

## ПРО АНАЛІЗ ЗАГРОЗ ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

С.П. Іванюта, канд. техн. наук  
(Національний інститут стратегічних досліджень)

*Проаналізовано актуальні загрози екологічній безпеці Автономної Республіки Крим, Донецької та Київської областей. Досліджено функції безпеки вказаних регіонів для основних об'єктів захисту – осіб, господарських об'єктів і довкілля. На основі дослідження тенденцій виникнення надзвичайних ситуацій в регіонах України здійснено короткострокове прогнозування їхнього розвитку. Розглянуто методологію оцінки природно-техногенних загроз для порівняльного аналізу стану екологічної безпеки регіонів держави.*

*Проанализированы актуальные угрозы экологической безопасности Автономной Республики Крым, Донецкой и Киевской областей. Исследованы функции безопасности указанных регионов для основных объектов защиты - граждан, хозяйственных объектов и окружающей среды. На основе исследования тенденций возникновения чрезвычайных ситуаций в регионах Украины осуществлено краткосрочное прогнозирование их развития. Рассмотрена методология оценки природно-техногенных угроз для сравнительного анализа состояния экологической безопасности регионов государства.*

*The actual threats of ecological safety of Autonomous Republic of Crimea, Donetsk and Kyiv areas are analysed. The functions of safety of the indicated regions for the main objects of defence - citizens, economic objects and environment are investigated. On the basis of research of tendencies of origin of extraordinary situations the short-term prognostication of their development in the regions of Ukraine is carried out. Methodology of estimation of natural and technogenic threats for the comparative analysis of ecological safety of regions of the state is considered .*

Сучасний стан екологічної безпеки України характеризується надмірним використанням життєзабезпечувальних природних ресурсів, значним техногенним забрудненням основних екологічних систем і виснаженням їх відновлювальних можливостей, зниженням родючості сільськогосподарських угідь, критичним скороченням площі лісів, надзвичайною зарегульованістю річкової мережі, а також масштабами наслідків Чорнобильської катастрофи. В цілому це призвело до формування масштабних деструктивних процесів у навколишньому середовищі,

які за просторово-часовими характеристиками становлять реальну загрозу національній безпеці держави [1-3].

Аналіз актуальних тенденцій розвитку стихійних лих та техногенних катастроф свідчить про високу ймовірність виникнення НС природного та техногенного характеру зі значними ризиками для населення і держави у випадку їх реалізації [1, 4]. Подолання негативних тенденцій зростання втрат і витрат внаслідок НС різного походження можливе на основі комплексного аналізу ризиків та управління ними у рамках загальнодержавної системи регулювання безпеки населення і територій. Основою цієї системи має стати аналіз можливих природно-техногенних загроз регіональній безпеці держави.

Регіональна безпека характеризує такий стан захищеності регіону, коли він спроможний протистояти дестабілізуючим впливам зовнішніх і внутрішніх загроз, а його функціонування не створює загроз самому регіону та елементам навколишнього середовища. Розглянемо методичний підхід до комплексного аналізу актуальних природно-техногенних загроз регіональній безпеці держави.

У роботі [2] було проведено кластерний аналіз регіонів України за показниками головних загроз екологічній безпеці держави. Результати аналізу показали, що Донецька, Київська області та Автономна Республіка Крим входять до 3 різних кластерів за компонентами основних загроз екологічній безпеці. На підставі оновлених даних Міністерства надзвичайних ситуацій України здійснено аналіз актуальних загроз екологічній безпеці вказаних регіонів держави.

#### **Методичний підхід до оцінки загроз екологічній безпеці регіонів країни**

Аналіз ризиків на регіональному рівні тісно пов'язаний з аналізом загроз, які, у свою чергу, визначають рівень безпеки регіонів. Теоретичну основу оцінки рівнів безпеки регіонів може становити теорія надійності, відповідно до якої надзвичайні ситуації слід розглядати як «відмови» елементів систем, що призводять до порушення їхньої стійкості [1, 3].

Припустимо, що безпека регіону визначається величиною ризику, який не перевищує прийнятний рівень. Нехай  $S_{\Sigma}(t)$  – функція безпеки, а сукупність характеристик аварій і катастроф, які мають рівні ймовірності їхнього виникнення, визначається за допомогою функцій ризику  $H_{\Sigma}(t)$ . При цьому

$$S_{\Sigma}(t) = \prod_i^n S_i(t)$$

$$H_{\Sigma}(t) = \sum_i^n H_i(t)$$

де  $S_i$ ,  $H_i$  – функції безпеки та ризику  $i$ -ї загрози,  $n$  – кількість загроз. Нехай розглядається пуассонівський потік «відмов» [1, 3, 6]. У такому разі можна записати

$$S_{\Sigma}(t) = \exp\left(-\sum_i^n \int_0^t \lambda_i(\tau) \rho_{ij}(\tau) d\tau\right).$$

$$H_{\Sigma}(t) = 1 - \exp\left(-\sum_i^n \lambda_i(\tau) \rho_{ij}(\tau) d\tau\right).$$

де  $\lambda_i$  – інтенсивність надзвичайних ситуацій  $i$ -го виду,  $\rho_{ij}$  – ймовірність  $j$ -ї компоненти системи для  $i$ -го виду надзвичайної ситуації.

Розрахунок ймовірностей  $\rho_{ij}$  передбачає наявність технічних, екологічних, економічних і соціальних критеріїв безпеки. В даний час ці критерії відсутні. За таких умов у першому наближенні можна припустити:

$$\rho_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i}$$

де  $n_{ij}$  – кількість надзвичайних ситуацій  $i$ -го виду з ураженням  $j$ -ї компоненти,  $n_i$  – загальна кількість подій  $i$ -го типу.

Параметри  $\lambda_i$  та  $\rho_{ij}$  можуть бути розраховані за допомогою методів статистичного оцінювання для кожного  $i$ -го виду [3, 6].

Регіони України як об'єкт дослідження можуть розглядатися у вигляді багаторівневої динамічної системи великої розмірності зі складними зв'язками як всередині окремих рівнів, так і між рівнями взагалі. Як складові цієї системи у подальшому аналізуються особи, об'єкти (потенційно небезпечні) та довкілля.

Для території України найхарактернішими є такі загрози:

1. Аварії на промислових, цивільних та військових об'єктах, пов'язаних із втратою надійності та стійкості конструкцій.
2. Аварії (катастрофи) на транспорті.
3. Пожежі, вибухи на промислових об'єктах.
4. Пожежі в природних екосистемах.
5. Аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних речовин на об'єктах економіки (крім транспортних).
6. Метеорологічні надзвичайні ситуації.
7. Геологічні надзвичайні ситуації.
8. Отруєння людей.
9. Інфекційна захворюваність людей.

#### **Оцінка загроз екологічній безпеці регіонів України**

За даними МНС України, впродовж 1999–2010 рр. в АР Крим сталися 241 НС, у результаті чого загинули 312 осіб, постраждали – 875 осіб [4]. За цей же період у Донецькій області сталося 454 НС різного походження, в результаті яких загинуло 931 особа, постраждало – 1918 осіб. Київська область характеризується дещо кращими показниками, оскільки тут сталося 193 НС, в результаті яких загинуло 234 особи, постраждало – 517 осіб. Динаміка НС за цей період у згаданих регіонах України представлена на рис. 1.

Наведені дані свідчать, що в останні 2 роки для території АР Крим та Київської області характерне незначне зниження кількості НС, в той час як у Донецькій області відбулося зростання числа НС у 2010 році.

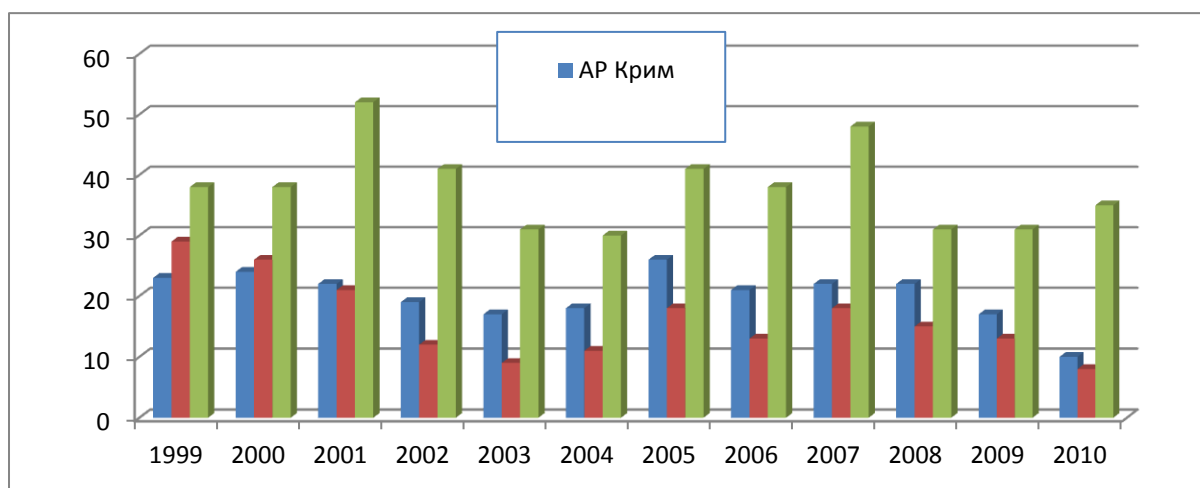


Рис. 1. Динаміка загальної кількості НС різного походження протягом 1999-2010 рр.

Розподіл НС за типами впродовж 1999-2010 рр. у регіонах України представлено у табл. 1.

Таблиця 1

**Розподіл НС за типами протягом 1999-2010 рр. в регіонах України**

Тип НС	Донецька область	AP Крим	Київська область
Аварії (катастрофи) на транспорті	36	41	38
Пожежі, вибухи	224	24	27
Аварії з викидом (загрозою викиду) НХР	5	0	1
Наявність шкідливих речовин понад ГДК	3	9	10
Аварії з викидом (загрозою викиду) РР	2	0	1
Раптове руйнування споруд	35	3	2
Аварії на електроенергетичних системах	6	4	10
Аварії на системах життєзабезпечення	10	8	5
Геологічні НС	4	11	1
Метеорологічні НС	22	45	24
Гідрологічні прісноводні НС	3	7	2
Пожежі в природних екосистемах	14	26	6
Інфекційна захворюваність людей	31	10	7
Отруєння людей	25	17	26
Установлення вибухового пристрою	1	2	3
Виявлення застарілих боєприпасів	7	3	2
Аварії на арсеналах, складах боєприпасів	2	0	0
Нещасні випадки з людьми	19	21	8

Аналіз даних таблиці показує, що для Київської області найбільш характерними є аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, отруєння людей, метеорологічні НС, нещасні випадки з людьми.

Для півострова найхарактернішими є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі в природних екосистемах, пожежі, вибухи, геологічні НС, отруєння людей, інфекційна захворюваність людей. Для території Донецької області найбільш актуальними є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, раптове руйнування споруд, інфекційна захворюваність людей, отруєння людей, метеорологічні НС, нещасні випадки з людьми.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  та імовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.

Таблиця 2

**Характеристика НС в регіонах України**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год.	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
<b>Автономна Республіка Крим</b>				
Аварії (катастрофи) на транспорті	3,90	0,21	0,75	0,25
Пожежі, вибухи	2,28	0,71	0,90	0,27
Метеорологічні НС	4,28	0,23	0,17	0,64
Пожежі в природних екосистемах	2,47	0	0	0,9
Інфекційна захворюваність людей	0,95	0,8	0	0
Отруєння людей	1,61	0,9	0	0
<b>Донецька область</b>				
Аварії (катастрофи) на транспорті	3,42	0,3	0,75	0,3
Пожежі, вибухи	21,3	0,7	0,9	0,35
Раптове руйнування споруд	3,32	0,25	0,9	0
Метеорологічні НС	2,09	0,3	0,3	0,7
Пожежі в природних екосистемах	1,33	0	0	0,8
Інфекційна захворюваність людей	2,94	0,9	0	0
Отруєння людей	2,37	0,9	0	0
Нещасні випадки з людьми	1,81	0,8	0	0
<b>Київська область</b>				
Аварії (катастрофи) на транспорті	3,61	0,35	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	2,56	0,7	0,9	0,25
Наявність шкідливих речовин понад ГДК	0,95	0,2	0	0,8
Аварії на електроенергетичних системах	0,95	0,2	0,75	0
Метеорологічні НС	2,28	0,4	0,25	0,75
Інфекційна захворюваність людей	0,66	0,8	0	0
Отруєння людей	2,47	0,9	0	0
Нещасні випадки з людьми	0,76	0,7	0	0

Дані таблиці унаочнюють, що надзвичайні ситуації в Криму належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту автономії становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення

інтенсивності ( $4,28 \times 10^{-4}$  1/год.). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та пожежі в природних екосистемах.

Аналіз даних щодо імовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту АР Крим свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення імовірності ураження складає 0,9), інфекційна захворюваність, а також пожежі, вибухи. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, катастрофи на транспорті та метеорологічні НС. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять пожежі у природних екосистемах (значення імовірності ураження – 0,9), метеорологічні НС, а також пожежі, вибухи.

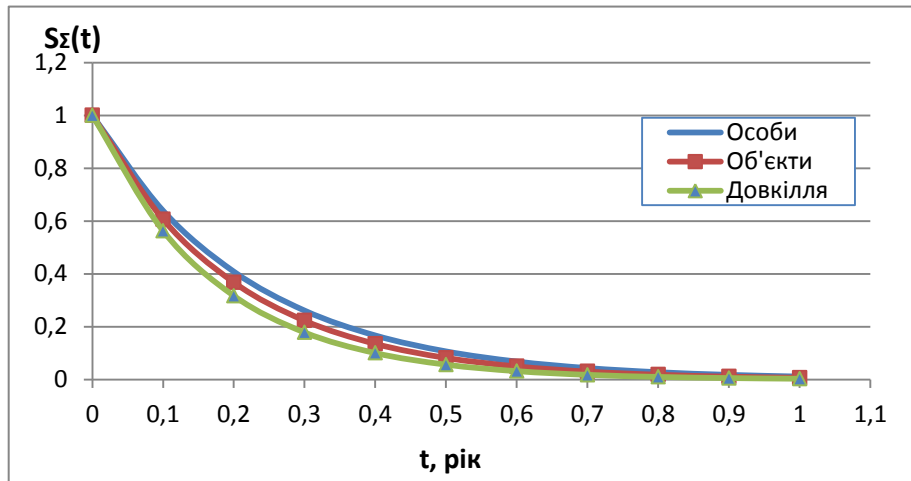
Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту Донецької області представляють пожежі (вибухи), які мають найвище значення інтенсивності ( $21,3 \times 10^{-4}$  1/год.) серед усіх інших типів НС, можливих на території області. Привертає увагу той факт, що значення інтенсивності пожеж та вибухів в області практично на порядок перевищує значення інтенсивності для інших НС, що додатково свідчить про надмірну техногенну перевантаженість даного регіону. Після пожеж (вибухів) найбільшу інтенсивність в Донецькій області мають аварії (катастрофи) на транспорті, раптове руйнування споруд та інфекційна захворюваність людей.

Аналіз даних щодо імовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту Донецької області свідчить, що за цим критерієм для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення імовірності ураження складає 0,9), інфекційна захворюваність, нещасні випадки з людьми, а також пожежі, вибухи. Найбільш небезпечними для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, раптове руйнування споруд та катастрофи на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять пожежі в природних екосистемах (значення імовірності ураження складає 0,8), метеорологічні НС, а також пожежі, вибухи.

Результати оцінки інтенсивності НС в області  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту Київської області представляють аварії (катастрофи) на транспорті, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,61 \times 10^{-4}$  1/год.) серед усіх інших типів НС, можливих на території області. Після аварії на транспорті найбільшу інтенсивність в області мають пожежі, вибухи, отруєння людей та метеорологічні НС. Аналіз даних щодо імовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту області свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення імовірності ураження складає 0,9), інфекційна захворюваність, нещасні випадки, а також пожежі, вибухи. Найбільш небезпечними для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, катастрофи на транспорті та аварії на електроенергетичних системах. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становить перевищення шкідливих речовин понад ГДК (значення імовірності ураження складає 0,8) та метеорологічні НС.

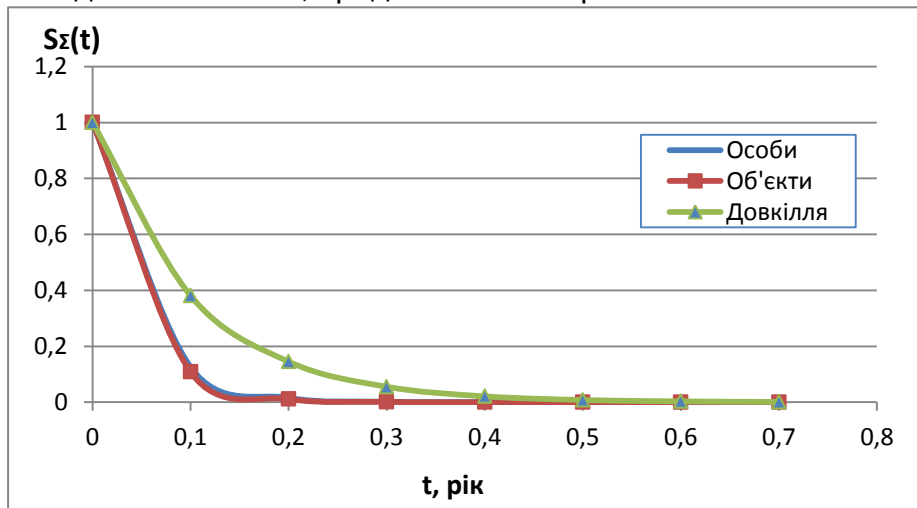
Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  АР Крим, що були розраховані за даними табл. 2, представлено на рис. 2.

Результати аналізу функцій безпеки АР Крим доводять, що рівні безпеки для особи, об'єктів та довкілля півострова мають досить близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (коли  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише впродовж нетривалого часу – 18 діб. Треба також зазначити, що найзахищенішими серед трьох об'єктів захисту є особи, найменш захищеним – довкілля. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування складових елементів даного регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.



*Рис. 2. Функції безпеки об'єктів захисту АР Крим*

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  для об'єктів захисту Донецької області, що були розраховані за даними табл. 2, представлено на рис. 3.



*Рис. 3. Функції безпеки об'єктів захисту Донецької області*

Результати аналізу функцій безпеки свідчать про те, що рівні безпеки для особи та об'єктів господарювання Донецької області мають досить близькі значення, в той час як рівень безпеки довкілля суттєво відрізняється у бік покращення. Дані Рис. 3 показують, що прийнятні рівні безпеки (коли  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ )

протягом року для особи та господарських об'єктів забезпечуються лише впродовж 4 діб. Треба також зазначити, що найбільш захищеним серед трьох об'єктів захисту Донецької області є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого можна очікувати впродовж 8 діб. Зважаючи на вкрай низьку тривалість безпечного функціонування складових елементів захисту регіону, цілком очевидно, що отримані значення рівнів безпеки є недостатніми.

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  для об'єктів захисту Київської області, що були розраховані за даними табл. 1, представлено на рис. 4.

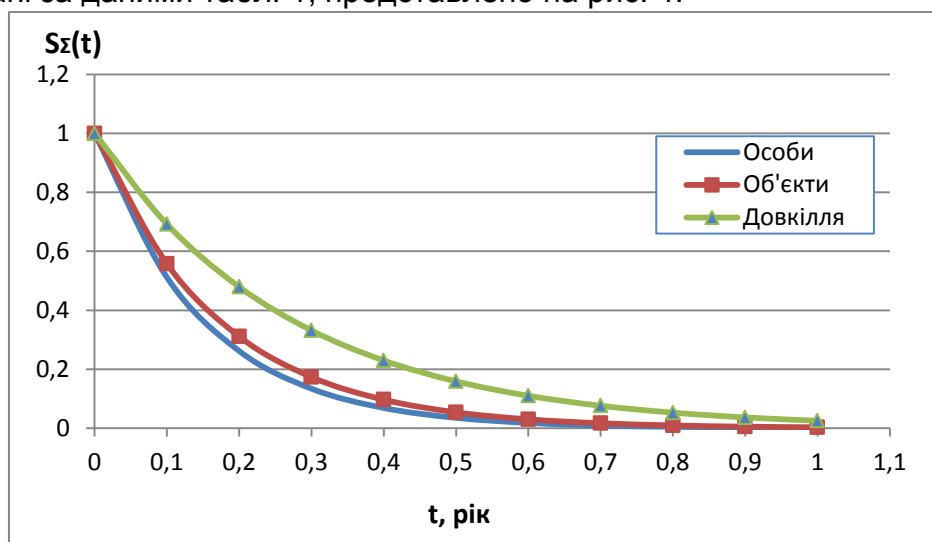


Рис. 4. Функції безпеки об'єктів захисту Київської області

Результати аналізу функцій безпеки свідчать про те, що рівні безпеки для особи та об'єктів господарювання області мають досить близькі значення, в той час як рівень безпеки довкілля суттєво відрізняється у бік покращення. Дані Рис. 4 також показують, що прийнятні рівні безпеки (коли  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) протягом року для особи забезпечуються лише впродовж 11 діб, а для господарських об'єктів - впродовж 15 діб. Треба також зазначити, що найбільш захищеним серед трьох об'єктів захисту Київської області є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого можна очікувати впродовж 22 діб. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування складових елементів регіону, цілком очевидно, що отримані значення рівнів безпеки є недостатніми.

У цьому контексті доцільно також розглянути низку показників, які характеризують економічні втрати регіону внаслідок НС різного походження. Передусім йдеться про показник частки недоотримання валового регіонального продукту (ВРП) внаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП в даному регіоні (Табл. 3).

Аналіз динаміки цього показника в АР Крим свідчить про те, що в певний час збитки від НС можуть призводити до втрати 2,7 % ВРП (2002 р.), що може стати додатковим негативним чинником погіршення економічної ситуації регіону. Тим не



менше, з урахуванням наявних даних можна стверджувати, що останніми роками відбувалася певна стабілізація цього показника в межах 0,5 %.

Таблиця 3

**Динаміка частки недоотримання ВРП внаслідок втрат від НС у регіонах України (у %)**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Донецька область	0,010	0,038	0,177	0,105	0,108	0,061	0,007	0,010	0,045	0,023
Київська область	0,004	0,134	0,261	0,084	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000
АР Крим	0,000	0,037	0,000	2,756	0,008	0,836	0,397	0,445	0,569	0,000

Динаміка цього показника в Донецькій області свідчить, що в певний час збитки від НС на території області можуть призводити до втрати близько 0,175% ВРП (2001 р.), що також може негативно впливати на соціально-економічну ситуацію в даному регіоні. Однак, з урахуванням наявних даних можна стверджувати, що у період 2005-2008 відбулося відчутне скорочення цього показника на рівні 0,025%.

Стосовно змінювання цього показника у Київській області можна сказати, що збитки від НС на території області можуть призводити до втрати близько 0,25% ВРП (2001 р.), що в цілому може призвести до додаткового погіршення економічної ситуації в області. Разом з тим, актуальні дані свідчать, що у період 2003-2005 відбулося значне скорочення цього показника, а в останні п'ять років МНС України взагалі не зафіксувало жодних збитків від НС різного походження у Київській області. Для повнішого визначення взаємозв'язку між інтенсивністю НС та рівнем економічних збитків від них досліджено динаміку змінювання збитків від НС різного походження в регіонах країни (рис. 5).

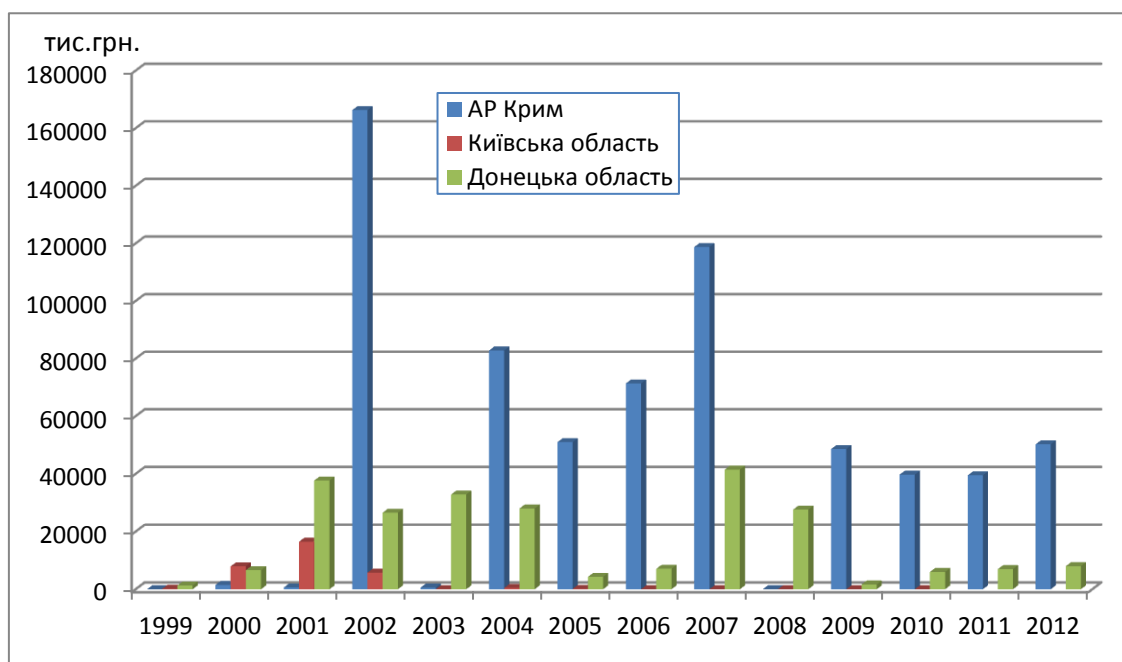


Рис. 5. Динаміка збитків від НС в регіонах України

Отримані результати свідчать про певну невідповідність зростання економічних збитків від НС в АР Крим у 2002 році, яке відбувалося на тлі зниження річної інтенсивності НС. Зворотна тенденція спостерігалася у 2005 році, коли відбулося зниження обсягу збитків від НС при одночасному збільшенні їхньої інтенсивності. На основі поліноміальної апроксимації 3-го ступеня здійснено прогнозування рівня економічних збитків від НС протягом 2011–2012 рр., яке засвідчило можливість їхньої стабілізації у 2011 році та поступове підвищення рівня у 2012 році до показника 2009 року.

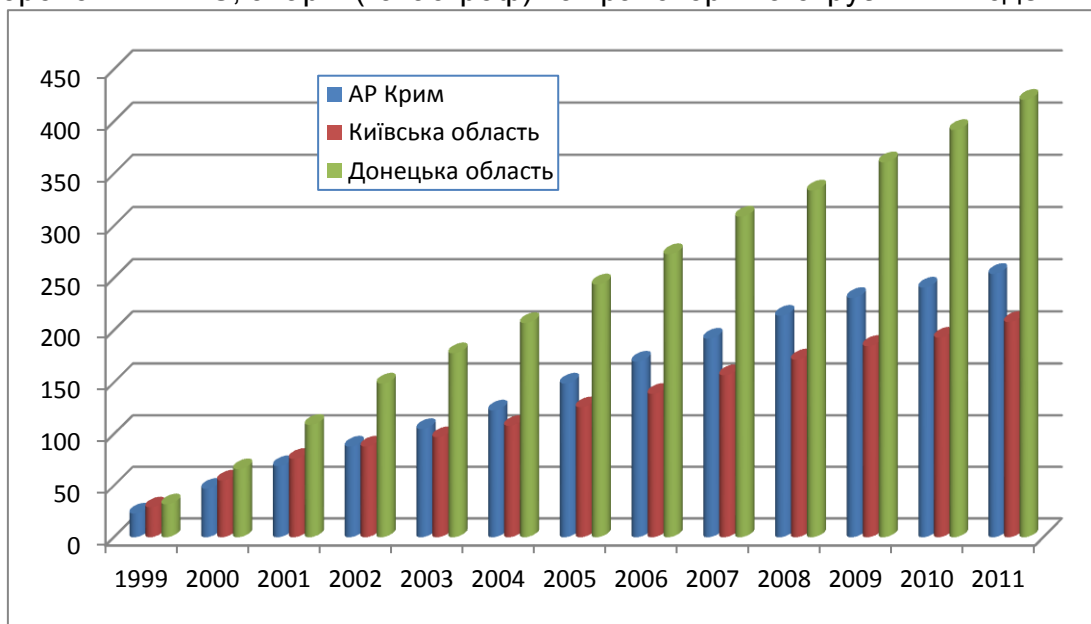
У Донецькій області впродовж останніх двох років відбулося істотне зниження розміру збитків від НС у порівнянні з 2008 роком, однак наявна тенденція до збільшення обсягів збитків у подальші роки при збільшенні інтенсивності НС. З використанням поліноміального розподілу 2 ступеня здійснено короткострокове прогнозування обсягів збитків від НС, яке свідчить про можливість їх зростання у 2011-2012 рр. до рівня показника 2006 р.

Стосовно ситуації у Київській області отримані результати свідчать про певну невідповідність зростання економічних збитків від НС у 2001 році, яке відбувалося на тлі зниження річної інтенсивності НС. Протилежна тенденція простежується у 2005 та 2007 роках, коли відбулося відчутне збільшення інтенсивності НС за відсутності економічних збитків у 2007 році. В цілому можна стверджувати, що впродовж 2007-2010 рр. на території Київської області відбувається зниження інтенсивності НС при відсутності збитків від них протягом останніх 5 років.

Отримані дані свідчать про змінність значень інтенсивності НС різного походження, серед яких особливо виділяються аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі та вибухи, метеорологічні НС, пожежі в природних екосистемах. На основі аналізу динаміки накопичення кількості НС з використанням поліноміального

розподілу 2-го ступеня здійснено короткостроковий прогноз розвитку характерних НС у заданих регіонах держави (рис.6).

Відповідно до прогнозу в АР Крим у 2011 році може статися 13 НС різного походження, причому основний приріст може бути пов'язаний з метеорологічними НС, аваріями (катастрофами) на транспорті, пожежами і вибухами. На території Донецької області у 2011 році може статися 29 НС різного походження, причому основне збільшення числа НС може бути пов'язане із пожежами та вибухами, нещасними випадками з людьми, аваріями (катастрофами) на транспорті, раптовим руйнуванням споруд, метеорологічними НС. У Київській області у 2011 році може статися 15 НС різного походження із збільшенням пожеж та вибухів, метеорологічних НС, аварій (катастроф) на транспорті та отруєнням людей.



*Рис. 6. Динаміка накопичених НС різного походження в регіонах України та їх прогноз*

### **Висновки**

Аналіз актуальних даних МНС України, Державної служби статистики України у сфері охорони довкілля свідчить про те, що збереження високої енерго-ресурсоемності економіки України за умов успадкування регіональних порушень екологічного стану та виснаження головних життєзабезпечуючих ресурсів держави (земельних, водних, мінерально-сировинних, біотичних) неминуче призводить до поступового формування загроз національній безпеці в екологічній сфері. Крім того, оцінки центральних природоохоронних установ держави доводять, що саме екологічні чинники стають провідним джерелом економічних ускладнень у більшості регіонів України. Подальше збереження мінерально-сировинної орієнтації економіки та стабільно високого рівня енерго-ресурсоемності промисловості, сільського господарства, міст і селищ за умов подальшого впливу

глобальних змін клімату може перетворитися на масштабні загрози як екологічній, так і економічній безпеці держави.

Тому пріоритетним завданням державної політики у сфері захисту населення, господарських об'єктів і територій від НС різного характеру є забезпечення гарантованого рівня безпеки особи, суспільства і держави, який відповідає розвиненим країнам. Ефективне вирішення цього завдання перебуває у площині зниження ризиків виникнення НС різного походження, зменшення непродуктивних витрат і витрат на ліквідацію негативних наслідків цих НС.

Вкрай важливим у цьому контексті є розгляд питання щодо стану моніторингу навколишнього середовища, напрямів його удосконалення на базі технологій ДЗЗ, ГІС та інших засобів з урахуванням адекватного збільшення його здатності в частині ідентифікації та попередження реалізації екологічних і техногенних загроз на регіональному, міжрегіональному та трансграничному рівні.

Аналіз актуальних загроз екологічній безпеці АР Крим, Донецької та Київської областей довів, що для жодного об'єкта захисту (особи, об'єкти, довкілля) регіону не може бути забезпечений достатній рівень безпеки впродовж тривалого часу. Результати аналізу також свідчать про те, що нинішній стан екологічної безпеки розглянутих регіонів України практично не відповідає необхідному рівню, коли регіон спроможний успішно протистояти дестабілізуючим впливам зовнішніх і внутрішніх загроз і при цьому не створювати додаткових загроз для себе і навколишнього середовища.

Розглянута методологія аналізу природно-техногенних загроз забезпечує можливість здійснювати порівняльний аналіз стану екологічної безпеки регіонів України, науково обґрунтовувати прийнятний рівень ризику НС для кожного з них, ефективніше розподіляти наявні кошти для попередження негативних наслідків НС між регіонами, що в цілому дозволить відчутно підвищити рівень безпеки особи, господарських об'єктів і довкілля в умовах НС різного походження, можливих на території України.

\* \* \*

1. Горбулін В. П. Системно-концептуальні засади стратегії національної безпеки України / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – К. : ДП «Євроатлантикінформ», 2007. – 592 с.

2. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення / А. Б. Качинський. – К. : НІСД, 2001. – 312 с.

3. Оцінка регіональних еколого–ресурсних та еколого-техногенних загроз національній безпеці України. – К.: НІСД, 2010. – 32 с.

4. Лепихин А. Н. Безопасность региона: статистическая оценка и прогноз / А. Н. Лепихин // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1993. – № 9. – С. 92–101.

5. Закон України від 21 грудня 2010 року N 2818-VI «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року».

6. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2006 р. – К. : ДП "Чорнобильінтерінформ", 2007. – 236 с.

7. Данилишин Б. М. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування / Б. М. Данилишин, А. В. Степаненко, О. М. Ральчук та ін. ; за ред. д. е. н., проф., чл.-кор. НАН України Б. М. Данилишина. – К. : Наук. думка, 2008. – Т. 1. – 392 с.

8. Барлоу Р. Э. Статистическая теория надежности и испытания на безотказность / Р. Э. Барлоу, Ф. Прошан. – М. : Наука, 1984. – 327 с.

**Отримано: 31.10.2011 р.**