

УДК 351.861

*Грінченко Є.М., канд. техн. наук, доц., УЦЗУ,
Кірочкін О.Ю., наук. співр., УЦЗУ,
Тютюник В.В., канд. техн. наук, ст. наук. співр., УЦЗУ,
Шевченко Р.І., канд. техн. наук, нач. лаб., УЦЗУ*

ІНТЕГРАЛЬНА СИСТЕМА БЕЗПЕКИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ, ЯК СКЛАДОВИХ ДЕРЖАВНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНО-ЧАСОВОЇ ПАРАМЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ. ПРИНЦИП КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ НЕБЕЗПЕКИ

(представлено д-ром техн. наук Кривцовою В.І.)

У роботі розглянуті основи побудови інтегральної системи безпеки державної територіально-часової параметричної системи (ДТЧПС) від надзвичайних ситуацій (НС), сформовано принцип комплексної оцінки небезпек та проведено аналіз стану регіонів України з його урахуванням

Постановка проблеми. Сучасний розвиток України невід'ємно пов'язаний із швидким зростанням щільності населення, рівня промисловості, рівня економічної та політичної євроінтеграції.

Зворотнім боком даного процесу є підвищення рівня ризику виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру від об'єктового до глобального рівнів [1].

Територія України, як об'єкт життєдіяльності, є складною системою управління з територіально-часовим імовірнісним розподілом технічно-технологічних, соціально-політичних та економічних параметрів. Елементами такої системи є підсистеми нижчого рівня – її регіони.

Щорічний аналіз кількості НС та їх територіальний розподіл (рис. 1, 2), який має місце в Україні протягом останніх років [2 – 6] досить переконливо доводить динаміку стабільного погіршення стану як техногенної, так і природної безпеки регіонів України [7 – 9], що свідчить про недосконалість державної системи безпеки і відповідно малу ефективність регламентованих заходів.

Одним із шляхів підвищення ефективності безпеки системи є стале підвищення рівня безпеки регіонів, що в свою чергу не можливе без принципового перегляду, з метою їх чіткого визначення, принципів побудови системи безпеки [10].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням безпеки окремих типів об'єктів або окремих їх рівнів приділено досить багато уваги в науковій літературі [11 – 14]. Це розробка математичних моделей, що досить повно описують процеси виникнення окремих НС [15, 16], моделей з їх ліквідації [17, 18], тощо. Це удосконалення системи з прийняття управлінських рішень [19], розробка практичних рекомендацій з технічних [20], психологічних [21], організаційних [22] аспектів функціонування окремих систем безпеки, сил та засобів локалізації та ліквідації НС.

В той же час, недостатня ефективність останніх спонукає до перегляду базових принципів їх побудови, а саме вузької корпоративності з розгляду проблеми безпеки у рамках чітко визначених підходів та методів сфери застосування (технічні, психологічні, організаційні, управлінські та інші аспекти).

На наш погляд, суттєвим зрушенням в цій сфері є формування інтегральної системи безпеки, що базується на цілому ряді принципів, одним з яких є принцип комплексної оцінки низки небезпек зовнішнього та внутрішнього характеру з послідовним прогнозуванням та прийняттям відповідних антикризових рішень, які в свою чергу поєднують технічні, психологічні, організаційні та інші заходи відповідно до їх внеску в ефективне функціонування системи безпеки.

З іншого боку, доцільним є використання вже існуючого технічного та економічного потенціалу з попереднім аналізом його ефективності та відповідності запропонованим принципам.

Постановка завдання та його вирішення. Метою роботи є: по-перше, розгляд основ побудови інтегральної системи безпеки від надзвичайних ситуацій регіонального та державного рівнів; по-друге, формування принципу комплексної оцінки небезпеки регіонів; по-третє, аналіз небезпечного стану регіонів України та відгуку на НС існуючого нормативно-правового, технічного та економічного потенціалу системи безпеки з урахуванням сформованого принципу.

На рис. 3 проілюстровані умови функціонування регіональної територіально-часової параметричної підсистеми, що дозволяє сформулювати принцип комплексної оцінки небезпеки НС та розкрити його місце у постійному процесі запобігання проявам внутрішніх та зовнішніх небезпек.

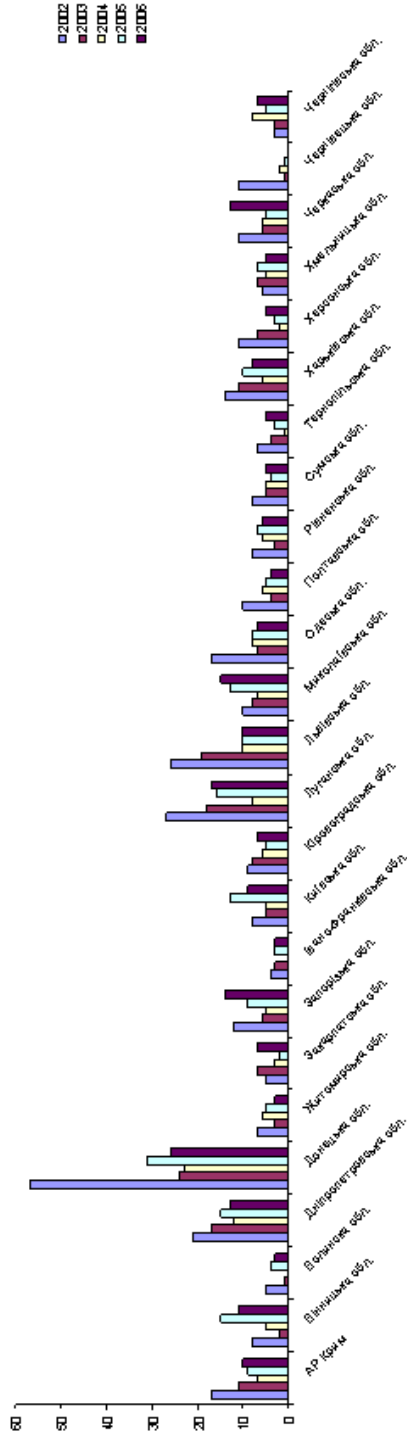


Рис. 1 – Розподіл по території України надзвичайних ситуацій техногенного характеру у період 2002-2006 рр. [2 – 6]

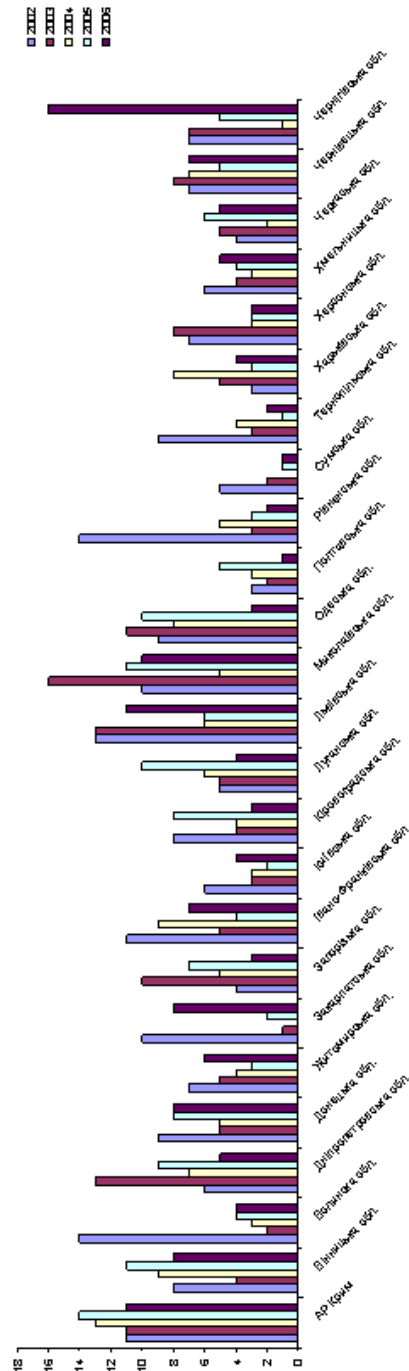


Рис. 2 – Розподіл по території України надзвичайних ситуацій природного характеру у період 2002-2006 рр. [2 – 6]

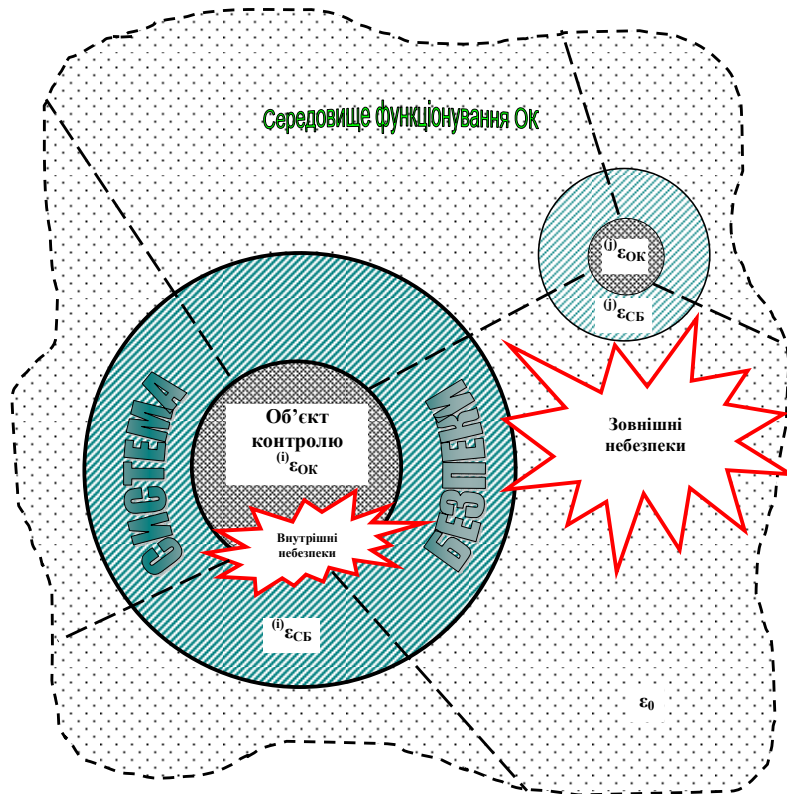


Рис. 3 – Концептуальна схема функціонування інтегральної системи безпеки від надзвичайних ситуацій (ϵ_0 ; ϵ_{OK} ; $\epsilon_{СБ}$ – властивості: середовища в якому функціонує об'єкт; об'єкту контролю (ОК); системи безпеки від НС)

Аналіз взаємозв'язку внутрішніх та зовнішніх небезпек на функціонування ДТЧПС, до складу якої входять соціально-технічно-природні підсистеми наведено у табл. 1. До соціально-технічно-природних підсистем слід віднести як об'єкт контролю, систему безпеки від НС, так і самі небезпеки викликані надзвичайними ситуаціями.

Таблиця 1 – Взаємозв'язок соціально-технічно-природних підсистем в ДТЧПС

	Середовище функціонування ОК	Об'єкт контролю	Система безпеки
Зовнішні небезпеки	безпосередній вплив	$\epsilon_{СБ}\epsilon_0$	ϵ_0
Внутрішні небезпеки	$\epsilon_{OK}\epsilon_{СБ}$	безпосередній вплив	ϵ_{OK}

Інтегральна система безпеки регіонів України, як складових державної територіально-часової параметричної системи. Принцип комплексної оцінки небезпеки

Аналіз взаємозв'язку розглянутих підсистем ДТЧПС дозволяє сформулювати принцип комплексної оцінки небезпек шляхом введення інтегрального показнику ефективності відгуку ДТЧПС в умовах НС ($(\text{ДТЧПС})K_m^{\text{небезп.}}$), а саме коефіцієнту небезпеки окремих складових (i -тих регіонів – $(i)K_m^{\text{небезп.}}$) та має наступний вигляд

$$(\text{ДТЧПС})K_m^{\text{небезп.}} = \frac{\sum_{i=1}^n (i)K_m^{\text{небезп.}}}{n}; \quad (1)$$

$$(i)K_m^{\text{небезп.}} = f\left((i)k_m^{\text{техн.}}, (i)k_m^{\text{прир.}}, (i)k_m^{\text{соц.-політ.}}, (i)k_m^{\text{воєн.}}\right),$$

де $(i)k_m^{\text{техн.}}$, $(i)k_m^{\text{прир.}}$, $(i)k_m^{\text{соц.-політ.}}$, $(i)k_m^{\text{воєн.}}$ – показники небезпек: техногенного, природного, соціально-політичного, воєнного характеру [23] i -го регіону; n – кількість регіонів, що входить до складу ДТЧПС; m – стан системи – рис. 4.

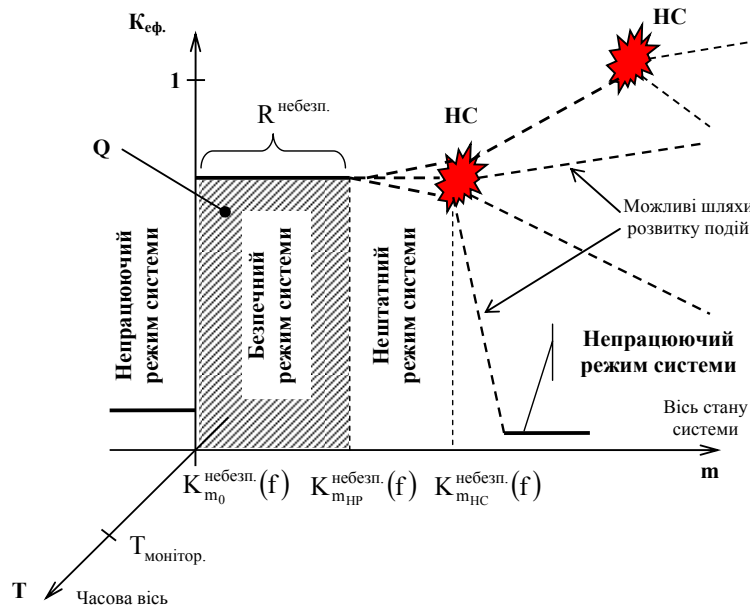


Рис. 4 – Відносно-часове відображення режимів функціонування ДТЧПС ($K_{\text{эф.}}$ – коефіцієнт ефективності функціонування системи; $Q(K_{\text{эф.}}; R^{\text{небезп.}})$ – надійності системи; $R^{\text{небезп.}}$ – ризик небезпеки ($10^{-10} \div 10^{-4}$ [24]); $K_{m_0}^{\text{небезп.}}(f)$ – показник небезпеки системи на початковому етапі функціонування m_0 ; $K_{m_{НР}}^{\text{небезп.}}(f)$ – показник небезпеки системи у нештатному режимі $m_{НР}$; $K_{m_{НС}}^{\text{небезп.}}(f)$ – показник небезпеки системи в умовах надзвичайної ситуації $m_{НС}$; $T_{\text{монітор.}}$ – часова точка проведення поточного моніторингу функціонування системи)

Показники небезпек можливо представити наступним чином

$${}^{(i)}k_m^\lambda = f\left({}^{(i)}\alpha_m^\lambda, {}^{(i)}\beta_m^\lambda, {}^{(i)}\chi_m^\lambda, {}^{(i)}\mu_m^\lambda, {}^{(i)}\varphi_m^\lambda, {}^{(i)}S_m^\lambda, {}^{(i)}N_m^\lambda, {}^{(i)}N_{\lambda_m}^{насел.}, {}^{(i)}U_m^\lambda\right), \quad (2)$$

де λ – вказівник небезпеки згідно (1); ${}^{(i)}\alpha_m^\lambda$, ${}^{(i)}\beta_m^\lambda$, ${}^{(i)}\chi_m^\lambda$, ${}^{(i)}\mu_m^\lambda$ та ${}^{(i)}\varphi_m^\lambda$ – технічні, природні, соціальні (економічні, правові, політичні та інші), індивідуально-фізіологічні (психологічні, медичні та інші) чинники та показник ефективності стану підсистем безпеки та моніторингу λ небезпеки; ${}^{(i)}S_m^\lambda$ – територіально-географічний показник; ${}^{(i)}N_m^\lambda$, ${}^{(i)}U_m^\lambda$ – показники кількості НС λ характеру, що відбулися в режимі функціонування системи – $m(T_{монитор.})$, та різні втрати від них; ${}^{(i)}N_{\lambda_m}^{насел.}$ – показник кількості населення, яке має взаємовідношення до НС λ характеру.

Аналізуючи існуючу систему безпеки міст України, з урахуванням принципу комплексної оцінки небезпек, за складовими небезпеки техногенного ($\lambda = "техн."$) та природного ($\lambda = "прир."$) характерів дозволив, не обмежуючи загальності підходу (2), складову небезпеки техногенного характеру для i -го регіону (рис. 3) представити наступним чином

$${}^{(i)}k_m^{техн.} = {}^{(i)}N_m^{техн.*} \cdot \frac{{}^{(i)}N_m^{насел.*}}{({}^{(i)}S_m^*)} \cdot {}^{(i)}k_m^{техн.*} \cdot {}^{(i)}U_m^{техн.*}, \quad (3)$$

де ${}^{(i)}N_m^{техн.*} = \frac{{}^{(i)}N_m^{техн.}}{\sum_i {}^{(i)}N_m^{НС}}$ – відносна кількість НС техногенного характеру, що виникло у i -му регіоні;

${}^{(i)}N_m^{техн.}$ – кількість НС техногенного характеру у i -му регіоні; $\sum_i {}^{(i)}N_m^{НС}$ – загальна кількість НС, що виникло в Україні;

${}^{(i)}N_m^{насел.*} = \frac{{}^{(i)}N_m^{насел.}}{\sum_i {}^{(i)}N_m^{насел.}}$ – відносна кількість населення у i -му регіоні;

${}^{(i)}N_m^{насел.}$ – кількість населення у i -му регіоні; $\sum_i {}^{(i)}N_m^{насел.}$ – загальна кількість населення України;

${}^{(i)}S_m^* = \frac{{}^{(i)}S_m}{\sum_i {}^{(i)}S_m}$ – відносна площа території i -го регіону; ${}^{(i)}S_m$ – площа території i -го регіону; $\sum_i {}^{(i)}S_m$ – загальна площа території України; ${}^{(i)}U_m^{\text{техн.}*} = \frac{{}^{(i)}U_m^{\text{техн.}}}{\sum_i {}^{(i)}U_m^{\text{техн.}}}$ – відносний показник втрат від НС техногенного характеру у i -му регіоні; ${}^{(i)}U_m^{\text{техн.}}$ – втрати від НС техногенного характеру у i -му регіоні; $\sum_i {}^{(i)}U_m^{\text{техн.}}$ – загальні втрати від НС техногенного характеру в Україні; ${}^{(i)}k_m^{\text{техн.}*} = f\left({}^{(i)}\alpha_m^{\text{техн.}}, {}^{(i)}\beta_m^{\text{техн.}}, {}^{(i)}\chi_m^{\text{техн.}}, {}^{(i)}\mu_m^{\text{техн.}}, {}^{(i)}\varphi_m^{\text{техн.}}, {}^{(i)}S_m^{\text{техн.}}\right)$ – коефіцієнт, який відображає властивості i -го регіону України за техногенною небезпекою з урахуванням чинників – (2). Крім того, у роботах [8, 10] проведено розрахунок коефіцієнту ${}^{(i)}k_m^{\text{техн.}*}$ при аналізі хімічної небезпеки регіонів України.

Складову небезпеки природного характеру i -го регіону можливо представити наступним чином

$${}^{(i)}k_m^{\text{нрп.}*} = {}^{(i)}N_m^{\text{нрп.}*} \cdot \frac{{}^{(i)}N_m^{\text{насел.}*}}{({}^{(i)}S_m^*)} \cdot {}^{(i)}k_m^{\text{нрп.}*} \cdot {}^{(i)}U_m^{\text{нрп.}*}, \quad (4)$$

де ${}^{(i)}N_m^{\text{нрп.}*} = \frac{{}^{(i)}N_m^{\text{нрп.}}}{\sum_i {}^{(i)}N_m^{\text{НС}}}$ – відносна кількість НС природного характеру, що виникло у i -му регіоні; ${}^{(i)}N_m^{\text{нрп.}}$ – кількість НС природного характеру у i -му регіоні; $\sum_i {}^{(i)}N_m^{\text{НС}}$ – загальна кількість НС, що виникло в Україні; ${}^{(i)}U_m^{\text{нрп.}*} = \frac{{}^{(i)}U_m^{\text{нрп.}}}{\sum_i {}^{(i)}U_m^{\text{нрп.}}}$ – відносний показник втрат від НС природного характеру у i -му регіоні; ${}^{(i)}U_m^{\text{нрп.}}$ – втрати від НС природного характеру у i -му регіоні; $\sum_i {}^{(i)}U_m^{\text{нрп.}}$ – загальні втрати від НС природного характеру в Україні; ${}^{(i)}k_m^{\text{нрп.}*} = f\left({}^{(i)}\alpha_m^{\text{нрп.}}, {}^{(i)}\beta_m^{\text{нрп.}}, {}^{(i)}\chi_m^{\text{нрп.}}, {}^{(i)}\mu_m^{\text{нрп.}}, {}^{(i)}\varphi_m^{\text{нрп.}}, {}^{(i)}S_m^{\text{нрп.}}\right)$ – коефіцієнт

ент, який відображає властивості i -го регіону України за природною небезпекою з урахуванням чинників – (2). Аналіз ${}^{(i)}k_m^{nрир.*}$ було зроблено у роботі [9], де показано можливість взаємозв'язку між чинниками, які ініціюють НС природного характеру та безпосередньо вражаючими при виникненні даних НС.

У результаті застосування наведених формул (3) та (4) і на підставі офіційно оприлюдненої інформації щодо стану об'єктів та росту внутрішнього валового продукту (ВВП), як базового показника стану системи [8, 10], отримані наступні вирази (5, 6) та зміни якісної характеристики безпеки регіонів України за техногенною та природною складовою – рис. 5-8 та табл. 2 (де $\Delta VVP^m = \frac{VVP_{m-1}}{VVP_m}$ – характеристика зміни зростання внутрішнього валового продукту; VVP_{m-1} – приріст ВВП у період $(m-1)$; VVP_m – приріст ВВП, який прогнозується у період m).

$${}^{(i)}k_m^{техн.**} = {}^{(i)}N_m^{техн.*} \frac{{}^{(i)}N_m^{насел.*}}{({}^{(i)}S_m^*)}. \quad (5)$$

$${}^{(i)}k_m^{нрир.**} = {}^{(i)}N_m^{нрир.*} \frac{{}^{(i)}N_m^{насел.*}}{({}^{(i)}S_m^*)}. \quad (6)$$

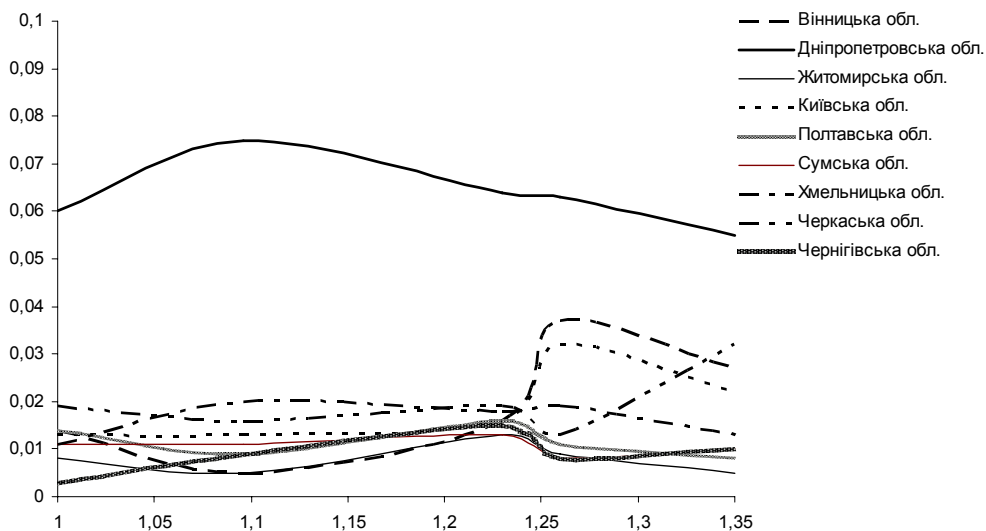


Рис. 5 – Динаміка зміни ${}^{(i)}k_m^{техн.}$ у центральних та північних регіонах України у відповідності до зміни ΔVVP^m у 2003-2006 р.р.**

Інтегральна система безпеки регіонів України, як складових державної територіально-часової параметричної системи. Принцип комплексної оцінки небезпеки

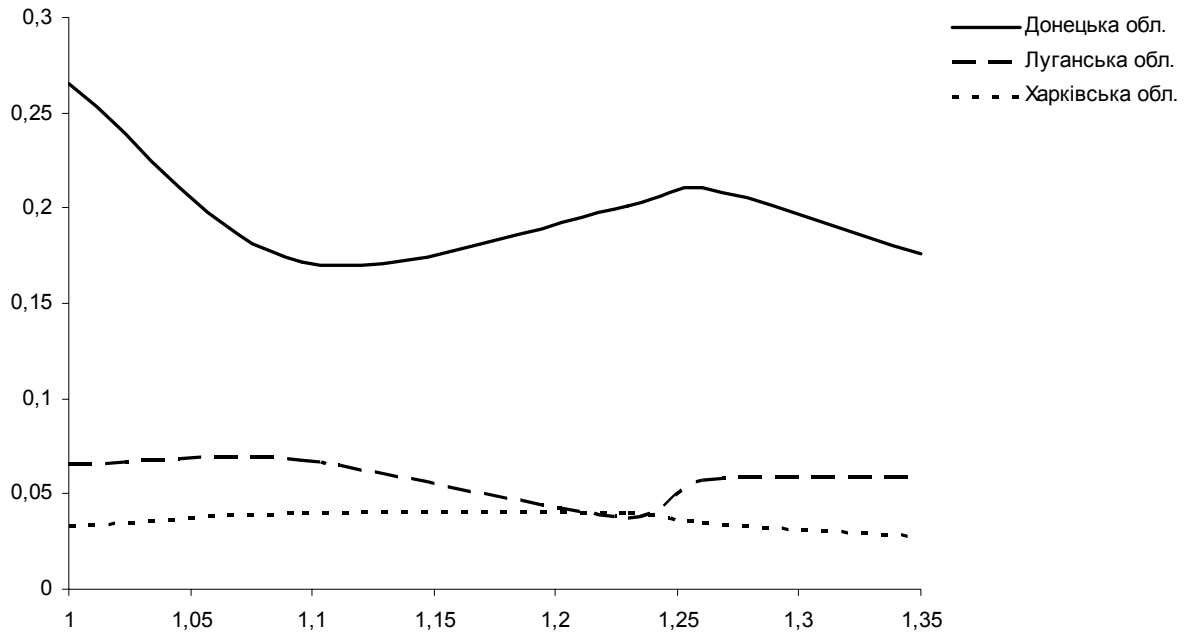


Рис. 6 – Динаміка зміни $(i)K_m^{mech.}$ у східних регіонах України у відповідності до зміни $\Delta BВП^m$ у 2003-2006 р.р.

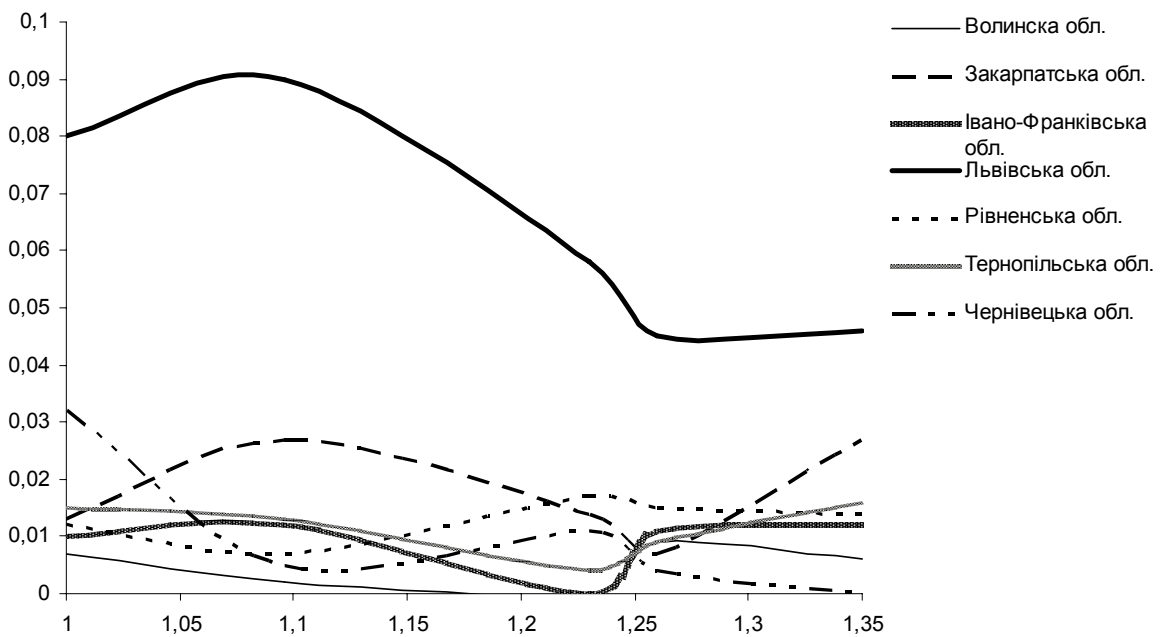


Рис. 7 – Динаміка зміни $(i)K_m^{mech.}$ у західних регіонах України у відповідності до зміни $\Delta BВП^m$ у 2003-2006 р.р.

Таблиця 2 – Динаміка зміни $(i)K_m^{прзр.}$ у регіонах України у відповідності до зміни $\Delta ВВП^m$ у 2003-2006 р.р.

Назва регіону (i)	$(i)S_m^*$	(2002 р.)		$\Delta ВВП = 1,096$ (2003 р.)		$\Delta ВВП = 1,23$ (2004 р.)		$\Delta ВВП = 1,26$ (2005 р.)		$\Delta ВВП = 1,35$ (2006 р.)	
		$(i)N_{мисл.}^*$ т	$(i)K_{прзр.}^{прзр.}$ т/т.мисл.	$(i)N_{мисл.}^*$ т	$(i)K_{прзр.}^{прзр.}$ т/т.мисл.	$(i)N_{мисл.}^*$ т	$(i)K_{прзр.}^{прзр.}$ т/т.мисл.	$(i)N_{мисл.}^*$ т	$(i)K_{прзр.}^{прзр.}$ т/т.мисл.	$(i)N_{мисл.}^*$ т	$(i)K_{прзр.}^{прзр.}$ т/т.мисл.
АР Крим	0,045	0,044	0,021	0,046	0,033	0,044	0,047	0,044	0,039	0,045	0,031
Вінницька обл.	0,044	0,039	0,014	0,04	0,011	0,039	0,029	0,039	0,027	0,039	0,020
Волинська обл.	0,034	0,023	0,019	0,024	0,004	0,023	0,008	0,023	0,008	0,024	0,008
Дніпропетровська обл.	0,053	0,078	0,017	0,08	0,057	0,078	0,038	0,078	0,038	0,079	0,021
Донецька обл.	0,044	0,106	0,042	0,109	0,036	0,106	0,044	0,106	0,055	0,105	0,054
Житомирська обл.	0,05	0,031	0,008	0,031	0,009	0,03	0,009	0,03	0,005	0,03	0,010
Закарпатська обл.	0,021	0,028	0,025	0,029	0,004	0,028	0	0,028	0,007	0,029	0,030
Запорізька обл.	0,045	0,042	0,007	0,043	0,028	0,042	0,017	0,042	0,019	0,042	0,008
Івано-Франківська обл.	0,023	0,031	0,028	0,032	0,020	0,031	0,044	0,031	0,015	0,032	0,027
Київська обл.	0,047	0,04	0,010	0,041	0,008	0,04	0,009	0,04	0,005	0,04	0,010
Кіровоградська обл.	0,041	0,025	0,009	0,025	0,007	0,025	0,009	0,025	0,014	0,024	0,005
Луганська обл.	0,044	0,056	0,012	0,058	0,019	0,056	0,028	0,056	0,036	0,055	0,014
Львівська обл.	0,036	0,057	0,040	0,059	0,062	0,057	0,035	0,058	0,027	0,059	0,051
Миколаївська обл.	0,041	0,028	0,013	0,001	0,001	0,028	0,012	0,028	0,021	0,028	0,019
Одеська обл.	0,055	0,054	0,017	0,055	0,032	0,054	0,028	0,054	0,028	0,055	0,008
Полтавська обл.	0,048	0,036	0,004	0,037	0,004	0,036	0,008	0,030	0,011	0,035	0,002
Рівненська обл.	0,033	0,026	0,021	0,027	0,007	0,026	0,014	0,026	0,007	0,027	0,005
Сумська обл.	0,039	0,029	0,007	0,03	0,004	0,029	0,000	0,029	0,002	0,028	0,002
Тернопільська обл.	0,023	0,025	0,019	0,026	0,010	0,025	0,016	0,025	0,003	0,025	0,006
Харківська обл.	0,052	0,064	0,007	0,065	0,018	0,064	0,036	0,064	0,010	0,065	0,014
Херсонська обл.	0,047	0,027	0,008	0,028	0,014	0,027	0,006	0,027	0,005	0,026	0,005
Хмельницька обл.	0,034	0,033	0,011	0,034	0,012	0,033	0,011	0,033	0,011	0,031	0,013
Черкаська обл.	0,035	0,031	0,007	0,031	0,013	0,031	0,006	0,031	0,015	0,03	0,012
Чернівецька обл.	0,013	0,02	0,020	0,021	0,036	0,02	0,038	0,02	0,021	0,021	0,031
Чернігівська обл.	0,053	0,028	0,007	0,029	0,006	0,028	0,002	0,028	0,008	0,026	0,023

Інтегральна система безпеки регіонів України, як складових державної територіально-часової параметричної системи. Принцип комплексної оцінки небезпеки

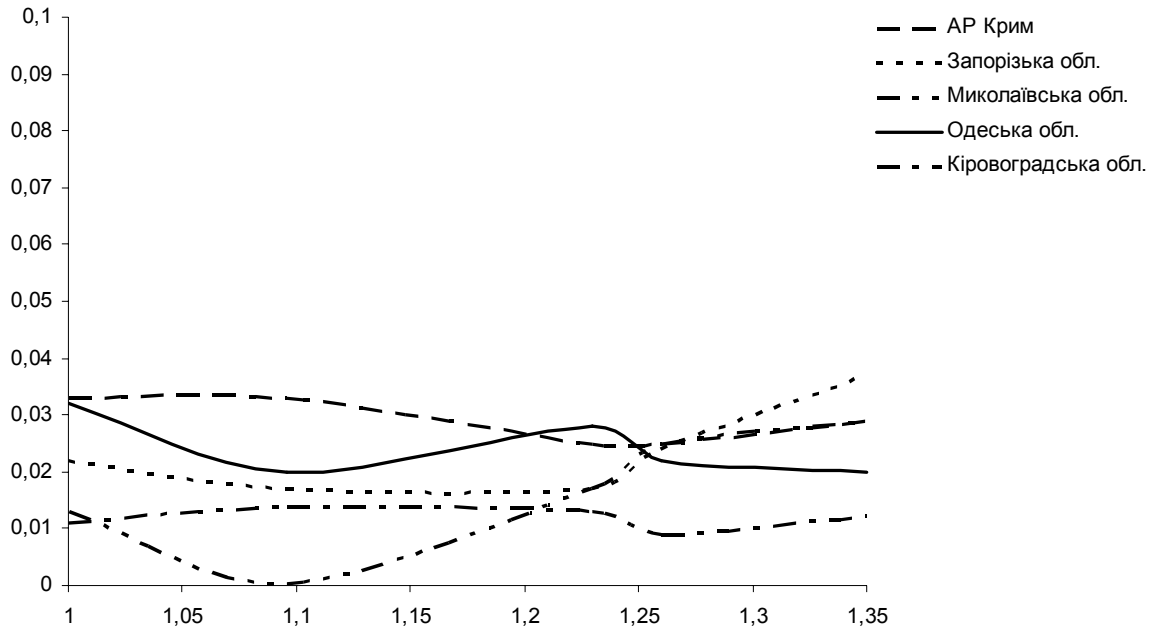


Рис. 8 – Динаміка зміни ${}^{(i)}k_m^{техн.}$ у південних регіонах України у відповідності до зміни $\Delta ВВП^m$ у 2003-2006 р.р.

Висновки.

1. В роботі сформовано принцип комплексної оцінки небезпек, що базується на всебічному аналізі взаємовпливу небезпек різної природи на стан об'єкту контролю, кількісною мірою якого є інтегральний коефіцієнт безпеки регіонів (ДТЧПС).

2. Безпечний режим функціонування (Q) ДТЧПС (рис. 4) в поняттях відносно-часового розподілу визначається співвідношення між ефективністю використання системи ($K_{ef.}$) та прийнятним ризиком безпеки ($R^{небезп.}$).

3. Застосування сформованого принципу комплексної оцінки безпеки з урахуванням існуючого нормативно-правового, технічного та економічного потенціалу дозволяє визначити три рівні стану безпеки регіонів: $[0 \div 0.05]$ – стабільний; $[0.05 \div 0.1]$ – небезпечний (Луганська, Харківська, Дніпропетровська та Львівська області); $[більш 0.1]$ – особливо небезпечний (Донецька область), що у свою чергу підтверджується статистикою виникнення НС протягом 2007 року.

4. Достовірність результатів визначається якістю наданої інформації, що вимагає чіткого визначення та дотримання наступного принципу побудови інтегральної системи безпеки – плано-

вості, всебічності, достовірності та відсутності дублювання інформації що надходить.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.О., Грінченко Є.М., Кірючкін О.Ю. та інші Моніторинг надзвичайних ситуацій. – Харків: АЦЗУ, 2005. – 530 с.
2. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2002 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2003. – 291 с.
3. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2003 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2004. – 435 с.
4. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2004 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2005. – 360 с.
5. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2005 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2006. – 375 с.
6. Національна доповідь „Про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2006 році” – К.:Чорнобильінтерінформ, 2007. – 235 с.
7. Абрамов Ю.О., Тютюник В.В., Шевченко Р.І. Аналіз хімічно небезпечного стану регіонів України // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2006. – № 4. – С. 16 – 28.
8. Абрамов Ю.А., Тютюник В.В., Шевченко Р.І. Взаимосвязь иницирующих и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера на территории Украины // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2007. – № 5. – С. 8 – 17.
9. Кірючкін О.Ю., Мурін М.М., Тютюник В.В., Шевченко Р.І. Оцінка багатокритеріальної методики аналізу хімічно небезпечного стану об'єктів та регіонів України // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2007. – № 6. – С. 62 – 73.
10. Тютюник В.В., Шевченко Р.І. Формування критерію „ефективність” – „інтегральна ціна”, як основи принципу комплектування технічними засобами інтегральної системи безпеки. // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. – Харьков: УГЗУ, 2008. – Вып. 23. – С. 202 – 216.

11. Махутов Н.А., Осипов В.И., Гаденин М.М. и др. Научные основы обеспечения безопасности России // ВИНТИ. Пробл. безоп. при чрезв. ситуациях. – 2002. – вып. 5. – С. 15 – 26.
12. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Алехин С.В. и др. Стратегическое управление системами безопасности городов на основе информационных и компьютерных технологий // ВИНТИ. Пробл. безоп. при чрезв. ситуациях. – 2000. – вып. 2. – С. 102 – 109.
13. Абдурахманов М.И., Баришпольц В.А., Манилов В.Л., Пирумов В.С. Основы национальной безопасности – М.: Друза, 1998. – 327 с.
14. Арсеньев В.Г., Николаев А.Ю. От интеллектуальных домов – к интеллектуальным городам. Некоторые принципы построения охранных систем // Противопожар. и аварийно-спасат. средства. – 2004. – № 3. – С. 34.
15. Дьяков В.И. Моделирование и оценка рисков // Трубопровод. трансп. нефти. – 2004. – № 3. – С. 31 – 32.
16. 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.
17. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени: Учебное пособие / Под общ. ред. С.А. Смирнова. – Звенигород: Изд. ГУ МО «СЦ «Звенигород», 2006. – 296 с.
18. Фолеев М.И. Предупреждение и ликвидация ЧС, обусловленных террористическими акциями, взрывами, пожарами: Методическое пособие. – М.: Изд. Ин-та риска и безопасн., 2001. – 400 с.
19. Абрамов Ю.А., Росоха В.Е., Тютюник В.В., Чучковский В.Н., Шевченко Р.И. Основы мониторинга и управления в условиях чрезвычайных ситуаций. – Х.: Изд. АГЗУ, 2005. – 257 с.
20. Агишев Р.Р., Власов В.А. Оценка эффективности средств дистанционного мониторинга техногенных загрязнений воздуха для обеспечения безопасности промышленных объектов // ВИНТИ. Пробл. безоп. при чрезв. ситуациях. – 2002. – № 6. – С. 22 – 47.
21. Моляко В.А. Особенности проявления паники в условиях экологического бедствия (на примере Чернобыльской атомной ка-

- тастрофы) // Психологический журнал. – 1992. – № 2. – С. 66 – 74.
22. Мотин Л.А., Шахманский Г.В. Автоматизированные и роботизированные комплексы для противопожарной защиты объектов // Экол. системы и приборы. – 2001. – № 2. – С. 46 – 51.
23. ЗУ „Про правові засади цивільного захисту”
24. Хенли Э.Дж., Кумамото Х. Надежность технических систем и оценка риска: Пер. с англ. В.С. Сыромятникова, Г.С. Деминой. Под общ. ред. В.С. Сыромятникова. – М.: Машиностроение, 1984. – 528 с.

УДК 614.84

Киреев А.А., канд. хим. наук, доц., УГЗУ

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СОСТАВОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

(представлено д-ром техн. наук Абрамовым Ю.А.)

Рассмотрены перспективы применения гелеобразующих составов при тушении химически опасных объектов. Показано, что эти составы являются эффективными средствами как тушения, так химической защиты

Постановка проблемы. Аварии на химически опасных объектах, как правило, сопровождаются пожарами, взрывами и заражением окружающей среды ядовитыми веществами (ЯВ). В случае пожаров на таких объектах для их тушения привлекаются подразделения оперативно-спасательной службы МЧС. Если авария не сопровождается пожаром, то эти подразделения привлекаются для уменьшения последствий химического воздействия на население и окружающую среду путём создания завес [1] и локализацию химической аварии. Во многих случаях химическое заражение местности по своим негативным последствиям многократно превышает последствия пожаров без химического заражения местности.

Тушение пожаров и ликвидация аварий на химически опасных объектах имеет свою специфику. Так одновременно необхо-