

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОГО РИЗИКУ ПРИРОДНИХ І ТЕХНОГЕННИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ

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

Проаналізовано основні чинники формування ризику природних і техногенних надзвичайних ситуацій в умовах України. Розглянуто методологію оцінювання імовірності втрат та економічного ризику надзвичайних ситуацій різного походження. На цій основі з використанням технологій геоінформаційних систем здійснено оцінку економічного ризику природних і техногенних надзвичайних ситуацій в регіонах України.

Проанализированы основные факторы формирования риска природных и техногенных чрезвычайных ситуаций в условиях Украины. Рассмотрена методология оценивания вероятности потерь и экономического риска чрезвычайных ситуаций разного происхождения. На этой основе с использованием технологий геоинформационных систем осуществлена оценка экономического риска природных и техногенных чрезвычайных ситуаций в регионах Украины.

The basic factors of forming of risk of natural and technogenic emergencies are analysed in the conditions of Ukraine. Methodology of evaluation of probability of losses and economic risk of emergencies of different origin is considered. On this basis with the use of technologies of the geographic information systems, the estimation of economic risk of natural and technogenic emergency situations in the regions of Ukraine is carried out.

Стан екологічної безпеки України характеризується надмірним використанням життєзабезпечуючих 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 в навколишньому середовищі, які за просторово-часовими характеристиками становлять реальну загрозу екологічній безпеці держави [1-5].

Розділ 1. Екологічна безпека

Масштаби негативних наслідків аварій, катастроф і стихійних лих стають дедалі більш небезпечними для населення, навколишнього середовища та економіки. Так, за експертними оцінками [1], лише через аварію на Чорнобильській АЕС до 2015 року Україна втратить до 180 млрд. доларів, що складає близько 5 щорічних бюджетів.

Вказані проблеми значно ускладнюються гальмуванням інноваційної політики та переважанням в національній економіці застарілих технологій та виробництв, ресурсно-руйнівним сільськогосподарським виробництвом, недосконалістю природоохоронного законодавства, а також низькою екологічною культурою в суспільстві та в державі загалом.

При збереженні існуючих тенденцій природокористування та розвитку економіки вже в недалекій перспективі Україна може безповоротно втратити природно-ресурсний потенціал збалансованого розвитку у більшості регіонів. Найближчим часом техногенна активізація карстових процесів на Калуському, Стебниківському та Солотвинському солевидобувних рудниках Івано-Франківської, Львівської та Закарпатської областей може перерости в екологічну катастрофу трансграничного масштабу.

Подальше збереження високої енерго-ресурсоемності економіки України за умов успадкування регіональних порушень екологічного стану та виснаження головних життєзабезпечуючих ресурсів – земельних, водних, мінерально-сировинних, біотичних, неминуче призводить до погіршення природно-ресурсного потенціалу та ускладнення збалансованого економічного розвитку.

Виконаний аналіз даних МНС України свідчить про те, що в більшості розвинутих гірничодобувних районах країни, а також містах та селищах відбувається синергетична активізація небезпечних змін довкілля внаслідок впливу глобальних змін клімату. Крім того, розповсюдження в межах України просадкових лесово-суглинистих порід, а також значна довжина зони впливу підвищення рівня моря призводять до регіональної активізації процесів підтоплення, зсувів, карсту (в 3-5 разів за останні 30 років) та зниження інженерно-будівельної стійкості геологічного середовища.

Враховуючи формування до 45% ВВП та 60% експортних надходжень держави на основі видобутку та переробки мінерально-сировинних ресурсів, відбувається утворення великої кількості відходів, викидів у повітря і скидів у поверхневі водні об'єкти, що в 2-3 рази перевищують басейнові екологічні нормативи. Зазначені чинники в цілому зумовлюють формування на території України ризику виникнення природних і техногенних катастроф.

Аналіз факторів формування ризику природних і техногенних катастроф

Результати оцінки даних МНС України, Державної служби статистики, Державної геологічної служби, Міністерства екології та природних ресурсів України

свідчать про утворення великої кількості відходів, збільшення викидів у атмосферне повітря, концентрації значної кількості ПНО на території більшості регіонів держави [2-4].

Масштабний характер розвитку і прояву зазначених деструктивних процесів в деяких адміністративних областях України призводить до того, що вони не лише стали невід'ємною складовою економічного розвитку, а і відповідними ризикоутворюючими факторами. Для регіональної оцінки впливу цих факторів на формування економічного ризику природних і техногенних катастроф здійснено дослідження залежності між обсягом валового регіонального продукту (ВРП) та концентрацією потенційно-небезпечних об'єктів (ПНО), утворенням відходів та викидами в атмосферне повітря (рис. 1-4).

Валовий регіональний продукт розглядається як узагальнюючий показник, який характеризує рівень розвитку економіки певного регіону держави. ВРП у ринкових цінах визначається як сума валової доданої вартості усіх видів економічної діяльності, включаючи чисті податки на продукти відповідно до даних Державної служби статистики України [6].

Концентрація потенційно-небезпечних об'єктів на території певного регіону держави характеризує рівень його техногенного навантаження через співвідношення кількості ПНО в межах регіону та його площі.

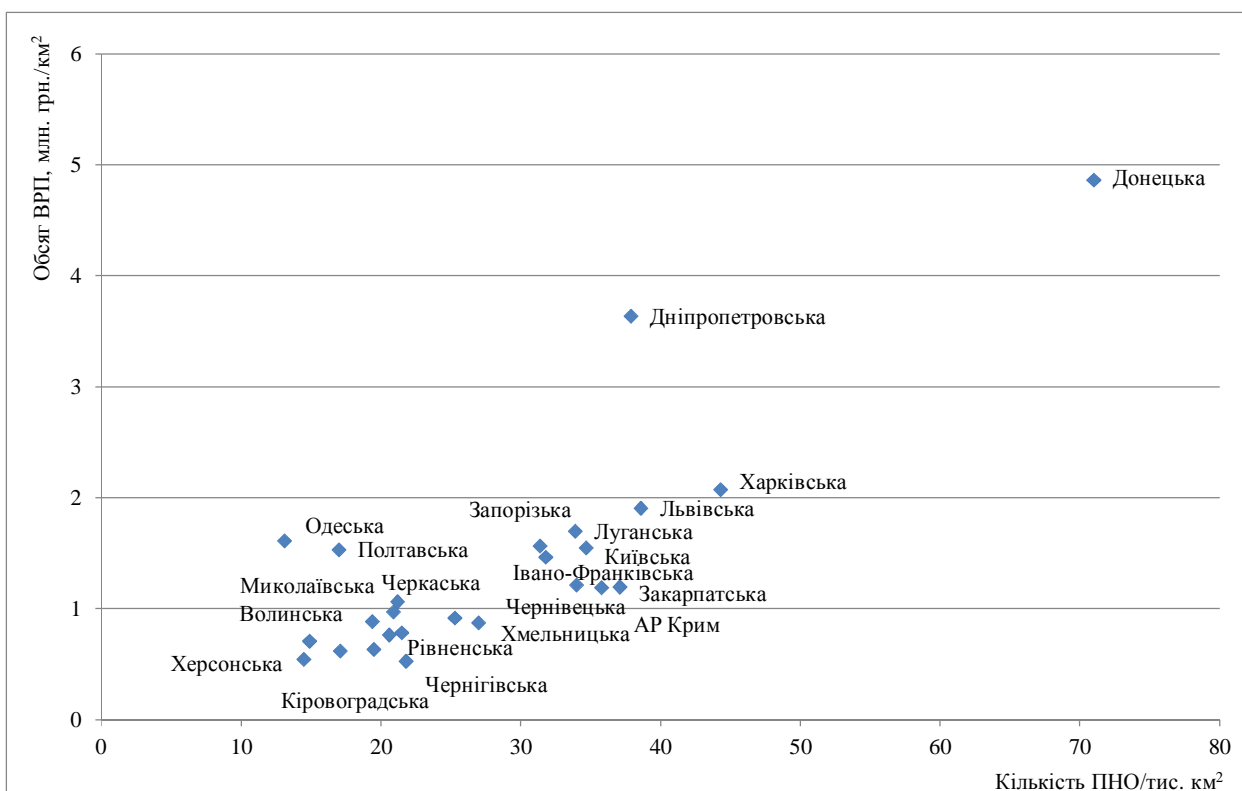


Рис. 1. Залежність між обсягом ВРП та техногенним навантаженням регіонів України

Результати аналізу даної залежності свідчать про те, що величина ВРП

Розділ 1. Екологічна безпека

більшості промислових регіонів держави (Донецька, Дніпропетровська, Харківська, Запорізька, Львівська області) безпосередньо пов'язана з їх надмірним техногенним навантаженням, що переважно проявляється у значній кількості функціонуючих ПНО на їх території. Отримані дані також виявляють тенденцію, відповідно до якої зростання обсягів ВРП значної кількості адміністративних областей відбувається з відповідним збільшенням числа ПНО.

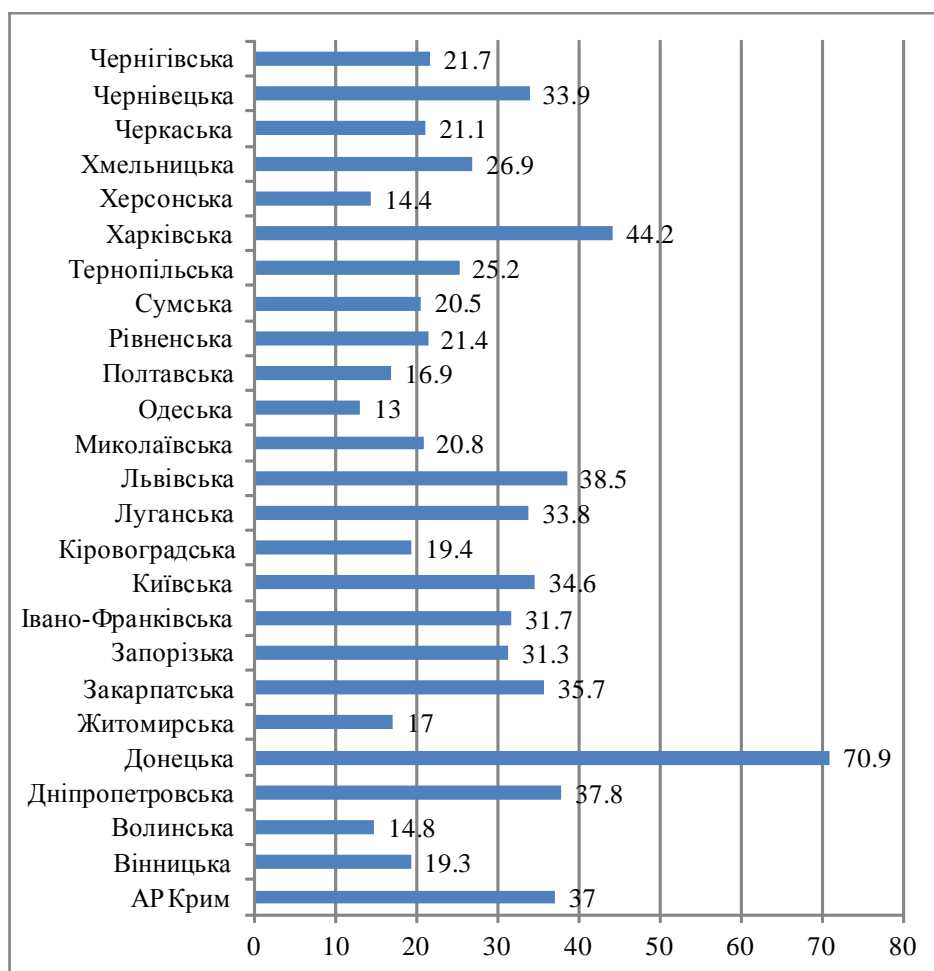


Рис. 2. Питома щільність ПНО на території областей України (кількість ПНО/тис. км²)

Дані діаграми свідчать про вкрай високий рівень техногенного навантаження промислово-розвинених регіонів держави, що виражається у великій кількості ПНО на їх території. Це, насамперед, Донецька, Харківська, Львівська, Дніпропетровська, Луганська області, а також АР Крим. Треба також враховувати, що значна частина ПНО розташована на території регіональної активізації екзогенних геологічних процесів (ЕГП) при комплексній дії техногенних і природних чинників, що може призвести до виникнення НС різного походження з негативними наслідками для населення і навколишнього середовища [4,7,10].

В цілому це зумовлює формування регіональних інженерно-геологічних

загроз від індивідуального та сукупного впливу процесів підтоплення, карсту та просідання, а також виникнення відповідних зон ризику в складних техногенно-геологічних системах «ПНО-геологічне середовище», в яких відбувається концентрація порушень геологічного середовища. В свою чергу це спричинює зниження геомеханічної стійкості породного масиву та розвиток критичних деформацій в інженерних спорудах ПНО, які відрізняються підвищеною чутливістю до зниження інженерно-геологічної стійкості в умовах значних масо-енергетичних навантажень [7,10,11]. За цих обставин відбувається зростання інженерно-геологічних загроз для функціонування відповідальних життєзабезпечуючих систем, які розташовані чи перетинають зазначені зони.

Щорічно в Україні утворюється більше 400 млн. тонн відходів виробництва та споживання, з яких лише 10-15% використовуються в якості вторинних ресурсів. Під складування відходів на сьогоднішній день відведено 160 тис. га території держави, а їх загальний обсяг перевищує 25 млрд. т [9]. У загальній кількості накопичених на початок 2011р. промислових відходів найбільшу питому вагу займають відходи гірничої промисловості і розроблення кар'єрів при видобуванні та збагаченні руд і мінеральної сировини (11990,0 млн. т), відходи, що містять метали та їх сполуки (331,5 млн. т), відходи пило- та газоочищувальних споруд та установок (163,2 млн. т), відходи від очищення промислових та комунальних стоків (82,1 млн. т).

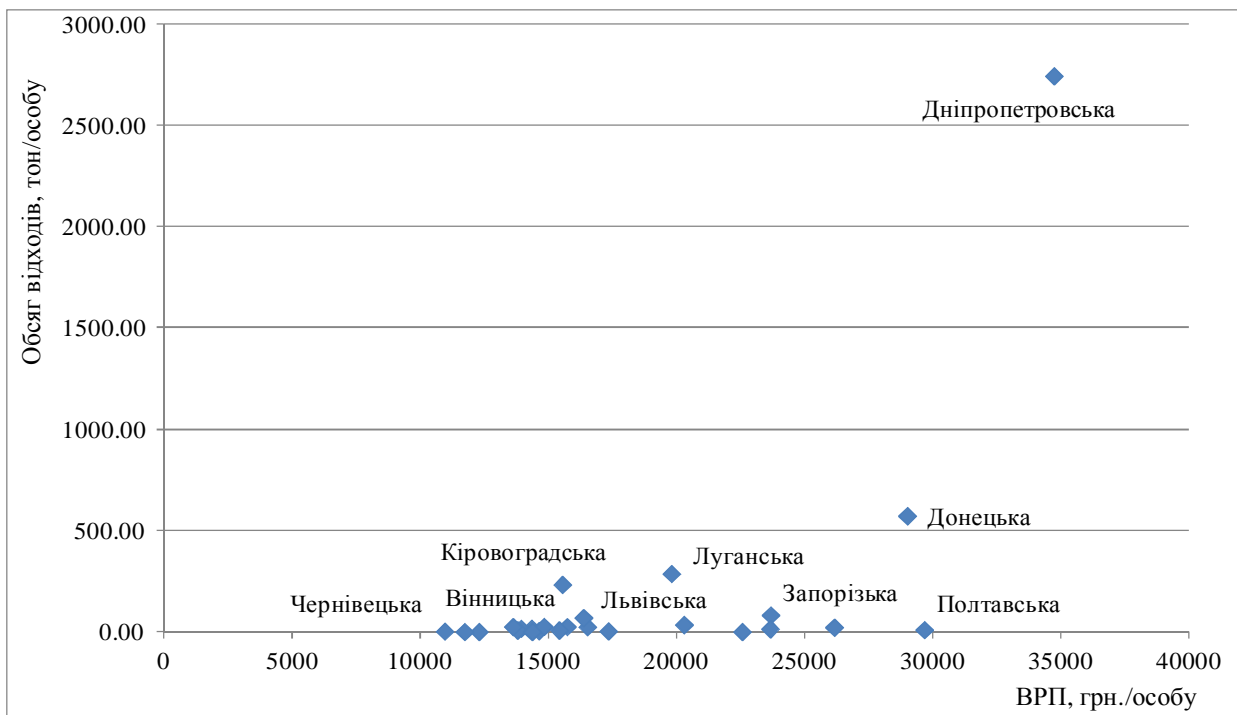


Рис. 3. Залежність між обсягом ВРП та утворенням відходів в регіонах України

Аналіз даних діаграми показує, що існує відповідний зв'язок між обсягом ВРП та утворенням значної кількості відходів, який полягає у тому, що зростання ВРП

Розділ 1. Екологічна безпека

промислово-розвинутих і техногенно-перевантажених регіонів держави відбувається одночасно із зростанням значних обсягів відходів. Особливо чітко ця тенденція простежується у Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Запорізькій областях. До речі, на сьогоднішній день в Україні показник кількості відходів на душу населення є найвищим серед країн Європи.

Протягом 2010р. в атмосферу надійшло 6,67 млн. т шкідливих речовин від стаціонарних та пересувних джерел забруднення. У сумарній кількості шкідливих речовин викиди метану та оксиду азоту, які належать до парникових газів, становили відповідно 853 та 8,9 тис. т. Крім того, в атмосферу в 2010р. стаціонарними та пересувними джерелами було викинуто 198,2 млн. т діоксиду вуглецю, який також негативно впливає на зміни клімату. Понад 61% забруднювальних речовин, що потрапили у повітря, припало на стаціонарні джерела забруднення промислових підприємств. Серед них: діоксиду та інших сполук сірки – 1,2 млн. т, оксиду вуглецю – 2,9 млн. т, метану – 0,8 млн. т, речовин у вигляді суспендованих твердих частинок – 0,5 млн. т [6, 9].

До регіонів, що значно перевищують середній рівень по Україні за показником щільності викидів шкідливих речовин у повітря у розрахунку на 1 км² території відносяться Донецька, Дніпропетровська, Луганська, Івано-Франківська та Київська області. Так, лише у Донецькій області у 2009 р. в повітря надійшло 1,5 млн. т

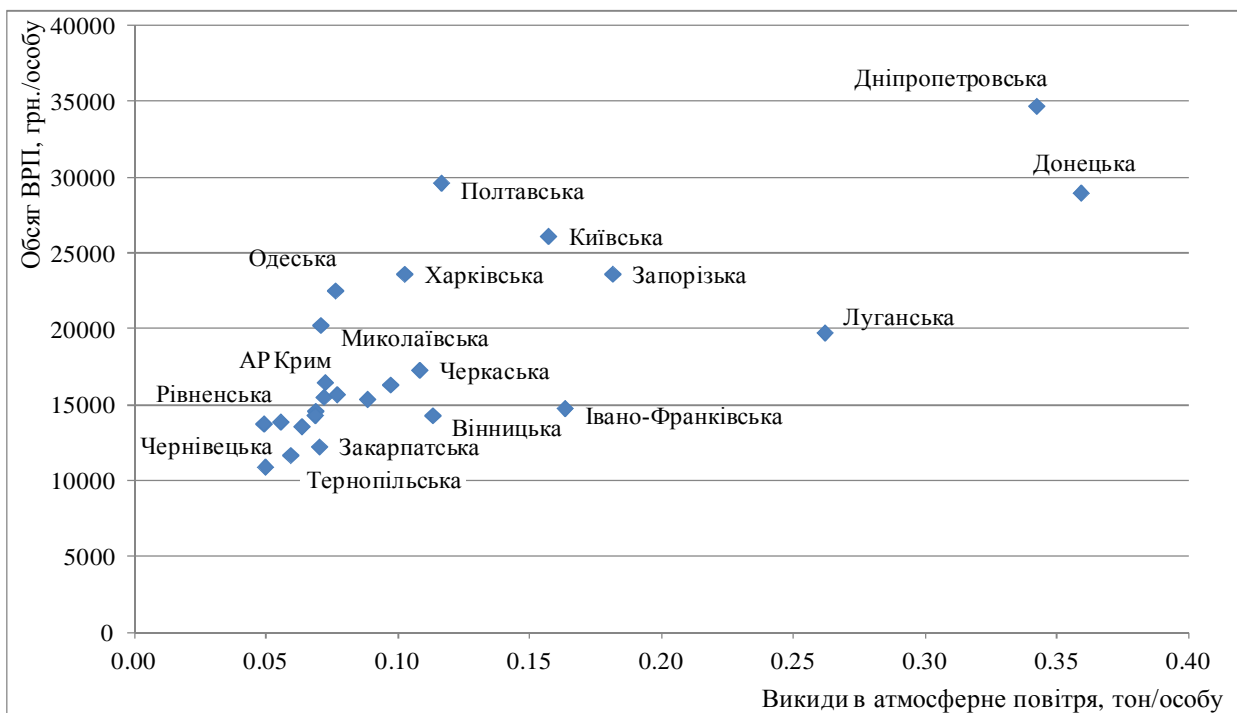


Рис. 4. Залежність між обсягом ВРП та викидами в атмосферне повітря на рівні адміністративних областей України

шкідливих речовин від стаціонарних і пересувних джерел забруднення.

Результати аналізу даних рис. 4 підтверджують зв'язок між рівнем ВРП

промислово-розвинених регіонів держави та викидами в атмосферу, який полягає у тому, що зростання рівня ВРП супроводжується також відповідним збільшенням викидів в атмосферне повітря. Ця тенденція проявляється, насамперед, у Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Запорізькій, Київській областях.

Проведений аналіз актуальних джерел загроз екологічній безпеці регіонів України засвідчив безпосередній зв'язок між рівнем ВРП та погіршенням стану довкілля, який полягає у тому, що зростання ВРП промислово-розвинутих і техногенно-навантажених адміністративних областей супроводжується відповідним збільшенням кількості відходів та викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. В свою чергу це призводить до аномального забруднення стратегічних природних ресурсів держави (земельних, водних, мінерально-сировинних, біотичних) і втрати їх відновлювальних властивостей.

Отримані дані також свідчать про те, що комплексний вплив деструктивних процесів у навколишньому середовищі, які є складовою частиною економічного розвитку багатьох регіонів держави, в цілому зумовлюють формування економічного ризику природних і техногенних катастроф в Україні.

Оцінка економічного ризику природних і техногенних НС проводиться з урахуванням імовірності економічних збитків від НС для адміністративних областей України за даними МНС.

Визначення імовірності економічних збитків від природних та техногенних надзвичайних ситуацій в області здійснюється за статистичним методом, який передбачає наявність статистичних даних про реалізацію природних та техногенних НС протягом певного періоду часу [12].

Беручи до уваги, що на території певної адміністративної області відбулося n типів НС, в результаті яких завдано збитків W , за наявними статистичними даними розраховуються наступні характеристики:

N_i – кількість збиткових випадків, понесених в результаті i -го типу НС в області;

M_i – кількість випадків без збитків при реалізації i -го типу НС в області.

Далі на цій основі визначаються статистичні імовірності втрат від різних типів НС на території області [12]:

$$P_i = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i};$$

$$P_0 = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{\sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i};$$

де P_i – статистична імовірність економічних збитків i -го типу НС в області, P_0 – імовірність відсутності економічних збитків від усіх типів НС в області.

При цьому економічний ризик відповідного типу природних і техногенних НС

Розділ 1. Екологічна безпека

(R_i) розраховується як добуток імовірності реалізації загроз та відповідного ним обсягу збитків [13]:

$$R_i = P_i \cdot W_i,$$

де P_i – ймовірність економічних втрат від реалізації i -ої загрози, W_i – обсяг збитків в результаті реалізації i -ої загрози.

За викладеною методологією з використанням технологій геоінформаційних систем здійснено оцінку економічного ризику природних та техногенних НС в Україні у 2010 році (рис. 5-8).

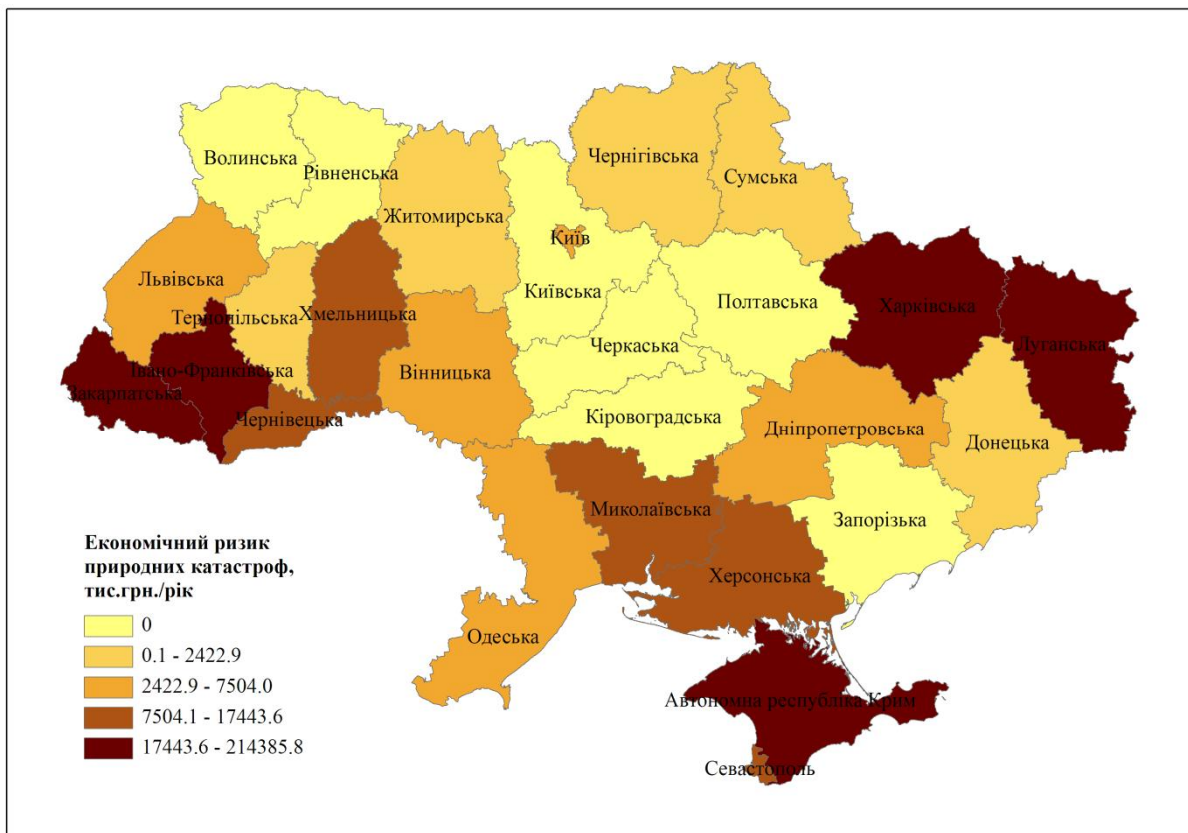


Рис. 5. Результати оцінки економічного ризику природних НС в Україні у 2010 році

Отримані дані свідчать про суттєві рівні економічного ризику природних НС у східних, західних областях України, а також у Автономній республіці Крим. За результатами оцінки економічного ризику природних катастроф здійснено ранжирування адміністративних областей України за його рівнем (рис. 6).

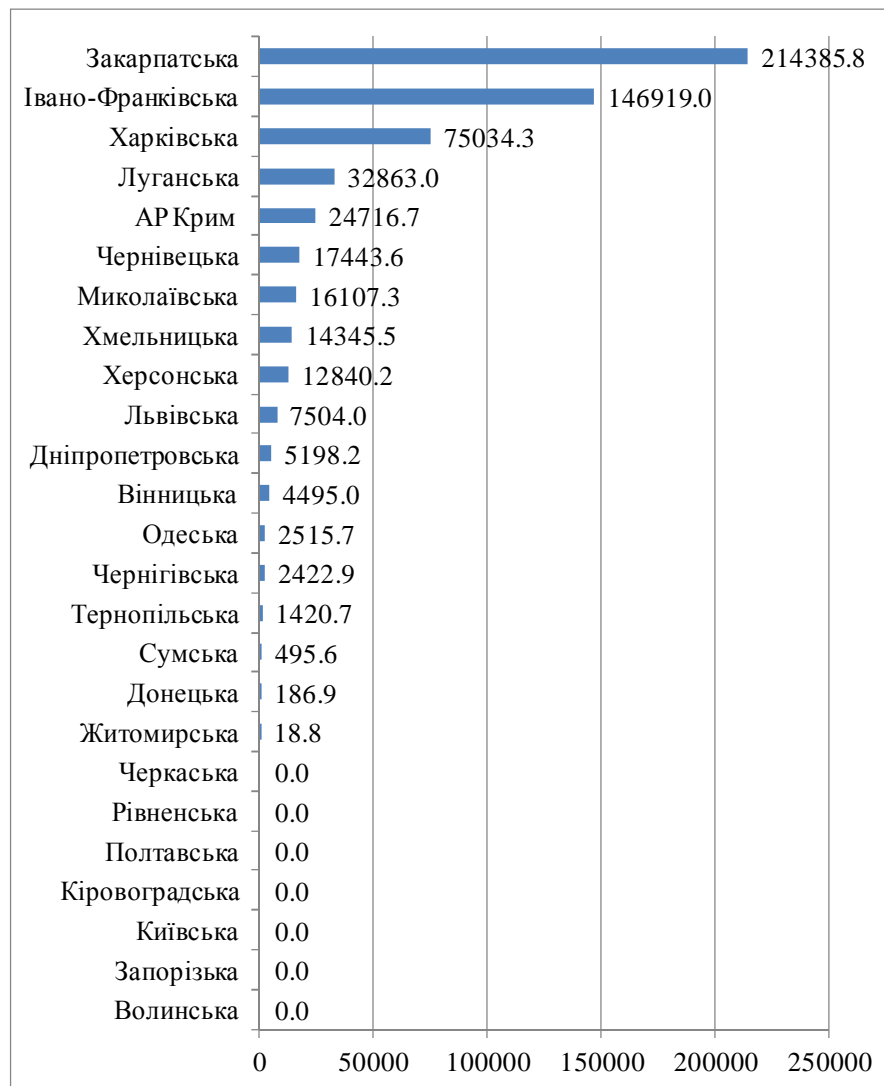


Рис.6. Ранжирування адміністративних областей України за рівнем економічного ризику природних катастроф у 2010 році

Дані свідчать, що найбільший рівень економічного ризику природних НС мають Закарпатська та Івано-Франківська області, що свідчить про високий рівень ураженості до загроз природного походження, серед яких важливе значення мають небезпечні екзогенні геологічні процеси (підтоплення, карст, зсуви, просідання) та метеорологічні НС. Значний рівень економічного ризику природних катастроф також мають Харківська, Луганська області, а також Автономна республіка Крим. Привертає увагу той факт, що в певних адміністративних областях держави (Черкаська, Рівненська, Полтавська, Кіровоградська, Київська та ін.) рівень економічного ризику дорівнює 0, що викликано особливостями даних МНС України, яке у 2010 році не зафіксувало жодних збитків від природних НС у цих областях.

Розділ 1. Екологічна безпека

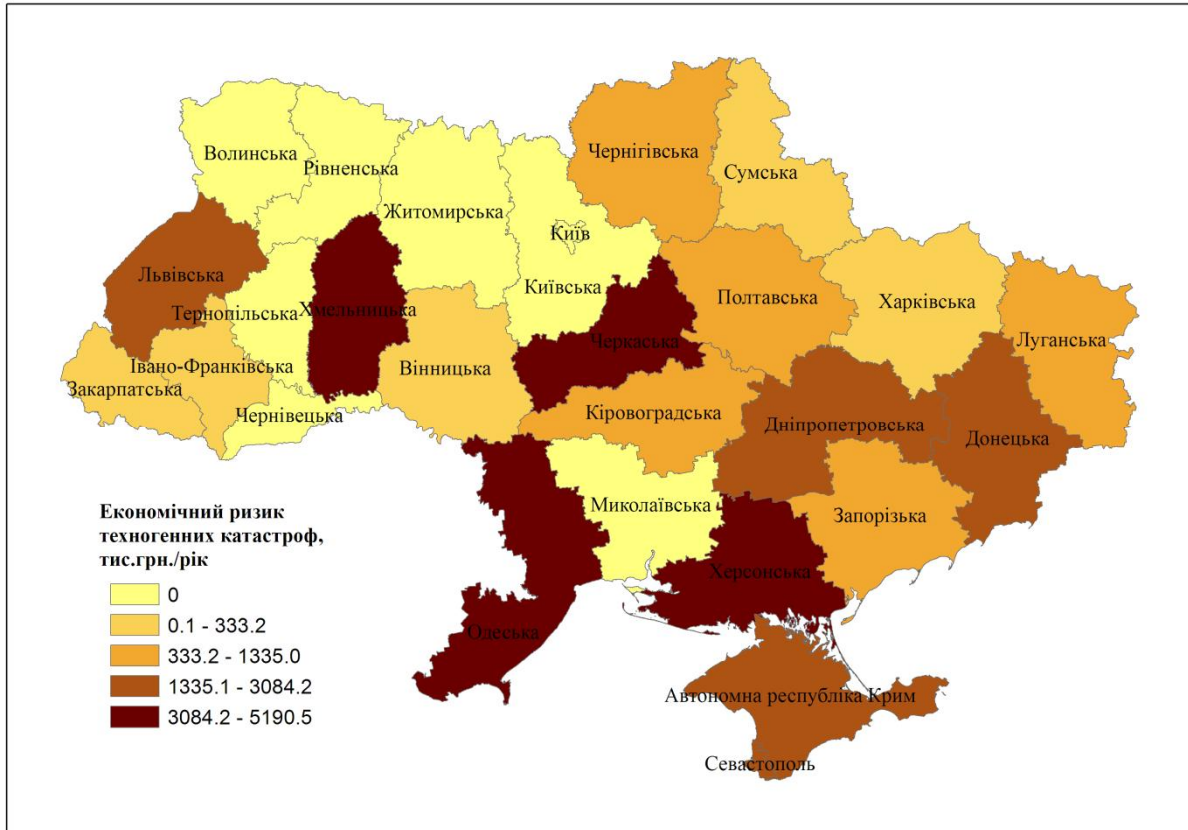


Рис. 7. Результати оцінки економічного ризику техногенних НС в Україні у 2010 році

Отримані дані свідчать про значний рівень економічного ризику техногенних НС у центральних, західних та південних областях України. За результатами оцінки економічного ризику техногенних катастроф здійснено ранжирування адміністративних областей України за його рівнем (рис. 8).

Дані рис. 8 показують, що найбільший рівень економічного ризику техногенних НС мають Херсонська, Одеська, Хмельницька, Черкаська області, що свідчить про їх високий рівень ураженості до загроз техногенного походження, серед яких важливе значення мають пожежі, вибухи, аварії на системах життєзабезпечення. В деяких адміністративних областях (Чернівецька, Миколаївська, Тернопільська, Житомирська та ін.) МНС України не зафіксувало збитків від техногенних НС у 2010 році, через що рівень ризику в даних областях дорівнює 0.

В цілому можна стверджувати, що для більшості областей України домінуючими є загрози саме природного походження, про що також свідчить і перевищення рівня економічного ризику природних НС (до 7-30 разів) над рівнем ризику техногенних НС у 2010 році.



Рис. 8. Ранжирування адміністративних областей України за рівнем економічного ризику техногенних катастроф у 2010 році

Висновки

Аналіз актуальних природних і техногенних загроз в Україні свідчить про те, що екологічні чинники стають провідним джерелом економічних ускладнень у більшості регіонів держави. Подальше збереження мінерально-сировинної орієнтації економіки та стабільно високого рівня енерго-ресурсоємності 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.

Завданням державної політики у сфері захисту населення і господарських об'єктів від НС різного характеру є забезпечення гарантованого рівня безпеки особи, суспільства і держави, який відповідає розвиненим країнам світу. Ефективне вирішення цього завдання перебуває у площині зниження ризиків виникнення НС різного походження, зменшення непродуктивних втрат і витрат на ліквідацію їх негативних наслідків. Це вимагає проведення комплексного аналізу

Розділ 1. Екологічна безпека

актуальних природно-техногенних загроз, здійснення їхнього постійного моніторингу і розробки на цій основі обґрунтованих запобіжних заходів, спрямованих на відвернення тих загроз, реалізація яких здатна призвести до значних негативних наслідків.

Проведений аналіз актуальних джерел загроз екологічній безпеці регіонів України свідчить про те, що зростання ВРП промислово-розвинутих і техногенно-навантажених адміністративних областей супроводжується відповідним збільшенням кількості відходів та викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. При цьому, комплексний вплив деструктивних процесів у навколишньому середовищі, які є складовою частиною економічного розвитку багатьох регіонів держави, в цілому зумовлює формування економічного ризику природних і техногенних катастроф в Україні.

Результати оцінки економічного ризику природних та техногенних НС в адміністративних областях України свідчать про домінуючий характер загроз природного походження, які також є складовим чинником погіршення стану екологічної безпеки держави. Отримані дані показують, що економічний ризик природних НС у 2010 р. значно переважає ризик техногенних НС. В цілому це свідчить про недостатній рівень готовності системи попередження і реагування на НС природного походження і необхідність її кардинального удосконалення.

Розглянутий методичний підхід до оцінки економічного ризику природних і техногенних катастроф надає можливість підвищити ефективність порівняльного аналізу стану екологічної безпеки адміністративних областей України. Це дозволить більш обґрунтовано визначати прийнятний рівень ризику НС для кожної з них, ефективніше розподіляти наявні матеріальні та фінансові ресурси між регіонами для попередження негативних наслідків НС, що в цілому забезпечить відчутне підвищення рівня безпеки особи, господарських об'єктів і довкілля в умовах НС різного походження, можливих на території України.

* * *

1. http://www.golosua.com/ua/main/article/politika/20110420_do-2015-goda-poteri-ukrainyi-ot-avarii-na-chaes-sostavyat-okolo-180-mlrd-dollarov.

2. Указ Президента України від 12 лютого 2007 року N 105/2007 «Про Стратегію національної безпеки України».

3. Оцінка регіональних еколого-ресурсних та еколого-техногенних загроз національній безпеці України / Є.О. Яковлев, Ю.М. Скалецький, С.П. Іванюта, Л.М. Якушенко. – 2-е вид., доп. – К.: НІСД, 2011. – 32 с.

4. М.М. Биченок, С.П. Іванюта, Є.О. Яковлев. Ризики життєдіяльності у природно-техногенному середовищі. - К.: ПІІ «Інтертехнологія», 2008. -160 с.

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. <http://www.stat.ic.zt.ua/StatInfo/Poiasn/nacpoasn.htm>
7. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2006 р. - К.: ДП "Чорнобильінтерінформ". - 2007. - 236 с.
8. Безпека регіонів України: стратегія її гарантування: Б.М. Данилишин, А.В. Степаненко, О.М. Ральчук та ін. / За редакцією д.е.н., проф., чл.-кор. НАН України Б.М. Данилишина - К.: Наук. думка, 2008. Т1. — 392 с.
9. Довкілля України у 2010 році www.ukrstat.gov.ua
10. Яковлев Є.О., Іванюта С.П. Просторово-часовий розвиток підтоплення земель у містах та селищах міського типу України як головний фактор техногенезу їх геологічного середовища // Національна безпека: Український вимір. - К.: ІПНБ, 2008. - № 1. – С. 112-118.
11. Яковлев Є.О, Іванюта С.П. Оцінка ризиків і соціально-економічних збитків в умовах прояву екзогенних геологічних процесів // Збірник наукових праць Українського державного геологорозвідувального інституту. – К.: УкрДГРІ, 2008. - № 2. – С. 147-158.
12. Лещинський, О. Л. Економічний ризик та методи його вимірювання / О. Л. Лещинський, О. В. Школьник. – К. : «Дельта», 2005. – 112 с.
13. Качинський, А.Б. Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи / А. Б. Качинський. – К. : ІПНБ, НАСБУ, 2004. – 472 с.

Отримано: 24.07.2012 р.