	-	2,1	8,35	1,23	-	1,04	2,3
Київська	5,5	-	-	23,17	1,23	-	-	5,17
Луганська	-	3,5	-	44,26	-	0,95	-	12,01
Львівська	8,5	-	-	55,04	1,23	-	-	7,96
Миколаївська	-	3	-	8,33	-	0,95	-	2,63
Сумська	2,25	-	-	1,8	1,23	-	-	0,98
Тернопільська	20	-	-	50,26	1,23	-	-	3,34
Херсонська	-	3	-	18,03	-	0,95	-	5,7
Черкаська	-	2,6	-	23,74	-	0,95	-	8,67
м. Севастополь	-	-	3,2	0,84	-	-	1,04	2,6

Аналіз свідчить, що лише по Івано-Франківській області, де присутні 2 „виброси”, значення отриманого коефіцієнту $K_{зхнс}^m$ викликає певний сумнів щодо його достовірності.

На підставі отриманих коефіцієнтів $K_{зхнс}^m$ можна провести класифікацію регіонів України стосовно хімічної небезпеки за наступним критерієм:

IV ступінь (покращення) – очікуваний коефіцієнт $K_{зхнс}^{m i}$ знаходиться в інтервалі $(0 \leq K_{зхнс}^{m i} \leq \frac{K_{зхнс}^{m серед}}{2})$; III ступінь (стабільний) – в інтервалі $(\frac{K_{зхнс}^{m серед}}{2} < K_{зхнс}^{m i} \leq K_{зхнс}^{m серед})$; II ступінь (погіршення) – в інтервалі $(K_{зхнс}^{m серед} < K_{зхнс}^{m i} \leq \frac{3 K_{зхнс}^{m серед}}{2})$; I ступінь (критичне погіршення) – в інтервалі $(\frac{3 K_{зхнс}^{m серед}}{2} < K_{зхнс}^{m i})$. Відповідно до введеного критерію маємо наступну картину щодо очікуваного стану хімічної небезпеки на початок 2007 року (див. рис. 2 та рис. 3)

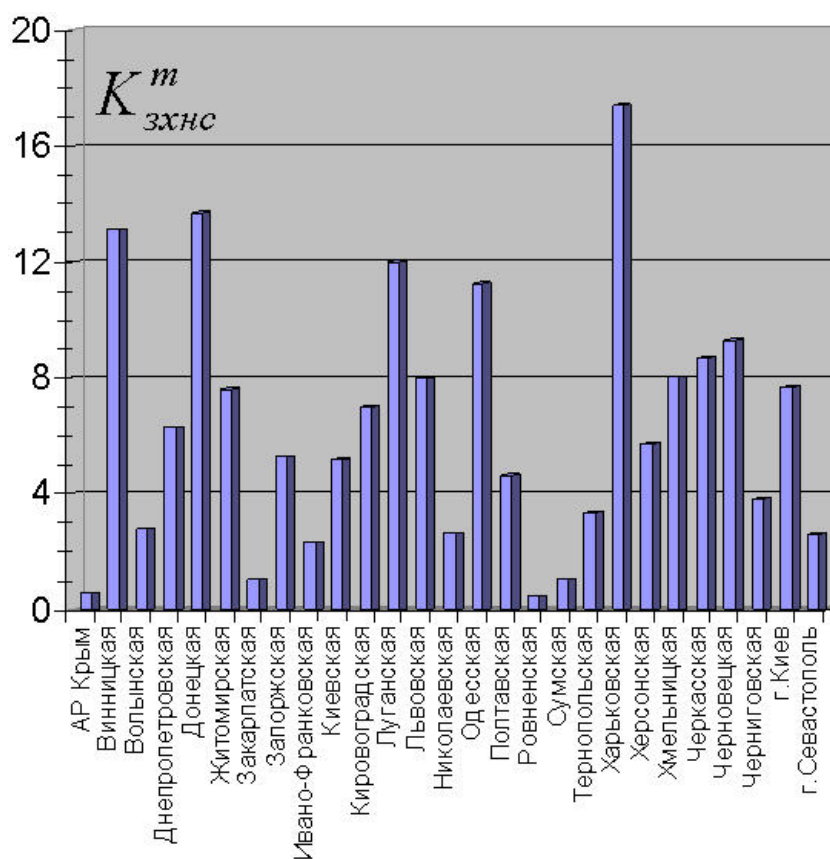


Рис. 2 – Діаграма очікуваних значень коефіцієнту $K_{зхнс}^m$ по регіонах України на початок 2007 року

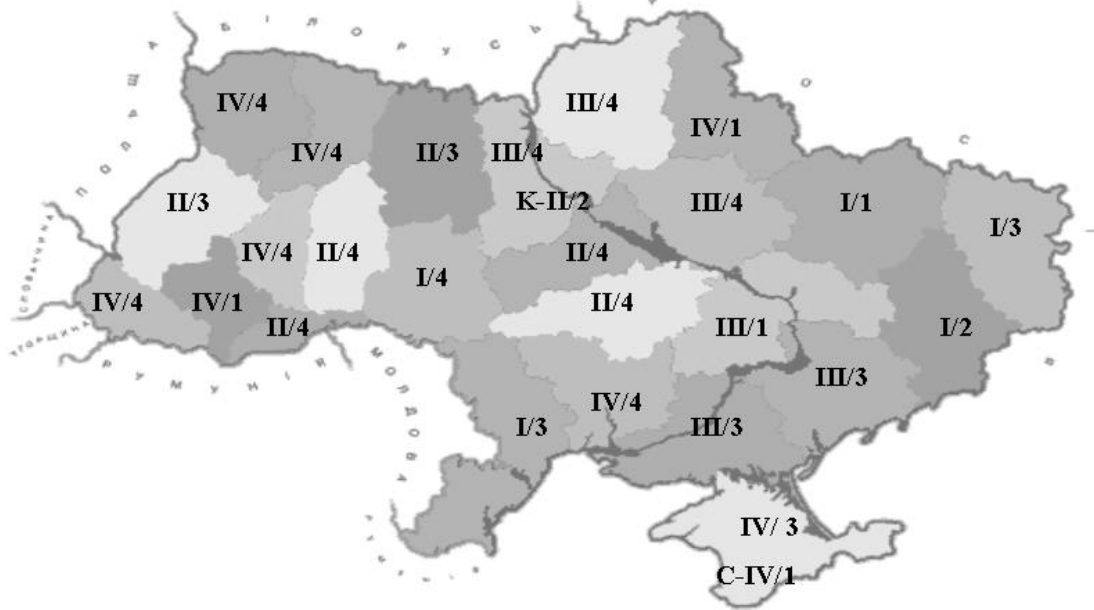


Рис. 3 – Розподіл регіонів України за ступенем хімічної небезпеки (у чисельнику розподіл за коефіцієнтом $K_{зхнс}^m$, у знаменнику за існуючою методикою [1-4])

Також був проведений аналіз динаміки змін ступеня хімічної небезпеки за характерними регіонами України за останні 4 роки (табл. 5).

Таблиця 5 – Динаміка змін ступеню небезпеки регіонів України отриманих за різними методиками

Регіони	Ступінь хімічної небезпеки							
	2003		2004		2005		2006	
	За коэф. $K_{зхнс}^m$	За [1- 4]	За коэф. $K_{зхнс}^m$	За [1- 4]	За коэф. $K_{зхнс}^m$	За [1- 4]	За коэф. $K_{зхнс}^m$	За [1- 4]
Дніпропетровська	3	1	1	1	3	1	3	1
Львівська	4	3	3	3	1	3	2	3
Одеська	3	3	1	3	2	3	1	3
Харківська	2	1	1	1	2	1	1	1
Чернігівська	4	4	3	4	4	4	3	4

Висновки. В Україні має місце постійне погіршення хімічно небезпечного стану регіонів. Різниця полягає лише у швидкості цих процесів, яка залежить, у першу чергу, від стану технологіч-

ного обладнання підприємств, кількості та рівня вдосконаленості систем контролю та виявлення СДОР як територіального, так об'єктового рівнів.

Найбільше занепокоєння викликають ті регіони, де в частині СДОР переважає аміак (Харківська, Луганська, Донецька, Одеська, Дніпропетровська області). У першу чергу це стосується підприємств, де ця речовина використовується в аміачно-холодильних установках, 80% з яких знаходяться у незадовільному стані. Слід зазначити, що попри хімічної небезпеки, ці підприємства становлять значну пожежовибухонебезпеку. По-друге, зазначені регіони мають досить високу щільність населення, яке, внаслідок територіального розміщення хімічно небезпечних об'єктів, переважно концентрується у зонах можливого хімічного зараження та у зонах ураження внаслідок можливих вибухів.

До групи підвищеного ризику слід віднести і підприємства з нафтопереробки та регіони, де ці об'єкти становлять переважну більшість.

Постійно зростає небезпека, яку формують невеликі, з погляду наявності на них об'ємів СДОР, об'єкти, що обумовлено: відсутністю на них дійових систем контролю та реагуванню на можливі аварії, розміщенням в густонаселених регіонах (як правило у містах), відсутністю чіткого нагляду з боку контролюючих органів, постійною зміною форми власності цих підприємств, високим рівнем залежності „малих” підприємств від негараздів політичного та соціального характеру і як наслідок відсутністю довгострокової політики по забезпеченню дієвої безпеки цих підприємств.

Запропонована модель прогнозу хімічно небезпечного стану регіонів потребує постійного уточнення у процесі її використання та отримання відповідних статистичних даних. У той же час потребує перегляду відповідна звітність, яка на сьогодні здійснюється з регіонів до МНС України, та носить вибіркового та неточний характер.

Застосування запропонованої моделі прогнозу до визначення стану безпосередньо хімічно небезпечних об'єктів можливо лише для апріорної оцінки та потребує подальших досліджень щодо визначення природи факторів існуючої небезпеки та механізмів їх впливу на загальну безпеку підприємства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2002 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2003. – 291 с.
2. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2003 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2004. – 435 с.
3. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2004 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2005. – 360 с.
4. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2005 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2006. – 375 с.
5. Доповідь управління прогнозування МНС України „Тенденції виникнення надзвичайних ситуацій у 2004 році” – К.: МНС України, 2004. – 7с.
6. Методичні рекомендації з класифікації надзвичайних ситуацій – К.: МНС України, 2004. – 65 с.
7. Небезпечні хімічні речовини в природі, промисловості і побуті. Довідник – К.: Чорнобильінтерінформ, 1998, - 452 с.
8. Абрамов Ю.О., Грінченко Є.М., Кірючкін О.Ю. та інші Моніторинг надзвичайних ситуацій. –Харків, АЦЗУ, 2005. – 530 с.
9. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы – М.: «Финансы и статистика», 1998, - 340 с.
10. Гражданкин А.И., Белов П.Г. Экспертная система оценки техногенного риска опасных производственных объектов //Безопасность труда в промышленности. – 2000. -№ 11. – С. 6-10
11. Гражданкин А.И., Лисанов М.В., Печеркин А.С. Использование вероятностных оценок при анализе безопасности опасных производственных объектов //Безопасность труда в промышленности. – 2002. -№ 2. – С. 12-20
12. Маршалл В. Основне опасности химических производств /Пер. с англ. –М.: Мир, 1989. – 672 с.
13. Топольский Н.Г., Блудчий Н.П. Потенциальная опасность массового поражения при крупных техногенных авариях – М.: ВИПТШ МВД России, 1994. – 75 с.

14. Шевченко Р.І., Одарюк П.В., Тютюник В.В. Оцінка ефективності інтегрованої системи безпеки функціонування підприємств нафтопереробної промисловості // Проблеми пожежної безпеки. – 2005. -№ 18. –С. 185-191.

УДК 614.8

*Аветисян В.Г., нач. каф., УЦЗУ,
Тригуб В.В., канд. техн. наук, ст. викл., УЦЗУ*

ПРО ВИКОРИСТАННЯ „КОСИНКИ РЯТУВАЛЬНОЇ” ДЛЯ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З БУДІВЕЛЬ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ (представлено д-ром техн. наук Ларіним О.М.)

Проведений аналіз існуючих засобів рятування людей при пожежах. Запропонована система евакуації людей з будівель підвищеної поверховості

Постановка проблеми. Проблема гасіння пожеж в будинках підвищеної поверховості та на висотах різних споруджень не нова. Вона виникла в нашій державі на початку 50-х років, одночасно з будівництвом житлових типових і суспільних будинків підвищеної поверховості.

Тільки в місті Києві побудовано 1713 будинків підвищеної поверховості. В місті Харкові їх кількість складає 672 будинки, в місті Дніпропетровську – 402. Кількість таких будинків в містах України зростає щорічно.

В разі виникнення пожеж в таких будинках необхідно буде евакуювати значну кількість людей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З огляду на об'ємно-планувальні рішення, оперативно-тактичну характеристику будинків підвищеної поверховості, фактори, які впливають на обстановку пожеж та аналіз пожеж, які виникли в них, для оперативних працівників пожежно-рятувальних підрозділів проблематичними залишаються питання [1]:

- як і якими засобами забезпечити подачу засобів гасіння на висоті;