

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ СТРАТЕГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**С. П. ІВАНЮТА  
А. Б. КАЧИНСЬКИЙ**

**Екологічна  
та природно-техногенна  
безпека України:  
регіональний вимір  
загроз і ризиків**

**Монографія**

**Київ – 2012**

УДК 504:338.14(477)  
І 40

*За повного або часткового використання матеріалів даної публікації  
посилання на видання обов'язкове*

Рекомендовано до друку  
Вченою радою Національного інституту стратегічних досліджень  
(Протокол № 7 від 26.09.2012 р.)

Автори:

*Іванюта С. П.* – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник;  
*Качинський А. Б.* – доктор технічних наук, професор

Рецензенти:

*Трофимчук О. М.* – заступник директора з наукової роботи Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, член-кореспондент НАНУ, доктор технічних наук, професор;  
*Яковлев Є. О.* – головний науковий співробітник Національного інституту стратегічних досліджень, доктор технічних наук, старший науковий співробітник

Електронна версія: <http://www.niss.gov.ua>

**Іванюта С. П.**

**І 40** Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків : монографія / С. П. Іванюта, А. Б. Качинський. – К. : НІСД, 2012. – 308 с.

ISBN 978-966-554-182-0

Досліджено сучасні тенденції та характер змін актуальних джерел загроз екологічній і природно-техногенній безпеці у природному, техногенному та соціальному середовищах. Оцінено рівні безпеки основних об'єктів захисту регіонів держави – осіб, господарських об'єктів і довкілля, а також вплив актуальних природних і техногенних загроз на безпеку експлуатації об'єктів критичної транспортної інфраструктури, зокрема магістральних електромереж і газопроводів, залізничних колій, міжнародних транспортних коридорів та мостів. Розглянуто методологію оцінки економічного ризику природних і техногенних катастроф на регіональному рівні. Дано оцінку ризику життя та здоров'ю людини, а також ризику матеріальних збитків від надзвичайних ситуацій різного походження, проаналізовано динаміку їх змінювання для регіонів України.

Монографію розраховано на широке коло фахівців, державних службовців, політиків, науковців, викладачів і всіх, хто цікавиться проблемами екологічної та природно-техногенної безпеки.

© Майнові, Національний інститут стратегічних досліджень, 2012

ISBN 978-966-554-182-0

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУПНЕ СЛОВО.....	7
ПЕРЕДМОВА.....	9
РОЗДІЛ 1	
ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАГРОЗ	
ЕКОЛОГІЧНИЙ І ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИЙ БЕЗПЕЦІ.....	13
1.1. Природне середовище .....	14
1.1.1. Характер змін забруднення	
атмосферного повітря.....	14
1.1.2. Тенденції використання	
та забруднення водних ресурсів.....	17
1.1.3. Тенденції використання	
та забруднення земельних ресурсів.....	19
1.1.4. Стихійні лиха .....	26
1.2. Техногенне середовище .....	31
1.2.1. Джерела загроз	
радіаційній і промисловій безпеці.....	31
1.2.2. Динаміка накопичення відходів.....	34
1.2.3. Тенденції використання	
природних ресурсів.....	37
1.2.4. Джерела загроз	
транспортній безпеці.....	40
1.3. Соціальне середовище .....	44
1.3.1. Характер змін	
стану здоров'я населення.....	45
1.3.2. Характер змін	
смертності населення.....	49
Список використаних джерел .....	52
РОЗДІЛ 2	
ЕКОЛОГІЧНА ТА ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА:	
РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ .....	55
2.1. Методологія оцінки	
рівня безпеки основних об'єктів захисту.....	57
2.2. Оцінка рівня безпеки основних	
об'єктів захисту регіонів України .....	59
Список використаних джерел .....	107

РОЗДІЛ 3	
БЕЗПЕКА КРИТИЧНОЇ	
ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ РЕГІОНІВ .....	109
3.1. Безпека функціонування	
магістральних електромереж і газопроводів .....	110
3.1.1. Оцінка загроз унаслідок	
регіонального підтоплення земель	
для безпеки функціонування	
магістральних електромереж .....	111
3.1.2. Оцінка карстових загроз	
для безпеки функціонування	
магістральних електромереж .....	115
3.1.3. Оцінка геологічних загроз	
для безпеки функціонування	
магістральних газопроводів.....	117
3.2. Безпека функціонування	
залізничного транспорту .....	120
3.2.1. Оцінка карстових загроз	
для безпеки функціонування залізниці .....	121
3.2.2. Оцінка загроз підтоплення	
для безпеки функціонування залізниці .....	124
3.2.3. Оцінка загроз від зсувів	
для функціонування залізниці .....	125
3.3. Безпека функціонування	
міжнародних транспортних коридорів.....	128
3.3.1. Геопросторова характеристика	
МТК у межах території України .....	129
3.3.2. Характерні особливості	
прояву НЕГП на території України .....	134
3.3.3. Оцінка загроз НЕГП для безпеки	
функціонування наземних МТК .....	137
3.4. Безпека експлуатації мостів .....	140
3.4.1. Оцінка загроз від регіонального	
підтоплення земель для безпеки	
функціонування мостів .....	142
3.4.2. Оцінка карстових загроз	
для безпеки функціонування мостів .....	145
3.4.3. Оцінка регіональних загроз	
унаслідок спільного впливу НЕГП	
на безпеку експлуатації мостів.....	147
Список використаних джерел .....	151

РОЗДІЛ 4 ЗАГРОЗИ ЕКОЛОГІЧНИЙ ТА ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИЙ БЕЗПЕЦІ РЕГІОНІВ .....	153
4.1. Тенденції та характер змін природних і техногенних загроз .....	154
4.2. Природні й техногенні загрози регіонів України .....	158
Список використаних джерел .....	200
РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА РИЗИКУ: РЕГІОНАЛЬНИЙ ВИМІР .....	203
5.1. Економічний ризик природних і техногенних катастроф у регіонах України .....	203
5.2. Ризик життю і здоров'ю людини від надзвичайних ситуацій .....	267
5.3. Ризик матеріальних збитків від надзвичайних ситуацій .....	282
ВИСНОВКИ .....	299
Список використаних джерел .....	303

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АЕС – атомна електростанція  
ВВП – валовий внутрішній продукт  
ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я  
ВРП – валовий регіональний продукт  
ГВР – гірничо-видобувні райони  
ГДК – гранично допустима концентрація  
ГЕС – гідроелектростанція  
ГЗК – глобальні зміни клімату  
ГІС – геоінформаційні системи  
ГС – геологічне середовище  
ДЗЗ – дистанційне зондування Землі  
ЕВВП – енергоємність валового внутрішнього продукту  
ЕГП – екзогенні геологічні процеси  
ЄБРР – Європейський банк реконструкції та розвитку  
ЄС – Європейський Союз  
ІЛР – Індекс людського розвитку  
КМУ – Кабінет Міністрів України  
ЛЕП – лінія електропередач  
МЕМ – магістральні електромережі  
МНС – Міністерство надзвичайних ситуацій  
МТК – міжнародний транспортний коридор  
НАНУ – Національна академія наук України  
НЕГП – небезпечні екзогенні геологічні процеси  
НІСД – Національний інститут стратегічних досліджень  
НПС – навколишнє природне середовище  
НС – надзвичайна ситуація  
НХР – небезпечна хімічна речовина  
ОВНС – оцінка впливу на навколишнє середовище  
ОКТИ – об'єкт критичної транспортної інфраструктури  
ПМА – промислово-міська агломерація  
ПНО – потенційно небезпечний об'єкт  
ПТГС – природно-техногенна геологічна система  
РНБОУ – Рада національної безпеки і оборони України  
СМТ – селище міського типу  
ТГС – техногенно-геологічна система

## **ВСТУПНЕ СЛОВО**

Запропонована читачам монографія є системним узагальненням багаторічної праці й творчих здобутків співробітників Національного інституту стратегічних досліджень і колишнього Інституту проблем національної безпеки в галузі екологічної та природно-техногенної безпеки. Наукова робота «Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків» стала результатом досліджень, присвячених розв'язанню актуальних проблем забезпечення екологічної безпеки держави в контексті регіонального розвитку.

Автори ставили за мету якнайповніше розкрити особливості формування й характер змін основних джерел загроз екологічній безпеці регіонів України, визначити рівень безпеки їх основних об'єктів захисту, оцінити загрози та ризики екологічній і природно-техногенній безпеці регіонів держави.

Дослідження авторів монографії свідчать про те, що екологічні проблеми стають дедалі важливішим чинником економічних ускладнень у більшості регіонів України. Вони наголошують, що подальше збереження мінерально-сировинного напрямку економічного розвитку, величезних витрат енергетичних і природних ресурсів у промисловості, сільському господарстві, промислово-міських агломераціях із урахуванням впливу глобальних змін клімату вже в найближчому майбутньому може призвести до формування масштабних загроз екологічній та економічній безпеці держави.

Просування України шляхом європейської інтеграції вимагає активної участі нашої держави у зусиллях міжнародного співтовариства з попередження та зменшення негативних наслідків реалізації екологічних загроз регіональній безпеці, запровадження ризик-орієнтованого підходу для підвищення дієвості й ефективності державної системи захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій різного походження, всебічного використання кращого досвіду розвинених країн у цій сфері.

У зв'язку з цим вельми важливим завданням державної регіональної політики у сфері захисту населення та господарських об'єктів від природно-техногенних загроз є забезпечення гарантованого рівня безпеки, що відповідає рівню розвинених країн світу. Саме тому у монографії наголошується на необхідності проведення комплексного аналізу

актуальних природно-техногенних загроз, здійснення їх постійного моніторингу та розроблення на цій основі обґрунтованих запобіжних заходів, спрямованих на попередження та мінімізацію негативних наслідків у разі їх реалізації.

Сподіваюся, що запропоновані авторами методологічні й методичні підходи до комплексного аналізу всього спектра загроз, ризиків екологічній і природно-техногенній безпеці сприятимуть виробленню та реалізації ефективної державної регіональної політики, спрямованої на попередження природних і техногенних катастроф, забезпечення гарантованого рівня захисту осіб, господарських об'єктів та довкілля і регіонів, і України загалом.

*В. П. Горбулін, академік НАНУ*



## ПЕРЕДМОВА

*Актуальність* даного дослідження визначається проблемами розроблення наукового обґрунтування для ефективної регіональної екологічної політики у сфері захисту особи, господарських об'єктів і довкілля від загроз природного й техногенного походження в умовах України. Проголошений Україною курс на європейську інтеграцію передбачає адаптацію вітчизняного природоохоронного законодавства та запровадження сучасних підходів до забезпечення екологічної безпеки відповідно до принципів Європейського Союзу.

Актуальні завдання сучасного порядку денного у сфері регіональної екологічної політики вимагають наукового обґрунтування комплексного аналізу природних і техногенних загроз, дослідження проблем безпеки регіонів для належного захисту особи, господарських об'єктів і навколишнього середовища. Необхідно оцінити економічний ризик природних і техногенних катастроф на регіональному рівні для розроблення ефективних запобіжних заходів, що сприятимуть забезпеченню гарантованого рівня екологічної безпеки людини, суспільства й держави та їх збалансованого розвитку. Дослідженню цих та інших аспектів екологічної та природно-техногенної безпеки регіонів України присвячена дана монографія.

Незважаючи на те, що питанням забезпечення екологічної безпеки регіонів держави присвячено чимало досліджень, наукові праці здебільшого зосереджуються або на окремих аспектах системи забезпечення екологічної безпеки, або перебільшено акцентують увагу на суто теоретичних чи практичних проблемах регіонального характеру.

Натомість у даній роботі досліджено проблеми забезпечення екологічної безпеки регіонів держави як системного явища, здійснено комплексний аналіз її найважливіших складників – природно-техногенних загроз і ризиків їх реалізації для формування обґрунтованих та ефективних засобів попередження й мінімізації негативних наслідків природних і техногенних катастроф і лих в Україні.

*Метою* даного дослідження є розроблення наукового обґрунтування системи забезпечення екологічної безпеки регіонів держави на основі комплексного аналізу її складників.

Реалізація цієї мети передбачає розв'язання таких основних завдань:

- аналіз основних джерел загроз екологічній і природно-техногенній безпеці держави у природному, техногенному та соціальному середовищах;

- дослідження рівня безпеки регіонів держави для основних елементів захисту: особи, господарських об'єктів і довкілля;
- оцінка впливу актуальних природно-техногенних загроз на безпеку об'єктів критичної транспортної інфраструктури;
- оцінка актуальних природних і техногенних загроз екологічній безпеці адміністративних областей держави;
- обґрунтування методології оцінки ризику природних і техногенних катастроф та дослідження його динаміки на регіональному рівні.

*Об'єктом дослідження є екологічна безпека регіонів держави.*

*Предметом дослідження є методологія оцінки природно-техногенних загроз і ризиків їх реалізації у системі екологічної безпеки регіонів держави.*

У даній роботі як *основні методи дослідження* було використано методологічні засоби математичного аналізу, системний підхід, методи моделювання, статистичні методи.

При підготовці монографії використовувалися матеріали Міністерства надзвичайних ситуацій України, Міністерства екології та природних ресурсів України, Міністерства охорони здоров'я України, Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, Міністерства інфраструктури України, Державної служби статистики України, Державного агентства водних ресурсів України, Програми розвитку ООН в Україні, Представництва Європейського Союзу в Україні.

Монографія «Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків» складається з п'яти розділів.

У *першому розділі* проаналізовано основні джерела загроз екологічній і природно-техногенній безпеці держави у природному, техногенному та соціальному середовищах. Оцінюються сучасні тенденції використання та забруднення атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів, а також охарактеризовано стихійні лиха, що найчастіше трапляються на території України. Крім того, детально досліджуються джерела загроз промисловій безпеці, динаміка накопичення відходів, а також тенденції використання природних ресурсів для потреб економіки. Також проаналізовано характер змін стану здоров'я та смертності населення, пов'язані з погіршенням стану довкілля України.

У *другому розділі* розглядається методологічний підхід до оцінки рівня безпеки основних об'єктів захисту регіонів держави. При цьому як складники системи безпеки досліджувалися особи, господарські об'єкти й довкілля. Для визначення рівнів безпеки регіонів застосовано теорію надійності, відповідно до якої надзвичайні ситуації різного походження розглядаються як відмови елементів системи, що призводять

до порушення їхньої стійкості. При цьому безпека регіону аналізується для складників системи з використанням функції, що визначається пуассонівським потоком відмов. Згідно з розглянутим методологічним підходом у розділі досліджено і визначено функції безпеки всіх регіонів держави для основних об'єктів захисту.

У *третьому розділі* оцінюється вплив актуальних природно-техногенних загроз на безпеку експлуатації об'єктів критичної транспортної інфраструктури, зокрема магістральних електромереж і газопроводів, залізниць, міжнародних транспортних коридорів та мостів. Ураховуючи масштаби регіональної активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів (підтоплення, просадкові, зсувні та карстові процеси) протягом останніх років на території України, у розділі аналізується їх вплив на безпеку функціонування ОКТИ з використанням технологій геоінформаційних систем. На цій основі дано кількісну оцінку загроз підтоплення, карсту, зсувів для безпеки вказаних ОКТИ, за результатами якої проведено ранжирування адміністративних областей України.

У *четвертому розділі* аналізуються наявні тенденції та характер змін природних і техногенних надзвичайних ситуацій в Україні протягом останніх 11 років. На цій основі дано оцінку актуальних природних і техногенних загроз регіональній безпеці адміністративних областей України. Також проаналізовано динаміку змінювання обсягів недоотримання валового регіонального продукту внаслідок втрат від надзвичайних ситуацій природного і техногенного походження.

Методологія оцінки економічного ризику природних і техногенних катастроф на регіональному рівні розглядається у *п'ятому розділі* монографії. Дана методологія базується на визначенні ймовірності економічних збитків від природних і техногенних надзвичайних ситуацій за статистичним методом, що передбачає наявність даних про реалізацію природних і техногенних НС протягом певного періоду часу, який у наших розрахунках становить 11 років. Також досліджено динаміку змінювання економічного ризику природних і техногенних НС в адміністративних областях України протягом 2000–2010 рр. Дано оцінку ризику життя і здоров'ю людини, а також ризику матеріальних збитків від надзвичайних ситуацій різного походження, досліджено динаміку їх змінювання для регіонів України.

*Практичне значення* результатів даного дослідження полягає у можливості їх застосування для розроблення ефективної регіональної екологічної політики, спрямованої на попередження природних і техногенних катастроф, забезпечення гарантованого рівня захисту осіб, господарських об'єктів та довкілля від усього спектра екологічних загроз в умовах України. Отримані результати також можуть

використовуватися для розроблення нормативно-правових актів, що приймаються задля зниження ризиків надзвичайних ситуацій різного походження, можливих на території держави.

Автори висловлюють щиро подяку директорові Національного інституту стратегічних досліджень А. В. Єрмолаєву, першому заступнику директора Я. А. Жалілу і заступнику директора О. В. Литвиненку за підтримку при підготовці книги до друку.

М. Л. Рубанець був настільки люб'язним, що прочитав рукопис від першої до останньої сторінки. Він допомагав уточнити зміст розділів, а його слушні пропозиції щодо викладу окремих тез допомогли нам зробити ці розділи набагато повнішими, за що ми йому щиро вдячні.

Нелегку працю з ознайомлення з рукописом монографії взяли на себе рецензенти – член-кореспондент НАНУ, д. т. н., професор О. М. Трофимчук і д. т. н. Є. О. Яковлев. Їхня об'єктивна оцінка й цінні зауваження допомогли поліпшити її зміст.

*Жодне наукове дослідження, що потребує від авторів повного зосередження, неможливе без підтримки й схвалення найближчих людей. Ми безмежно вдячні нашим сім'ям за невичерпний ентузіазм і доброзичливість, з якими вони зустріли всі проблеми, пов'язані з роботою над цією книгою.*

## **РОЗДІЛ 1**

### **ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАГРОЗ ЕКОЛОГІЧНІЙ І ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННІЙ БЕЗПЕЦІ**

Сучасні екологічні проблеми України значною мірою зумовлені тим, що протягом радянського періоду розвитку її територія була однією з найбільш техногенно навантажених. Так, займаючи лише 3% території колишнього Радянського Союзу, Україна формувала до 22–24% загального ВВП, що в цілому призвело до значних регіональних змін ландшафтів, поверхневого стоку, верхньої зони геологічного середовища та суттєвого погіршення якості основних життєзабезпечувальних ресурсів [11, 23].

Суттєві диспропорції у розміщенні продуктивних сил, що мали місце упродовж тривалого часу, призвели до того, що в Україні техногенне навантаження на природне середовище у 4-5 разів перевищувало аналогічний показник розвинених країн. При цьому розораність земель складала 80% від усіх сільськогосподарських угідь, а обсяг води, що використовувався у технологічних процесах, у 2–5 разів перевищував рівень використання порівняно з розвиненими країнами [23]. Надмірна концентрація промисловості та сільського господарства зумовила катастрофічне забруднення повітря, води й ґрунтів, а масштаби екологічних змін створили реальну загрозу життю та здоров'ю громадян України.

Очевидно, що подальше збереження високої енерго- й ресурсоефективності економіки України за умов успадкування регіональних порушень екологічного стану та виснаження основних земельних, водних, мінерально-сировинних і біотичних ресурсів призводить до зниження рівня природно-ресурсного потенціалу й ускладнення збалансованого економічного розвитку держави. Свідченням цього є той факт, що до 45% ВВП та до 60% експортних надходжень держави забезпечуються на основі видобутку й перероблення мінерально-сировинних ресурсів. А це призводить до утворення великої кількості відходів, викидів забруднюючих речовин у повітря і скидів у поверхневі водні об'єкти, які у два-три рази перевищують екологічні нормативи [11, 23].

Аналіз антропогенного впливу на природні екосистеми свідчить про те, що швидкість деградації довкілля України набула загрозливого характеру й перевищує швидкість біологічного пристосування живих організмів до середовища існування. Розглядаючи стан здоров'я населення як акумулюючий показник антропогенного навантаження на

довкілля, об'єктивні дані свідчать про зростаючий вплив екологічних чинників на фізичний потенціал нашого суспільства.

Ідеться про зростання абсолютних і відносних показників смертності населення, а також про зниження рівня народжуваності, що в деяких регіонах держави не забезпечує простого відтворення населення [16, 21]. Вказані негативні тенденції призводять до суттєвого погіршення показників природного приросту населення.

Останніми десятиріччями відбуваються також значні зміни у структурі хвороб, що свідчать про зростання випадків захворювань, спричинених вживанням неякісної питної води та продуктів харчування, забрудненим повітрям, з-поміж яких виділяються гепатит, легеневі й онкологічні хвороби.

## **1.1. ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

### ***1.1.1. Характер змін забруднення атмосферного повітря***

У 2011 р. від підприємств, узятих на державний облік територіальними органами Міністерства екології та природних ресурсів України, у повітряний басейн країни надійшло 4,4 млн т забруднюючих речовин, що на 5,9% більше, ніж у 2010 р. та у 2,2 разу менше порівняно з 1990 р. [8]. Із загальної кількості забруднюючих речовин викиди метану та оксиду азоту, які належать до парникових газів, становили відповідно 878,2 та 21,6 тис. т. Крім цих речовин, в атмосферу надійшло 202,2 млн т діоксиду вуглецю (що на 37,1 млн т, або на 22,5% більше, ніж у 2010 р.), який також впливає на зміну клімату.

У сумарній кількості забруднюючих речовин викиди метану й оксиду азоту, які належать до парникових газів, становили відповідно 853,0 та 8,9 тис. т. Крім цих речовин, в атмосферу в 2010 р. стаціонарними та пересувними джерелами було викинуто 198,2 млн т діоксиду вуглецю, який також впливає на зміну клімату [7, 8].

Близько 62% небезпечних речовин, що потрапили у повітря, припало на стаціонарні джерела забруднення промислових підприємств. Від них в атмосферу надійшло 4,1 млн т забруднюючих речовин, що на 0,2 млн т (на 5,2%) більше, ніж у 2009 р.

Щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення у розрахунку на 1 км<sup>2</sup> території країни становила 6,8 т небезпечних речовин, а на одну особу – 90,1 кг. Проте в окремих регіонах такі показники значно перевищили середній рівень по країні. Зокрема, у Донецькій обл. обсяги викидів у розрахунку на 1 км<sup>2</sup> були більшими у 7,6 разу, а на одну особу – у 3,4 разу, Дніпропетровській – відповідно у 4,3 та 3,1 разу, Луганській – у 2,8 та 2,5 разу, Івано-Франківській – у 1,8 та 1,4 разу

більше [7, 8]. Підприємствами м. Києва у розрахунку на 1 км<sup>2</sup> території було викинуто 34,3 т забруднюючих речовин, що перевищило середній показник по країні у п'ять разів.

Порівняно з 2009 р. збільшилися викиди в атмосферу в 17 регіонах країни, але найсуттєвіше – в Автономній Республіці Крим (на 6,0 тис. т, або на 22,7%), Рівненській (на 3,0 тис. т, або на 29,7%), Запорізькій (на 36,7 тис. т, або на 20,3%), Дніпропетровській (на 141,0 тис. т, або на 17,8%), Тернопільській (на 2,2 тис. т, або на 13,6%), Одеській (на 3,3 тис. т, або на 12,7%) областях [7, 19].

Основними забруднювачами повітря країни в 2010 р. були підприємства – виробники електроенергії, газу та води (39%), підприємства переробної та добувної промисловості (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

### Забруднення атмосферного повітря України стаціонарними джерелами в 2011 р. [8]

Види економічної діяльності	Кількість підприємств, що здійснювали викиди, од.	Обсяги викидів від стаціонарних джерел забруднення			
		забруднюючих речовин		діоксиду вуглецю	
		тис. т	у % до 2010 р.	тис. т	у % до 2010 р.
Добувна промисловість	511	856,0	100,5	19,6	1675,2
Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	614	1804,5	112,7	41,3	2939,0
Діяльність транспорту та зв'язку	951	195,4	99,4	4,5	205,4
Переробна промисловість, у т.ч.	3337	1387,3	103,0	31,7	415,7
Виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення та ядерних матеріалів	42	93,2	107,5	2,1	2218,8
Хімічне виробництво	160	67,8	106,6	1,5	423,6
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	305	1102,3	102,3	25,2	3614,0
Усі види економічної діяльності	8696	4373,6	105,9	100,0	502,9

Від роботи двигунів пересувних джерел забруднення в 2010 р. у повітря надійшло 2,6 млн т забруднюючих речовин, що на 31,6 тис. т (на 1,3%) більше, ніж у 2009 р.

З-поміж транспортних засобів за обсягом викидів лідирують автомобілі, на частку яких у 2010 р. припало 90,9% усіх забруднень, що

надійшли від пересувних джерел. Із загальної кількості викидів автотранспорту 74% складають викиди автомобілів, що перебувають у приватній власності населення. Решта, 52,4 тис. т, або 2,0% викиди залізничного транспорту, 11,3 тис. т, або 0,4% – водного, 11,6 тис. т, або 0,5% – авіаційного та 157,4 тис. т, або 6,2% – виробничої техніки [7].

Основними токсичними інгредієнтами, якими забруднювалося повітря під час експлуатації транспортних засобів і виробничої техніки, були оксид вуглецю (1888,1 тис. т, або 74,1%), діоксид азоту (293,2 тис. т, або 11,5%), неметанові леткі органічні сполуки (293,3 тис. т, або 11,5%), сажа (32,4 тис. т, або 1,3%), діоксид сірки (28,9 тис. т, або 1,1%). Решту викидів склали оксид азоту, метан, бензапірен та аміак [7, 8].

Для повнішої оцінки динаміки викидів досліджено залежність між обсягом ВРП і викидами в атмосферне повітря для адміністративних областей України (рис. 1.1).

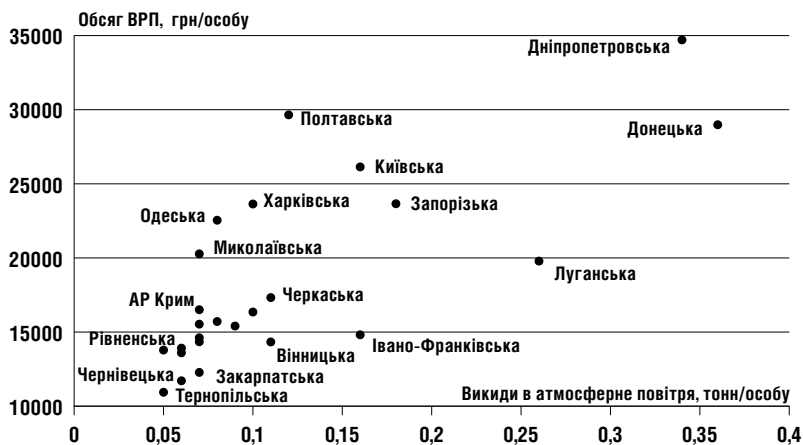


Рис. 1.1. Залежність між обсягом ВРП і викидами в атмосферне повітря на рівні адміністративних областей України

Результати аналізу даних рис. 1.1 підтверджують зв'язок між рівнем ВРП промислово розвинених регіонів держави та викидами в атмосферу, який полягає в тому, що зростання рівня ВРП супроводжується також відповідним збільшенням викидів у атмосферне повітря. Така тенденція виявляється насамперед у Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Запорізькій, Київській областях.

Аналіз актуальних джерел загроз екологічній безпеці регіонів України засвідчив безпосередній зв'язок між рівнем ВРП і погіршенням стану довкілля, який полягає у тому, що зростання ВРП промислово



розвинених і техногенно навантажених адміністративних областей супроводжується відповідним збільшенням кількості відходів та викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Своєю чергою, це призводить до аномального забруднення стратегічних природних ресурсів держави (земельних, водних, мінерально-сировинних, біотичних) й втрати їхніх відновлювальних властивостей.

### ***1.1.2. Тенденції використання та забруднення водних ресурсів***

За даними Державного агентства водних ресурсів, у 2010 р. із природних водних об'єктів було забрано 14,8 млрд м<sup>3</sup> води (13,9 млрд м<sup>3</sup> прісної та 0,9 млрд м<sup>3</sup> морської), що на 2,5% більше порівняно з 2009 р. При транспортуванні втрачено 15% (2,2 млрд м<sup>3</sup>) забраної води [18, 19].

Водокористувачами в Україні спожито 9,8 млрд м<sup>3</sup> води, що на 0,3 млрд м<sup>3</sup> (на 3,2%) більше порівняно з 2009 р. Зокрема, на виробничі потреби підприємств у 2010 р. припало 56% (5,5 млрд м<sup>3</sup>) усієї використаної води, на побутово-питні потреби – 20% (1,9 млрд м<sup>3</sup>), зрошення – 14% (1,4 млрд м<sup>3</sup>), ставково-рибне господарство – 8% (0,8 млрд м<sup>3</sup>) та на сільськогосподарське водопостачання й інші потреби – 2% (0,2 млрд м<sup>3</sup>) [18].

Збільшення використання води переважно відбулося за рахунок зростання її витрат на ставково-рибне господарство (на 27 млн м<sup>3</sup>, або на 3,6%) та виробничі потреби (на 0,4 млрд м<sup>3</sup>, або на 7,0%). Водночас зменшилися обсяги використаної води на сільськогосподарські потреби (на 15 млн м<sup>3</sup>, або на 7,4%), зрошення (на 34 млн м<sup>3</sup>, або на 2,4%), побутово-питні потреби (на 39 млн м<sup>3</sup>, або на 2,0%) [19].

Потреби промисловості задовольнялися також у спосіб залучення води в оборотні й повторно-последовні системи, частка яких у загальному обсязі використання води на виробництво склала 89%. За рахунок цього протягом 2010 р. зекономлено 43,1 млрд м<sup>3</sup> свіжої води.

Загальне водовідведення в 2010 р. становило 8,1 млрд м<sup>3</sup>, що на 0,4 млрд м<sup>3</sup> (5,8%) більше за попередній рік. Основні показники використання та відведення води окремими секторами економіки наведені в табл. 1.2.

Скидання забруднених стоків і безповоротний водозабір негативно впливають на водні ресурси. Протягом 2010 р. у водойми скинуто 1,7 млрд м<sup>3</sup> забруднених стоків, або 22,3% від загального водовідведення у поверхневі водні об'єкти, що на 22 млн м<sup>3</sup> (1,2%) менше, ніж у 2009 р. [18, 19]. Майже 18% забруднених зворотних вод (0,3 млрд м<sup>3</sup>) надійшли у водойми без будь-якого очищення, що на 15,6% (на 42,0 млн м<sup>3</sup>) більше, ніж у 2009 р. Решта 82% (1,4 млрд м<sup>3</sup>) надійшли у водойми недостатньо очищеними на очисних спорудах. Необхідно

зазначити, що наявна потужність очисних споруд (7,4 млрд м<sup>3</sup>) дозволяла повністю очистити забруднені зворотні води.

Таблиця 1.2

**Основні показники використання водних ресурсів [19]**

Галузь промисловості	Використано води, млн м <sup>3</sup>	На побутово-питні потреби, млн м <sup>3</sup>	На виробничі потреби, млн м <sup>3</sup>	Відведено зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, млн м <sup>3</sup>		
				Усього	Забруднених	Без очищення
Електроенергетика	3118	34	3083	2511	24	16
Вугільна промисловість	56	11	18	491	311	13
Металургійна промисловість	1512	64	1447	1389	529	92
Хімічна та нафтохімічна промисловість	123	15	108	139	27	22
Машинобудування	75	24	51	42	21	6
Нафтогазова промисловість	16	2	12	12	5	1
Житлово-комунальне господарство	1952	1632	305	2273	711	72
Сільське господарство	2565	30	274	1093	74	72
Харчова промисловість	138	12	113	55	7	2
Транспорт	39	22	17	19	3	2
Виробництво будівельних матеріалів	22	6	16	36	5	3
Інші галузі	201	65	67	81	27	11
<b>Усього</b>	<b>9817</b>	<b>1917</b>	<b>5511</b>	<b>8141</b>	<b>1744</b>	<b>312</b>

Поряд із цим у поверхневі водні об'єкти потрапило 1,8 млрд м<sup>3</sup> нормативно очищених вод і 4,3 млрд м<sup>3</sup> нормативно чистих вод без очищення [19].

Основними причинами скидання забруднених стоків у поверхневі водойми були нестача в більшості населених пунктів країни централізованого водовідведення, низька якість очищення зворотної води, незадовільний стан функціонуючих очисних споруд.

Значного техногенного навантаження в 2010 р. зазнали поверхневі водні об'єкти Автономної Республіки Крим (частка забруднених зворотних вод у загальному водовідведенні складала 41%), Кіровоградської (50%), Одеської (48%), Дніпропетровської (40%), Донецької

(37%), Сумської (34%), Миколаївської (32%) областей, м. Севастополя (49%) [19].

За даними Центральної геофізичної обсерваторії МНС України, водні об'єкти держави залишаються забрудненими переважно сполуками важких металів, амонійним і нітритним азотом, сульфатами. Випадки високих рівнів забруднень найчастіше фіксувалися в річках басейнів Західного Бугу, Дніпра, річок Приазов'я та Сіверського Дінця.

### **1.1.3. Тенденції використання та забруднення земельних ресурсів**

За даними Державного агентства земельних ресурсів України на початок 2011 р. земельний фонд України становив 60,4 млн га (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

#### **Використання земельних ресурсів України [25]**

Структура земельного фонду	Площа, тис. га	Питома частка в загальному фонді, %
Землі сільськогосподарського призначення	42791,8	70,9
Ліси та лісовкриті площі	10601,1	17,6
Забудовані землі	2512,5	4,2
Землі під водою	2423,5	4,0
Відкриті заболочені землі	979,9	1,6
Інші землі	1046,0	1,7
Усього	60354,8	100,0

Значна частка земельної площі (68,9%, або 41,6 млн га) – це сільськогосподарські угіддя, у структурі яких 78,1% (32,5 млн га) припадає на рілля. При цьому рівень сільськогосподарського освоєння території сягнув 72%, а ступінь розораності земельної площі – 56% [22, 26].

Важливим чинником підвищення продуктивності ґрунтів є їх удобрення. Під урожай 2010 р. сільськогосподарськими підприємствами країни було внесено 1061 тис. т мінеральних добрив (у перерахунку на 100% поживних речовин), що на 19,6% більше, ніж у попередньому році.

Мінеральні добрива були внесені на 70% загальної посівної площі сільськогосподарських культур (12,6 млн га), що на 1,1 млн га більше, ніж у 2009 р. [7]. Органічних добрив внесено 9,9 млн т (на 5,4% менше, ніж у 2009 р.) на площі 406 тис. га посівів сільськогосподарських культур. При цьому на 1 га посівної площі сільськогосподарських культур

у середньому було внесено по 58 кг мінеральних добрив (на 10 кг більше, ніж у 2009 р.) та 0,5 т органіки [8, 19].

Площа, на якій було проведено вапнування ґрунтів, зменшилася порівняно з 2009 р. на 14,6 тис. га (17%), площа гіпсування зменшилася на 20,2 тис. га (82%).

За даними ЦГО МНС України, найбільші забруднення ґрунтів цинком виявлені у ґрунтах Полтави. Досить високий вміст свинцю, цинку зафіксовано у ґрунтах міст Маріуполя, Костянтинівки (Донецька обл.)

Недосконалі технології землеробства, екстенсивний характер сільськогосподарського виробництва без урахування енергоресурсоємності, збереження й відтворення родючості ґрунтів та охорони навколишнього природного середовища призвели до виснаження родючості аграрних земель та збіднення їх рухомими формами основних елементів живлення рослин.

Успадкований від часів СРСР складний стан земельних ресурсів України зумовлений тим, що із 58 млн га агроландшафтів 71% використовується тим чи іншим видом господарської діяльності. При цьому із загальної площі земельних ресурсів 40% відносяться до забруднених і 30% до дуже забруднених земель. Ускладненню еколого-техногенного стану ґрунтів сприяє те, що розораність агроландшафтів становить близько 35 млн га і є найвищою в Європі [14, 26]. Крім того, площі під луками майже втричі є меншими порівняно із середньоевропейськими показниками, що знижує водозахисний потенціал ландшафтів.

Унаслідок інтенсивного обробітку водозбірних площ за останнє сторіччя знищено близько 15 тис. малих річок, що суттєво погіршило природне дренажування прилеглих земель і збільшило їх регіональне підтоплення. При цьому середнє замулення безстічних водойм становило близько 1,5 м, що знизило рівень запасів поверхневих вод на 3 млрд м<sup>3</sup>.

Оцінки еколого-техногенних змін земельних ресурсів свідчать, що в умовах їх територіальної та продуктивної вичерпаності втрати гумусу в низці регіонів держави можуть сягати рівня загроз продовольчій безпеці держави. Результати оцінки вмісту гумусу в ґрунтах України свідчать, що при збереженні сучасного рівня дії головних чинників дегуміфікації (ерозія, підтоплення, глобальні зміни клімату тощо) критичні значення рівня родючості земель можуть бути досягнуті уже 2030–2045 рр., а в окремих регіонах і раніше [4, 15].

Варто взяти до уваги загрозу можливого прискорення дегуміфікації ґрунтів унаслідок розвитку за останнє десятиріччя процесів вітрової та водної ерозії, що сприяють зростанню втрат гумусу (табл. 1.4).

У випадку збереження негативних тенденцій зменшення концентрації гумусу в ґрунтах земельні ресурси держави майже втратять свою

Таблиця 1.4

**Площі ураження орних земель території України  
впливом водної та вітрової ерозії за даними  
інституту «Укрземпроект» та інших установ [4]**

Назва адміністративно-територіальних одиниць	Площа, тис. га станом на 01 січня відповідного року				
	1962	1982	1987	1990	2002
АР Крим	133,0	142,7	228,7	147,7	303,1
Вінницька	501,6	569,0	664,2	746,4	752,9
Волинська	78,9	122,6	136,2	128,0	129,1
Дніпропетровська	718,0	824,2	986,6	930,9	1026,8
Донецька	704,7	887,7	1252,9	988,9	1271,2
Житомирська	25,1	44,0	51,4	52,9	66,5
Закарпатська	12,5	35,1	141,6	36,6	37,2
Запорізька	548,1	608,6	635,6	645,8	769,8
Івано-Франківська	65,3	78,8	125,9	80,8	95,9
Київська	113,3	128,1	168,4	142,0	172,8
Кіровоградська	653,3	787,4	987,0	915,0	1000,1
Луганська	747,1	884,2	1205,7	996,5	1195,3
Львівська	84,8	87,3	237,9	198,8	240,0
Миколаївська	612,2	664,2	835,6	700,9	903,0
Одеська	859,3	886,1	1163,9	936,3	1255,8
Полтавська	183,8	219,5	291,3	296,3	352,8
Рівненська	97,7	111,2	136,4	137,2	128,1
Сумська	158,4	193,1	275,5	236,0	291,0
Тернопільська	238,8	251,1	325,1	287,1	372,4
Харківська	615,7	762,8	999,4	836,3	1036,8
Херсонська	102,3	113,1	177,5	128,9	229,3
Хмельницька	413,2	443,0	510,9	498,8	574,4
Черкаська	234,4	284,5	359,0	301,7	360,5
Чернігівська	32,8	35,2	51,2	44,6	59,5
Чернівецька	58,6	127,6	208,0	140,3	205,1
Усього	7992,1	9291,1	12148,6	10914,7	12829,4

властивість головного засобу виробництва сільськогосподарської продукції як передумови продовольчої безпеки держави.

Техногенне забруднення ґрунтового покриву останніми роками пов'язане з наявністю різних джерел техногенних емісій забруднювачів, серед яких особливо виділяються промислові об'єкти, розгалужена транспортна система (понад 165 тис. км автомобільних доріг), склади і бази із запасами агрохімікатів, об'єкти з виробництва вибухових речовин та утилізації непридатних боєприпасів тощо. Екологічний ризик забруднення ґрунтів пов'язаний із використанням хімічних речовин за порушення правил внесення й зберігання туків, органічних добрив, пестицидів, утворення промислових і побутових відходів, різних видів незнезаражених стічних вод та їх осадів, що застосовуються як добрива, внесення відходів тваринництва, наявності на поверхні різних ґрунтів забруднювачів, що містяться у викидах в атмосферне повітря промислових підприємств і автотранспортних засобів, а також радіонуклідів унаслідок катастрофи на Чорнобильській АЕС (за даними Мінприроди, забруднено понад 8,4 млн га земель, у т.ч. 3,5 млн га – орних), зберігання або постійного захоронення побутових і промислових відходів, порушення правил видобутку, транспортування та перероблення нафти й газу і розливання паливно-мастильних матеріалів.

Одним із головних чинників погіршення еколого-ресурсного стану земель в Україні є ерозія ґрунтів, економічні збитки від якої щорічно перевищують 9 млрд грн. Площа сільськогосподарських угідь, які зазнали згубного впливу водної ерозії, становить 13,3 млн га, у т.ч. 10,6 млн га орних земель, що складає 32% від загальної площі цих угідь [18, 19]. У складі еродованих земель обліковується 4,5 млн га із середньо- та сильнозмитими ґрунтами, у т.ч. 68 тис. га тих, які повністю втратили гумусовий горизонт. Середньорічні втрати гумусу при цьому становлять 14 млн т, рухомого фосфору й обмінного калію – по 0,05 млн т.

Поряд із площинною ерозією досить інтенсивно розвиваються процеси лінійного розмиву та яроутворення. Площа активно діючих ярів становить 141,1 тис. га, при цьому негативний вплив ярів поширюється на прилеглі території, площа яких близько 1 млн га.

Вітрової ерозії систематично зазнають понад 6 млн га, а в роки з пилдовими бурями – до 20 млн га. Прояви пилдових бур щорічно спостерігаються в Донецькій, Запорізькій і Харківській областях.

Загалом у структурі земель України площа деградованих та інших малородючих ґрунтів у складі орних земель перевищує 6,5 млн га, або 20% площі ріллі. За сучасними оцінками прямі щорічні витрати від використання таких земель (тобто різниця між вартістю валового продукту й затратами на його отримання) сягають у середньому 66,5 грн на один гектар, або в цілому по Україні – близько 400 млн грн [18, 26].

У зональному вимірі найбільше деградованих і малопродуктивних орних земель зосереджено в Лісостепу – 1722,2 тис. га, половина яких (890,0 тис. га) у правобережній провінції. Представлені ці землі головним чином змитими ґрунтами – 1181,2 тис. га. Інші деградовані та малопродуктивні землі представлені ґрунтами легкого гранулометричного складу – 219,1 тис. га, перезволоженими й заболоченими – 139,6 тис. га, засоленими – 81,2 тис. га, ґрунтами важкого гранулометричного складу – 56,6 тис. га [4, 15]. Значну площу займають болотні осушені неглибокі органогенні (торфові) й мінеральні ґрунти – 28,9 тис. га. Унаслідок осушення та використання у складі орних земель органогенні ґрунти швидко деградують, торфовий шар мінералізується і на поверхню виходять підстилаючі породи, здебільшого піски. Мінеральні болотні осушені ґрунти характеризуються безструктурністю, сильною оглеєністю. Незначні площі представлені солонцевими – 12,6 тис. га, скелетними – 0,9 тис. га, дефльованими ґрунтами – 2,1 тис. га.

Дещо меншу площу займають деградовані й малопродуктивні орні землі у степовій зоні – 1676,3 тис. га. Більшість із них зосереджена в лівобережній провінції – 1133,7 тис. га. У цій зоні головним чинником деградації орних земель також є водна ерозія, на яку припадає 1171,5 тис. га. Значно менші площі займають інші деградовані землі, з яких виділяються ґрунти важкого – 140,6 тис. га й легкого гранулометричного складу – 99,4 тис. га, засолені – 112,3 тис. га, дефльовані – 66,3 тис. га, солонцюваті – 6,26 тис. га [18, 25, 26].

Найбільша питома вага деградованих і малопродуктивних земель з-поміж рівнинних територій спостерігається в зоні сухого Степу – 465,4 тис. га (30,2%). Значна їх частина припадає на солонцеві ґрунти – 333,3 тис. га. Площа засолених ґрунтів становить 40,6 тис. га, легкого гранулометричного складу – 38,9 тис. га, змитих – 27,8 тис. га. Показовими можна вважати процеси зменшення родючості земель у Причорноморському регіоні.

Ринкові перетворення, що почалися після здобуття Україною незалежності, співпали з економічною кризою, яка негативно вплинула на еколого-технологічні параметри землекористування. Ідеться про різке зменшення кількості мінеральних і органічних добрив, що вносилися у ґрунт. Розширення форм власності на землю та збільшення кількості землекористувачів, що прагнуть максимізувати прибуток за рахунок рентабельніших сільськогосподарських культур, які більше виносять гумусу з ґрунту, призвело до порушення науково обґрунтованих сівозмін. Такі процеси посилили негативні екологічні явища аграрного землекористування.

З упевненістю можна стверджувати, що за умови збереження негативних тенденцій щодо зменшення концентрації гумусу в

грунтах Північного Причорномор'я при зростаючому порушенні водно-сольового балансу внаслідок регіонального підтоплення й глобальних змін клімату виснаження земельних ресурсів і зниження їхньої екологічної стійкості прискорюватиметься.

У зоні Полісся близько половини деградованих і малопродуктивних земель становлять перезволожені й заболочені ґрунти – 252,2 тис. га, друге за площею місце займають ґрунти легкого гранулометричного складу – 130,8 тис. га. Значну площу займають болотні осушені ґрунти – 88,6 тис. га [15, 25]. Близько 1,3 тис. га представлено солонцюватими ґрунтами, зосередженими в лівобережній провінції.

У Карпатській гірській області (136,8 тис. га) з-поміж деградованих і малопродуктивних земель переважають змиті ґрунти – 54,2 тис. га (зокрема провінція Передкарпаття). Також у Карпатській гірській провінції найбільш поширеними є скелетні ґрунти (36,8 тис. га).

У Кримській гірській області деградовані та малопродуктивні орні землі займають 51,1 тис. га від площі орних земель зони. Представлені вони головним чином змитими (34,6 тис. га), а також скелетними (10,6 тис. га) ґрунтами. Солонцеві ґрунти займають 5,3 тис. га [18, 25]. Значна частка деградованих і малопродуктивних орних земель зони припадає на провінцію Кримських гір і Передгір'я – 48,2 га.

З-поміж адміністративних областей найбільше деградованих і малопродуктивних орних земель у Запорізькій – 434,0 тис. га (22,9% від ріллі області), Одеській – 376,5 (17,3), Донецькій – 323,3 (19,5), Херсонській – 345,0 (19,5) областях та АР Крим – 358,4 тис. га (29,8%). За питомою вагою деградованої і малопродуктивної ріллі виділяються поліські області: Рівненська – 32,0% і Волинська – 20,6%.

Таким чином, до деградованих і малородючих ґрунтів орних земель належать такі, що перебувають у кризовому й катастрофічному стані. Це передусім сильнозмиті, сильнодефльовані, сильносолончакові, підтоплені та інші ґрунти, що потребують першочергових заходів щодо консервації.

Одним із головних чинників еколого-техногенного впливу на земельні ресурси України є порушення водного балансу регіонів унаслідок гідротехнічного будівництва, що призвело до розповсюдження на значній частині території країни процесів підтоплення. Це викликає суттєві зміни гідрогеологічного режиму верхньої зони геологічного середовища, водно-сольового режиму земель і водного балансу території і, зрештою, призводить до погіршення умов виробничої діяльності та проживання людей. Згідно з пунктом 2 підпункту 8 Порядку збирання, використання, поширення інформації про опустелювання та деградацію земель, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 19 липня 2006 р. № 998, проводиться збір відповідної інформації.



Станом на 01.01.2006 р. загальна підтоплена площа територій міст і селищ становила близько 200 тис. га, щорічні збитки, пов'язані із підтопленням, оцінюються в 10–12 тис. грн/га, а в цілому – близько 20–25 млрд грн [18, 24].

За існуючими ресурсними оцінками Мінагрополітики та Мінприроди масштаби заходів із поліпшення земельних ресурсів в Україні є недостатніми і майже не відповідають рівню поширеності деградаційних процесів. Унаслідок цього землеробство країни перебуває в умовах гострого дефіциту елементів живлення рослин, зумовленого низьким рівнем внесення добрив. У сучасних умовах найбільш реальним й економічно вигідним способом істотного підвищення урожаїв сільськогосподарських культур та одержання при цьому якісної продукції є розроблення оптимальних систем внесення добрив на основі точної оцінки стану родючості ґрунтів.

За оцінками фахівців, багатівікове екстенсивне використання ґрунтів в умовах від'ємного балансу мікроелементів призвело до певного вирівнювання вмісту їх потенційно доступних рослинам сполук. Такий рівень зазвичай перебуває на межі низького й середнього значень забезпеченості поживними речовинами (4–8 мг  $P_2O_5$  і 5–10 мг  $K_2O$  на 100 г ґрунту). Саме тому на всіх без винятку малоудобрених орних ґрунтах країни для одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур необхідно вносити мінеральні й органічні добрива. За статистичними даними нині такі ґрунти в Україні займають основну частину ріллі [19, 22].

Застосування мінеральних добрив в Україні, як і раніше, перебуває на низькому рівні. Останніми роками на 1 га ріллі вноситься лише до 19 кг/га діючої речовини мінеральних добрив, тоді як середньосвітовий показник становить 115 кг на 1 га ріллі [4, 25].

Загалом для збереження природної родючості ґрунту у спосіб рівноважного балансу основних елементів живлення потрібно щороку вносити на 1 га посівної площі з різними видами добрив не менше ніж 70 кг азоту, 25 кг  $P_2O_5$  і 35  $K_2O$ , тобто мінімальна потреба в поживних речовинах становить 130 кг/га. Головним джерелом надходження поживних речовин у ґрунти є мінеральні й органічні добрива, яким сьогодні немає альтернативи.

Вміст гумусу в ґрунтах за сучасними оцінками вважається інтегральним показником їх родючості й еколого-захисного потенціалу. За даними останнього циклу обстеження вміст гумусу в ґрунтах України складав 3,2%, зокрема на Поліссі – 2,18, у Лісостепу – 3,27, Степу – 3,45%, що значно менше від оптимальних параметрів вмісту гумусу, які складають відповідно 2,6; 4,3 та 4,3% [4, 19]. Порівняно з попереднім циклом обстеження середньозважений показник умісту гумусу в

середньому по Україні зменшився на 0,07%, у поліській зоні – на 0,04, лісостеповій і степовій – на 0,09%. Ураховуючи значне зменшення площ просапних культур, під якими гумус активно мінералізується, а також виведення з обробітку частини малогумусних низькопродуктивних земель, фактичні запаси гумусу в ґрунтах України знизилися ще більше.

#### **1.1.4. Стихійні лиха**

В Україні періодично виникають небезпечні метеорологічні явища, які можуть впливати і на стан приземної атмосфери, і на інші складники навколишнього природного середовища.

*Зливи* – кількість опадів не менше 50 мм (30 мм у гірських, селищних і зливонебезпечних районах) протягом 12 год на добу. Випадання сильних дощів характеризується великою площинною плямистістю. У 63% випадків вони випадають на території однієї області, у 27% випадків – на території 2–4 областей. Сильні дощі мають яскраво виражений річний хід. Найбільша їх повторюваність (близько 70%) припадає на червень–серпень. У гірських районах сильні дощі можуть викликати підняття рівня води в річках і водосховищах, а також ґрунтових вод, активізувати зсуви, селі, берегову абразію [19, 24].

*Градобиї* – діаметр градин понад 20 мм. Град – явище локальне. Найчастіше він випадає окремими ізольованими плямами на площах від декількох десятків до декількох сотень квадратних кілометрів, рідше – у вигляді градових доріжок. Протягом року максимум повторюваності великого граду припадає на літній сезон. Величина збитків залежить від розміру градин, їхньої щільності й інтенсивності випадання. Градини діаметром понад 30 мм можуть повністю знищити посіви, пошкодити дахи будівель, побити птахів і дрібну худобу.

*Шквали* – максимальна швидкість 25 м/с і більше. Сильний вітер спостерігається головним чином у холодний період року, у січні (23%), а також раною весною (березень – 22%) і пізньою осінню (листопад – 19%). Він збільшує навантаження на дроти, висотні споруди, підіймає в повітря пил і сніг, погіршує видимість і тим самим ускладнює рух транспорту. При цьому відбувається інтенсивне випаровування, що різко знижує вологість ґрунту. Майже щорічно шквалонебезпечні ситуації створюються на всій території України (з імовірністю 77%), але певної закономірності в їхньому просторовому розподілі не виявлено. Шквали часто призводять до катастрофічних наслідків, які завдають значних збитків насамперед сільськогосподарському виробництву (спричиняють вилігання зернових культур, ламають дерева), руйнують споруди, зупиняють будівельні роботи.

*Смерчі* – вихори з вертикальним складником, що рідко повторюються і важко реєструються. Найбільша повторюваність смерчонебезпечних

ситуації характерна для АР Крим, Херсонської, Київської, Запорізької, Волинської та Черкаської областей [19]. Швидкість переміщення смерчів становить 40–70 км/г, що відповідає швидкості руху циклонів. Смерчі мають значну руйнівну силу, часто призводять до великих матеріальних збитків і людських жертв.

*Пилові й піщані бурі* – приземний сильний вітер (15 м/с і більше) на висушеній поверхні ґрунту, який призводить до перенесення великої кількості пилу й піску. В Україні пилові бурі виникають щорічно, а піщані – майже раз на два роки. Найбільших збитків вони завдають сільському господарству, ушкоджуючи посіви і зносячи з полів шари орних земель. Пилові бурі погіршують санітарно-гігієнічні умови населених міст, експлуатацію транспорту.

*Хуртовини* – перенесення снігу вітром зі швидкістю 15 м/с і більше. Сильні завірюхи виникають майже щорічно. Вони порушують нормальну роботу транспорту. У гірських районах можуть створити ситуацію, що сприятиме сходу снігових лавин, які викликають значні руйнування, людські жертви, загибель тварин і рослин.

*Сильні снігопади* – кількість опадів 20 мм і більше впродовж 12 год. Вони можуть тривати безперервно цілу добу і більше, посилюючи небезпеку цього явища. На території України сильні снігопади відмічаються з жовтня по квітень при середньодобовій температурі від 0 до –4°C. У високогірній частині Карпат і північно-східних областях вона може знижуватися до –15°C. У 50% випадків сильні снігопади випадають на території однієї-двох областей, у 40% випадків – на території трьох–п’яти областей. В окремих регіонах сильні снігопади мають різну повторюваність: найчастіше (60–80%) вони спостерігаються в Карпатському регіоні (Львівська, Закарпатська та Івано-Франківська області); трохи рідше (42%) – у Київській, Кіровоградській областях та в АР Крим. При сильних снігопадах утруднюється робота транспорту, обриваються дроти ліній зв’язку і ЛЕП, ушкоджуються крони дерев. У гірських районах вони можуть спричинити сходження снігових лавин. Пізні снігопади можуть викликати підняття рівня води в річках, водосховищах і ґрунтових вод.

*Сильні тумани* – видимість 100 м і менше. Вони з’являються головним чином у холодний період року. Найчастіше (до 80 днів) сильні тумани спостерігаються в гірських районах АР Крим і Карпатському регіоні. Другий осередок за частотою сильних туманів – це південні схили Донецького кряжу і Приазовської височини. Спричиняючи погіршення видимості, вони створюють істотні перешкоди в роботі всіх видів транспорту. Краплини туману, осідаючи на наземних конструкціях, викликають корозію металів. Тумани сприяють збільшенню забруднення повітря у великих містах продуктами викидів промислових підприємств.

*Сильна ожеледь* – діаметр відкладення на дротах стандартного ожеледяного покриття 20 мм і більше. Сильні ожеледі з’являються головним чином при адвекції теплого вологого повітря, що зумовлене переміщенням циклонічних утворень. Найбільш ожеледнебезпечними районами є гори АР Крим, Донецький кряж, Приазовська, Волинська і Подільська височини. Сильна ожеледь призводить до аварійних ситуацій на всіх видах транспорту, на лініях зв’язку і ЛЕП. Так, протягом дев’яти днів, починаючи з 27 листопада 2000 р., сильна ожеледь (діаметр відкладення на дротах понад 30 мм) паралізувала життєдіяльність майже 5 тис. населених пунктів 12 областей України (площею від Хмельницької на півночі до Одеської на півдні областей). Обледеніння призвело до обриву 20931 лінії електропередач, були пошкоджені понад 307 тис. залізобетонних опор ЛЕП, стали непридатними для подальшої експлуатації понад 34 тис. т дроту, відключено 2029 сільських телефонних станцій, припинено енергозабезпечення лікарень, шкіл, дитячих і пологових будинків, хлібопекарень [19, 24].

*Сильний мороз* – температура нижча за  $-30^{\circ}\text{C}$  ( $-25^{\circ}\text{C}$  для південних регіонів: Запорізької, Одеської, Миколаївської, Херсонської областей та АР Крим). Низька температура повітря зумовлюється вторгненням арктичного повітря, що розповсюджується в антициклонах з північного сходу, півночі або північного заходу в тилу пірнаючих циклонів. На більшій частині території встановлюється холодна антициклонічна погода, при якій арктичне повітря зазнає додаткового радіаційного вихолодження (до  $-35^{\circ}\text{C}$  і нижче). Сильне вихолодження, що супроводжується вітрами й завірюхами, можливе, особливо на лівобережжі України, при поширенні зі сходу сибірського антициклону, коли в його систему входять антициклони з північного заходу або північного сходу. Пониження температури повітря до  $-30^{\circ}\text{C}$  і нижче відбувається передусім у січні-лютому (з імовірністю 5–10%) і зазвичай у північних, північно-східних і східних областях. Тривале збереження низької температури викликає загибель від вимерзання озимих культур і фруктових дерев на значних площах. Глибоке промерзання ґрунту може бути причиною аварій на підземних комунікаціях. Сильні морози призводять до збільшення витрат електроенергії та палива, ускладнюють роботу транспорту.

*Сильна спека* – температура вища за  $+30^{\circ}\text{C}$ . Найбільш спекотними є південні, південно-східні й східні області України (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька, Дніпропетровська, Кіровоградська, Донецька, Луганська й Харківська) та АР Крим, де середня кількість днів з температурою вище  $+30^{\circ}\text{C}$  дорівнює 30, а ймовірність такої температури в липні-серпні складає понад 90% [19]. Сильна спека за відсутності або мінімальної кількості опадів формує посушливу погоду,

яка несприятливо впливає на здоров'я людей, стан тваринного й рослинного світу, а в умовах підтоплення земель призводить до засолення ґрунтів і зниження їхньої родючості.

*Суховії* – збереження протягом 3–5 днів температури понад 25°C і відносної вологості менше за 30% при вітрі близько 5 м/с у період цвітіння і визрівання зерна. Зазвичай суховії спостерігаються при антициклонічному типі погоди у відроггах або на західній і південно-західній периферії антициклонів, розташованих над південно-східними районами. Інтенсивні суховії спостерігаються щороку в період з квітня по вересень, найчастіше – в червні та серпні. Добовий хід суховіїв аналогічний змінам температури повітря й швидкості вітру, має чітко виражений максимум по полудні. Найбільше страждають від інтенсивних суховіїв східні, південно-східні й центральні області. Ушкоджуючи рослини на різних фазах їхнього розвитку, суховії призводять до зниження урожайності сільськогосподарських культур, а іноді до повної втрати врожаю.

*Заморозки* – пониження приземної температури повітря нижче 0°C у вегетаційний період, що визначається між датами стійкого переходу температури повітря через 5°C навесні й восени. Весняні заморозки у квітні найчастіше (до 7 на рік) спостерігаються в Запорізькій обл. і в АР Крим; у травні – в північних і східних областях. Восени найбільш морозонебезпечними є Чернігівська, Київська і Сумська області. Для трав'янистих рослин і плодкових культур найбільшу загрозу становлять пізні весняні й ранні осінні заморозки, оскільки рослини в цей час інтенсивно вегетують або дозрівають і їхня опірність ще мала.

З-поміж гідрологічних джерел загроз в Україні вирізняються такі.

*Повені й паводки* – досягнення й перевищення у річках рівня критичної позначки, встановленої для даної місцевості. Повені виникають під час тривалих злив та активного танення снігу. Найбільш вірогідними зонами можливих повеней на території України є [14, 24]:

- у північних регіонах – басейни річок Прип'ять, Десна та їхніх приток. Площа затоплення повинню лише в басейні річки Прип'ять може сягати 600–800 тис. га;
- у західних регіонах – басейни верхнього Дністра (площа можливих затоплень 100–130 тис. га) і річок Тиса, Прут і Західний Буг (площа можливих затоплень 20–25 тис. га), а також їхніх приток;
- у східних регіонах – басейни річок Сіверський Донець, Псел, Ворскла, Сула та їхніх приток;
- у південному та південно-західному регіонах – басейни приток нижнього Дунаю, річки Південний Буг та її приток.

Передкарпаття і Закарпаття належать до зливонебезпечних регіонів Європи, що підвищує ризики паводків. На карпатських річках паводки

повторюються чотири-п'ять разів за рік. Існують певні закономірності їх виникнення, що виявляються в чергуванні періодів підвищеної та низької водності. Саме в періоди підвищеної водності паводки набувають загрозливого, а інколи катастрофічного характеру. Наприклад, паводки різної висоти водності спостерігалися на річках Закарпаття у 1882, 1887, 1902, 1912, 1925, 1941, 1947, 1970, 1978, 1980 рр., коли за рік випадало до 1600–2400 мм (при річній нормі 1000–1100 мм), а в окремих місяцях – до 250–400 мм (при місячній нормі 70–120 мм). У листопаді 1998 р. катастрофічний паводок завдав загальних збитків на суму 810 млн грн. Від водної стихії постраждало понад чверть закарпатців.

Наймасштабніший паводок останніми роками стався в липні 2008 р. на території 6 адміністративних областей Західної України. Унаслідок цього загинуло понад 30 осіб, були підтоплені 784 населених пунктів, понад 44 тис. житлових будинків і 57 тис. га сільськогосподарських угідь, пошкоджено понад 500 автомобільних і 728 пішохідних мостів та містків, розмито 1660 км автомобільних доріг різного значення. З початку паводку силами МНС України відкачано воду з понад 21 тис. підтоплених будинків, доставлено в постраждалі населені пункти 369,3 т продуктів харчування, 1 млн 85 тис. 130 л питної води та понад 6,03 т медикаментів [18, 24]. Усього до робіт із ліквідації наслідків стихійного лиха було залучено 24972 осіб та 5239 од. техніки сил цивільного захисту, МВС та Міноборони України, а також понад 2 тис. од. автомобільної та спеціальної техніки.

У післявоєнні роки (кінець 40-х – початок 80-х рр.) на річках басейну Тиси щорічно спостерігалися паводки різного походження, а в окремі роки – по декілька разів на рік. Таке стихійне лихо завдає значних збитків сільському господарству: затоплює сільськогосподарські угіддя, зерносховища, склади мінеральних добрив. Ситуація додатково ускладнюється зростанням кількості зсувних ділянок та активізацією зсувів і потужних селевих потоків. У разі їх активізації виникає загроза руйнування будівель, автошляхів, залізниць, продуктопроводів, ліній електропередач та інших комунікацій.

*Лісові, степові й торф'яні пожежі* в Україні зазвичай виникають при антициклонічному баричному полі, що визначається висотними гребенями та ядрами антициклону азовського походження, орієнтованими на південь, південний захід і схід. При таких синоптичних процесах встановлюється малохмарна, суха і спекотна погода з великою кількістю сонячних днів. Висока температура й тривала відсутність опадів призводять до значного висушування ґрунту і рослинності з наступним створенням підвищеної пожежонебезпеки. Пожежонебезпечні ситуації зазвичай виникають із травня по жовтень. Найбільше їх припадає на південні (Херсонську, Одеську, Миколаївську й Запорізьку) та східні

(Луганську і Донецьку) області й АР Крим. Пожежна небезпека виникала і в західних областях (Волинській, Львівській, Закарпатській і Хмельницькій) та в гірських районах Івано-Франківської і Чернівецької областей. Пожежонебезпечні ситуації природного походження загалом по Україні виникають щорічно.

## **1.2. ТЕХНОГЕННЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

Техногенне середовище України, незважаючи на суттєве скорочення економічного потенціалу після розпаду СРСР, є доволі розвиненим і складним. Його значна територіальна розповсюдженість (до 95% території держави, за винятком гірських районів), наявність значної кількості енерго- та ресурсоємних галузей промисловості (гірнична, енергетична, металургійна, хімічна, будівельна, аграрна та ін.) зумовлюють комплексний, значною мірою незворотний вплив на навколишнє природне середовище. У цілому це призводить до прогресуючого погіршення екологічних параметрів біологічного розмаїття, зростаючого забруднення поверхневих і підземних водних об'єктів (джерел питного та господарського водопостачання), ґрунтів верхньої зони порід, пилохімічного забруднення приземної атмосфери в багатьох промислових агломераціях [3, 14, 24].

### ***1.2.1. Джерела загроз радіаційній і промисловій безпеці***

В Україні діють 4 атомні електростанції (АЕС) із 15 ядерними реакторами, 2 дослідних ядерних реактори та близько 9 тис. медичних, науково-дослідних, геологорозвідувальних, промислових та інших підприємств і організацій, що використовують близько 100 тис. джерел іонізуючого випромінювання. Радіаційні аварії тільки на АЕС при руйнуванні одного реактора з викидом 10% радіоактивних продуктів за межі санітарно-захисних зон станцій можуть створити зони забруднення (з різними рівнями радіації) загальною площею понад 430 тис. км<sup>2</sup>, до яких може потрапити понад 5 тис. населених пунктів із населенням до 22,5 млн осіб [18].

Окрім того, на території суміжних з Україною держав – Росії, Литви, Болгарії, Угорщині та Словаччині розташовані АЕС, імовірна аварія на яких також є загрозою ураження населення й навколишнього середовища нашої країни. Наприклад, при аварії на Курській АЕС з викидом 10% радіоактивності в зону радіоактивного забруднення з дозою опромінення понад 5 бер/рік може потрапити територія України загальною площею близько 10 тис. км<sup>2</sup> і населенням до 4 млн осіб [4]. При аварії з викидом до 10% радіоактивності на Смоленській АЕС у зоні

забруднення може опинитися територія нашої країни загальною площею понад 10 тис. км<sup>2</sup> і населенням до 500 тис. осіб.

Щороку на АЕС України з різноманітних причин у середньому відбувається 20–30 аварійних ситуацій (без викиду радіоактивності за межі станцій), які порушують нормальний режим їхньої роботи [18]. Причиною аварійної зупинки енергоблоків у будь-яку мить може стати низька частота струму в електричних мережах. У листопаді 2000 р. за відсутності автоматизованої системи управління технологічними процесами експлуатації електромереж із виконанням функцій контролю та регулювання електричного навантаження й споживання електроенергії зупинилися 6 енергоблоків АЕС унаслідок сильної ожеледі.

На території України функціонує понад 1,7 тис. об'єктів промисловості, які зберігають або використовують у виробничій діяльності сильнодіючі отруйні речовини, у т.ч. хлор і аміак [18, 19]. На хімічно небезпечних об'єктах здебільшого використовуються застарілі технології, вони оснащені зношеним обладнанням. За останні роки заміна або оновлення основних виробничих фондів цих підприємств майже не здійснювалися. На них зафіксовані численні порушення норм охорони праці, пожежної, екологічної та санітарно-епідеміологічної безпеки, які систематично реєструються під час щорічних перевірок стану техногенної безпеки. Виявлено випадки проектування й побудови аміачних холодильних установок без жодного засобу та заходу з техногенної безпеки, регламентованих чинною нормативно-законодавчою базою.

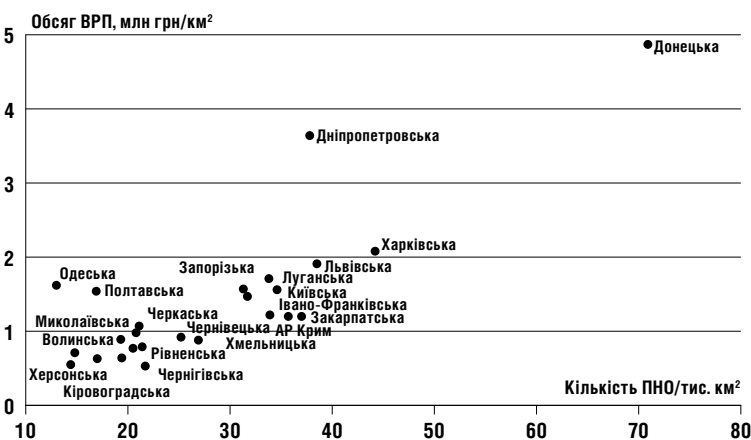


Рис. 1.2. Залежність між обсягом ВРП і техногенним навантаженням регіонів України



Унаслідок виникнення НС із викидом отруйних речовин загальна площа зон хімічного зараження може охопити понад 250 адміністративно-територіальних од., у яких мешкає близько 20 млн осіб. [24]. Крім того, у межах промислових майданчиків цієї групи об'єктів бувають підтоплення, деформації підземних мереж і підгрунтя, які підвищують ризик виникнення НС на прилеглих територіях.

Масштабний характер розвитку й прояву зазначених деструктивних процесів у деяких адміністративних областях України призводить до того, що вони не лише стали невід'ємним складником економічного розвитку, а й відповідними ризикоутворювальними чинниками. Для регіональної оцінки впливу таких чинників на формування економічного ризику природних і техногенних катастроф досліджено залежності між обсягом валового регіонального продукту та концентрацією потенційно небезпечних об'єктів, утворенням відходів і викидами в атмосферне повітря (див. рис. 1.2–1.4).

Валовий регіональний продукт є узагальнюючим показником, який характеризує рівень розвитку економіки регіону. ВРП у ринкових цінах

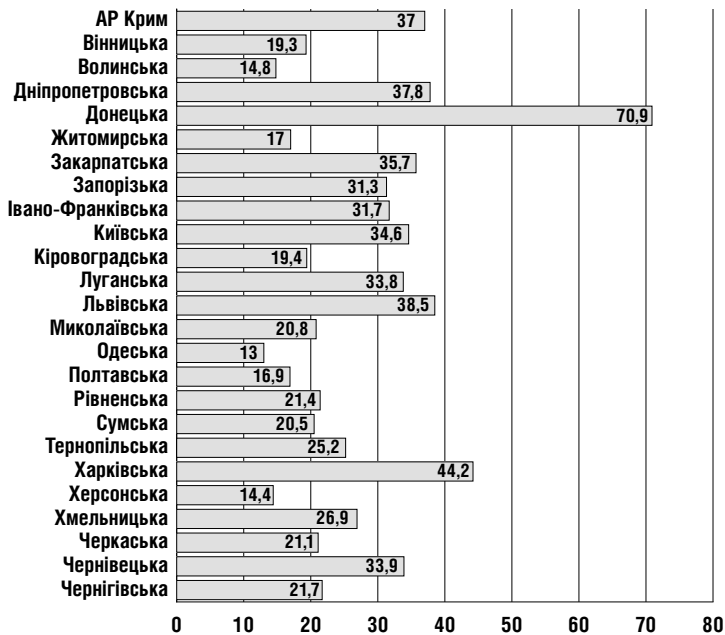


Рис. 1.3. Питома щільність ПНО на території областей України, кількість ПНО/тис. км<sup>2</sup>

визначається як сума валової доданої вартості усіх видів економічної діяльності, включаючи чисті податки на продукти [6, 22].

Концентрація потенційно небезпечних об'єктів на території певного регіону характеризує рівень його техногенного навантаження через співвідношення кількості ПНО в межах регіону та його площі (рис. 1.2).

Результати аналізу даної залежності свідчать про те, що величина ВРП більшості промислових регіонів держави (Донецька, Дніпропетровська, Харківська, Запорізька, Львівська області) безпосередньо пов'язана з їх надмірним техногенним навантаженням, що переважно виявляється 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. 1.3).

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.

### ***1.2.2. Динаміка накопичення відходів***

Протягом 2011 р. в Україні утворилося 447,6 млн т відходів, у т.ч. від економічної діяльності підприємств та організацій – 442,4 млн т (98,9%), у домогосподарствах – 5,2 млн т [9, 19]. Переважну їх частину становлять відходи IV класу небезпеки (446,2 млн т, або 99,7%) та 1,4 млн т (0,3%) – відходи I–III класів небезпеки (табл. 1.5).

У 2011 р. порівняно з 2010 р. суттєво збільшилися обсяги утворених відходів IV класу небезпеки (на 22 млн т, або 5,2%) та дещо зменшилися обсяги утворення відходів I–III класів небезпеки (на 0,2 млн т, або 13,6%). Видалення відходів у спеціально відведені місця чи об'єкти в 2011 р. залишається домінуючим методом перероблення відходів, водночас порівняно з 2010 р. його обсяги зменшилися на 59,8 млн т, або 17,8%.

Приріст утилізації відходів (на 8,0 млн т, або 5,5%) пов'язаний зі зростанням обсягів утилізації відходів IV класу небезпеки, зокрема мінеральних, тваринних і рослинних відходів. Порівняно з 2010 р. зменшилися обсяги спалення відходів з метою отримання енергії (на 39,7 тис. т, або 4,7%), але відбувся суттєвий приріст спалення відходів (на 35,6 тис. т) з метою їх теплової переробки [9, 18].

Як результат, 61,9% відходів (від загального обсягу утворених у 2011 р.) було видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти, 34,3% – утилізовано, 0,2% – спалено, 0,1% – видалено у місця неорганізованого зберігання, а решта (3,5%) – передано юридичним і фізичним особам

як корми для годівлі худоби, добрива, продано як сировина для виробництва тощо.

Таблиця 1.5

**Основні показники утворення та поводження з відходами у 2011 р. [9]**

Показники	Обсяги відходів I – IV класів небезпеки		У т.ч. I – III класів небезпеки	
	тис. т	у % до 2010 р.	тис. т	у % до 2010 р.
Утворено – всього	447641,2	105,1	1434,5	86,4
Спалено	1054,5	99,6	15,6	94,5
у т.ч. з метою отримання енергії	800,6	95,3	4,4	71,0
теплової переробки відходів	253,9	116,3	11,2	110,9
Утилізовано	153687,4	105,5	597,5	93,0
Видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти	277106,8	82,2	138,5	45,2
Видалено у місця неорганізованого зберігання	331,4	38,5	0,0	10,0
Наявність на кінець 2011 р.	14422372,1	108,7	19509,4	94,8

У 2011 р. відходи підприємств добувної й переробної промисловості склали 91,6% від загальних обсягів утворення відходів у країні. У цих секторах економічної діяльності понад 77% (316,4 млн т) складають мінеральні відходи (викопані ґрунти, відходи руйнування, залишки скель тощо). Це пояснює високу частку мінеральних відходів у структурі утворення відходів за категоріями матеріалів (71% від загальних обсягів утворених відходів). Привертає увагу те, що в 2011 р. сумарні відходи, які утворилися у Дніпропетровській, Донецькій, Кіровоградській і Луганській областях, складають понад 88% від загальних обсягів утворених відходів (табл. 1.6).

Хоча відходи I–III класів небезпеки становлять незначну частку від загальної кількості, проте саме вони створюють найбільші ризики для здоров'я населення й навколишнього середовища. У 2011 р. сумарний обсяг утворення відходів I–III класів небезпеки в Автономній Республіці Крим, Сумській, Миколаївській і Дніпропетровській областях склав 52,6% від загального обсягу [9, 18].

Аналіз даних діаграми свідчить, що існує відповідний зв'язок між обсягом ВРП та утворенням значної кількості відходів, який полягає у тому, що зростання ВРП промислово розвинених і техногенно

Таблиця 1.6

**Утворення відходів за класами небезпеки  
від економічної діяльності підприємств та організацій у 2011 р.  
за регіонами [9], тис. т**

Регіон	Обсяги утворення відходів		
	Усього, I – IV класів небезпеки	У тому числі	
		I – III класів небезпеки	IV класу небезпеки
Україна	442464,4	1434,5	441029,9
Автономна Республіка Крим	3279,4	273,8	3005,6
Вінницька	2490,6	0,6	2490,0
Волинська	608,7	0,7	608,0
Дніпропетровська	277062,0	152,9	276909,1
Донецька	61163,4	132,6	61030,8
Житомирська	505,3	4,2	501,1
Закарпатська	113,0	10,2	102,8
Запорізька	6106,5	29,3	6077,2
Івано-Франківська	1404,3	3,6	1400,7
Київська	6268,6	2,8	6265,8
Кіровоградська	36365,6	6,9	36358,7
Луганська	18120,3	25,4	18094,9
Львівська	3320,9	1,4	3319,5
Миколаївська	3063,9	158,4	2905,5
Одеська	429,9	12,8	417,1
Полтавська	5658,7	149,0	5509,7
Рівненська	663,5	3,9	659,6
Сумська	1081,6	168,9	912,7
Тернопільська	1021,9	11,3	1010,6
Харківська	2014,6	149,1	1865,5
Херсонська	404,2	108,5	295,7
Хмельницька	1421,5	1,2	1420,3
Черкаська	2037,9	6,1	2031,8
Чернівецька	179,1	0,1	179,0
Чернігівська	489,4	1,2	488,2
м. Київ	7087,7	11,2	7076,5
м. Севастополь	101,9	8,4	93,5

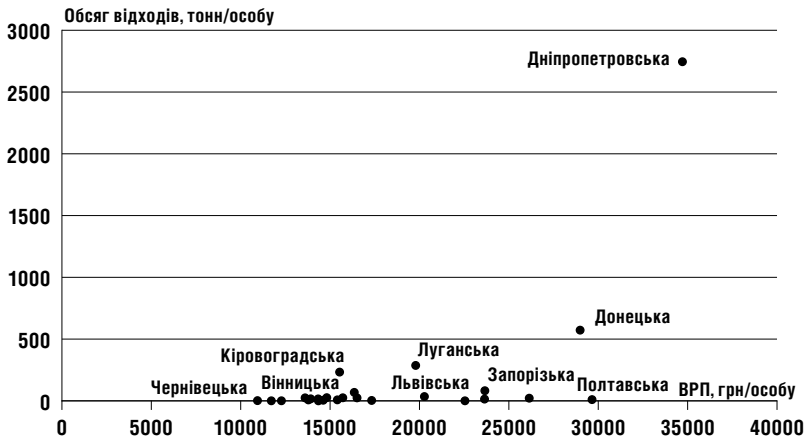


Рис. 1.4. Залежність між обсягом ВРП та утворенням відходів регіонів України

перевантажених регіонів держави відбувається одночасно зі зростанням значних обсягів відходів (рис. 1.4). Особливо чітко така тенденція простежується у Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Запорізькій областях. До речі, нині в Україні показник кількості відходів на душу населення є найвищим з-поміж країн Європи.

### 1.2.3. Тенденції використання природних ресурсів

Одним із найважливіших чинників забезпечення переходу суспільства до моделі сталого розвитку є підвищення економіко-екологічної ефективності господарської діяльності. Йдеться про необхідність зменшення обсягів природних ресурсів, які витрачають на виготовлення кожної одиниці продукції, зниження кількості забруднюючих речовин, відходів, утворення яких пов'язане з виробництвом одиниці продукції кожної із галузей господарства й економіки загалом.

У сучасних умовах Україна досі займає одне з перших місць у світі за рівнем споживання енергії, води, корисних копалин та інших ресурсів на одиницю ВВП, а обсяги промислових відходів на душу населення перевищують аналогічні показники багатьох країн. Так, ресурсоємність вихідного національного продукту втричі перевищує світовий рівень, а на одиницю ВВП витрачають майже тонну природних ресурсів, тоді як у США лише 3 кг. Загальне енергоспоживання на одиницю ВВП в Україні є в 1,8 разу більшим, ніж у Росії, у 3,5 разу – ніж у Польщі, у 8,3 разу вищим, ніж у розвинених країнах Європи [19].

Таким чином, економічний розвиток України супроводжується вкрай незбалансованою експлуатацією природних ресурсів. Гостро стоїть проблема адекватного відображення реальних екологічних утрат суспільства і створення достатньої фінансової бази для природоохоронної діяльності. Сучасний механізм стягнень за забруднення й збитки навколишньому природному середовищу не враховує усіх аспектів економічних і соціальних втрат суспільства внаслідок господарської діяльності, розмір цієї платні не забезпечує в повному обсязі покриття природоохоронних потреб і свідчить про недостатню ефективність системи примусового стягнення екологічних платежів.

Одним з основних показників енергетично ефективного функціонування національної економіки є енергоємність валового внутрішнього продукту, що визначається як співвідношення сумарної кількості паливно-енергетичних ресурсів до обсягу ВВП [11, 23].

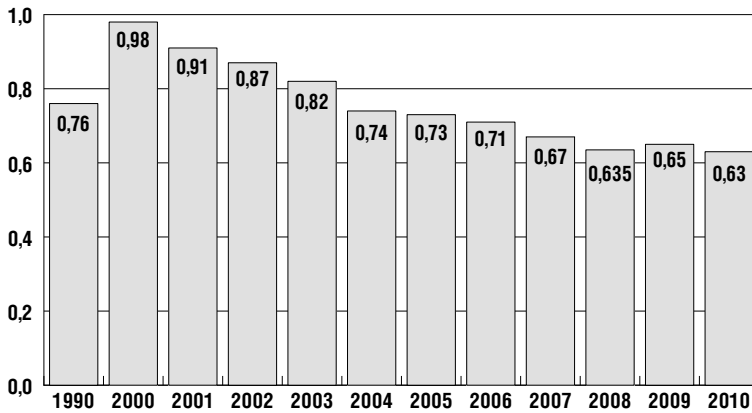
Таблиця 1.7

## Споживання електричної енергії [13]

Основні галузі промисловості та групи споживачів	Споживання електричної енергії (млн кВт-год)		+, - %	Питома вага, %	
	2009	2010		до 2009	2009
Споживання електроенергії, усього (нетто), у т.ч.:	134505,7	147483,4	9,6	100,0	100,0
Промисловість	64014,1	71517,3	11,7	47,6	48,5
паливна	9057,7	9397,3	3,7	6,7	6,4
металургійна	33696,0	38438,1	14,1	25,1	26,1
хімічна та нафтохімічна	4515,7	5328,2	18,0	3,4	3,6
машинобудівна	5025,3	5961,8	18,6	3,7	4,0
будівельних матеріалів	2253,6	2425,8	7,6	1,7	1,7
харчова та переробна	4447,3	4623,2	4,0	3,3	3,1
інша	5018,5	5342,9	6,5	3,7	3,6
Сільгоспспоживачі	3332,0	3394,4	1,9	2,5	2,3
Транспорт	8391,7	9451,1	12,6	6,2	6,4
Будівництво	945,5	951,4	0,6	0,7	0,6
Комунально-побутові споживачі	17743,	18282,0	3,0	13,2	12,4
Інші непромислові споживачі	5713,1	6213,3	8,8	4,2	4,2
Населення	34366,2	37673,9	9,6	25,6	25,6

У 2010 р. реальний ВВП України підвищився на 4,2% порівняно з 2009 р. Зокрема, у 2010 р., за даними Державної служби статистики, номінальний ВВП становив 1,095 трлн грн [17, 22]. Це дало можливість Україні опинитися на 7 місці з-поміж країн СНД за темпами зростання ВВП із показником у 4,2% (табл. 1.7).

Протягом останнього десятиріччя в Україні спостерігалася динаміка зниження ЕВВП, за винятком 2009 р., коли було зареєстровано її незначне підвищення. Разом з тим енергоємність ВВП України продовжує залишатися на вкрай високому рівні, який істотно перевищує показник розвинених країн світу (рис 1.5).



**Рис. 1.5.** Динаміка енергоємності ВВП протягом 1990–2010 рр., кг у. п./грн [19]

Така тенденція насамперед пов'язана з тим, що в I половині 90-х років у структурі витрат на виробництво промислової продукції майже втричі зріс вартісний складник енергоресурсів, досягнувши 42% загальних витрат на виробництво продукції. Лише з 1997–1999 рр. унаслідок вжитих на державному рівні заходів і зупинення падіння промислового виробництва, певної стабілізації економіки й подальшого, починаючи з 2000 р., зростання ВВП почалося реальне зменшення енергоємності ВВП. Якщо енергоємність ВВП протягом 1990–1996 рр. зросла на 38,6%, то з 2000 р. спостерігалася її істотне зменшення, причому вперше в історії України зростання ВВП було досягнуто за одночасного скорочення споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів.

Істотним чинником зменшення енергоємності ВВП є зниження частки проміжного споживання у випуску продукції. Така тенденція є наслідком впливу двох основних чинників – економії енергоносіїв за

умов їх подорожчання й підвищення результативності державної політики енергоощадження, а також зростання протягом останніх років цін виробників у енергоспоживаючих секторах економіки.

Зниження енергоемності ВВП підкріплюється ще одним статистичним показником, зокрема зменшенням обсягу споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів з 200,6 млн т у.п. у 2005 р. до 170,5 млн т у 2009 р. При цьому споживання природного газу зменшилося з 76,4 млрд м<sup>3</sup> у 2005 р. до 57,6 млрд м<sup>3</sup> у 2010 р., однак частка газоспоживання в енергетичному балансі України досі залишається на рівні 40% [13].

#### **1.2.4. Джерела загроз транспортній безпеці**

В Україні діє понад 1,5 тис. вибухо- і пожежонебезпечних об'єктів, на яких зосереджено близько 13,6 млн т твердих і рідких небезпечних речовин [18]. Переважна кількість таких об'єктів розташована в центральних, східних і південних областях країни, де сконцентровані хімічні, нафто- й газопереробні, коксохімічні, металургійні та машинобудівні підприємства, розгалужена мережа нафто-, газо- й аміакопроводів, експлуатуються нафто- і газопромисли та вугільні шахти, у т.ч. надкатегорійні по метану та вибухонебезпеці вугільного пилу.

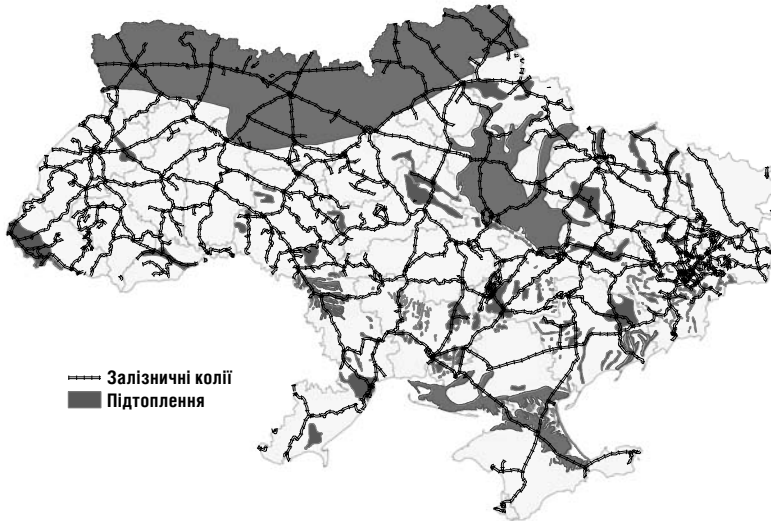
Наявність в Україні розвиненої мережі дорожньо-транспортних комунікацій, перевезення ними значної кількості небезпечних речовин, стан самих комунікацій і всіх видів транспортних засобів становить певну загрозу для людей, економіки й природного середовища.

Щорічно в Україні перевозиться транспортом загального користування понад 3,0 млрд пасажирів, а також 900 млн т вантажів, у т.ч. велика кількість небезпечних [1, 21]. На залізничний транспорт припадає близько 50% вантажних перевезень, автомобільний – 26%, річковий і морський – 14%, авіаційний – 10%. До 30% від загального обсягу вантажів складають небезпечні речовини.

Потребують якісного оновлення основні фонди залізничного транспорту. Технічний стан тягового рухомого складу критичний. Ступінь його зносу складає у середньому 77%. Відпрацювали нормативний строк 57% електровозів, 18% тепловозів, 46% дизель-поїздів, які ще знаходяться в експлуатації. Крім того, до 20% залізничних колій знаходяться під впливом регіонального підтоплення земель (рис. 1.6), близько 40% – перебувають у зонах карстових загроз, до 11% – на територіях можливої активізації зсувних процесів [2, 12, 24]. Потребують заміни понад 20% залізничних колій, 16% яких знаходяться в аварійному стані.

Особливу тривогу викликає незадовільний стан відомчих під'їзних залізничних колій, якими транспортуються хімічно-, пожежо- і вибухонебезпечні речовини.





**Рис. 1.6. Загрози від підтоплення для безпеки функціонування залізниці**

Автомобільний транспорт України щорічно спричиняє понад 50 тис. дорожньо-транспортних пригод, у яких гине близько 8,5 тис. осіб (у 2007 р. – 9481 осіб) [18]. При цьому індивідуальний ризик загибелі людей становить  $8,5 \cdot 10^3 / 47 \cdot 10^6 = 1,8 \cdot 10^{-4}$ , що суттєво перевищує показники розвинених країн. Автотранспорт є також джерелом значного забруднення атмосферного повітря, особливо у великих містах.

На морському й річковому транспорті збільшилися аварійні виливи із суден нафти, нафтопродуктів та інших шкідливих речовин.

На повітряному транспорті також спостерігається негативна динаміка аварійності (кожна друга-третья авіаційна аварія призводить до загибелі людей).

На території України експлуатується понад 20 тис. залізничних та автодорожніх мостів, що належать Укрзалізниці, Укравтодору та комунальним службам [1, 18]. З-поміж залізничних мостів 14% мають незадовільний технічний стан, а 1,8% потребують заміни у зв'язку зі зношеністю. Серед мостів загального користування, що підпорядковані Укравтодору, не відповідають вимогам експлуатації та безпеки руху 46%, а з-поміж комунальних мостів – 76%. Майже всі мости не мають відповідного нагляду й спостереження за станом їхніх конструкцій та інженерно-геологічним станом порід підґрунтя, які зазнають активних впливів динамічних навантажень від великовантажного транспорту,

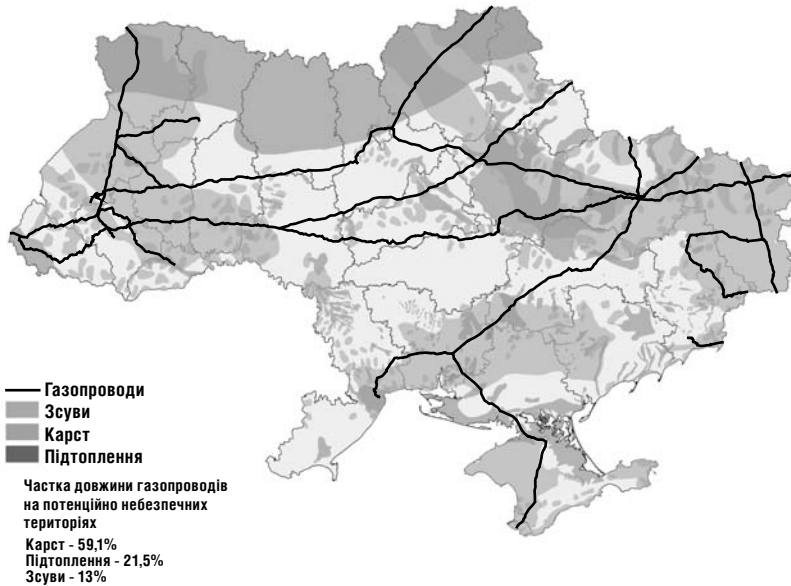
повеней і підтоплення прилеглих територій. На шляхах загального користування 34% мостів побудовані до 1961 р., хоча розрахунковий термін служби не перевищує 30–40 років.

Через недостатнє виконання підприємствами житлово-комунального господарства планово-профілактичних і попереджувально-ремонтних заходів безпека на міському електротранспорті погіршилася порівняно з минулими роками. Зокрема, небезпечною є експлуатація застарілого парку тролейбусів на високогірній трасі Сімферополь – Ялта. Відсутні ефективні системи видалення диму під час пожеж (наявні вентиляційні установки не можуть працювати при температурі вище 70°C). Черговий оперативний персонал метрополітену не забезпечений необхідними засобами протипожежного захисту. Результати моделювання терористичних актів та їхніх наслідків на метрополітені виявили негативну роль діючої системи вентиляції, що може прямо сприяти розповсюдженню диму й газу, і вказали на актуальність проблеми координації дій в умовах обмеженої дальності зв'язку.

Водопровідно-каналізаційне господарство в містах і селищах міського типу в Україні характеризується незадовільним технічним станом споруд, обладнання, недосконалістю структури управління цією галуззю та нормативно-правової бази для забезпечення її надійного й ефективного функціонування. На комунальних водопровідно-каналізаційних спорудах із загальної добової кількості стічних вод 10575,0 тис. м<sup>3</sup> проходить очищення лише 9653,7 тис. м<sup>3</sup> за добу [18, 22]. У промислово розвинених районах Дніпропетровської, Донецької, Луганської, Запорізької, Миколаївської областей та АР Крим цілодобово скидається без очищення понад 176 тис. м<sup>3</sup>. Четверта частина водопровідних очисних споруд і мереж (у вартісному виразі) фактично відпрацювала термін експлуатації, 22% очисних мереж перебуває в аварійному стані [18, 24]. Закінчився термін експлуатації кожної п'ятої насосної станції, половини насосних агрегатів, з яких 40% потребує заміни. Кількість аварій на водопровідних мережах України значно перевищує відповідний рівень у країнах Європи. У каналізаційних системах 26% мереж і 7% насосних станцій потребують ремонту. Амортизовано 48% насосних агрегатів, 46% потребує заміни. Планово-переджувальний ремонт виконується лише на половині потужностей. За цих причин стала можливою масштабна аварія на Диканівських очисних спорудах м. Харкова.

Протяжність магістральних газопроводів територією України сягає понад 35 тис. км, магістральних нафтопроводів – 4 тис. км. Їхню роботу забезпечує 31 компресорна нафтоперекачувальна і 89 компресорних газоперекачувальних станцій. Унаслідок великої кількості аварій та злочинних пошкоджень, які спричиняють забруднення довкілля, існуючі

мережі нафтопроводів і продуктопроводів є джерелами підвищеної екологічної небезпеки (рис. 1.7).



**Рис. 1.7. Екзогенні геологічні загрози для безпеки експлуатації магістральних газопроводів**

Близько 5 тис. км (14%) лінійної частини магістральних газопроводів побудовані у 60–70 роки і відпрацювали свій амортизаційний термін. Потреба в їх оновленні становить до 500 км за рік. Фактичне виконання капітального ремонту й реконструкції газотранспортної системи майже у 10 разів нижче за необхідний. Крім того, експлуатація магістральних газопроводів відбувається у складних інженерно-геологічних умовах: до 59% магістральних газопроводів перебувають в умовах можливого прояву карсту, до 21% – у зонах прояву регіонального підтоплення земель [24].

Несанкціоновані втручання в цілісність нафтопродуктопроводів (свердлення отворів з метою крадіжки) завдають значних матеріальних збитків, створюють аварійні ситуації та завдають екологічної шкоди. Крадіжки з нафтопродуктопроводів через бездіяльність органів внутрішніх справ щодо цього призводять до постійного забруднення ґрунтових вод і водоймищ, і як наслідок – погіршують загальну екологічну обстановку.

Викликає стурбованість і стан експлуатації магістральних продуктопроводів. Передусім ідеться про магістральний аміакопровід

Тольяті – Одеса виробничого об'єднання «Трансаміак», протяжність якого сягає на території України понад 1 тис. км при тиску аміаку в трубопроводі понад 80 кг/см<sup>2</sup>. При аварії на цьому аміакопроводі в зону ураження може потрапити від 200 до 15 тис. осіб [24].

Зростає загроза виникнення аварій на міських теплових мережах у холодну пору року в системах гарячого водопостачання через значну зношеність цих мереж і відсутність коштів на їх ремонт, а також нестачу палива.

Викликає занепокоєння стан пристроїв для очистки промислових газів і диму, більшість із яких вичерпала свій проектний ресурс і потребує капітального ремонту чи оновлення.

Об'єктами підвищеної небезпеки на території України є греблі, дамби, водопропускні споруди на 12 гідровузлах і 16 водосховищах річок Дніпро, Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець. У разі їх руйнування виникнуть зони катастрофічного затоплення, загальна площа яких становитиме 8294 км<sup>2</sup>, куди потрапляють 536 населених пунктів та 470 промислових об'єктів різного призначення [24]. Характерним для катастрофічного затоплення при руйнуванні гідроспоруд є значна швидкість розповсюдження (3–25 км/год.), висота (10–20 м) та ударна сила (5–10 т/м<sup>2</sup>) хвилі прориву, а також швидкість і час затоплення прилеглої території. Унаслідок такого явища можливе руйнування будівель, порушення роботи енергосистем (пошкодження до 2 тис. км ЛЕП) і транспортного сполучення, вихід з ладу мереж і споруд газового господарства, систем водопостачання.

Надзвичайно загрозливим явищем для сьогоденних умов в Україні є процес старіння будинків і споруд, особливо промислового призначення, адже фізичне зношення багатьох із них сягає критичного рівня. Майже на всіх промислових підприємствах будинки і споруди поступово руйнуються за неприпустимо низького рівня безпеки їх експлуатації, що значно збільшує імовірність виникнення техногенних НС.

### **1.3. СОЦІАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

Нині соціальне середовище держави характеризується розвитком низки деструктивних процесів, з-поміж яких особливо загрозливими є високий рівень відносної бідності населення (27%), низька тривалість життя порівняно з європейськими країнами, недостатня ефективність політики у сфері подолання епідемій ВІЛ/СНІДу й туберкульозу, а також суттєве погіршення стану довкілля.

Бідність в Україні набула стійкого характеру та перетворилася на один із головних чинників посилення соціального напруження й нестабільності у суспільстві, що суттєво впливає на зниження

народжуваності, погіршення стану здоров'я нації, зростання смертності та депопуляції населення [29].

Крім того, останніми роками суттєво посилилися процеси розширення суспільства, коли співвідношення доходів найбагатших і найбідніших верств населення складає 30:1, тоді як у країнах ЄС такий показник дорівнює 5,7:1. Українською напруженою залишається ситуація у сільській місцевості, де проживає 30% населення держави, а найвищий рівень бідності притаманний тим домогосподарствам, у яких усі особи старші за 75 років.

Станом на 2010 р. середня тривалість життя в Україні знизилася до рівня 69 років, а валовий національний дохід на душу населення становив 6535 дол. США. Крім того, за індексом людського розвитку Україна займає лише 69 місце зі 169 держав, причому значення цього індексу є нижчим за середнє у країнах Європи та Центральної Азії [17, 29].

Привертають увагу зміни у структурі хвороб протягом останніх десятиріч. Поряд із суттєвим зниженням рівня захворюваності на поліомієліт, дифтерію, малярію спостерігається зростання випадків захворювань, спричинених уживанням неякісної питної води й продуктів харчування, забрудненим повітрям (гепатит, хвороби органів дихання, онкологічні хвороби).

Рівень здоров'я населення країни значно впливає на процеси її економічного, соціального й культурного розвитку, демографічну ситуацію, а також є важливим соціальним критерієм добробуту суспільства. З упевненістю можна сказати, що сучасний стан охорони здоров'я в Україні характеризується як кризовий, свідченням чого є негативні тенденції показників відтворення населення та фізичного розвитку, а також дані щодо адаптації населення до умов навколишнього середовища.

За експертними оцінками ВООЗ, основними чинниками таких негативних тенденцій в Україні є напружений соціально-економічний стан у країні, надмірне забруднення довкілля, погіршення якості харчування й питної води, зростаюче розширення населення за рівнем доходів, а також недостатній рівень надання медичної допомоги [28].

У цілому зазначені чинники призводять до того, що в сучасних умовах державна система охорони здоров'я нездатна ефективно задовольнити потреби населення в медичній допомозі, забезпечити доступність, якість і своєчасність надання послуг з охорони здоров'я, а також належний рівень профілактики захворюваності й смертності.

### ***1.3.1. Характер змін стану здоров'я населення***

Дані свідчать, що стан здоров'я населення значною мірою залежить від соціального й економічного благополуччя, спадковості, здорового способу життя, адекватного харчування, належних умов життя та

побуту, а також стану навколишнього середовища. З-поміж хвороб, спричинених суттєвим погіршенням довкілля, особливо виділяються гепатит, захворювання органів дихання та онкологічні хвороби.

За ступенем негативного впливу на здоров'я населення та рівнем захворюваності вірусні гепатити в Україні займають домінуюче місце у структурі інфекційної патології. До зазначеної групи належить до 30% усіх інфекційних захворювань, крім грипу та гострих інфекційних захворювань верхніх дихальних шляхів.

Порівняно з 2010 р. у 2011 р. спостерігалось деяке зниження захворюваності на гострі форми вірусного гепатиту В – на 7,9%, С – на 10,69% [16, 22]. Так, у 2011 р. серед дітей віком від народження до двох років реєструється зростання захворюваності на гострі форми вірусного гепатиту В у Вінницькій обл. – на 5,6%, Донецькій – на 4,7%, Київській – на 4,9%, Одеській – на 6,9%, Харківській – на 3,7%, м. Києві – на 9,3%. Це свідчить про недостатній захист новонароджених за допомогою специфічної профілактики – виконання плану щеплень дітей до одного року проти гепатиту В складає 53,0%.

Зростають показники хронічних форм захворюваності на вірусний гепатит В – на 9,4%, С – 12,2%. Хоча офіційна статистика хронічних випадків вірусного гепатиту, започаткована в 2010 р., не відображає фактичний стан епідемічної ситуації, все ж зростання захворюваності вірусними гепатитами за рахунок хронічних форм говорить про неповне виявлення гострих форм захворювання через різні причини [16, 28].

Дуже складна ситуація склалася у зв'язку із захворюванням на вірусний гепатит С, якому притаманний безсимптомний перебіг із подальшим розвитком хронічного процесу у понад 80% пацієнтів. Україна належить до держав із середнім рівнем поширення вірусного гепатиту С (інфіковано близько 3% громадян, що становить приблизно 1 млн 170 тис. осіб). Однак, за результатами вибіркового моніторингу груп ризику, показник інфікування вірусом гепатиту С серед медичних працівників, хворих на онкологічні та неврологічні захворювання, що потребують гемодіалізу, ВІЛ-інфікованих складає 40–60%, що значно перевищує середні показники у світі [16].

В Україні офіційна реєстрація хронічних форм вірусних гепатитів В і С проводиться з червня 2009 р. і не охоплює все населення, у зв'язку з чим є невідповідність між офіційними українськими й міжнародними статистичними даними. Гостра форма вірусного гепатиту С реєструється з 2003 р. і частота її залишається стабільною – близько 1 тис. випадків на рік [16, 28].

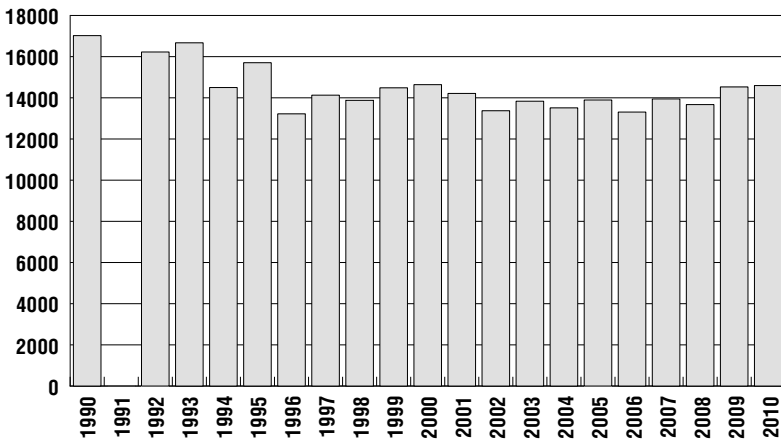
Низький рівень поінформованості населення про загрозу зараження вірусними гепатитами В і С, невизначеність фактичного рівня захворюваності, застарілі методики діагностування, висока вартість лікування

осіб, які страждають на зазначені захворювання, призводять до постійного підвищення рівня захворюваності на вірусні гепатити В і С та смертності від цих захворювань.

Викликає значне занепокоєння якість питної води. Так, протягом 2011 р. обстежено 37252 водопровідні споруди, з них у 5203 випадках виявлено грубі порушення санітарного законодавства. За бактеріологічними показниками досліджено 299,7 тис. проб питної води централізованого водопостачання, причому відхилення від санітарних норм встановлено у 8328 пробах. На відповідальних осіб об'єктів водопостачання накладено 4712 штрафів [18]. Тимчасово припинялася робота 2881 об'єкта водопостачання, за виявлені порушення в забезпеченні населення питною водою 81 справу передано до органів прокуратури.

Проведено 289,5 тис. обстежень об'єктів харчової промисловості, громадського харчування, торгівлі, у т.ч. 2242 обстеження молокозаводів, при цьому у 116654 випадках (40,3%) виявлені порушення санітарних норм.

Захворювання на туберкульоз відноситься до особливо небезпечної інфекційної хвороби, що керується засобами специфічної профілактики. За критеріями ВООЗ у нашій країні з 1995 р. оголошено епідемію туберкульозу. Протягом 1995–2010 рр. рівень захворюваності на активний туберкульоз органів дихання збільшився майже вдвічі, з 38,7% на 100 тис. населення до 73,37% у 2005 р. та 73,55% у 2006 р. [16].



**Рис. 1.8.** Динаміка кількості уперше зареєстрованих випадків захворювань хвороб органів дихання [16], тис. випадків

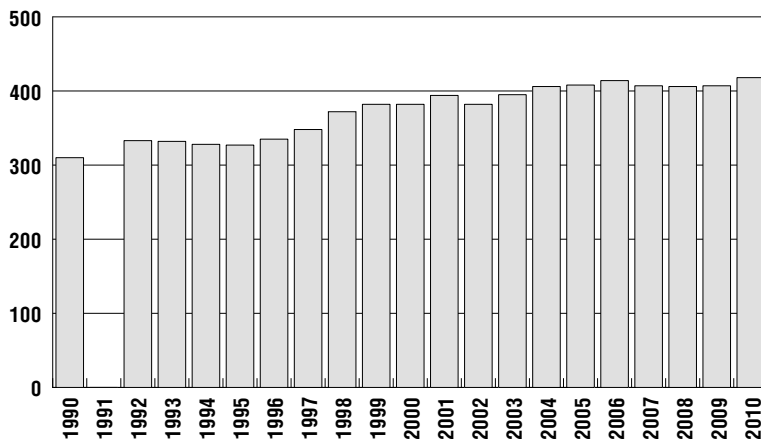
Дані свідчать, що упродовж 2006–2010 рр. при незмінній у цілому структурі первинної захворюваності серед усього населення відбулися

певні зміни щодо питомої ваги основних класів хвороб, що її формують. Так, відмічалось зростання питомої ваги класу хвороб органів дихання в загальній структурі первинної захворюваності серед усього населення: з 41,28% у 2006 р. до 43,98% у 2009 р. і 44,12% у 2010 р. (рис. 1.8).

У структурі хвороб органів дихання переважають гострі захворювання, лише 12,6% складають хронічні стани: хронічний риніт, назофарингіт, фарингіт, ларингіт, ларинготрахеїт, бронхіт, хронічні хвороби мигдаликів та аденоїдів [28]. Протягом останніх років відбулося певне зростання кількості зареєстрованих випадків захворювань хвороб органів дихання.

Структура поширеності хвороб серед усього населення майже не змінилася, хоча за окремими класами хвороб за період 2006–2010 рр. відбулося деяке зростання їх питомої ваги в загальній структурі хвороб. З-поміж них значення питомої ваги новоутворень зросло з 2,12% у 2006 р. до 2,18% у 2010 р. (рис. 1.9).

Аналіз динаміки первинної захворюваності серед усього населення за основними класами хвороб за останні п'ять років свідчить про різноспрямовані тенденції її змінювання. Так, найбільшими темпами зростала первинна захворюваність усього населення України на хвороби органів дихання (12%), хвороби ока та його придаткового апарату (4,21%), новоутворення (3,1%), хвороби шкіри та підшкірної клітковини (2,9%).



**Рис. 1.9.** Динаміка кількості уперше зареєстрованих випадків захворювань від новоутворень [16], тис. випадків

В умовах соціально-економічної нестабільності, яку переживає Україна, та значної поширеності стресових ситуацій важливою



характеристикою стану здоров'я населення та його соціального благополуччя є стан психічного здоров'я. У структурі первинної захворюваності на розлади психіки й поведінки переважають психічні розлади непсихотичного характеру. Динаміка первинної захворюваності на розлади психіки й поведінки за період 2006–2010 рр. свідчить про їх зменшення на 8,68% серед усього населення України, поширеність за цим класом хвороб дещо зменшилася з 4741,5% у 2006 р. до 4651,2% на 100 тис. населення у 2010 р. [16].

Таким чином, останніми роками в Україні спостерігаються негативні тенденції до зростання первинної захворюваності та поширеності хвороб. При цьому важливу роль у формуванні показників захворюваності відіграють хронічні неінфекційні хвороби, рівень яких останніми роками значно зріс. Незважаючи на те, що подібна тенденція є характерною для багатьох країн світу, темпи зростання поширеності хвороб системи кровообігу, новоутворень, хвороб ендокринної системи є досить значними й перевищують 10% за п'ятирічний період.

Також важливою медико-соціальною проблемою залишається зростання поширеності хронічних неінфекційних хвороб: системи кровообігу (10,48%), ендокринної системи (9,11%), новоутворень (9,98%), сечостатевої системи (6,19%) та органів травлення (5,76%).

### ***1.3.2. Характер змін смертності населення***

Однією з найгостріших демографічних проблем України залишається вкрай несприятлива динаміка смертності населення, що значною мірою формувалася на тлі тривалих неблагополучних тенденцій 1965–1984 рр., які були суттєво підсилені наслідками Чорнобильської катастрофи й негативним впливом тривалої соціально-економічної кризи перехідного періоду. В цілому основні параметри смертності населення в Україні упродовж останніх 10 років зберігаються на рівні найгірших показників середини 90-х років, що додатково свідчить про негативну тенденцію до поступового вимирання населення України [10, 17]. Характерною особливістю цього процесу є те, що сучасна ситуація зі смертністю є неблагополучною і для міського, і для сільського населення держави (табл. 1.8).

Протягом 2006–2010 рр. загальний показник смертності в Україні утримується на надто високому як для європейської країни рівні 15,2–16,2‰. При цьому треба враховувати, що формування високого рівня смертності відбувається в умовах прискореного демографічного старіння населення, яке за рахунок швидкого збільшення контингентів старшого віку не тільки структурно підвищує його, а й посилює темп вимирання.

Таблиця 1.8

## Динаміка смертності населення в Україні [16]

Рік	Чисельність померлих (тис. осіб)				Загальні коефіцієнти смертності (‰)			
	Міські поселення і сільська місцевість	Міські поселення	Сільська місцевість	Міські поселення у % до сільської місцевості	Міські поселення і сільська місцевість	Міські поселення	Сільська місцевість	Міські поселення у % до сільської місцевості
2006	758,1	461,8	296,3	155,8	16,2	14,5	19,8	73,2
2007	762,9	466,3	296,6	157,2	16,4	14,7	20,1	73,1
2008	754,5	462,9	291,6	158,8	16,3	14,7	19,9	73,9
2009	706,7	432,3	274,4	157,5	15,3	13,7	18,9	72,5
2010	698,2	431,1	267,1	161,4	15,2	13,7	18,6	73,7

Сучасний рівень смертності в Україні відзначається суттєвими регіональними особливостями, коли у 2010 р. величина загального коефіцієнту смертності змінювалася від 10,3‰ (м. Київ) до 19,6‰ (Чернігівська обл.) Відносно нижчий загальний рівень смертності спостерігається у західних регіонах України (12,0–14,4‰), тоді як найвищий – у північних областях (17,3–19,6‰) [25]. Такі відмінності значною мірою пояснюються тим, що у західних областях відносно молода вікова структура населення змінює загальний показник смертності у бік зменшення, а в областях зі старшою віковою структурою (північ і центр країни) відбуваються зміни у бік підвищення.

Східні й південні регіони України характеризуються найвищими з-поміж регіонів України показниками інтенсивності смертності при середніх рівнях відмінностей за статтю та типами поселень. Відсутність суттєвих диспропорцій свідчить про вкрай несприятливі умови для життєдіяльності на цих територіях, які призводять до нівелювання вказаних відмінностей унаслідок наближення рівня смертності жінок до відповідного рівня для чоловіків [28].

У цілому сучасна структура причин смерті населення України характеризується тим, що високий рівень смертності від хвороб системи кровообігу й новоутворень граничить із не менш вагомою смертністю від нещасних випадків, отруєнь і травм, інфекційних і паразитарних хвороб, хвороб органів дихання та органів травлення.

У середньому до 86% усіх смертельних випадків в Україні припадає на три основні класи: хвороби системи кровообігу, зовнішні причини смерті й новоутворення. В ієрархії причин смерті населення нашої країни в 2010 р., як і в попередні роки, перші п'ять місць традиційно

посідають хвороби системи кровообігу (66,6% від загалу померлих), новоутворення (12,7%), зовнішні причини смерті (6,2%), хвороби органів травлення (3,8%) та органів дихання (2,8%) [16,22].

Рівень і динаміка показників смертності від основних хвороб системи кровообігу в Україні значно відрізняються від таких у розвинених країнах світу. Особливо помітними є відмінності в показниках смертності від ішемічної хвороби серця, коли сучасний рівень смертності українських чоловіків майже втричі перевищує відповідний показник смертності чоловіків у розвинених країнах, а смертність унаслідок цереброваскулярних хвороб відрізняється несуттєво [28].

Наступний за значущістю клас причин смерті – зовнішні причини. Нині внаслідок різного роду нещасних випадків, отруєнь і травм в Україні гине понад 40 тис. осіб, до 70% з яких перебуває у працездатному віці. Характерною особливістю смертності від зовнішніх причин в Україні є значна статева диференціація, що виявляється у суттєвому перевищенні показників смертності чоловіків над відповідними показниками жінок. Якщо чоловіча смертність від усіх причин у віці 16–59 років майже втричі перевищує жіночу, то стосовно зовнішніх причин смерті перевищення цього показника сягає п'ять разів.

Смертність від інфекційних і паразитарних хвороб зростала у чоловіків. Особливо значним виявилось підвищення рівня смертності від інфекційних захворювань у 2005 р., що зросло у населення віком 16–59 років майже на 40%. Відповідно, якщо у 1991 р. рівень смертності в Україні перевищував такий у розвинених країнах у 3,5, у 2000 р. – у 7, то в 2010 р. – майже в 10 разів [16, 28].

Результати аналізу тенденцій смертності від причин даного класу свідчать про те, що визначальну роль відіграє саме туберкульоз, поширений переважно серед чоловіків. Показник смертності від туберкульозу протягом останніх 17 років підвищився в Україні майже втричі, причому щорічно в нашій країні від туберкульозу помирає 7–8 тис. осіб. Нині Україна за показником смертності від туберкульозу виявилася відкинутаю далеко назад і перебуває на рівні 1960-х років. Якщо в 1991 р. рівень смертності від туберкульозу в Україні перевищував відповідні показники розвинених країн світу лише в сім разів, то нині такий розрив сягає 20 [10, 16].

За наявними даними, у 2010 р. в Україні середня очікувана тривалість життя при народженні становила 69,8 року для обох статей, причому для чоловіків вона становила 64,55 роки, для жінок – 75,05 року [16, 25]. Однак сучасний рівень середньої очікуваної тривалості життя при народженні в чоловіків на 1,3 року, а у жінок на 0,3 року нижчий, ніж у 1990 р. Велике занепокоєння викликає також збільшення розриву між рівнями тривалості життя чоловіків і жінок, який у 2010 р. становив 10,5 року.

\*\*\*

Аналіз актуальних джерел загроз екологічній безпеці України свідчить про те, що екологічні чинники стають провідним джерелом економічних проблем у більшості регіонів держави. Формування загроз національній безпеці в екологічній сфері України зумовлене комплексним впливом надмірного техногенного навантаження на головні земельні, водні, мінерально-сировинні й біотичні ресурси, суттєвим погіршенням технічного стану засобів виробництва, а також дією чинників глобальних змін клімату.

У сучасних умовах чинниками формування екологічних загроз є руйнівна активізація екзогенних геологічних процесів (підтоплення, просідання, карст, зсуви тощо) на потенційно небезпечних об'єктах і територіях, руйнування захисних гребель і дамб шламосховищ і ставків-відстійників із забрудненням високомінералізованими водами, ускладнення інженерно-геологічних умов експлуатації промислових і житлових споруд, інженерних мереж у багатьох промислово-міських агломераціях.

Сільськогосподарська освоєність території держави перевищує 70%, а рівень розораності земельного фонду наближається до 60%. Площа лісів України складає лише 16,5% загальної території, тоді як оптимальним показником для нашої кліматичної зони є 25%.

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

---

### Список використаних джерел

1. *Аналіз стану сфери дорожньо-мостового господарства за 2011 рік* / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://minregion.gov.ua/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=1762](http://minregion.gov.ua/index.php?option=com_k2&view=item&id=1762)

2. *Биченок, М. М.* Про екзогенні геологічні загрози для безпеки функціонування залізничного транспорту України / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев // *Геоінформатика*. – 2008. – № 1. – С. 72–79.

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

4. *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.

5. *Державна* регіональна політика України : особливості та стратегічні пріоритети : монографія / за ред. З. С. Варналія. – К. : НІСД, 2007. – 820 с.

6. *Державне* управління регіональним розвитком України : монографія / за заг. ред. В. Є. Воротіна, Я. А. Жаліла. – К. : НІСД, 2010. – 288 с.

7. *Довкілля* України у 2010 році / Державна служба статистики України. – К., 2011. – 12 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

8. *Викиди* забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферу від стаціонарних джерел за 2011 рік : експрес-випуск / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 3 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

9. *Поводження* з відходами у 2011 році : експрес-випуск / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 8 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

10. *Смертність* населення від зовнішніх причин у побуті у 2011 році : експрес-випуск / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 8 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

11. *Енергетично-ресурсна* складова розвитку України / С. О. Довгий, М. І. Євдошук, М. М. Коржнев [та ін.] ; НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К. : Ніка-Центр, 2010. – 264 с.

12. *Іванюта, С. П.* Оцінка актуальних геологічних загроз для безпеки функціонування ліній електропередач та магістральних газопроводів / С. П. Іванюта // Екологія і Ресурси : зб. наук. праць Інституту проблем національної безпеки. – К. : ІПНБ, 2008. – № 19. – С. 19–31.

13. *Інформаційна* довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за грудень та 2011 рік / Міністерство енергетики та вугільної промисловості України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art\\_id=216923&cat\\_id=35081](http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art_id=216923&cat_id=35081)

14. *Качинський, А. Б.* Екологічна безпека України : системний аналіз перспектив покращання / А. Б. Качинський. – К. : НІСД, 2001. – 312 с.

15. *Добряк, Д. С.* Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологічнобезпечного використання / Д. С. Добряк, О. П. Каша, Д. І. Бабміндра [та ін.]. – К. : «Урожай», 2009. – 464 с.

16. *Медико-демографічна* ситуація та організація медичної допомоги населенню у 2010 році : підсумки діяльності системи охорони здоров'я та реалізація Програми економічних реформ на 2010–2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава». – К. : МОЗ України, 2011. – 104 с.

17. *Модернізація* України – наш стратегічний вибір : Щорічне Послання Президента України до Верховної Ради України. – К. : НІСД, 2011. – 432 с.

18. *Національна* доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 р. – К., 2012. – 359 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mns.gov.ua/content/nasdopovid2011.html>

19. *Національна* доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2011. – 254 с.

20. *Питання екологічної безпеки поверхневих водних об'єктів* / О. С. Волошкіна, Є. О. Яковлев, В. М. Удод. – К. : ІПНБ РНБО України, 2007. – 140 с.

21. *Про соціально-економічне становище України за січень-червень 2012 року* / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 79 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

22. *Регіони України* : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2010. – Ч. 1. – 367 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

23. *Реструктуризація мінерально-сировинної бази України та її інформаційне забезпечення* / С. О. Довгий, В. М. Шестопалов, М. М. Коржнев [та ін.] ; НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К. : Наукова думка, 2007. – 327 с.

24. *Биченок, М. М.* Ризики життєдіяльності у природно-техногенному середовищі / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев ; Ін-т пробл. нац. безпеки Ради нац. безпеки і оборони України. – К. : ІПНБ, 2008. – 160 с.

25. *Україна – 2011* : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 27 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

26. *Юрченко, А. Д.* Сучасна земельна політика України / А. Д. Юрченко, Л. Д. Греков, А. М. Мірошниченко [та ін.]. – К. : Інтертехнологія, 2009. – 260 с.

27. *Трофимчук, А. Н.* Надежность систем сооружения – грунтовое основание в сложных инженерно-геологических условиях / А. Н. Трофимчук, В. Г. Черный, Г. И. Черный // Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства НАН Украины. – К. : Полиграфконсалтинг, 2006. – 244 с.

28. *Health Systems in Transition. Ukraine : Health system review 2010* / Valery Lekhan, Volodymyr Rudyi, Erica Richardson. – World Health Organization, 2010. – 183 p.

29. *National Human Development Report 2011. Ukraine : Towards Social Inclusion* / United Nation Development Programme, 2011. – 124 p.

30. *Beyond the Midpoint : Achieving the Millennium Development Goals.* – United Nations Development Programme, 2010. – 175 p.

## **РОЗДІЛ 2**

### **ЕКОЛОГІЧНА ТА ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА: РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ**

Створення системи екологічної безпеки разом з удосконаленням соціально-економічної системи є новим елементом національної безпеки. Підґрунтям цієї системи має стати адекватний організаційно-правовий, соціально-політичний народногосподарський механізм управління природокористуванням, що базується на кількісних даних, результатах математичного моделювання та прогнозування, сучасних інформаційних технологіях, можливості протидії антропогенній і природній руйнації біосфери [16].

Екологічна безпека виконує роль заперечення екологічної загрози, що виявляється в локальних, регіональних і глобальних масштабах як стихійні лиха, соціальні кризи й техногенні катастрофи. Забезпечення екологічної безпеки є основним способом розв'язання екологічних проблем, що гарантує громадянам України розвиток і проживання в біосферосумісній формі. Створення системи екологічної безпеки означає задоволення екологічних вимог суб'єктів екосистеми, а згадана система повинна мати пріоритет з-поміж інших аспектів національної безпеки.

Стан екологічної безпеки держави значною мірою визначається ефективністю регіональної політики, що передбачає гарантування безпеки населення, господарських об'єктів і довкілля від деструктивного впливу всього спектра екологічних і природно-техногенних загроз. Однією з вагомих причин недосконалого управління безпекою регіонів держави є неефективна й застаріла система моніторингу довкілля, яка не відповідає сучасним вимогам [3–5].

Охорона довкілля є одним з національних пріоритетів розвинених країн. Ця обставина створює для останніх значні переваги на світовій арені у взаємовідносинах із державами, в політиці яких екологічна проблематика не є пріоритетною.

Національні інтереси України відображають життєво важливі матеріальні, інтелектуальні й духовні цінності українського народу як носія суверенітету і єдиного джерела влади в Україні, визначальні потреби суспільства й держави, реалізація яких гарантує державний суверенітет України та її прогресивний розвиток [5, 16]. До корінних національних інтересів України належать питання цілісності

та культурної ідентичності, безпеки нації-народу, а також контроль і можливість використання важливих природних ресурсів.

За такого підходу під національними інтересами у сфері екологічної безпеки слід розуміти природну потребу або прагнення суспільства до такого стану, який забезпечує нормальне існування та розвиток. Суспільство відповідно до усвідомлення власних потреб створює механізми їх забезпечення, насамперед державу та систему влади. Усвідомлені національні інтереси становлять основу внутрішньої та зовнішньої політики, визначають ідеологію держави. Національні інтереси у сфері екологічної безпеки пов'язані з дією механізмів самозбереження людини, суспільства й держави [5, 16].

У суспільстві, побудованому на демократичних засадах, національні інтереси враховують інтереси людини, суспільства й держави. А це передбачає їх структурування у вигляді ієрархії чи дерева елементів. Таким чином, система екологічної безпеки будується у вигляді багаторівневих структур, у яких функції управління розподілені між супідрядними рівнями.

Беручи до уваги сказане і той факт, що екологічна безпека передбачає задоволення екологічних вимог усіх суб'єктів екосистеми держави, можна виділити три рівні інтересів у сфері екологічної безпеки: людини, суспільства й держави [5, 16].

Право людини на повну екологічну безпеку в державі має забезпечуватися в Україні нарівні з іншими фундаментальними правами людини, гарантованими Конституцією.

Послідовно здійснювана державна політика в економічній, соціальній і природоохоронній сферах забезпечує відносно екологобезпечний розвиток суспільства за рахунок дотримання рівноваги між запитами суспільства й можливостями природи.

Екологічна безпека є важливим чинником розвитку суспільства як суб'єкта екосистеми. Вона реалізується в умовах коеволюційного розвитку, тобто в інтересах і суб'єкта екосистеми, і об'єкта (середовища). Екологічної безпеки неможливо досягти в межах традиційного промислового розвитку, оскільки він побудований на руйнуванні природного середовища. Екологічна безпека є іманентною характеристикою лише інтенсивно-коеволюційного способу розвитку й головним механізмом становлення ноосфери [16]. Забезпечення екологічної безпеки – це основний спосіб розв'язання екологічних проблем, що гарантує громадянам України розвиток і проживання в біосферосумісній формі.

Головними інтересами держави у сфері екологічної безпеки мають бути вироблення концептуальних основ загальної стратегії у сфері охорони навколишнього середовища й раціонального природокористування, а також дотримання їх на практиці для збалансованого економічного та соціального розвитку держави.



Подолання негативних тенденцій зростання втрат і витрат унаслідок НС різного походження можливе на основі комплексного аналізу ризиків та управління ними в межах загальнодержавної системи регулювання безпеки населення й територій. Основою цієї системи має стати аналіз можливих екологічних і природно-техногенних загроз та оцінка рівня безпеки основних об'єктів захисту – осіб, господарських об'єктів і довкілля [4, 15, 18].

Регіональна безпека характеризує такий стан захищеності регіону, за якого він спроможний протистояти дестабілізуючим впливам зовнішніх і внутрішніх загроз. Далі розглядається методологія оцінки рівня безпеки основних об'єктів захисту регіонів держави.

### **2.1. МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ОСНОВНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАХИСТУ**

Рівень екологічної безпеки, що склався і складатиметься в Україні в майбутньому, визначається величиною ризику і від можливих природних і техногенних катастроф, і від негативних процесів, що відбуваються повільно, але з часом можуть призвести до соціальних вибухів (екологічні проблеми, соціальні конфлікти).

Тому одним зі стратегічних підходів щодо забезпечення екологічної та природно-техногенної безпеки України має бути принцип ненульового ризику, який вимагає утворення ефективної системи економічних механізмів щодо забезпечення безпеки людини, навколишнього середовища та суспільства [5, 16].

Аналіз ризиків на регіональному рівні тісно пов'язаний з аналізом загроз, які своєю чергою визначають рівень безпеки регіонів. Теоретичною основою оцінки рівнів безпеки регіонів може бути теорія надійності, відповідно до якої надзвичайні ситуації слід розглядати як «відмови» елементів систем, що призводять до порушення їхньої стійкості [2, 18].

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 виникнення, визначається за допомогою функцій ризику  $H_{\Sigma}(t)$ . При цьому [18]

$$S_{\Sigma}(t) = \prod_i^n S_i(t),$$
$$H_{\Sigma}(t) = \sum_i^n H_i(t),$$

де  $S_i, H_i$  – функції безпеки та ризику  $i$ -ої загрози;  
 $n$  – кількість загроз.

Розгляньмо пуасонівський потік «відмов». У такому разі можна записати [5, 18, 24]:

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

$$H_{\Sigma}(t) = 1 - \exp\left(-\sum_i^n \int_0^t \lambda_i(\tau) \rho_{ij}(\tau) d\tau\right),$$

де  $\lambda_i$  – інтенсивність надзвичайних ситуацій  $i$ -го виду;

$\rho_{ij}$  – імовірність  $j$ -ої компоненти системи для  $i$ -го виду надзвичайної ситуації.

Розрахунок імовірностей  $\rho_{ij}$  передбачає наявність технічних, екологічних, економічних і соціальних критеріїв безпеки. Нині вони відсутні. За таких умов у першому наближенні можна припустити [5]:

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

де  $n_{ij}$  – кількість надзвичайних ситуацій  $i$ -го виду з ураженням  $j$ -ої 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 [5, 19, 21].

Регіони України як об'єкт дослідження можуть розглядатися у вигляді багаторівневої динамічної системи великої розмірності зі складними зв'язками і всередині окремих рівнів, і між рівнями взагалі. Як складники цієї системи у подальшому аналізуються такі об'єкти захисту: особи, потенційно небезпечні об'єкти й довкілля.

Аналіз характеру прояву надзвичайних ситуацій різного походження засвідчив, що для території України найхарактернішими є такі загрози:

- аварії на промислових, цивільних і військових об'єктах, пов'язаних із втратою надійності та стійкості конструкцій;
- аварії (катастрофи) на транспорті;
- пожежі, вибухи на промислових об'єктах;
- пожежі у природних екосистемах;
- аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних речовин на об'єктах економіки;
- метеорологічні надзвичайні ситуації;
- геологічні надзвичайні ситуації;
- отруєння людей;
- інфекційна захворюваність людей.

З урахуванням зазначених положень далі оцінюється рівень безпеки основних об'єктів захисту для кожного з регіонів України.

## 2.2. ОЦІНКА РІВНЯ БЕЗПЕКИ ОСНОВНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАХИСТУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

**Автономна Республіка Крим** має унікальне географічне розташування, значний рекреаційний потенціал і водночас низку загроз природного й техногенного походження, вияв яких може значно послабити стан безпеки регіону.

АР Крим займає територію Кримського півострова, площа якого становить 27 тис. км<sup>2</sup>, що складає 4,5% загальної площі території України [6, 8, 24]. Чисельність населення станом на 01.01.2011 р. становила 1963,5 тис. осіб.

Джерелами *екологічних загроз* є діяльність підприємств хімічної промисловості, агропромислового комплексу, об'єктів теплоенергетики, житлово-комунального господарства, функціонування транспорту (забруднення атмосферного повітря викидами цих об'єктів). *Загрози природного характеру* представлені широким колом процесів і явищ геологічного, гідрометеорологічного та гідрологічного характеру, пожежами у природних екосистемах і загрозами медико-біологічного характеру, захворюваністю на соціально небезпечні хвороби [6, 15, 20]. *Загрози техногенного характеру* визначаються наявністю понад 300 потенційно небезпечних об'єктів народного господарства, що становлять значну радіаційну, хімічну, пожежовибухову, гідродинамічну чи іншу небезпеку.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. в АР Крим сталося 241 НС, у результаті чого загинули 312 і постраждали 875 осіб [20]. Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  та ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

### Характеристика НС в АР Крим [13]

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
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 у 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

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації у 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 становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,28 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті й пожежі у природних екосистемах.

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

Функції безпеки  $S_z(t)$  АР Крим, розраховані за даними табл. 2.1, представлено на рис. 2.1.

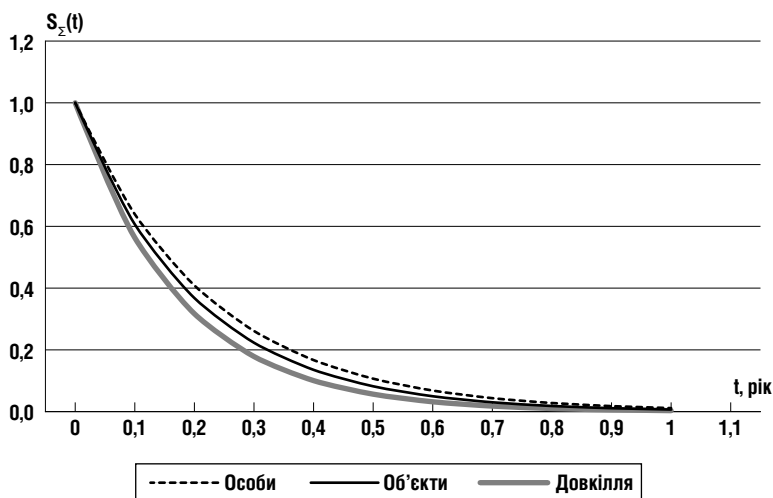


Рис. 2.1. Рівень безпеки АР Крим протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що її рівні для особи, об'єктів і довкілля півострова мають досить близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,05 року (18 діб). Варто також зазначити, що найзахищенішим з-поміж трьох об'єктів захисту є особи, найменш захищеним – довкілля. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

Аналіз природно-техногенної безпеки АР Крим довів, що для жодного об'єкта захисту регіону (особи, об'єкти, довкілля) не може бути забезпечений достатній рівень безпеки упродовж тривалого часу. Результати аналізу також свідчать про те, що нинішній стан природно-техногенної безпеки автономії не відповідає необхідному рівню, за якого регіон спроможний успішно протистояти дестабілізуючим впливам зовнішніх і внутрішніх загроз і при цьому не створювати додаткових загроз для себе та навколишнього середовища.

**Вінницька область** розташована у центральній частині Правобережної України, її площа – 26,5 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1634,2 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* найбільш актуальними є метеорологічні явища, небезпечні екзогенні геологічні процеси, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю на території Вінниччини 355 ПНО, серед яких значна частина підприємств формує радіаційну, хімічну, вибухову й пожежну небезпеку [6]. З-поміж *загроз транскордонного характеру* виділяються загрози сейсмічного походження з боку Карпатських гір на території Румунії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. у Вінницькій області сталися 203 НС, у результаті чого загинула 151 та постраждали 793 особи [20]. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння та інфекційна захворюваність людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

### Характеристика НС у Вінницькій області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,71	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	2,0	0,55	0,85	0,2
Метеорологічні НС	4,47	0,3	0,25	0,75
Аварії на електроенергетичних системах	1,14	0,2	0,7	0
Інфекційна захворюваність людей	1,81	0,9	0	0
Отруєння людей	2,0	0,9	0	0
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК	0,95	0,4	0	0,2

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Вінниччині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  засвідчують, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,47 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та отруєння людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей, а також пожежі, вибухи. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, катастрофи на транспорті й аварії на електроенергетичних системах. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,75).

Функції безпеки  $S_z(t)$  Вінницької області, розраховані за даними табл. 2.2, представлено на рис. 2.2.

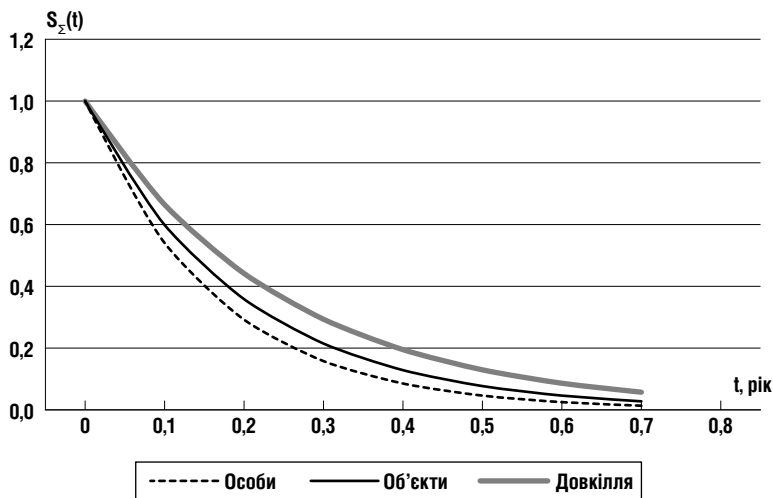


Рис. 2.2. Рівень безпеки Вінницької області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки демонструють, що рівні безпеки для особи, об'єктів і довкілля області мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,06 року (22 доби). Варто також зазначити, що найзахищенішим з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, найменш захищеним – особи. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону,

очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Волинська область** розташована в північній частині України й межує із Польщею та Білоруссю, її площа – 20,1 тис. км<sup>2</sup> [6, 25]. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1038,6 тис. осіб. З-поміж *загроз природного характеру* найбільш актуальними є метеорологічні явища, небезпечні екзогенні геологічні процеси, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 238 ПНО, серед яких значна частина підприємств формує радіаційну, хімічну, вибухову й пожежну небезпеку. З-поміж *загроз транскордонного характеру* виділяються загрози радіаційного та хімічного походження.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. у Волинській області сталися 115 НС, у результаті чого загинула 71 та постраждали 390 осіб [20]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння та інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

### Характеристика НС у Волинській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	0,95	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	1,33	0,65	0,85	0,2
Метеорологічні НС	3,42	0,3	0,25	0,7
Інфекційна захворюваність людей	1,81	0,9	0	0
Отруєння людей	0,57	0,9	0	0
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК	0,57	0,6	0	0,6

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації у Волинській області належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту області становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,42 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають інфекційна захворюваність людей і пожежі (вибухи).

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей, а також пожежі, вибухи. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  Волинської області, розраховані за даними табл. 1, представлено на рис. 2.3.

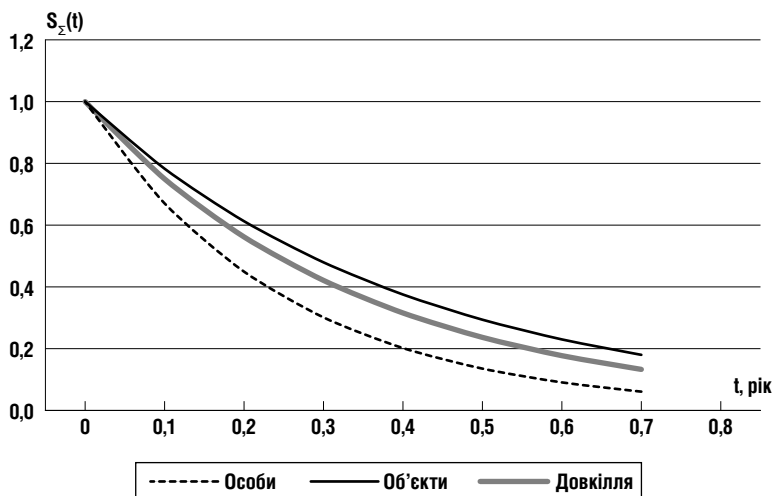


Рис. 2.3. Рівень безпеки Волинської області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для особи, об'єктів і довкілля мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,08 року (29 діб). Варто також зазначити, що найзахищенішим з-поміж трьох об'єктів захисту є об'єкти, найменш захищеними – особи. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Дніпропетровська область** розташована в центральній частині України, її площа становить 31,9 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 3320,3 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* найбільш актуальними є небезпечні екзогенні геологічні процеси, метеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю



631 ПНО, серед яких значна частина підприємств формує радіаційну, хімічну, вибухову, гідродинамічну й пожежну небезпеку [6].

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Дніпропетровщині сталися 292 НС, у результаті чого загинули 368 і постраждали 822 особи [20]. Найхарактернішими для регіону є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, метеорологічні НС, аварії на системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

### Характеристика НС у Дніпропетровській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	3,61	0,3	0,8	0,3
Пожежі, вибухи	6,28	0,65	0,9	0,25
Метеорологічні НС	2,57	0,35	0,4	0,6
Інфекційна захворюваність людей	1,62	0,8	0	0
Отруєння людей	2,85	0,9	0	0
Аварії в системах життєзабезпечення	1,9	0,35	0,6	0
Нещасні випадки з людьми	1,62	0,8	0	0
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК	1,14	0	0,2	0,8

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації у Дніпропетровській області належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  засвідчують, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять пожежі (вибухи), які мають найвище значення інтенсивності ( $6,28 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та отруєння людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення ймовірності ураження складає 0,9), інфекційна захворюваність і нещасні випадки з людьми. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, аварії у системах життєзабезпечення. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становить наявність у ньому шкідливих речовин понад ГДК (значення ймовірності ураження – 0,8).

Функції безпеки  $S_z(t)$  Дніпропетровщини, розраховані за даними табл. 2.4, представлено на рис. 2.4.

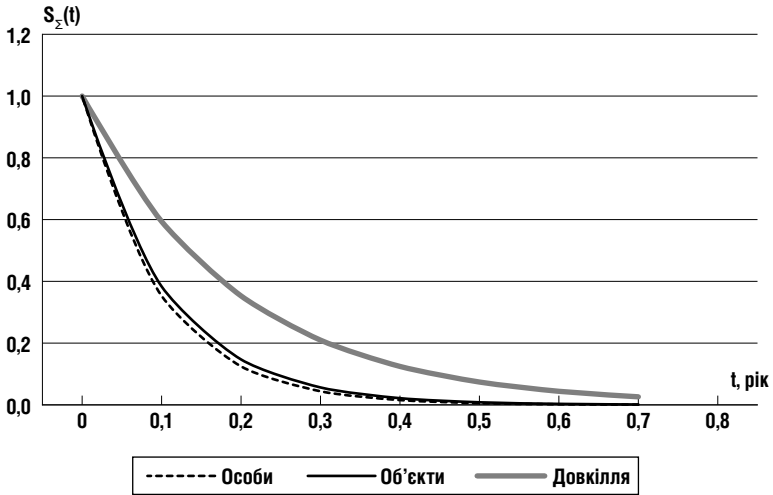


Рис. 2.4. Рівень безпеки Дніпропетровської області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для особи та господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) для них забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,02 року (8 діб). Варто також зазначити, що найзахищенішим з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого ( $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечений лише протягом 16 діб. Зважаючи на малу тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Донецька область** розташована на південному сході України і характеризується найвищою в державі щільністю населення. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 4403,2 тис. осіб, а площа території області – 26,5 тис. км<sup>2</sup> [22, 25]. З-поміж *загроз природного характеру* найбільш актуальними є метеорологічні явища, небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрогеологічні загрози, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 854 ПНО, що включають значну кількість підприємств металургійної, хімічної, вугільної промисловості, енергетичного та машинобудівного комплексу, мережу продуктопроводів [6, 11]. У цілому за рівнем техногенної насиченості та кількістю промислових підприємств Донеччина є лідером не лише

в Україні, а й у Європі. З-поміж *загроз транскордонного характеру* виділяються загрози радіаційного походження від можливої аварії на Курській АЕС (Російська Федерація).

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. у Донецькій області сталося 454 надзвичайних ситуації (НС) різного походження, в результаті яких загинула 931 та постраждали 1918 осіб [20]. Для території регіону найбільш характерними є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, раптове руйнування споруд, інфекційна захворюваність та отруєння людей, метеорологічні НС, нещасні випадки з людьми.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

### Характеристика НС у Донецькій області [11]

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
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 у 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

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації Донеччини належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшою загрозою для всіх об'єктів захисту є пожежі (вибухи), які мають найвище значення інтенсивності ( $21,3 \cdot 10^{-4}$  1/год) з-поміж усіх інших типів НС, можливих на території області. Привертає увагу той факт, що значення інтенсивності пожеж і вибухів майже на порядок перевищує значення інтенсивності для інших НС, що свідчить про надмірну техногенну завантаженість даного регіону. Після пожеж (вибухів) найбільшу інтенсивність тут мають аварії (катастрофи) на транспорті, раптове руйнування споруд та інфекційна захворюваність людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту області свідчить про те, що за цим критерієм для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення ймовірності ураження складає 0,9), інфекційна захворюваність, нещасні випадки

з людьми, а також пожежі, вибухи. Найбільш небезпечними за цим критерієм для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, раптове руйнування споруд і катастрофи на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять пожежі у природних екосистемах (значення ймовірності ураження складає 0,8), метеорологічні НС, а також пожежі, вибухи.

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  для об'єктів захисту Донецької області, розраховані за даними табл. 2.5, представлено на рис. 2.5.

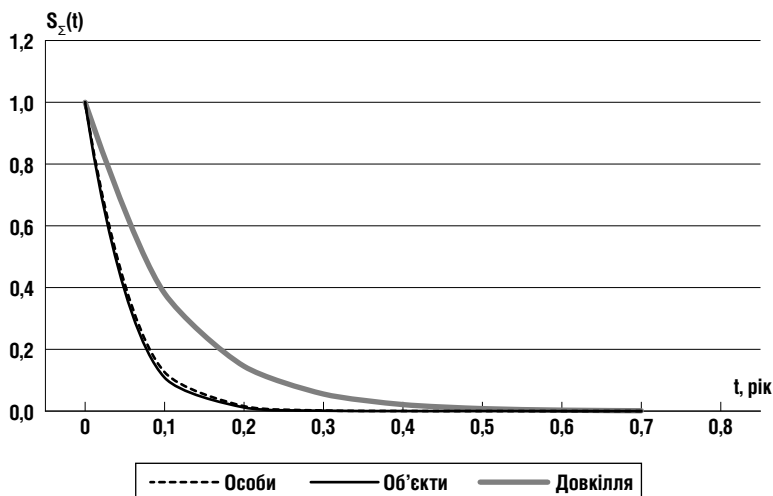


Рис. 2.5. Функції безпеки об'єктів захисту Донецької області

Результати аналізу функцій безпеки свідчать про те, що рівні безпеки для особи та об'єктів господарювання мають досить близькі значення, тоді як рівень безпеки довкілля суттєво відрізняється у бік поліпшення. Дані рис. 2.5 засвідчують, що прийнятні рівні безпеки (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) протягом року для особи та господарських об'єктів забезпечуються лише упродовж 4 діб. Варто також зазначити, що найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту області є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого можна очікувати упродовж 8 діб. Зважаючи на вкрай низьку тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, цілком очевидно, що отримані значення рівнів безпеки є недостатніми.

**Житомирська область** розташована у північній частині України, її площа – 29,9 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1273,2 тис. осіб [22]. З-поміж загроз природного характеру найбільш актуальними є небезпечні екзогенні геологічні процеси, комплексні

гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 385 ПНО, серед яких значна частина підприємств формують радіаційну, хімічну, вибухову й пожежну небезпеку. З-поміж *загроз транскордонного характеру* актуальними є загрози радіаційного походження.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. у Житомирській області сталися 142 НС, у результаті чого загинули 154 та постраждала 751 особа [20, 25]. Наведені дані свідчать, що останніми роками тут відбулася певна стабілізація кількості НС із деяким зменшенням до 8 НС у 2010 р. Для регіону найбільш характерними є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, пожежі у природних екосистемах.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

## Характеристика НС у Житомирській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,61	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	2,47	0,65	0,9	0,2
Метеорологічні НС	2,76	0,3	0,25	0,7
Інфекційна захворюваність людей	0,95	0,9	0	0
Отруєння людей	2,09	0,9	0	0
Пожежі у природних екосистемах	0,85	0,2	0,5	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Житомирщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Згідно з результатами оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  найбільшою загрозою для всіх об'єктів захисту області є метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,76 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та отруєння людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту засвідчує, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті. Найбільшу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Функції безпеки  $S_z(t)$  Житомирщини, розраховані за даними табл. 2.6, представлено на рис. 2.6.

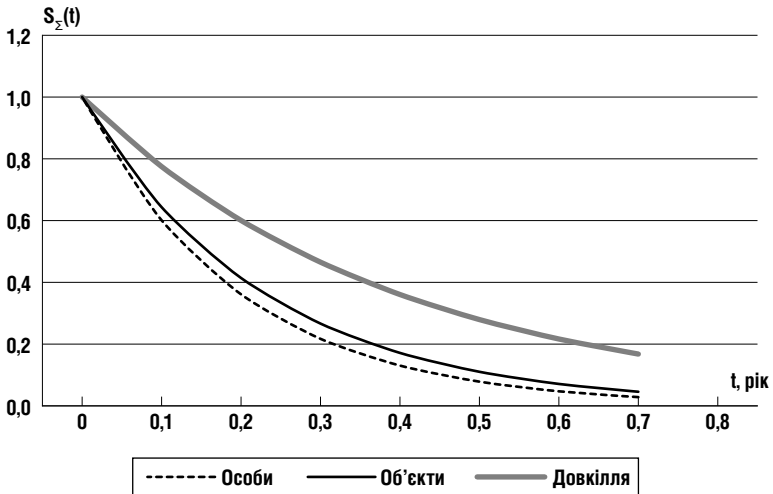


Рис. 2.6. Рівень безпеки Житомирської області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для особи та господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) для них забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,05 року (18 діб). Варто також зазначити, що найзахищенішим з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого ( $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечений лише протягом 32 діб. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Закарпатська область** розташована на південному заході України, її площа – 12,8 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1250,7 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* найбільш актуальними є небезпечні екзогенні геологічні процеси, комплексні гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 327 ПНО, серед яких значна частина підприємств формує вибухову, пожежну й хімічну небезпеку [6]. З-поміж *загроз транскордонного характеру* виділяються загрози радіаційного (АЕС Болгарії, Угорщини та Словаччини) та сейсмічного походження (можливі землетруси на території Польщі, Угорщини, Румунії).

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Закарпатті сталися 149 НС, у результаті чого загинули 65 і постраждали 483 особи [20]. Наведені дані свідчать, що останніми роками тут відбулася певна стабілізація кількості НС із деяким зменшенням до 8 НС у 2010 р. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії в електроенергетичних системах, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, аварії у системах життєзабезпечення.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

**Характеристика НС у Закарпатській області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	0,67	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	1,33	0,6	0,9	0,25
Метеорологічні НС	5,42	0,3	0,25	0,7
Інфекційна захворюваність людей	1,04	0,9	0	0
Отруєння людей	0,66	0,9	0	0
Аварії в електроенергетичних системах	1,14	0,2	0,5	0
Аварії в системах життєзабезпечення	0,57	0,35	0,5	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Закарпатті належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  засвідчують, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $5,42 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та аварії в електроенергетичних системах.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту засвідчує, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті. Найбільшу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Функції безпеки  $S_S(t)$  Закарпаття, розраховані за даними табл. 2.7, представлено на рис. 2.7.

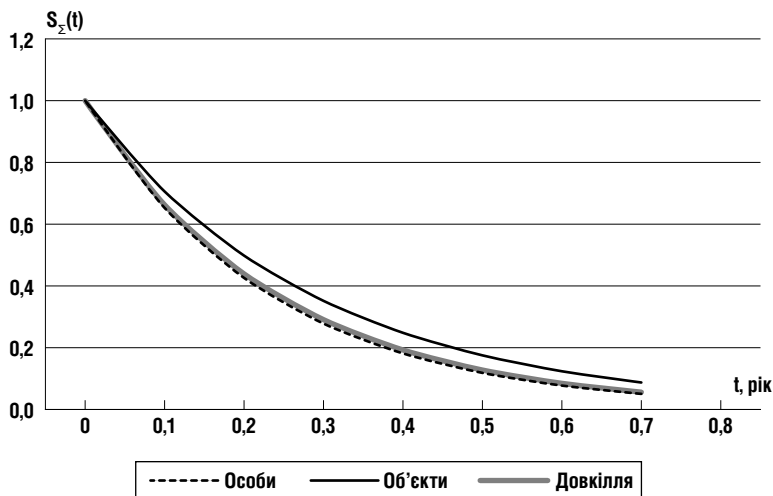


Рис. 2.7. Рівень безпеки Закарпатської області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для особи й довкілля мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) для них забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,06 року (22 доби). Варто також зазначити, що найбільш захищеними з-поміж трьох об'єктів захисту є господарські об'єкти, прийнятний рівень безпеки для яких ( $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечений лише протягом 25 діб. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Запорізька область** розташована на півдні України, її площа – 27,2 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1791,7 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* найбільш актуальними є комплексні гідрометеорологічні явища, небезпечні екзогенні геологічні процеси, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби, гідрологічні явища [20]. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 719 ПНО, серед яких значна частина підприємств формує вибухову, пожежну та хімічну небезпеку, в області також функціонує АЕС. З-поміж *загроз транскордонного характеру* актуальною є насамперед загроза радіаційного походження через функціонування Запорізької АЕС.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. у Запорізькій області сталися 252 НС, у результаті чого загинули 216 і постраждали 1183 особи [20]. Для регіону найхарактернішими є аварії на



електроенергетичних системах, пожежі, вибухи, отруєння та інфекційна захворюваність людей, метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, нещасні випадки з людьми, аварії у системах життєзабезпечення.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

**Характеристика НС у Запорізькій області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	2,18	0,3	0,8	0,25
Пожежі, вибухи	3,52	0,55	0,8	0,2
Метеорологічні НС	2,28	0,35	0,2	0,75
Інфекційна захворюваність людей	2,37	0,9	0	0
Отруєння людей	2,09	0,9	0	0
Аварії в електроенергетичних системах	4,66	0,25	0,8	0,2
Аварії в системах життєзабезпечення	1,14	0,2	0,8	0,2

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації в регіоні належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  демонструють, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять аварії в електроенергетичних системах, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,66 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та інфекційна захворюваність людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту засвідчує, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,75).

Функції безпеки  $S_y(t)$  Запорізької області, розраховані за даними табл. 2.8, представлено на рис. 2.8.

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб і господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_y(t) \geq 0,8$ ) для них забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,05 року (18 діб). Варто

також зазначити, що найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого ( $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечується лише протягом 29 днів. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

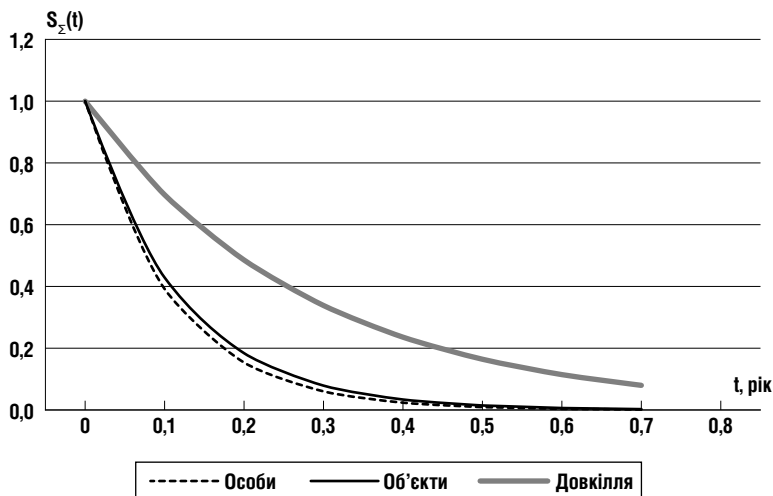


Рис. 2.8. Рівень безпеки Запорізької області протягом року

**Івано-Франківська область** розташована в західній частині України, її площа – 13,9 тис. км<sup>2</sup> [25]. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1380,1 тис. осіб. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, комплексні гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 321 ПНО, серед яких значна частина підприємств формує вибухову, пожежну та хімічну небезпеку. З-поміж *загроз транскордонного характеру* виділяються загрози сейсмічного походження через можливі землетруси в горах Вранча на території Румунії та загрози радіаційного характеру від функціонування АЕС Пакш в Угорщині [6].

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Івано-Франківщині сталося 177 надзвичайних ситуацій різного походження, в результаті яких загинули 115 і постраждали 685 осіб [20]. Найбільш характерними для регіону є метеорологічні НС, отруєння людей, гідрологічні прісноводні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах, пожежі, вибухи.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9

### Характеристика НС в Івано-Франківській області [12]

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Пожежі, вибухи	0,86	0,6	0,8	0,2
Аварії в електроенергетичних системах	0,86	0,2	0,75	0,2
Аварії (катастрофи) на транспорті	0,95	0,3	0,8	0,35
Інфекційна захворюваність людей	1,05	0,9	0	0
Гідрологічні прісноводні НС	1,71	0,1	0,35	0,75
Отруєння людей	2,28	0,9	0	0
Метеорологічні НС	6,56	0,3	0,3	0,75

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Івано-Франківщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту представляють метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $6,56 \cdot 10^{-4}$  1/год) з-поміж усіх інших типів НС, можливих на території області. Після метеорологічних НС найбільшу інтенсивність мають отруєння та інфекційна захворюваність людей, гідрологічні прісноводні НС.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту області засвідчує, що за цим критерієм для особи найбільшу загрозу становлять отруєння та інфекційна захворюваність людей (значення ймовірності ураження складає 0,9), а також пожежі, вибухи. Найбільш небезпечними за цим критерієм для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, а також аварії в електроенергетичних системах. Найбільшу загрозу для навколишнього середовища становлять гідрологічні прісноводні та метеорологічні НС, для яких значення ймовірності ураження складає 0,75.

Функції безпеки  $S_z(t)$  для об'єктів захисту Івано-Франківщини, розраховані за даними табл. 2.9, представлено на рис. 2.9.

Результати аналізу функцій безпеки свідчать про те, що рівні безпеки для особи й довкілля мають відносно близькі значення, тоді як рівень безпеки об'єктів господарювання суттєво відрізняється у бік поліпшення. Дані рис. 2.9 демонструють, що прийнятні рівні безпеки (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) протягом року для особи й довкілля забезпечуються

лише упродовж 15 діб. Варто також зазначити, що найбільш захищеним з-поміж трьох елементів захисту є господарські об'єкти, прийнятний рівень безпеки для яких можна очікувати упродовж 20 діб. Зважаючи на вкрай низьку тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, цілком очевидно, що отримані значення рівнів безпеки є недостатніми.

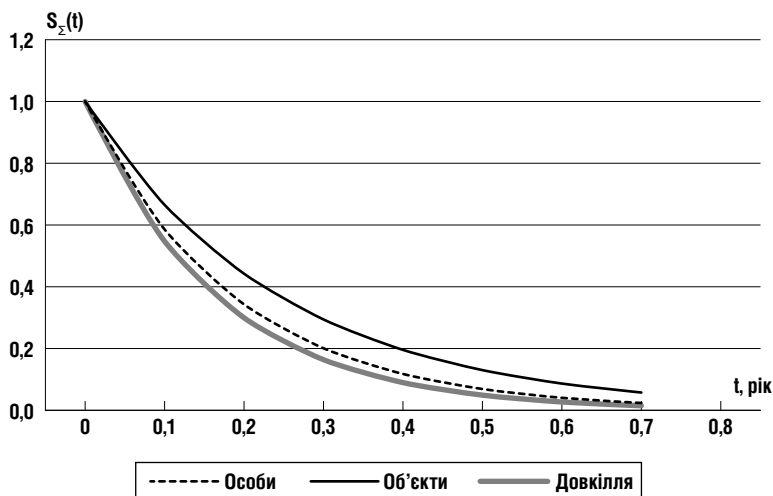


Рис. 2.9. Рівень безпеки об'єктів захисту Івано-Франківської області

**Київська область** розташована в північно-центральної частині України, її площа – 28,1 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1719,5 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, комплексні гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 376 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну та хімічну безпеку [14, 20]. З-поміж *загроз трансграничного характеру* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування Курської та Смоленської АЕС у Росії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Київщині сталося 193 надзвичайних ситуації, в результаті яких загинули 234 та постраждали 517 осіб [20]. Для регіону найбільш характерними є аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, отруєння людей, метеорологічні НС, нещасні випадки з людьми.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.10.

Таблиця 2.10

**Характеристика НС у Київській області [14]**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
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 в 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 демонструють, що надзвичайні ситуації Київщини належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту області представляють аварії (катастрофи) на транспорті, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,61 \cdot 10^{-4}$  1/год) з-поміж усіх інших типів НС, можливих на її території. Після аварій на транспорті найбільшу інтенсивність мають пожежі, вибухи, отруєння людей і метеорологічні НС.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту області свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей, нещасні випадки, а також пожежі, вибухи. Найбільш небезпечними для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, катастрофи на транспорті й аварії в електроенергетичних системах. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становить перевищення шкідливих речовин понад ГДК (значення ймовірності ураження складає 0,8) і метеорологічні НС.

Функції безпеки  $S_2(t)$  для об'єктів захисту Київщини, розраховані за даними табл. 2.10, представлено на рис. 2.10.

Результати аналізу функцій безпеки свідчать про те, що рівні безпеки для особи та об'єктів господарювання мають досить близькі значення, тоді як рівень безпеки довкілля суттєво відрізняється у бік поліпшення. Дані рис. 2.10 також демонструють, що прийнятні рівні

безпеки (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) протягом року для особи забезпечуються лише упродовж 11 діб, а для господарських об'єктів – 15 діб. Варто також зазначити, що найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого можна очікувати упродовж 22 діб. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, цілком очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

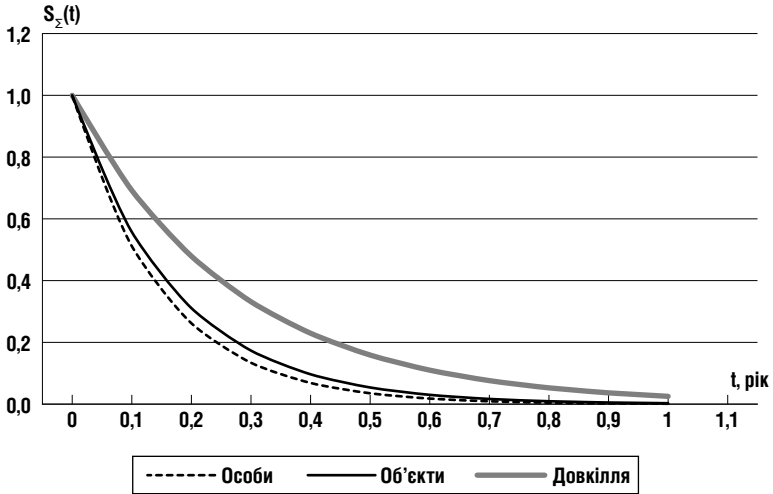


Рис. 2.10. Функції безпеки об'єктів захисту Київської області протягом року

**Кіровоградська область** розташована в центральній частині України, її площа – 24,6 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1002,4 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 283 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, радіаційну й хімічну безпеку. З-поміж *загроз транскордонного характеру* виділяються загрози радіаційного походження від функціонування Курської АЕС у Росії, а також загрози сейсмічного походження [6, 20].

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Кіровоградщині сталися 159 НС, у результаті чого загинули 114 та постраждали 561 особа [20]. Наведені дані свідчать, що останніми роками на

території області відбулося істотне зниження кількості НС з 11-ти у 2007 р. до 2-х у 2010 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння людей, аварії у системах життєзабезпечення, аварії (катастрофи) на транспорті, інфекційна захворюваність людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.11.

Таблиця 2.11

**Характеристика НС у Кіровоградській області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,14	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	2,09	0,65	0,9	0,25
Метеорологічні НС	3,42	0,25	0,25	0,7
Аварії в електроенергетичних системах	0,76	0,2	0,5	0
Інфекційна захворюваність людей	1,33	0,9	0	0
Отруєння людей	1,81	0,9	0	0
Аварії в системах життєзабезпечення	1,61	0,35	0,5	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Кіровоградщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,42 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та отруєння людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту засвідчує, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення ймовірності ураження складає 0,9), інфекційна захворюваність, а також пожежі, вибухи. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи, катастрофи на транспорті й аварії в електроенергетичних системах. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Функції безпеки  $S_x(t)$  Кіровоградської області, розраховані за даними табл. 2.11, представлено на рис. 2.11.

Результати аналізу функцій безпеки демонструють, що рівні безпеки для осіб та господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_x(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише

упродовж нетривалого часу – 0,05 та 0,06 року відповідно. Варто також зазначити, що найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки якого забезпечується протягом періоду 0,08 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

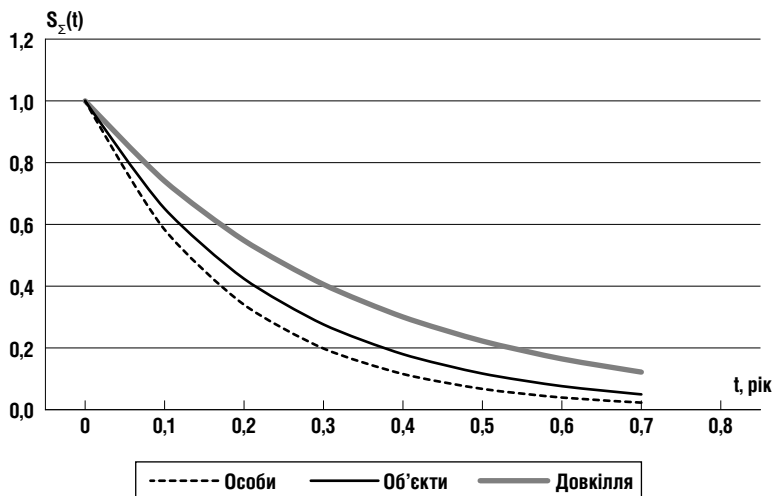


Рис. 2.11. Рівень безпеки Кіровоградської області протягом року

**Луганська область** розташована у східній частині України і межує з Російською Федерацією, її площа – 26,7 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 2272,7 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси (підтоплення, просідання лесових ґрунтів), гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю 543 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, хімічну, гідродинамічну безпеку. З-поміж *загроз транскордонного характеру* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування Курської та Нововоронезької АЕС у Росії [6, 20].

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Луганщині сталося 305 НС, у результаті чого загинули 428 і постраждали 1540 осіб [20]. Для області найхарактернішими є пожежі, вибухи, отруєння людей, метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі у природних екосистемах, раптове руйнування споруд, метеорологічні НС.



Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.12.

Таблиця 2.12

**Характеристика НС у Луганській області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	2,75	0,3	0,8	0,25
Пожежі, вибухи	11,22	0,55	0,9	0,2
Метеорологічні НС	1,52	0,3	0,25	0,75
Раптове руйнування споруд	1,8	0,25	0,85	0
Інфекційна захворюваність людей	0,95	0,9	0	0
Отруєння людей	3,04	0,9	0	0
Пожежі у природних екосистемах	2,47	0	0	0,9
Аварії в системах життєзабезпечення	1,23	0,2	0,6	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Луганщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять пожежі й вибухи, які мають найвище значення інтенсивності ( $11,22 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають отруєння людей та аварії (катастрофи) на транспорті.

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

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  Луганщини, розраховані за даними табл. 2.12, представлено на рис. 2.12.

Результати аналізу функцій безпеки демонструють, що рівні безпеки для осіб і господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,05 року. Варто також зазначити, що найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля,

прийнятний рівень безпеки якого забезпечується протягом періоду 0,08 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

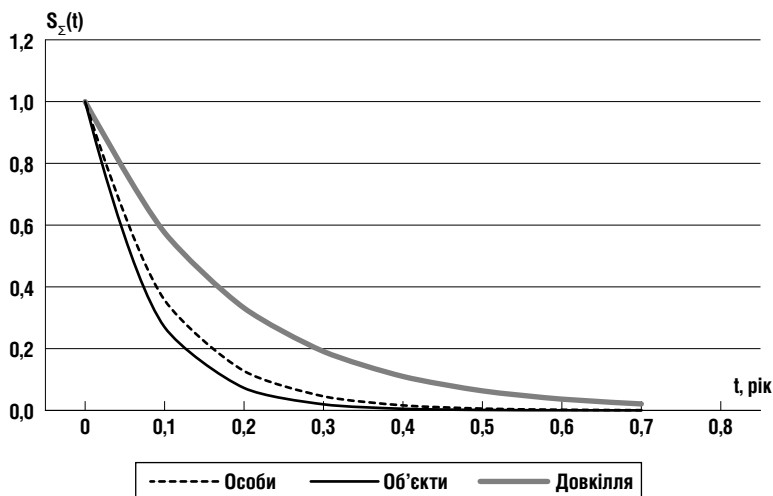


Рис. 2.12. Рівень безпеки Луганської області протягом року

**Львівська область** розташована в західній частині України, її площа – 28,1 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 2540,9 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного та медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю понад 650 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку [6, 20]. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування АЕС на території Болгарії, Румунії, Литви, а також сейсмічні загрози від землетрусів з епіцентрами у Польщі, Словаччині, Румунії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Львівщині сталося 370 НС, у результаті чого загинули 254 та постраждали 1356 осіб [20]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, отруєння людей, аварії в електроенергетичних системах, пожежі у природних екосистемах, інфекційна захворюваність людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.13.

Таблиця 2.13

### Характеристика НС у Львівській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	5,42	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	3,99	0,65	0,85	0,2
Метеорологічні НС	8,37	0,3	0,25	0,75
Аварії в системах життєзабезпечення	2,18	0,25	0,55	0
Інфекційна захворюваність людей	1,99	0,9	0	0
Отруєння людей	2,85	0,9	0	0
Аварії в електроенергетичних системах	2,56	0,2	0,5	0
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК	1,99	0,6	0	0,6

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Львівщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $8,37 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та пожежі, вибухи.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей, а також пожежі, вибухи. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й катастрофи на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,75).

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  Львівщини, розраховані за даними табл. 2.13, представлено на рис. 2.13.

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб і господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,04 року. Варто також зазначити, що найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки якого забезпечується протягом періоду

0,05 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

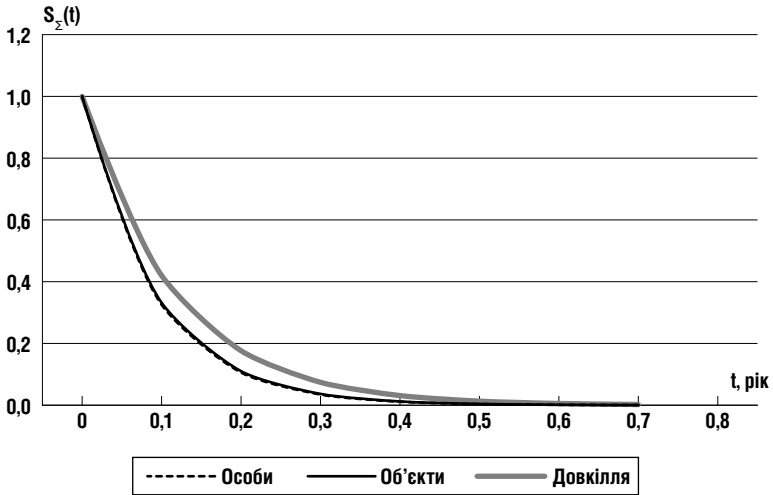


Рис. 2.13. Рівень безпеки Львівської області протягом року

**Миколаївська область** розташована на півдні України, її площа – 24,6 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1178,2 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного та медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю на її території понад 430 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на радіаційну, вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку [6]. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування Південноукраїнської АЕС, а також сейсмічні загрози від землетрусів у горах Вранча в Румунії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Миколаївщині сталося 230 НС, у результаті чого загинули 123 та постраждали 853 особи [20]. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, аварії на електроенергетичних системах, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння та інфекційна захворюваність людей, пожежі, вибухи, пожежі у природних екосистемах.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.14.

Таблиця 2.14

## Характеристика НС у Миколаївській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	2,28	0,3	0,7	0,2
Пожежі, вибухи	1,23	0,5	0,8	0,3
Метеорологічні НС	5,51	0,4	0,2	0,7
Пожежі у природних екосистемах	1,04	0	0	0,9
Інфекційна захворюваність людей	1,61	0,9	0	0
Отруєння людей	1,8	0,9	0	0
Аварії в електроенергетичних системах	4,75	0,2	0,75	0,2

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації в регіоні належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $5,51 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії в електроенергетичних системах і катастрофи на транспорті.

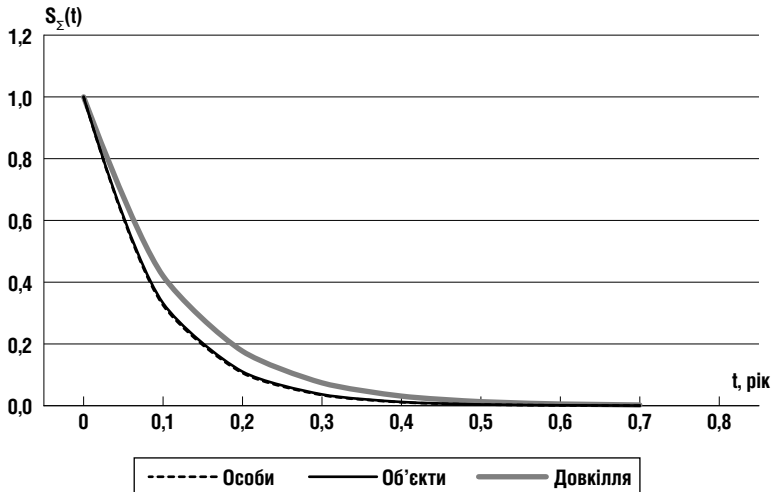


Рис. 2.14. Рівень безпеки Миколаївської області протягом року

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять

отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей, а також пожежі, вибухи. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії в електроенергетичних системах. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять пожежі у природних екосистемах (значення ймовірності ураження – 0,9).

Функції безпеки  $S_x(t)$  Миколаївщини, розраховані за даними табл. 2.14, представлено на рис. 2.14.

Результати аналізу засвідчують, що рівні безпеки для осіб, господарських об'єктів і довкілля мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки (при  $S_x(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,05 року. При цьому найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Одеська область** розташована в південно-західній частині України, межує з Румунією та Молдовою, її площа – 24,6 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 2388,3 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю на її території понад 350 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, хімічну безпеку [6]. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування АЕС Росії, Литви, Болгарії, а також загрози забруднення р. Дунай підприємствами Румунії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Одещині сталося 246 НС, у результаті чого загинула 281 та постраждали 955 осіб [20]. Найхарактернішими для регіону є аварії (катастрофи) на транспорті, метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння та інфекційна захворюваність людей, аварії на електроенергетичних системах, нещасні випадки з людьми.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.15.

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять аварії (катастрофи) на транспорті, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,66 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають метеорологічні НС, пожежі та вибухи.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять

отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей, а також нещасні випадки з людьми. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії в електроенергетичних системах. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Таблиця 2.15

**Характеристика НС в Одеській області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	4,66	0,35	0,65	0,2
Пожежі, вибухи	3,13	0,45	0,75	0,35
Метеорологічні НС	3,9	0,4	0,2	0,7
Нещасні випадки з людьми	1,42	0,9	0	0
Інфекційна захворюваність людей	1,52	0,9	0	0
Отруєння людей	2,66	0,9	0	0
Аварії в електроенергетичних системах	1,42	0,2	0,7	0,2

Функції безпеки  $S_z(t)$  Одещини, розраховані за даними табл. 2.15, представлено на рис. 2.15.

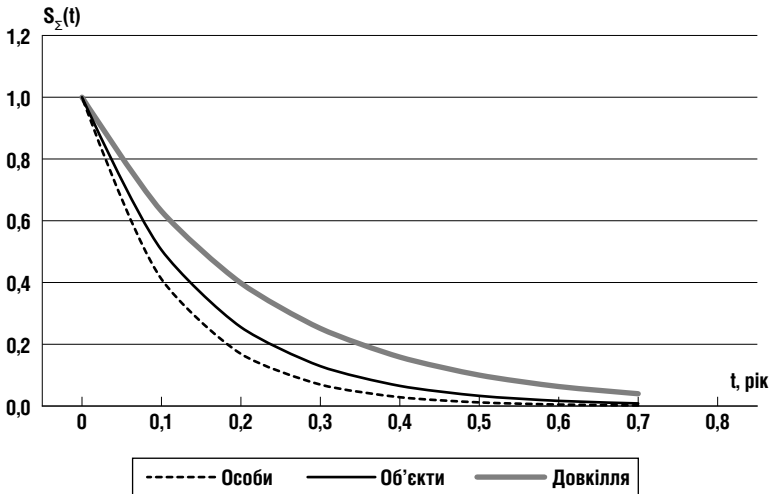


Рис. 2.15. Рівень безпеки Одеської області протягом року

Результати аналізу демонструють, що рівні безпеки для осіб і господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,05 року. При цьому найбільш захищеним серед трьох об'єктів захисту є довілля, прийнятний рівень безпеки для якого становить 0,07 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Полтавська область** розташована в центральній частині України в лісостеповій зоні, її площа – 28,7 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1477,2 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси (зсуви, карст, підтоплення), гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного й медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю понад 300 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на радіаційну, вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку [6]. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування Запорізької АЕС, а також Курської та Смоленської АЕС у Росії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Полтавщині сталося 122 НС, у результаті чого загинула 131 і постраждали 323 особи [20]. Найхарактернішими для регіону є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння та інфекційна захворюваність людей, нещасні випадки з людьми.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.16.

Таблиця 2.16

### Характеристика НС у Полтавській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,9	0,3	0,7	0,25
Пожежі, вибухи	2,09	0,6	0,75	0,25
Метеорологічні НС	2,28	0,4	0,2	0,7
Нещасні випадки з людьми	0,85	0,9	0	0
Інфекційна захворюваність людей	0,66	0,9	0	0
Отруєння людей	1,61	0,9	0	0



Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Полтавщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,28 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту засвідчує, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9) та інфекційна захворюваність людей, а також нещасні випадки з людьми. Найбільш небезпечними для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Функції безпеки  $S_z(t)$  Полтавської області, розраховані за даними табл. 2.16, представлено на рис. 2.16.

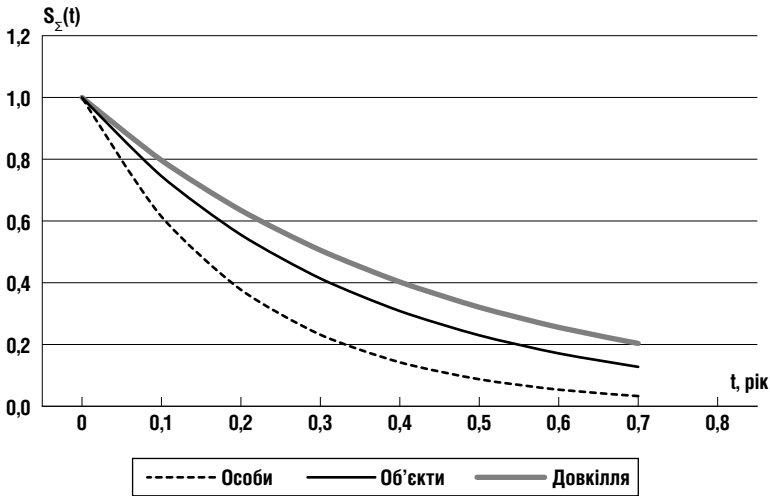


Рис. 2.16. Рівень безпеки Полтавської області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для довкілля й господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них ( $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж 0,1 та 0,09 року відповідно. При цьому найменш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є особи, прийнятний рівень безпеки для яких становить 0,05 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Рівненська область** розташована на північному заході України, її площа – 20,1 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1154,3 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного й медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю понад 260 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на радіаційну, вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування Рівненської АЕС, а також АЕС Росії, Литви, Болгарії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Рівненщині сталося 183 НС, у результаті чого загинули 54 та постраждали 820 осіб [20]. Найхарактернішими для регіону є аварії в електроенергетичних системах, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність та отруєння людей, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.17.

Таблиця 2.17

### Характеристика НС у Рівненській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	0,95	0,25	0,8	0,3
Пожежі, вибухи	1,42	0,65	0,9	0,2
Метеорологічні НС	3,61	0,3	0,25	0,7
Аварії в системах життєзабезпечення	0,47	0,3	0,5	0
Інфекційна захворюваність людей	2,37	0,9	0	0
Отруєння людей	1,04	0,9	0	0
Аварії в електроенергетичних системах	5,13	0,2	0,75	0,1

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Рівненщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять аварії в електроенергетичних системах, які мають найвище значення інтенсивності ( $5,13 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають метеорологічні НС та інфекційна захворюваність людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення ймовірності ураження складає 0,9), інфекційна захворюваність, а також нещасні випадки з людьми. Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є аварії (катастрофи на транспорті) й аварії в електроенергетичних системах. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  Рівненської області, розраховані за даними табл. 2.17, представлено на рис. 2.17.

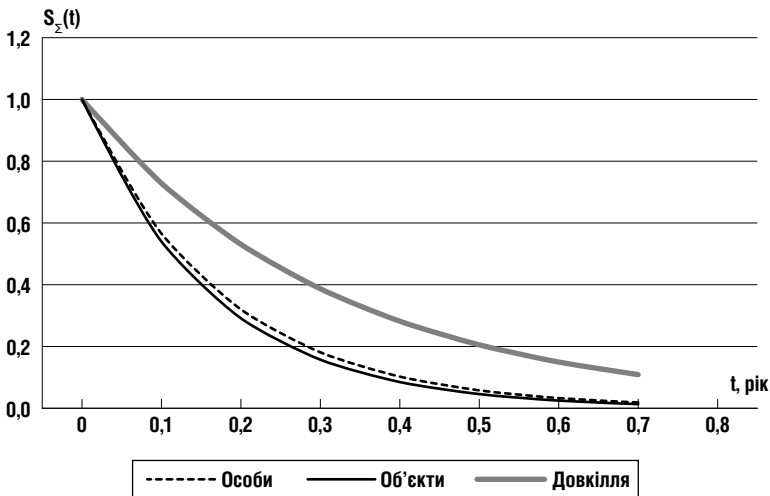


Рис. 2.17. Рівень безпеки Рівненської області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб і господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються лише упродовж нетривалого часу – 0,04 року. При цьому найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого становить 0,09 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Сумська область** розташована на північному сході України, її площа – 23,8 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1152,3 тис. осіб [22]. З-поміж загроз природного характеру представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні

явища, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного й медико-біологічного походження. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю понад 350 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози хімічного характеру й можливі скиди забруднених стічних вод промислових підприємств Росії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Сумщині сталося 92 НС, у результаті чого загинули 103 й постраждали 562 особи [20]. Найхарактернішими для регіону є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.18.

Таблиця 2.18

### Характеристика НС у Сумській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,04	0,2	0,8	0,3
Пожежі, вибухи	2,47	0,55	0,85	0,2
Метеорологічні НС	1,42	0,3	0,2	0,7
Інфекційна захворюваність людей	1,23	0,9	0	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту області становлять пожежі, вибухи, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,47 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають метеорологічні НС та інфекційна захворюваність людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становить інфекційна захворюваність людей (значення ймовірності ураження складає 0,9). Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  Сумської області, розраховані за даними табл. 2.18, представлено на рис. 2.18.

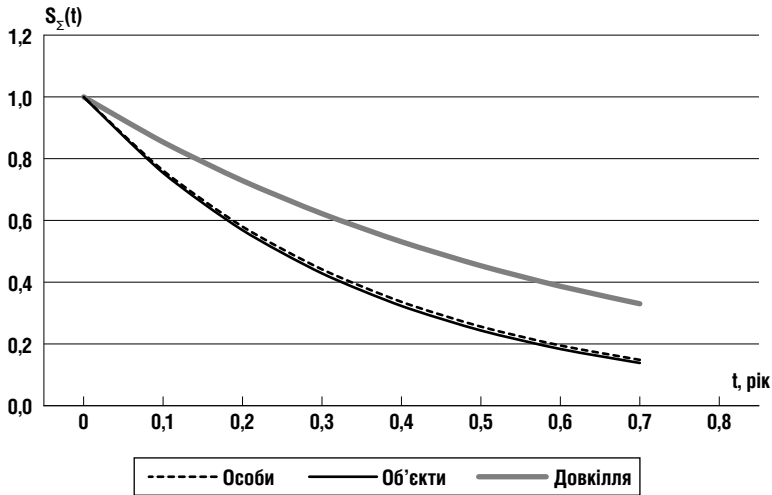


Рис. 2.18. Рівень безпеки Сумської області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб і господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж часу – 0,08 року. При цьому найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого становить 0,1 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Тернопільська область** розташована в західній частині України, її площа – 13,8 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1080,4 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного й медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю на її території понад 220 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування Рівненської та Хмельницької АЕС.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Тернопільщині сталося 140 НС, у результаті чого загинули 76 і постраждали 783 особи [20]. Найхарактернішими для регіону є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних

системах, отруєння людей, пожежі, вибухи, інфекційна захворюваність людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.19.

Таблиця 2.19

**Характеристика НС у Тернопільській області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,33	0,25	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	0,76	0,65	0,9	0,25
Метеорологічні НС	5,32	0,3	0,25	0,7
Інфекційна захворюваність людей	0,85	0,9	0	0
Аварії в електроенергетичних системах	1,23	0,2	0,5	0
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК	0,66	0,6	0	0,6
Отруєння людей	1,04	0,9	0	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Тернопільщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $5,32 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті й аварії в електроенергетичних системах.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становить інфекційна захворюваність людей (значення ймовірності ураження складає 0,9). Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7).

Функції безпеки  $S_z(t)$  Тернопільської області, розраховані за даними табл. 2.19, представлено на рис. 2.19.

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб і довкілля області мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж 0,06 року. При цьому найбільш захищеними з-поміж трьох об'єктів захисту є об'єкти, прийнятний рівень безпеки для яких

становить 0,08 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

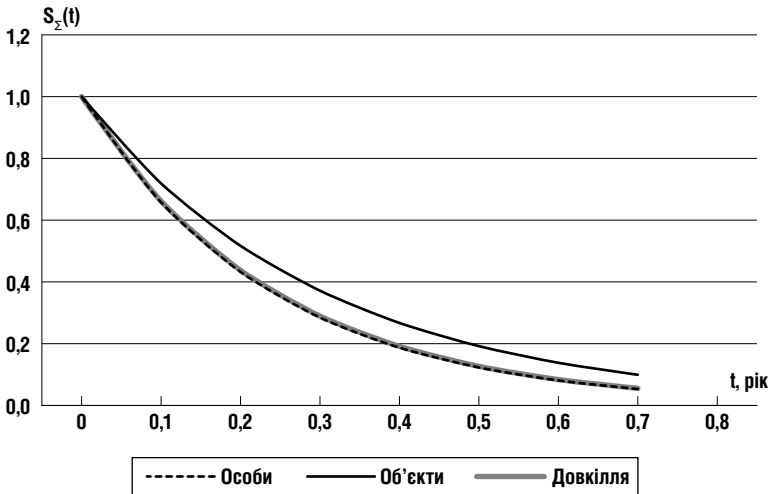


Рис. 2.19. Рівень безпеки Тернопільської області протягом року

**Харківська область** розташована на північному сході України, її площа – 31,4 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 2742,2 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного й медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю на її території понад 1000 ПНО, серед яких значна частина підприємств машинобудівного, електроенергетичного та металообробного комплексів суттєво впливає на вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку [6]. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування Курської та Смоленської АЕС у Росії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Харківщині сталося 188 НС, у результаті чого загинули 246 і постраждали 840 осіб [20]. Найхарактернішими для регіону є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі у природних екосистемах, отруєння людей, аварії у системах життєзабезпечення.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.20.

Таблиця 2.20

**Характеристика НС у Харківській області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	2,28	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	4,75	0,6	0,85	0,2
Метеорологічні НС	2,28	0,3	0,25	0,7
Інфекційна захворюваність людей	0,95	0,9	0	0
Пожежі у природних екосистемах	0,95	0,2	0	0,8
Аварії у системах життєзабезпечення	1,42	0,2	0,75	0,2
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК	1,04	0,5	0	0,6
Отруєння людей	1,9	0,9	0	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Харківщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять пожежі, вибухи, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,75 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті й метеорологічні НС.

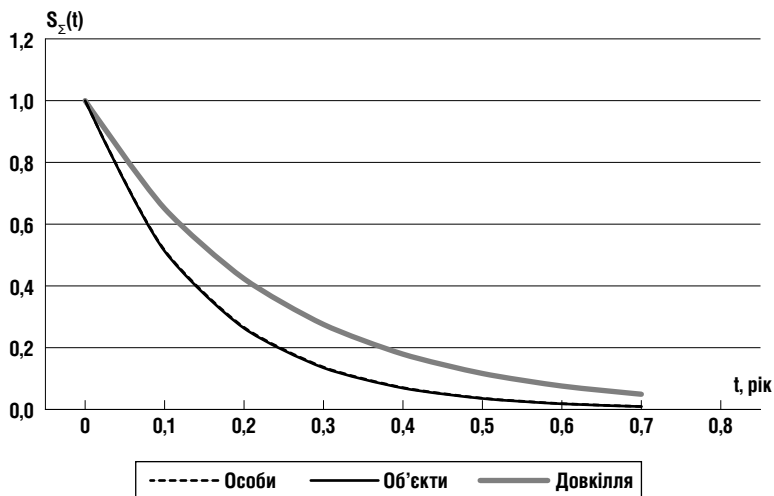


Рис. 2.20. Рівень безпеки Харківської області протягом року



Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становить інфекційна захворюваність людей (значення ймовірності ураження складає 0,9). Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять пожежі у природних екосистемах (значення ймовірності ураження – 0,8).

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  Харківської області, розраховані за даними табл. 2.20, представлено на рис. 2.20.

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб і господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж 0,05 року. При цьому найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є докільця, прийнятний рівень безпеки для якого становить 0,07 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Херсонська область** розташована на півдні України, її площа – 28,5 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1083,4 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного й медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю понад 255 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози сейсмічного походження від можливих землетрусів у Кримських горах.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Херсонщині сталося 165 НС, у результаті чого загинули 166 і постраждали 150 осіб [20]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі в природних екосистемах, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей, гідрологічні прісноводні НС.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.21.

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Херсонщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту області становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,56 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі у природних екосистемах, пожежі й вибухи.

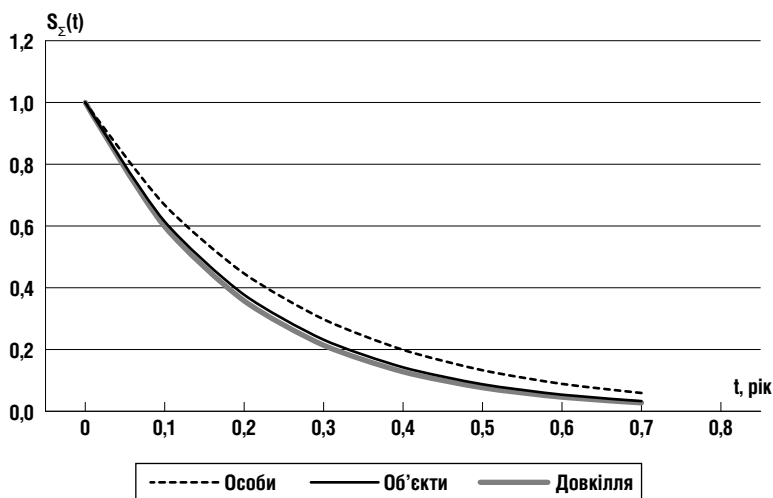
Таблиця 2.21

**Характеристика НС у Херсонській області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,9	0,3	0,8	0,2
Пожежі, вибухи	2,28	0,55	0,9	0,2
Метеорологічні НС	2,56	0,35	0,3	0,7
Пожежі у природних екосистемах	2,47	0	0	0,9
Аварії в системах життєзабезпечення	1,71	0,3	0,6	0,2
Гідрологічні прісноводні НС	0,95	0	0,2	0,7
Отруєння людей	1,52	0,9	0	0

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення ймовірності ураження складає 0,9). Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять пожежі у природних екосистемах (значення ймовірності ураження – 0,9).

Функції безпеки  $S_z(t)$  Херсонської області, розраховані за даними табл. 2.21, представлено на рис. 2.21.



**Рис. 2.21.** Рівень безпеки Херсонської області протягом року

Результати аналізу функції безпеки засвідчують, що рівні безпеки для довкілля та господарських об'єктів мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж 0,05 року. При цьому найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є особи, прийнятний рівень безпеки для яких становить 0,06 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Хмельницька область** розташована в західній частині України, її площа – 20,6 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1320,2 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені гідрометеорологічні явища, небезпечні екзогенні геологічні процеси, пожежі у природних екосистемах, загрози гідрологічного й медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю понад 360 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на радіаційну, вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку [6]. З-поміж *транскордонних загроз* актуальними є можливі землетруси в горах Вранча в Румунії.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Хмельниччині сталося 157 НС, у результаті чого загинули 76 і постраждали 777 осіб [20]. Найхарактернішими для регіону є метеорологічні НС, аварії в електроенергетичних системах, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, аварії в системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.22.

Таблиця 2.22

### Характеристика НС у Хмельницькій області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,61	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	0,95	0,65	0,9	0,2
Метеорологічні НС	4,56	0,3	0,25	0,7
Інфекційна захворюваність людей	0,66	0,9	0	0
Аварії в системах життєзабезпечення	0,76	0,3	0,5	0
Аварії в електроенергетичних системах	3,51	0,2	0,5	0
Отруєння людей	0,57	0,9	0	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Хмельниччині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,56 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії в електроенергетичних системах та аварії (катастрофи) на транспорті.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9). Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,9).

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  Хмельницької області, розраховані за даними табл. 2.22, представлено на рис. 2.22.

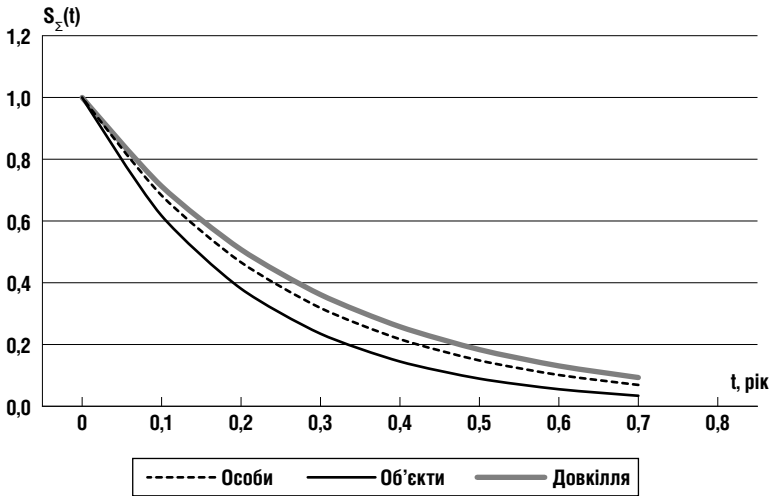


Рис. 2.22. Рівень безпеки Хмельницької області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для довкілля й осіб мають порівняно близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж 0,08 року. При цьому найменш захищеним з-поміж трьох елементів захисту є об'єкти, прийнятний рівень безпеки для яких становить 0,05 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Черкаська область** розташована в центральній частині України, її площа – 20,9 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1277,3 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю понад 310 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного походження від функціонування Запорізької та Південноукраїнської АЕС.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Черкащині сталася 141 НС, у результаті чого загинули 155 і постраждала 201 особа [20]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії у системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність та отруєння людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.23.

Таблиця 2.23

## Характеристика НС у Черкаській області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	2,09	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	2,18	0,65	0,9	0,25
Метеорологічні НС	2,28	0,3	0,25	0,7
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК	0,66	0,6	0	0,6
Аварії в системах життєзабезпечення	0,85	0,3	0,5	0
Інфекційна захворюваність людей	1,04	0,9	0	0
Отруєння людей	0,76	0,9	0	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Черкащині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,28 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння (значення ймовірності ураження складає 0,9). Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,9) і наявність у навколишньому середовищі речовин понад ГДК.

Функції безпеки  $S_{\Sigma}(t)$  Черкаської області, розраховані за даними табл. 2.23, представлено на рис. 2.23.

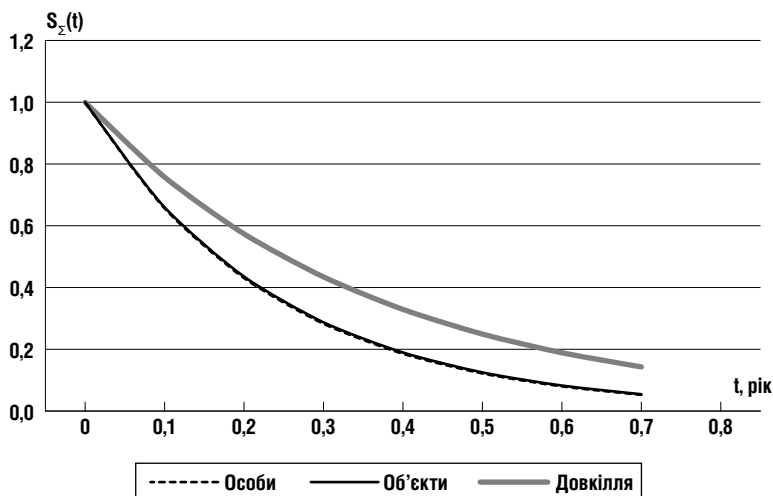


Рис. 2.23. Рівень безпеки Черкаської області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб і господарських об'єктів мають дуже близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_{\Sigma}(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж 0,07 року. При цьому найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки для якого становить 0,09 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Чернівецька область** розташована в західній частині України, її площа – 8,1 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 905,3 тис. осіб [22]. З-поміж загроз природного характеру представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, небезпечні гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження. Загрози техногенного характеру зумовлені наявністю понад 110 ПНО, серед яких

значна частина підприємств впливає на вибухову, пожежну, гідродинамічну й хімічну безпеку. З-поміж *транскордонних загроз* актуальними є можливі аварії на хімічно небезпечних об'єктах Румунії та Молдови.

За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. у Чернівецькій області сталася 121 НС, у результаті чого загинули 66 і постраждали 405 осіб [20]. Найхарактернішими для регіону є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах, інфекційна захворюваність та отруєння людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  та ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено в табл. 2.24.

Таблиця 2.24

### Характеристика НС у Чернівецькій області

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	0,66	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	0,66	0,65	0,9	0,25
Метеорологічні НС	4,94	0,3	0,25	0,7
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК	0,19	0,6	0	0,6
Аварії в електроенергетичних системах	0,85	0,2	0,5	0
Інфекційна захворюваність людей	0,76	0,9	0	0
Отруєння людей	0,76	0,9	0	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації у Чернівецькій області належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,94 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії в електроенергетичних системах та отруєння людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження трьох основних об'єктів захисту свідчить про те, що для особи найбільшу загрозу становлять отруєння людей (значення ймовірності ураження складає 0,9). Найбільш небезпечними для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,7) та наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК.

Функції безпеки  $S_z(t)$  Чернівецької області, розраховані за даними табл. 2.24, представлено на рис. 2.24.

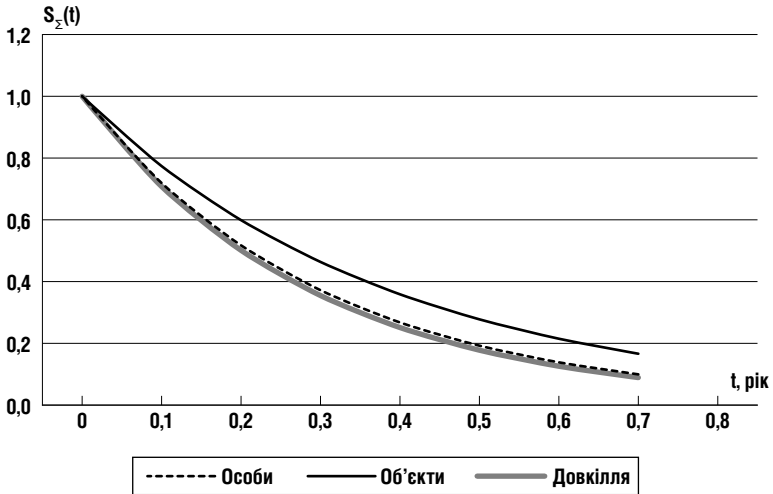


Рис. 2.24. Рівень безпеки Чернівецької області протягом року

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб і довкілля мають дуже близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_z(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж 0,08 року. При цьому найбільш захищеними з-поміж трьох об'єктів захисту є господарські об'єкти, прийнятний рівень безпеки для яких забезпечується упродовж 0,1 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

**Чернігівська область** розташована на півночі України, її площа – 31,9 тис. км<sup>2</sup>. Станом на 01.01.2012 р. тут проживали 1088,5 тис. осіб [22]. З-поміж *загроз природного характеру* представлені небезпечні екзогенні геологічні процеси, гідрометеорологічні явища, пожежі у природних екосистемах, загрози медико-біологічного походження, захворюваність на соціально небезпечні хвороби. *Загрози техногенного характеру* зумовлені наявністю понад 550 ПНО, серед яких значна частина підприємств впливає на радіаційну, вибухову, пожежну, гідродинамічну та хімічну безпеку [6]. З-поміж *транскордонних загроз* виділяються загрози радіаційного характеру від функціонування Курської та Смоленської АЕС у Росії, а також діяльність підприємств нафтопереробної та хімічної промисловості Білорусі й Росії.



За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. на Чернігівщині сталося 158 НС, у результаті чого загинули 98 і постраждала 381 особа [20]. Найхарактернішими для регіону є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, аварії у системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей.

Статистичні оцінки інтенсивності надзвичайних ситуацій  $\lambda_i$  і ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  наведено у табл. 2.25.

Таблиця 2.25

**Характеристика НС у Чернігівській області**

Вид НС	$\lambda_i \cdot 10^{-4}$ , 1/год	$\rho_{ij}$		
		Особи	Об'єкти	Довкілля
Аварії (катастрофи) на транспорті	1,9	0,2	0,85	0,3
Пожежі, вибухи	1,71	0,6	0,85	0,2
Метеорологічні НС	3,71	0,35	0,2	0,75
Аварії в системах життєзабезпечення	1,14	0,2	0,7	0,2
Інфекційна захворюваність людей	1,9	0,9	0	0

Дані таблиці демонструють, що надзвичайні ситуації на Чернігівщині належать до класів, що повторюються з невеликою ймовірністю. Результати оцінки інтенсивності  $\lambda_i$  свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,71 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та інфекційна захворюваність людей.

Аналіз даних щодо ймовірності ураження  $\rho_{ij}$  трьох основних об'єктів захисту засвідчує, що для особи найбільшу загрозу становить інфекційна захворюваність людей (значення ймовірності ураження складає 0,9). Найнебезпечнішими для об'єктів господарювання є пожежі, вибухи й аварії (катастрофи) на транспорті. Найвищу загрозу для навколишнього середовища становлять метеорологічні НС (значення ймовірності ураження – 0,75).

Функції безпеки  $S_2(t)$  Чернігівської області, розраховані за даними табл. 2.25, представлено на рис. 2.25.

Результати аналізу функцій безпеки засвідчують, що рівні безпеки для осіб та об'єктів мають дуже близькі значення, причому прийнятні рівні безпеки для них (при  $S_2(t) \geq 0,8$ ) забезпечуються упродовж 0,06 року. При цьому найбільш захищеним з-поміж трьох об'єктів захисту є довкілля, прийнятний рівень безпеки для яких забезпечується

упродовж 0,065 року. Зважаючи на незначну тривалість безпечного функціонування об'єктів захисту регіону, очевидно, що отримані значення рівнів безпеки не можна вважати достатніми.

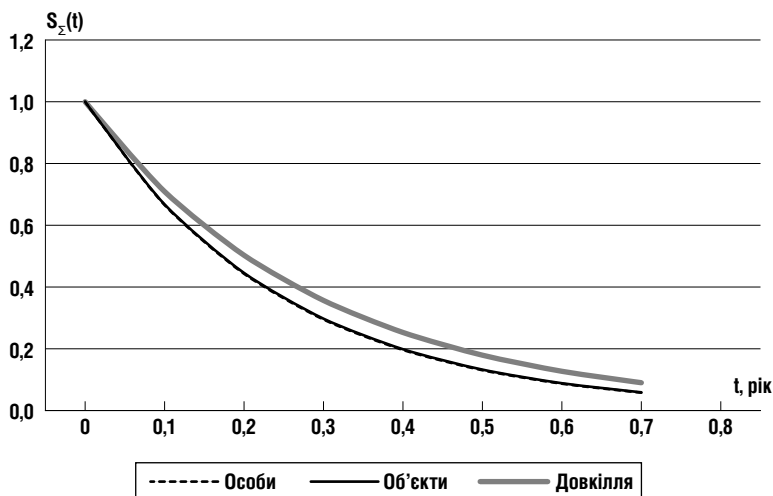


Рис. 2.25. Рівень безпеки Чернігівської області протягом року

Таким чином, проведений аналіз природно-техногенних загроз безпеці адміністративних областей України засвідчив, що для жодного об'єкта захисту регіону не може бути забезпечений достатній рівень безпеки упродовж тривалого часу. Результати аналізу також свідчать про те, що нинішній стан екологічної безпеки більшості областей України не відповідає необхідному рівню, коли регіон спроможний успішно протистояти дестабілізуючим впливам зовнішніх і внутрішніх загроз.

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

### Список використаних джерел

1. *Актуальні проблеми оцінки ризиків та загроз національній безпеці в контексті євроатлантичної інтеграції України: наук.-інформ. зб. // Серія «Дослідження і розробки у сфері євроатлантичної інтеграції України».* – К. : ДП «Євроатлантикінформ», 2005. – Вип. 9. – 224 с.
2. *Барлоу, Р. Э.* Статистическая теория надежности и испытания на безотказность / Р. Э. Барлоу, Ф. Прошан. – М. : Наука, 1984. – 327 с.
3. *Биченок, М. М.* Основи інформатизації управління регіональною безпекою / М. М. Биченок. – К. : ІПНБ РНБОУ, 2005. – 196 с.
4. *Биченок, М. М.* Ризики життєдіяльності у природно-техногенному середовищі / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев; Ін-т пробл. нац. безпеки Ради нац. безпеки і оборони України. – К. : ІПНБ, 2008. – 160 с.
5. *Горбулін, В. П.* Системно-концептуальні засади стратегії національної безпеки України / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – К. : ДП «Євроатлантикінформ», 2007. – 592 с.
6. *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.
7. *Державна регіональна політика України: особливості та стратегічні пріоритети : монографія / за ред. З. С. Варналія.* – К. : НІСД, 2007. – 820 с.
8. *Державне управління регіональним розвитком України : монографія / за заг. ред. В. Є. Воротіна, Я. А. Жаліла.* – К. : НІСД, 2010. – 288 с.
9. *Довкілля України у 2010 році / Державна служба статистики України.* – К., 2011. – 12 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
10. *Іванюта, С. П.* Про аналіз загроз екологічній безпеці регіонів України // Екологічна безпека та природокористування: зб. наук. праць / М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К., 2012. – Вип. 9. – С. 74–86.
11. *Іванюта, С. П.* Оцінка природно-техногенних загроз безпеці Донецької області // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування : наук.-техн. ж-л / Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2012. – № 1(5). – С. 49–56.
12. *Іванюта, С. П.* Геоінформаційна оцінка природно-техногенних загроз регіональній безпеці Івано-Франківської області // Геоінформатика. – К., 2011. – № 4. – С. 78–84.
13. *Іванюта, С. П.* Комплексний аналіз стану природно-техногенної безпеки Автономної Республіки Крим // Екологічна безпека та природокористування : зб. наук. праць / М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К., 2011. – Вип. 7. – С. 109–127.
14. *Іванюта, С. П.* Аналіз актуальних загроз екологічній безпеці Київської області // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – Київ–Кременчук, 2011. – Вип. 3. – С. 44–55.
15. *Качинський, А. Б.* Аналіз екологічних і природно-техногенних загроз безпеці Автономної Республіки Крим / А. Б. Качинський, С. П. Іванюта // Стратегічні пріоритети. – К. : НІСД, 2011. – № 1(18). – С. 49–58.

16. Качинський, А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращання / А. Б. Качинський. – К. : НІСД, 2001. – 312 с.
17. Качинський, А. Б. Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи / А. Б. Качинський. – К. : ПНБ, НАСБУ, 2004. – 472 с.
18. Лепихин, А. Н. Безопасность региона : статистическая оценка и прогноз // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1993. – № 9. – С. 92–101.
19. Мушик, Э. Методы принятия технических решений / Э. Мушик, П. Мюллер. – М. : МИР, 1990. – 368 с.
20. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 р. – К., 2012. – 359 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mns.gov.ua/content/nasporovid2011.html>
21. Природные опасности России: Оценка и управление природными рисками: тематич. том / под ред. А. Л. Рагозина. – М. : Издательская фирма «КРУК», 2003. – 320 с.
22. Про соціально-економічне становище України за січень-червень 2012 року / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 79 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
23. Регионы Украины : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2010. – Ч. 1. – 367 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
24. Система оцінок зовнішніх і внутрішніх ризиків та загроз національній безпеці України : наук.-інформ. зб. // Серія «Дослідження і розробки у сфері євроатлантичної інтеграції України». – К. : ДП «Євроатлантикінформ», 2005. – Вип. 16. – 232 с.
25. Україна – 2011 : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 27 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
26. Стратегические риски России: оценка и прогноз / МЧС России; под общ. ред. Ю. Л. Воробьева. – М. : Деловой экспресс, 2005. – 392 с.
27. *Freudenberg*: Composite Indicators of Country Performance: A Critical Assessment. STI Working Paper 2003/16. – Paris. – 2003.
28. A *Community* approach on the prevention of natural and man-made disasters / Commission of the European Communities (2009a). COM (2009) 82 final. – 2009. – 23 February.
29. *UNISDR (2007) Words into Action: A Guide for Implementing the Hyogo Framework*, United Nations secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). – Geneva, Switzerland.
30. *United Nations and World Bank (2010), Natural Hazard, UnNatural Disasters the Economics of Effective Prevention*. The International Bank for Reconstruction and Development/ World Bank, Washington D.C USA.

### **РОЗДІЛ 3**

## **БЕЗПЕКА КРИТИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ РЕГІОНІВ**

Розвиток народного господарства, зокрема промисловості й аграрного виробництва, масштабні пасажирські перевезення, сприятливе географічне розташування України відносно інших країн Європи – усе це зумовило спорудження і розвиток на її території об'єктів критичної транспортної інфраструктури (ОКТИ). До її складу належать просторово розвинені мережі залізничних колій, магістральних газопроводів, електромереж та автошляхів, значна частина яких в умовах поширення глобалізаційних процесів трансформується в міжнародні транспортні коридори.

Зважаючи на високий рівень інтеграції цих ОКТИ в європейські аналогічні системи сполучення і транспортування, можна стверджувати, що їхнє безпечне функціонування стратегічно важливе для авторитету нашої країни та її національної безпеки, оскільки виникнення будь-яких інженерно-технічних або екологічних проблем під час експлуатації зазначених систем відчуватиметься і поза межами території України.

Саме тому всебічна підтримка ефективного функціонування ОКТИ потребує постійної уваги з боку державних органів виконавчої влади та забезпечення відповідного рівня фінансування заходів щодо моніторингу їх інженерно-технічного й екологічного стану, який через фінансово-економічну кризу є недостатнім.

Треба також брати до уваги те, що значна частина інженерно-технологічного комплексу цих систем побудована багато років тому за технічними вимогами, які нині внаслідок довгострокового впливу природних і техногенних чинників уже не відповідають проектним параметрам, і тому потребує невідкладної реконструкції та ремонту. Крім того, за останнє десятиріччя збільшився вплив гідрометеорологічних чинників (потепління, підвищення опадів, частоти й висоти повеней тощо), зумовлених глобальними змінами клімату [14, 15].

Погіршення умов експлуатації ОКТИ внаслідок старіння інженерних складників і погіршення геотехнічних параметрів (хімічна суфозія, електрохімічна корозія тощо) може прискорити процес руйнування їхніх відповідальних конструктивних елементів і значно підвищити ризик виникнення НС у межах природно-техногенних геосистем «техногенні об'єкти ОКТИ – зона змін навколишнього середовища» [2, 7].

Вказані чинники суттєво посилюються тим, що протягом останніх років на території України відбувається регіональна активізація небезпечних екзогенних геологічних процесів (підтоплення, просядкові, зсувні й карстові процеси), що в цілому зумовлює збільшення інженерно-геологічних загроз за їхнім складом та інтенсивністю розвитку [4, 10, 18]. З упевненістю можна стверджувати, що внаслідок техногенного перевантаження геологічного середовища України більшої НС останніми роками притаманний ланцюговий (повінь–зсуви, повінь–підтоплення) або синергетичний (геохімічне забруднення, агресивність ґрунтів) характер, що, зрештою, негативно впливає на стан екологічної безпеки багатьох регіонів держави.

### **3.1. БЕЗПЕКА ФУНКЦІОНУВАННЯ МАГІСТРАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ І ГАЗОПРОВІДІВ**

Зважаючи на постійне зростання потреб у виробництві та споживанні електроенергії, природного газу, безпечне й безперервне функціонування систем електропостачання та газопроводів має стратегічне значення не лише для багатьох галузей економіки і життєдіяльності населення країни, а й для забезпечення національної безпеки України.

Відповідно до даних Міністерства енергетики та вугільної промисловості України [11] останнім часом відбулося певне зростання обсягів виробництва електроенергії та обсягів транспортування природного газу. Так, за 2011 р. обсяг виробництва електричної енергії електростанціями, які входять до Об'єднаної енергетичної системи України, досяг 193899,5 млн кВт·г, що на 3,2% більше порівняно з 2010 р. Електростанціями, що належать до сфери управління Міненергівугілля України, вироблено 185804,8 млн кВт·г електроенергії, що на 5717,3 млн кВт·г перевищує показник минулого року. При цьому ТЕС і ТЕЦ вироблено електроенергії на 6797,9 млн кВт·г, або на 8,7% більше, ніж за 2010 р.

Атомними електростанціями вироблено електроенергії на 1096,3 млн кВт·г, або на 1,2% більше порівняно з показником 2010 р. Коефіцієнт використання встановленої потужності складає 74,5%, що на 0,9% більше рівня минулого року [11]. Виробництво електроенергії ГЕС і ГАЕС зменшилося на 2179,5 млн кВт·г, або на 16,8% від показника 2010 р. і становить 10773,0 млн кВт·г.

Протягом 2011 р. територією України здійснено транзит 104,2 млрд м<sup>3</sup> природного газу, що на 5,6 млрд м<sup>3</sup>, або на 5,7% більше, ніж у 2010 р.

За даними МНС [14], в електроенергетичній галузі України експлуатуються близько 1 млн км повітряних і кабельних магістральних електромереж усіх класів напруги, а також 203 тис. од. трансформаторних підстанцій напругою 6–750 кВ загальною потужністю

201 тис. МВА. Магістральні електричні мережі напругою 220–750 кВ налічують 131 підстанцію загальною потужністю 76,8 тис. МВА та 22,5 тис. км повітряних магістральних електромереж. Останні напругою 220 та 330 кВ потребують відновлення 63% повітряних ліній напругою 220 кВ і 19% – напругою 330 кВ від їх загальної довжини.

Зазначені чинники додатково посилюються тим, що протягом останніх 20 років на значній частині території України відбувається регіональна активізація екзогенних геологічних процесів (НЕГП) при комплексній дії техногенних і природних чинників, що призводить до збільшення кількості НС різного характеру з негативними наслідками для населення та навколишнього середовища [4, 19, 22, 24]. При цьому найбільшу загрозу для життєдіяльності населення та господарських об'єктів при випереджальному розвитку регіонального підтоплення земель становлять зниження міцності та просідання лесових ґрунтів, формування техногенних водоносних горизонтів у промислово-міських агломераціях, активізація карстово-суфозійних процесів.

Загроза таких процесів значно зростає в місцях дислокації потенційно небезпечних об'єктів, що відрізняються підвищеною чутливістю до зниження інженерно-геологічної стійкості техногенно-геологічних систем (ТГС) «техногенний об'єкт – геологічне середовище» [10, 22]. В умовах порушення рівноваги ТГС активізація НЕГП на території промислових майданчиків, залізничних колій, нафто- й газопроводів тощо може спричинити виникнення НС переважно інженерно-геологічного походження зі значними негативними наслідками для життєдіяльності населення та об'єктів господарювання, що перебувають у зонах впливу цих об'єктів або функціонування яких безпосередньо пов'язане з ними.

Зазначені чинники зумовлюють необхідність уточнення змін інженерно-геологічних умов і підвищення рівня безпеки функціонування магістральних електромереж, газопроводів, нафтопроводів, а також прогнозу рівня загроз для них з боку НЕГП, оскільки площинний характер прояву таких процесів може викликати додаткові деформації відповідальних конструктивних елементів і призводити до аварійних відмов обладнання.

### ***3.1.1. Оцінка загроз унаслідок регіонального підтоплення земель для безпеки функціонування магістральних електромереж***

Останніми роками підтоплення території України має прогресуючий характер і стійку тенденцією до активізації на регіональному рівні з постійним збільшенням площ підтоплення [14, 18, 23]. За даними МНС і Державної служби геології та надр України, найбільш несприятливі умови з підтоплення територій склалися насамперед

у південних і східних регіонах, де середній приріст підтоплення становить до 300 км<sup>2</sup>/рік. За наявними даними, з 1982 р. відбулося подвоєння площ підтоплення земель на регіональному рівні та у промислово-міських агломераціях.

Ураженість території України підтопленням і розташування магістральних електромереж у межах його регіональних зон показана на рис. 3.1.



**Рис. 3.1. Схема розповсюдження зон регіонального підтоплення земель і ділянок його можливих загроз безпеці МЕМ на території адміністративних областей України [10]**

З використанням геоінформаційних (ГІС) технологій здійснено просторову оцінку загроз від підтоплення для безпеки функціонування МЕМ. Фізичною основою критерію безпеки експлуатації МЕМ прийнято ділянки таких електромереж у зонах стійкого просторово-часового розвитку підтоплення земель, а його кількісної величини – відсоток довжини ділянок МЕМ у межах зон підтоплення [10]. Результати оцінки для території адміністративних областей України представлені у табл. 3.1.

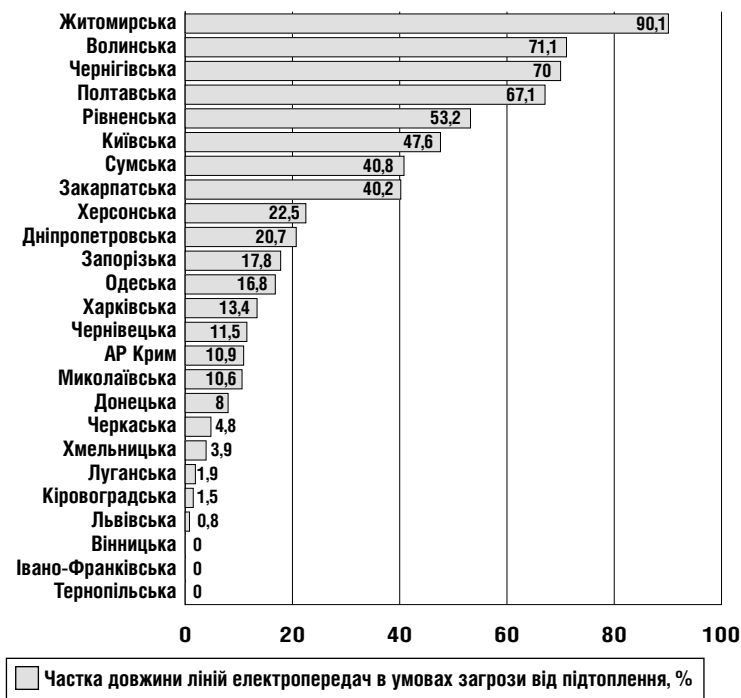
Аналіз таблиці дозволяє виявити небезпечні області з погляду найбільшої протяжності МЕМ, що перебувають у зонах імовірного прояву підтоплення, а також здійснити за цим критерієм ранжирування адміністративних областей України (рис. 3.2).



Таблиця 3.1

**Загрози від підтоплення для безпеки  
функціонування магістральних електромереж  
в адміністративних областях України**

Адміністративні області	Площа, тис. км <sup>2</sup>	Ураженість території підтопленням, тис. км <sup>2</sup>	Частка довжини МЕМ на уражених територіях, %
АР Крим	27,0	4,43	10,9
Вінницька	26,2	0,054	0
Волинська	20,2	13,91	71,1
Дніпропетровська	31,9	7,3	20,7
Донецька	26,5	7,67	8,0
Житомирська	29,9	20,13	90,1
Закарпатська	12,8	3,02	40,2
Запорізька	27,2	3,2	17,8
Івано-Франківська	13,9	0,008	0
Київська	28,9	8,1	47,6
Кіровоградська	24,6	0,142	1,5
Луганська	26,7	0,164	1,9
Львівська	21,8	0,218	0,8
Миколаївська	24,6	10,672	10,6
Одеська	33,3	9,975	16,8
Полтавська	28,8	8,5	67,1
Рівненська	20,1	12,8	53,2
Сумська	23,8	0,423	40,8
Тернопільська	13,8	0	0
Харківська	31,4	3,02	13,4
Херсонська	28,5	7,79	22,5
Хмельницька	20,6	0,014	3,9
Черкаська	20,9	0,08	4,8
Чернівецька	8,1	0,4	11,5
Чернігівська	31,9	4,4	70,0
Усього	603,4	126,42	23,2



**Рис. 3.2. Ранжирування адміністративних областей України за часткою довжини МЕМ, які перебувають в умовах загрози від прояву підтоплення**

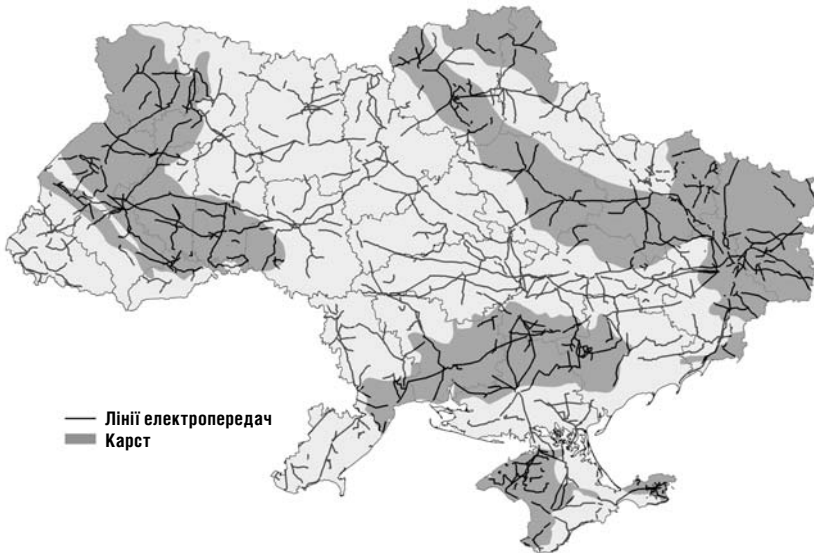
Отримані дані свідчать про те, що найбільш несприятливі умови з погляду функціонування МЕМ в умовах можливих загроз від підтоплення склалися у Житомирській, Волинській, Чернігівській, Полтавській, Рівненській областях, оскільки понад 50% МЕМ у них розташовано під загрозою підтоплення. Слід узяти до уваги, що Волинська, Рівненська, Житомирська та Чернігівська області розташовані в зоні Українського Полісся, яке відрізняється переважанням у верхній зоні геологічного розрізу піщаних ґрунтів, які є відносно стійкими в умовах перезволоження.

У зв'язку із цим доцільно відзначити наступний закономірний зв'язок між розвитком підтоплення земель та активізації внаслідок цього більшості небезпечних НЕГП. Якщо регіональне підтоплення останніми роками розвивається у достатньо сталому просторово-часовому режимі (подвоєння площ підтоплення протягом 20–25 років), то активізація в його зонах більшості небезпечних НЕГП має імовірно ритмічний характер зі зростанням кількості проявів переважно у роки з підвищеним рівнем

опадів (3–4, 7–13, 26–34 років). Потрібно також зазначити, що найбільш комплексним впливом підтоплення відрізняється в межах міст і селищ України, загальна площа яких складає близько 3% площі її території, але в них зосереджено до 70% населення, що суттєво підвищує вплив підтоплення на безпеку життєдіяльності [12, 18, 24].

### **3.1.2. Оцінка карстових загроз для безпеки функціонування магістральних електромереж**

За даними Державної служби геології та надр України й МНС України, на 38% території держави поширені породи, в яких можуть відбуватися процеси і природного, і техногенно активізованого карстоутворення, а на 24% території карст може безпосередньо впливати на господарську діяльність [14, 19]. Ураженість території України карстовими процесами й розташування МЕМ показано на рис. 3.3.



**Рис. 3.3. Загрози від карсту для безпеки МЕМ на території адміністративних областей України**

Наведені дані свідчать, що найбільша небезпека від прояву карсту існує насамперед у західних, східних і південних областях України [10]. Це стосується передусім територій АР Крим, Вінницької, Волинської, Донецької, Луганської, Львівської, Миколаївської, Рівненської, Тернопільської та Хмельницької областей.

За допомогою ГІС-технологій здійснено просторову оцінку карстових загроз для безпеки магістральних електромереж в адміністративних областях України, результати якої наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

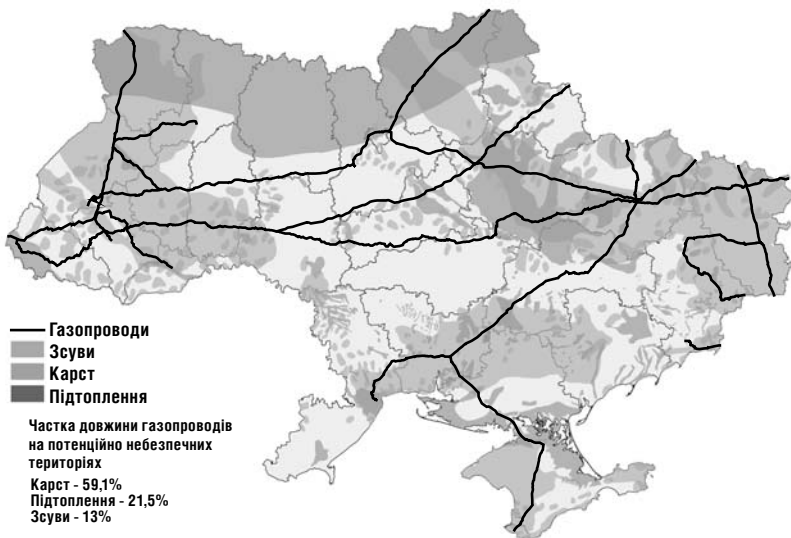
**Загрози від карсту для безпеки функціонування МЕМ  
в адміністративних областях України**

Адміністративні області	Площа, тис. км <sup>2</sup>	Ураженість території карстом, тис. км <sup>2</sup>	Частка довжини МЕМ на уражених територіях, %
АР Крим	27,0	13,2	64,5
Вінницька	26,2	5,4	19,3
Волинська	20,2	17,4	96,2
Дніпропетровська	31,9	7,1	30,5
Донецька	26,5	18,5	59,8
Житомирська	29,9	0	0
Закарпатська	12,8	0,8	0
Запорізька	27,2	7,5	44,4
Івано-Франківська	13,9	5,0	81,0
Київська	28,9	0	0
Кіровоградська	24,6	0,4	0,7
Луганська	26,7	26,6	100,0
Львівська	21,8	12,7	79,7
Миколаївська	24,6	17,4	63,0
Одеська	33,3	5,3	16,5
Полтавська	28,8	0,3	1,1
Рівненська	20,1	16,1	14,9
Сумська	23,8	10,0	23,5
Тернопільська	13,8	13,1	84,7
Харківська	31,4	10,8	64,6
Херсонська	28,5	15,2	47,8
Хмельницька	20,6	13,5	48,2
Черкаська	20,9	0	0
Чернівецька	8,1	3,8	63,9
Чернігівська	31,9	4,2	70,8
Усього	603,4	227,8	43,0

Аналіз цієї таблиці дозволяє виявити найбільш небезпечні регіони відносно частки довжини МЕМ, які перебувають під загрозою прояву карсту, а також здійснити ранжирування адміністративних областей України за таким критерієм. Отримані результати свідчать, що найбільша небезпека від можливого прояву карсту існує для МЕМ, розташованих у Луганській, Волинській, Тернопільській, Івано-Франківській, Львівській, Чернігівській, Харківській областях та АР Крим. За результатами оцінок у середньому понад 50% МЕМ у зазначених областях перебувають під загрозою прояву карсту. Крім того, МЕМ Луганської та Волинської областей майже по всій довжині перебувають у зонах карстових загроз, які останніми роками мають підвищену тенденцію до реалізації внаслідок випереджального розвитку процесів підтоплення, у т.ч. унаслідок закриття шахт, значних втрат води з гідротехнічних споруд, а також глобальних змін клімату [14, 24, 25].

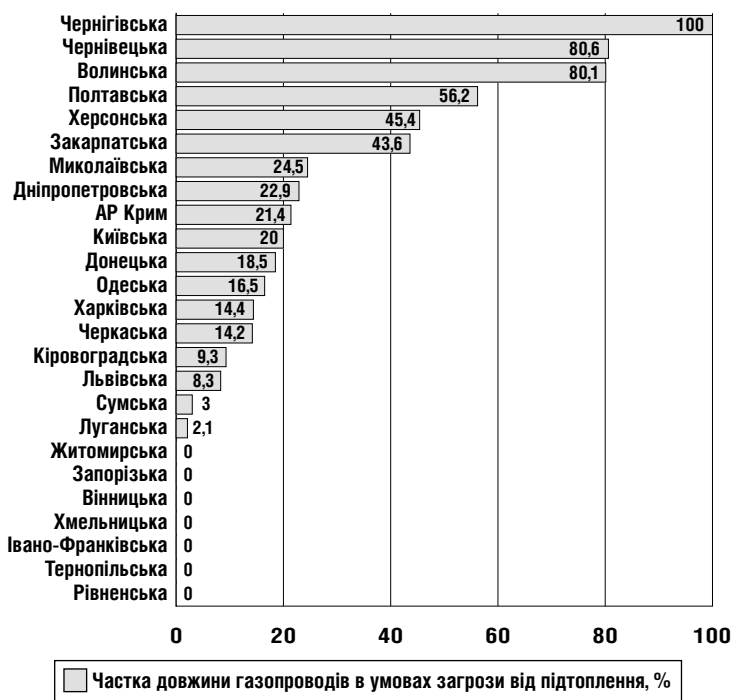
### **3.1.3. Оцінка геологічних загроз для безпеки функціонування магістральних газопроводів**

Ураженість території України найбільш актуальними НЕГП, а також загрози їх прояву для функціонування магістральних газопроводів показані на рис. 3.4.



**Рис. 3.4. Екзогенні геологічні загрози для безпеки магістральних газопроводів на території України [18]**

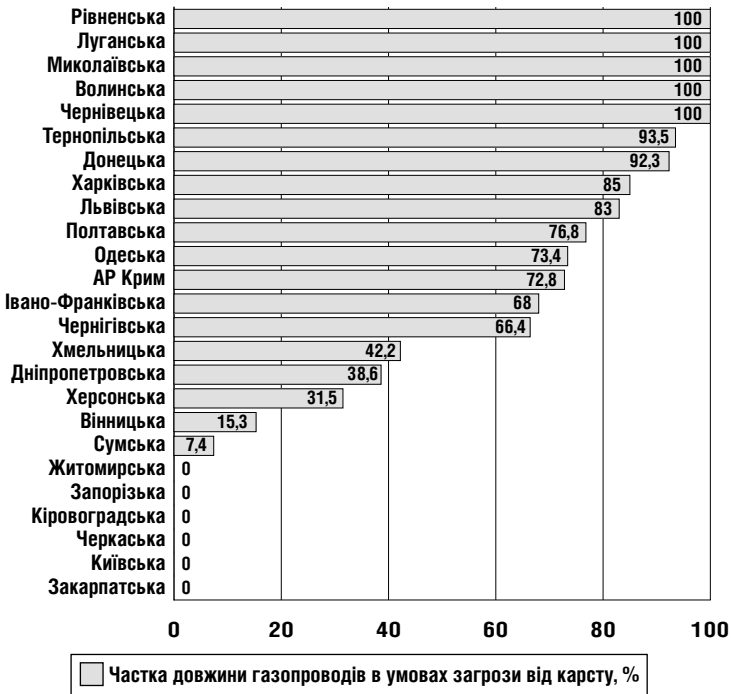
За даними МНС і Державної служби геології та надр України, за допомогою ГІС-технологій здійснено просторову оцінку актуальних геологічних загроз стосовно частки довжини магістральних газопроводів на потенційно небезпечних територіях. Результати оцінки свідчать, що на територіях імовірного прояву карсту розміщено до 59,1% довжини газопроводів, на територіях імовірного прояву підтоплення – до 21,5%, на територіях імовірного прояву зсувів – до 13% довжини магістральних газопроводів. Геоінформаційний аналіз даних дозволяє визначити найбільш небезпечні регіони стосовно частки довжини газопроводів, які перебувають під загрозою прояву підтоплення і карсту, а також здійснити ранжирування адміністративних областей України за цими критеріями (рис. 3.5, 3.6).



**Рис. 3.5.** Структурування адміністративних областей України за довжиною магістральних газопроводів, які перебувають в умовах загроз від підтоплення

Отримані дані свідчать, що найбільша загроза від підтоплення для магістральних газопроводів за критерієм частки їх довжини існує на

території Чернігівської, Чернівецької, Волинської, Полтавської областей, оскільки понад 50% довжини газопроводів розташовані на територіїх імовірного прояву підтоплення [10]. Крім того, газопроводи на території Чернігівської області майже по всій довжині перебувають у зонах можливої активізації підтоплення.



**Рис. 3.6.** Структурування адміністративних областей України за довжиною магістральних газопроводів, які перебувають в умовах загрози від прояву карсту

Аналіз карстових загроз для магістральних газопроводів на рівні адміністративних областей України свідчить, що в більшості з них (14) понад 60% довжини газопроводів перебувають на територіїх можливої прояву карсту. Найбільша небезпека від карстових загроз для магістральних газопроводів існує насамперед на території Чернівецької, Волинської, Миколаївської, Луганської, Рівненської, Тернопільської, Донецької, Харківської, Львівської областей, у яких понад 80% довжини газопроводів знаходиться на потенційно небезпечних територіїх.

### 3.2. БЕЗПЕКА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Основним призначенням залізничного транспорту України є задоволення потреб суспільного виробництва й населення в перевезеннях у внутрішньому та міжнародному сполученнях із забезпеченням безпеки руху та наданням транспортних (у т.ч. інформаційних) послуг усім споживачам без обмежень за ознаками форми власності й видів діяльності.

За даними Державної служби статистики України [17, 21], загальні обсяги перевезення вантажів залізничним транспортом у 2012 р. порівняно із січнем-травнем 2011 р. майже не змінилися (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

#### Відправлення вантажів залізничним транспортом протягом січня-травня 2012 р. [16]

	Виконано, млн т	У % до січня-травня 2011 р.
Перевезено вантажів	185,7	99,9
з них відправлено	151,4	99,8
у т.ч. за номенклатурою вантажів кам'яного вугілля	41,0	96,9
коксу	4,8	104,5
нафти й нафтопродуктів	3,2	71,4
руди залізної та марганцевої	30,8	98,3
чорних металів	12,5	94,9
брухту чорних металів	2,0	76,2
лісових вантажів	1,7	80,0
хімічних і мінеральних добрив	3,3	96,6
зерна і продуктів перемолу	9,9	213,2
цементу	2,1	94,6
будівельних матеріалів	18,8	107,7
інших вантажів	21,3	91,4

Зважаючи на значні обсяги перевезень, забезпечення безпеки функціонування залізничного транспорту має стратегічне значення



не тільки для багатьох галузей економіки, а й для життєдіяльності населення країни.

Експлуатаційна протяжність головних колій Укрзалізниці становить 22,3 тис. км, розгорнута протяжність колій – 30,3 тис. км, електрифікованих колій – 9,2 тис. км. Середня просторова щільність експлуатаційної мережі залізниць України є доволі високою:  $22,3 \cdot 103 / 603 \cdot 103 \approx 0,037$  км/км<sup>2</sup>. Це підвищує ризики її ураження від небезпечних екзогенних геологічних процесів.

Однією з вагомих причин виникнення НС на залізниці є незадовільний стан залізничних колій унаслідок пошкоджень їх конструктивних елементів [14]. Аналіз свідчить, що такі пошкодження можуть виникати також у результаті природної та техногенної активізації НЕГП в місцях розташування цих колій. Чинниками активізації НЕГП можуть бути зміни клімату, техногенні порушення поверхневого та підземного стоку, профілю схилів тощо.

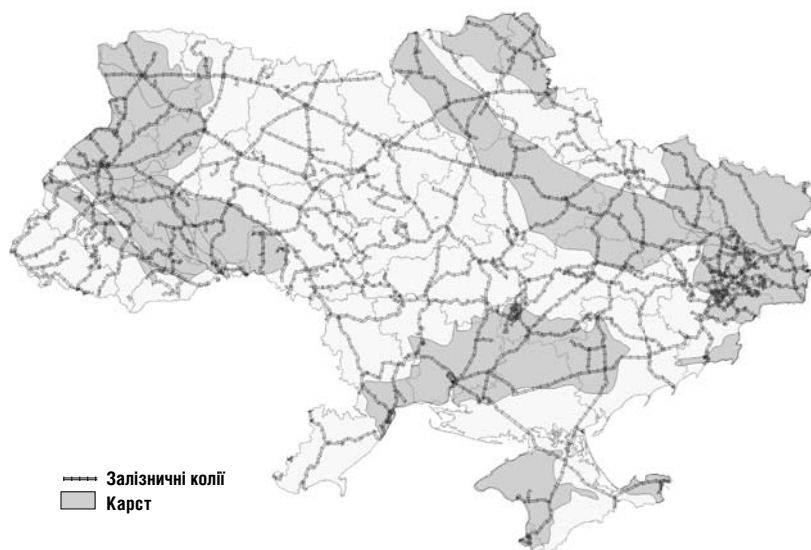
За даними Державної служби геології та надр України, значна частина залізничних колій розташована на територіях, уражених НЕГП, з-поміж яких найбільшу загрозу становлять підтоплення, карст і зсуви. Природна й техногенна активізація таких процесів може відбуватися внаслідок дії різних чинників, що ускладнює контроль за ними та їх прогнозування, тобто змінювання геомеханічних, фізико-хімічних, інженерно-геофізичних параметрів породного масиву. На територіях прояву НЕГП можливі критичні деформації й навіть руйнування важливих елементів конструкцій будівель, споруд і залізничних колій. У зв'язку із цим у межах складної природно-техногенної системи «залізничний комплекс – навколишнє середовище» головну увагу доцільно спрямувати на ТГС «залізничний комплекс – геологічне середовище» [2, 9].

### ***3.2.1. Оцінка карстових загроз для безпеки функціонування залізниці***

Ураженість території України карстовими процесами, а також загрози, які вони створюють для функціонування залізниці, показані на рис. 3.7.

Наведені дані свідчать, що найбільша загроза прояву карстових процесів існує насамперед у західних, східних і південних областях України [14, 20]. Це стосується передусім території АР Крим, Вінницької, Волинської, Донецької, Луганської, Львівської, Миколаївської, Рівненської, Тернопільської та Хмельницької областей.

За допомогою технологій геоінформаційних систем здійснено просторові оцінки загроз від прояву карсту для безпеки залізниць в адміністративних областях України, які наведено у табл. 3.4.



**Рис. 3.7. Загрози карсту для функціонування залізниці на території адміністративних областей України**

*Таблиця 3.4*

**Загрози карсту для безпеки функціонування залізниці в адміністративних областях України**

Області	Площа, тис. км <sup>2</sup>	Ураженість території карстом, %	Протяжність залізничних колій, км	Протяжність колій у зоні розвитку карсту, км
АР Крим	27,0	48,8	594,1	289,9
Вінницька	26,2	20,8	1391,2	289,4
Волинська	20,2	100	608,5	608,5
Дніпропетровська	31,9	22,2	1681,8	373,4
Донецька	26,5	69,8	1985,9	1386,2
Житомирська	29,9	0	1128,6	0
Закарпатська	12,8	6,3	735,8	46,4
Запорізька	27,2	27,6	931,9	257,2
Івано-Франківська	13,9	35,9	738,6	265,2
Київська	28,9	0	818,2	0
Кіровоградська	24,6	1,6	930,2	14,9

Закінчення табл.

Області	Площа, тис. км <sup>2</sup>	Ураженість території карстом, %	Протяжність залізничних колій, км	Протяжність колій у зоні розвитку карсту, км
Луганська	26,7	99,6	1278,2	1273,1
Львівська	21,8	58,3	1246,3	726,6
Миколаївська	24,6	70,7	784,4	554,6
Одеська	33,3	15,9	1017,3	161,8
Полтавська	28,8	1,0	815,1	8,2
Рівненська	20,1	80,0	668,0	534,4
Сумська	23,8	42,0	878,3	368,9
Тернопільська	13,8	100	534,3	534,3
Харківська	31,4	34,4	1404,7	483,2
Херсонська	28,5	53,3	461,6	246,0
Хмельницька	20,6	65,5	774,8	507,5
Черкаська	20,9	0	750,2	0
Чернівецька	8,1	46,9	420,4	197,2
Чернігівська	31,9	13,2	920,0	121,4
Усього	603,4	40,5	23498,4	9516,9

Аналіз цієї таблиці дозволяє виявити небезпечні області з погляду найбільшої протяжності колій, що перебувають під загрозою прояву карсту, а також здійснити ранжирування адміністративних областей України за таким критерієм (рис. 3.8).

Наведені оцінки демонструють, що найбільша загроза прояву карсту існує для залізниць Тернопільської, Волинської, Луганської, Рівненської, Миколаївської, Донецької, Хмельницької, Львівської областей. За результатами здійснених оцінок у середньому понад 50% довжини залізничних колій у цих областях перебувають під загрозою прояву карсту. Крім того, залізничні колії Луганської, Волинської та Тернопільської областей майже по всій довжині перебувають у зонах карстових загроз, які останніми роками мають підвищену тенденцію до реалізації у вигляді впливу на безпеку експлуатації ТГС «залізничний комплекс – геологічне середовище» внаслідок розвитку процесів підтоплення (у т.ч. при закритті шахт) втратах води з гідротехнічних споруд (каналів, водосховищ), глобальних змін клімату [23].

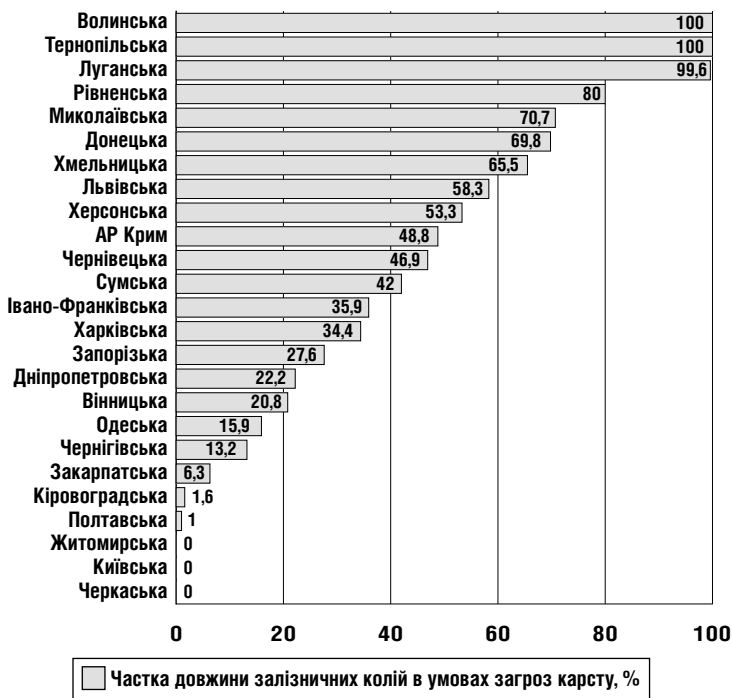
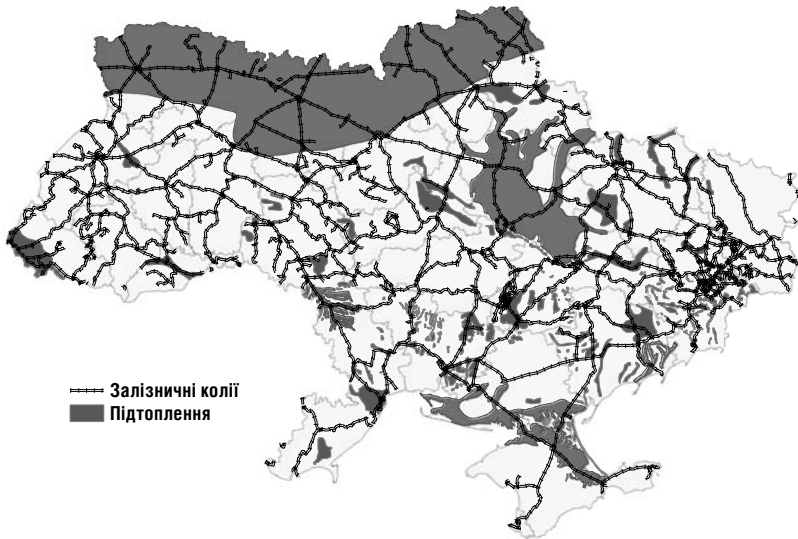


Рис. 3.8. Ранжирування областей України за протяжністю колій, що перебувають в умовах загроз від прояву карсту

### 3.2.2. Оцінка загроз підтоплення для безпеки функціонування залізниці

Останніми роками динаміка процесу підтоплення території України є прогресуючою зі стійкою тенденцією до його активізації на регіональному рівні при постійному збільшенні площ підтоплення. За даними МНС України, найбільш несприятливі умови з підтоплення територій склалися у Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Миколаївській, Одеській та Херсонській областях, де середній приріст підтоплення становить 300 км/рік [14]. Крім того, у цих областях у структурі верхньої зони порід геологічного середовища переважають слабодостійкі лесові горизонти, що підсилює негативну дію підтоплення на безпеку функціонування ТГС «залізничний комплекс – геологічне середовище» [2, 4].

Ураженість території України підтопленням, а також загрози прояву цього процесу для функціонування залізниці показані на рис. 3.9.



**Рис. 3.9. Загрози підтоплення для функціонування залізниці на території адміністративних областей України**

Просторові оцінки загроз від підтоплення для безпеки функціонування залізниць в адміністративних областях України здійснені з використанням ГІС-технологій і представлені на рис. 3.10.

Ці дані свідчать про те, що найбільша загроза внаслідок підтоплення для функціонування залізниці існує на території Житомирської, Донецької, Рівненської, Волинської, Дніпропетровської, Миколаївської, Одеської та Полтавської областей.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що на території зазначених областей найбільша протяжність залізничних колій перебуває під загрозою підтоплення. У цьому контексті доцільно зазначити, що одна з найбільш резонансних аварій на залізничному транспорті останнього часу, що трапилася поблизу с. Ожидова Львівської області (так звана фосфорна аварія), відбулася в зоні багаторічного підтоплення, яке могло додатково вплинути на погіршення геодинамічної стійкості ґрунтів.

### **3.2.3. Оцінка загроз від зсувів для функціонування залізниці**

Зсуви є одними з найбільш небезпечних екзогенних геологічних процесів, поширених на території України [4, 14, 20]. Хоча здебільшого зсувні деформації проявляються на відносно незначній території,

проте внаслідок регіонального розповсюдження зсувних об'єктів вони можуть мати значні негативні наслідки, спричинені здатністю до швидких деформацій та руйнувань відповідальних елементів інженерно-господарських і потенційно небезпечних об'єктів. Крім того, останніми роками внаслідок довгострокового техногенного підтоплення лесово-суглинистих порід і збільшення опадів відбувається зниження їх міцності та розвиток зсувів на схилах зі стрімкістю 30–50, що суттєво розширює в Україні площі зсувоутворення та небезпечного впливу на ТГС «залізничний комплекс – геологічне середовище».

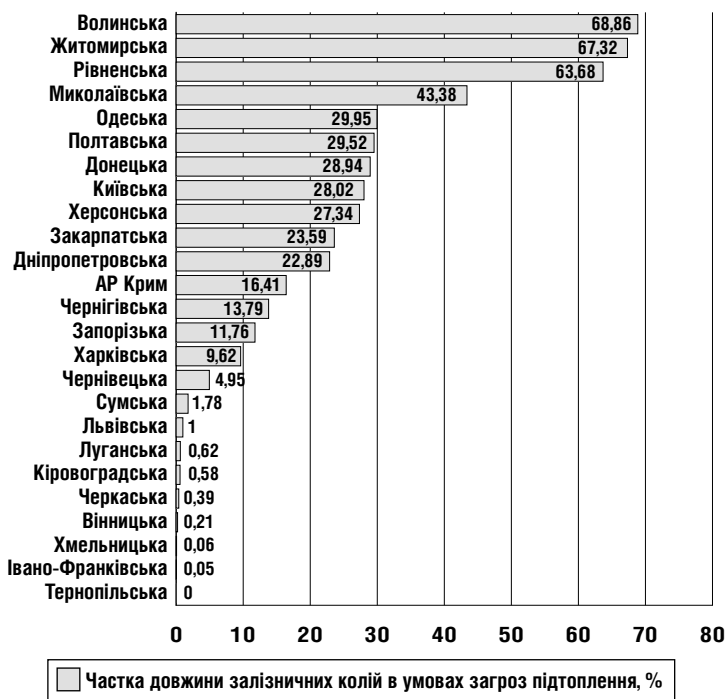


Рис. 3.10. Ранжирування областей України за протяжністю колій, що перебувають в умовах загроз підтоплення

За допомогою ГІС-технологій здійснено просторові оцінки загроз від зсувів для безпеки функціонування залізниць в адміністративних областях України, дані якої наведено у табл. 3.5. На основі останніх проведено ранжирування адміністративних областей України за рівнем загроз зсувів для безпеки функціонування залізниці.

Таблиця 3.5

**Загроза зсувів для безпеки функціонування залізниці  
в адміністративних областях України**

Область	Площа, тис. км <sup>2</sup>	Ураженість території зсувами, тис. км <sup>2</sup>	Протяжність залізничних колій, км	Протяжність колій у зоні зсувів, км
АР Крим	27,0	2,8	594,1	62,2
Вінницька	26,2	4,0	1391,2	211,6
Волинська	20,2	0	608,5	0
Дніпропетровська	31,9	3,0	1681,8	156,6
Донецька	26,5	1,9	1985,9	141,3
Житомирська	29,9	0,2	1128,6	8,0
Закарпатська	12,8	3,6	735,8	205,1
Запорізька	27,2	2,0	931,9	70,1
Івано-Франківська	13,9	2,2	738,6	118,6
Київська	28,9	1,9	818,2	54,9
Кіровоградська	24,6	1,0	930,2	38,1
Луганська	26,7	4,8	1278,2	228,9
Львівська	21,8	2,9	1246,3	166,6
Миколаївська	24,6	0,3	784,4	10,8
Одеська	33,3	5,0	1017,3	153,9
Полтавська	28,8	4,3	815,1	123,0
Рівненська	20,1	0	668,0	0
Сумська	23,8	2,8	878,3	103,9
Тернопільська	13,8	1,1	534,3	42,1
Харківська	31,4	11,5	1404,7	516,5
Херсонська	28,5	0,4	461,6	6,0
Хмельницька	20,6	3,0	774,8	113,9
Черкаська	20,9	4,1	750,2	148,4
Чернівецька	8,1	2,5	420,4	130,8
Чернігівська	31,9	0,8	920,0	23,3
Усього	603,4	66,1	23498,4	2834,6

Наведені оцінки демонструють, що найбільша загроза внаслідок можливого прояву зсувів для функціонування залізниці існує на території Харківської, Чернівецької, Закарпатської, Луганської, Івано-Франківської, Вінницької, Одеської, Полтавської, Львівської, Дніпропетровської, Черкаської, Донецької областей.

Отримані дані таблиці свідчать, що значна частина залізничних колій (40,6%) розташована на території адміністративних областей, що перебувають в умовах карстових загроз. Особливо небезпечними з погляду карстових загроз є залізничні колії, що перетинають територію Донецької, Луганської, Львівської, Волинської, Миколаївської та Рівненської областей.

Результати оцінок також свідчать, що близько 19,8% довжини залізничних колій перетинають території областей, у яких імовірно прояви підтоплення. Особливо небезпечними є Житомирська, Донецька, Рівненська, Волинська, Дніпропетровська, Миколаївська та Одеська області.

Крім того, 11,7% залізничних колій розташовано на території областей, у яких можлива активізація зсувних процесів. Це насамперед Харківська, Луганська, Вінницька, Закарпатська, Львівська та Дніпропетровська області.

### **3.3. БЕЗПЕКА ФУНКЦІОНУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ**

Сприятливе географічне розташування України в центрі євразійських транспортних систем зумовлює її становлення і розвиток як потужної транзитної держави. Підтвердженням цього є той факт, що існуюча система пан'європейських транспортних коридорів (№№ 3, 5, 7, 9, МТК Гданськ–Одеса) охоплює майже всю територію України, у т.ч. Західний, Придніпровський, Приморський регіони зі значними техногенними змінами навколишнього середовища.

Прискорений розвиток системи МТК на території України зумовлює формування нових просторово розвинених природно-техногенних геосистем «МТК – навколишнє середовище», які здійснюють додаткові техногенні навантаження на довкілля, передусім на верхню зону геологічного середовища як головного утримувача більшості техногенних впливів [7]. Аналіз засвідчив необхідність урахування впливу нових негативних чинників змін екологічного стану довкілля територій, що перетинають МТК.

Зважаючи на дані національних доповідей Мінприроди та МНС України, а також на численні результати досліджень інститутів НАН України, до вказаних чинників можна віднести [14, 15]:



- підвищений рівень забруднення приземної атмосфери поблизу промислово-міських агломерацій і гірничо-видобувних районів;
- хімічне забруднення прилеглих ландшафтів важкими металами, нафтопродуктами, радіонуклідами аварійного викиду ЧАЕС;
- суцільне зарегулювання річкової мережі, уповільнення водообміну річкових басейнів, зростаючий рівень забруднення поверхневого стоку;
- активізацію небезпечних екзогенних геологічних процесів за рахунок прояву регіонального підтоплення земель на 30% території, розвитку в більшості регіонів просадкових, зсувних, карстових деформацій поверхні, у т.ч. під впливом глобальних змін клімату.

Попередні дані свідчать, що найбільший рівень екологічних загроз для безпеки експлуатації МТК на території України може бути пов'язаний зі зниженням інженерно-технічної стійкості геологічного середовища в межах значних ділянок МТК унаслідок сталої активізації НЕГП, що відбувається останніми десятиріччями.

### ***3.3.1. Геопросторова характеристика МТК у межах території України***

Міжнародний транспортний коридор є комплексом наземних і водних транспортних магістралей з відповідною інженерно-будівельною інфраструктурою на визначеному напрямку, що включає допоміжні споруди, під'їзні шляхи, прикордонні переходи, сервісні пункти, вантажні та пасажирські термінали, устаткування для управління рухом і систему організаційно-технічних заходів відповідно до законодавчих та нормативних актів, які забезпечують перевезення вантажів і пасажирів на рівні вимог Європейського Співтовариства [13].

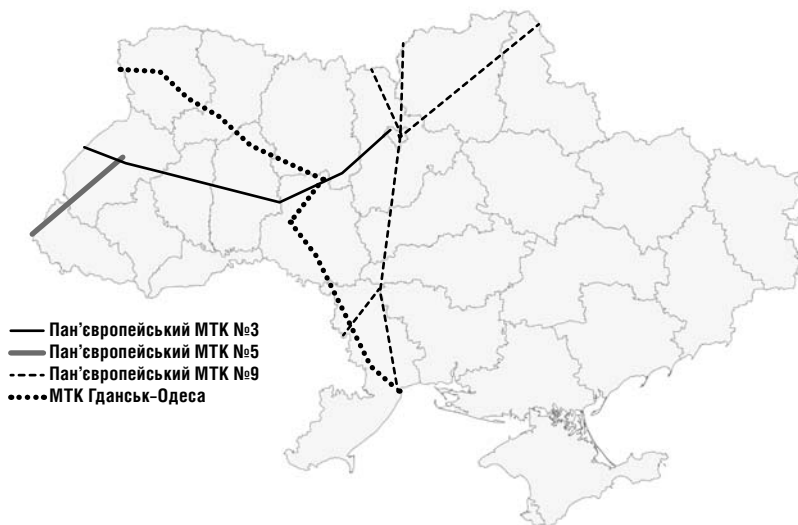
Міжнародна мережа транспортних коридорів визначена деклараціями Першої (31.10.1991 р., Прага), Другої (14–16.03.1994 р., Крит) і Третьої (23–25.06.1997 р., Гельсінкі) пан'європейських конференцій із питань транспорту. Затверджено десять пан'європейських МТК, які отримали назву «критські».

Територією України проходять такі МТК: Пан'європейський № 3, Пан'європейський № 5, Пан'європейський № 7 Дунайський (водний), Пан'європейський № 9, міжнародний транспортний коридор Гданськ–Одеса (рис. 3.11).

Створення МТК і входження їх до міжнародної транспортної системи визнано пріоритетним загальнодержавним напрямом розвитку транспортно-дорожнього комплексу України [13].

За 1998–2004 рр. реалізовано низку важливих завдань: Програми створення та функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів України. На модернізацію інфраструктури МТК,

упровадження нових технологій, розвиток інформаційних систем, проведення науково-дослідних робіт спрямовано близько 9 млрд грн.



**Рис. 3.11. Схема наземних МТК, що проходять територією України**

Пан'європейський транспортний коридор № 3 загальною протяжністю 1640 км проходить через Німеччину, Польщу та Україну за маршрутом Берлін (Дрезден) – Вроцлав – Львів – Київ. Залізничний маршрут цього транспортного коридора становить 648 км і є повністю електрифікованим, двоколіїним та обладнаним пристроями автоблокування. Протяжність автомобільних доріг загального користування, які є складником МТК № 3 територією України, становить 617 км. 2002 року за підтримки Європейського Союзу побудовано мостовий перехід через річку Західний Буг на українсько-польському державному кордоні.

Пан'європейський транспортний коридор № 5 протяжністю 1595 км проходить територією Італії, Словенії, Угорщини, Словаччини та України за маршрутом Трієст – Любляна – Будапешт – Братислава – Ужгород – Львів. Важливою проблемою цього транспортного коридора на території України для автомобільного й залізничного сполучення є подолання Карпатських гір, які відрізняються значною сейсмічною активністю та підвищеною ураженістю зсувними й селевими процесами на схилах.

Стосовно залізничного сполучення, то суттєвою перешкодою при облаштуванні цього МТК є одноколіїний Бескидський тунель,

побудований ще 1886 року, технічний стан якого на сьогодні є у край незадовільним. Тунель значно обмежує швидкість руху поїздів, пропускну та перевізну спроможність усього коридору, що перешкоджає нарощуванню обсягів перевезень. З метою підвищення транзитного потенціалу України та приведення до відповідних технічних вимог МТК № 5, а також для забезпечення безпеки руху поїздів на стратегічному напрямку Київ – Львів – Чоп за рахунок коштів кредиту Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР) будуватиметься новий двоколіїний залізничний Бескидський тунель. Для реалізації будівництва 31 серпня 2004 р. під гарантії держави укладено кредитну угоду між Державною адміністрацією залізничного транспорту України та ЄБРР. 2011 року укладено договір підряду на проектування та будівництво тунелю з будівельною асоціацією «Інтербудмонтаж» (Україна), визначеною на підставі проведення міжнародного тендеру. Згідно з договором вартість робіт становить 102,7 млн євро.

Необхідно зазначити, що внаслідок впливу чинників глобальних змін клімату і пов'язаних із ними аномальних повеней (1998, 2001, 2008 рр.) відбулася значна активізація зсувних і селевих процесів. Це суттєво ускладнило інженерно-геологічні умови функціонування МТК, що вимагає проведення комплексного аналізу й запровадження системи сучасного моніторингу еколого-техногенних загроз безпеці МТК із використанням технологій дистанційного зондування Землі та геоінформаційних систем [7, 24].

Пан'європейський транспортний коридор № 7 (водний) проходить територією Австрії, Угорщини, Югославії, Болгарії, Румунії, Молдови та України. Його протяжність становить 1600 км, у т.ч. територією України – 70 км. 2004 року введено в експлуатацію першу чергу проекту з відновлення глибоководного судноплавного ходу Дунай–Чорне море, що дозволить активізувати діяльність українських транспортних підприємств і збільшити вантажообіг на українській ділянці зазначеного коридору.

Пан'європейський транспортний коридор № 9 проходить територією Фінляндії, Росії, України, Білорусі, Молдови, Румунії, Греції за маршрутом Гельсінкі – Санкт-Петербург – Вітебськ – Київ (Москва) – Одеса (Кишинів) – Пловдив – Бухарест – Александрополіс. Протяжність його основного ходу становить 3400 км, у т.ч. територією України – 1496 км залізничних колій і 996,1 км автошляхів.

Передбачений основний напрямок руху коридору № 9 проходить територією України магістралями М-01 та М-05 від кордону з Білоруссю через Чернігів і Київ до Одеси. 2004 року завершено будівництво першої черги швидкісної автомагістралі за напрямком Жашків–Червонознам'янка. Відновлення автомобільної дороги за вказаним

напрямок дозволило проїзд автопоїздів загальною масою 40 т, що сприяє підвищенню обсягів перевезень у міжнародному сполученні, але водночас суттєво збільшує геомеханічні навантаження на підґрунтя інженерних споруд цього МТК.

Міжнародний транспортний коридор Гданськ–Одеса проходить територією Польщі та України за маршрутом Гданськ – Варшава – Ковель – Рівне – Жмеринка – Одеса. Меморандум про створення цього МТК було підписано у грудні 1999 р. у Варшаві. Його протяжність перевищує 2000 км, з них територією України – 918 км залізничних колій і 1208,4 км автошляхів [13]. За рівнем технічного оснащення цей МТК дещо поступається іншим коридорам на території України. Так, 15% загальної протяжності залізничної частини МТК становлять одноколійні ділянки, а стан покриття 40% загальної протяжності автодоріг є незадовільним.

Програма коридора Європа – Кавказ – Азія (*TRACECA*) була розроблена як один із компонентів міждержавної програми *Tacis*, а в 1996 р. на конференції в Афінах до цієї програми було залучено Україну. Активна робота з реалізації Програми розпочалася з вересня 1998 р., коли в Баку президенти 12 країн – України, Молдови, Болгарії, Румунії, Туреччини, Грузії, Вірменії, Азербайджану, Киргизстану, Таджикистану, Казахстану та Узбекистану – підписали Основну багатосторонню угоду про міжнародний транспорт щодо розвитку коридору Європа – Кавказ – Азія.

Однією з важливих ланок зазначеного коридора є чорноморська траса, що з'єднує Україну та Грузію. З 1996 р. тут діє автомобільна, а з 1999 р. – залізнична паромна переправа Іллічівськ–Поті (Батумі), створена за ініціативою України. Це дало можливість після підписання тристоронньої угоди між Грузією, Україною та Болгарією відкрити регулярне залізничне поромне сполучення на лінії Поті – Іллічівськ – Варна. У 2004 р. почала діяти залізнична поромна переправа Іллічівськ–Дериндже (Туреччина).

З розширенням Європейського Союзу виникла необхідність удосконалення рішень загальноєвропейських транспортних конференцій із формування пан'європейських МТК і транспортних зон. Тому на території ЄС формується нова система Транс'європейської транспортної мережі, тоді як на території нових країн-членів ЄС і країн-кандидатів на вступ до ЄС діє новий широкомаштабний План розбудови Транс'європейської транспортної системи до 2020 р.

На сьогодні Європейською Комісією визначено та затверджено п'ять основних пріоритетних напрямів європейських транспортних осей: північна, центральна, південно-східна, південно-західна та водні магістралі між європейськими портами. Територією України проходить

центральна вісь, у межах якої визначено основні маршрути залізнично-го й автомобільного транспорту [13, 22].

Значна інтенсивність руху транспортних засобів, зростання обсягів пасажирських і вантажних перевезень останніми роками зумовлюють виникнення великої кількості аварійних подій. За даними Міністерства інфраструктури України, 2011 р. на транспорті, який знаходиться під його наглядом або у сфері його управління, сталося 1277 аварійних подій, у яких загинуло 45 осіб (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Стан аварійності на транспорті [14]**

Класифікація аварійних подій	Кількість аварійних подій, загиблих, травмованих тощо	
	2010	2011
<i>Авіаційний транспорт</i>		
Кількість аварійних подій	118	110
Загинуло	7	6
Травмовано	7	3
<i>Морський та річковий транспорт</i>		
Кількість аварійних подій	38	30
Загинуло	4	2
Травмовано	7	11
<i>Залізничний транспорт</i>		
Кількість аварійних подій	818	766
Загинуло	–	–
Травмовано	2	2
<i>Автомобільний транспорт загального користування</i>		
Кількість аварійних подій	208	217
Загинуло	85	33
Травмовано	504	536
<i>Загальна аварійність на транспорті</i>		
Кількість аварійних подій	1311	1277
Загинуло	98	45
Травмовано	525	573

Дані свідчать про певне зростання кількості аварійних подій на автомобільному транспорті й збільшення травмованих осіб у 2011 р. порівняно з попереднім роком.

Крім того, спостерігається відставання України за показниками якості автомобільних доріг і розвитку транспортної мережі, зокрема щільність автодоріг в Україні у 5,9 разу менша, ніж у Франції (відповідно 0,28 та 1,65 км доріг/км<sup>2</sup> площі країни). Протяжність швидкісних доріг в Україні становить 0,28 тис. км, у Німеччині – 10,9 тис. км, Франції – 7,1 тис. км. Таке відставання пояснюється недостатнім обсягом фінансування на утримання транспортної мережі порівняно з європейськими країнами, відносно невеликим парком автомобілів і великою територією країни. Незадовільним є техніко-експлуатаційний стан автодоріг, коли 51,1% із них не відповідає європейським вимогам за рівністю та 39,2% – за міцністю [21].

Викликає занепокоєння рівень безпеки дорожнього руху. У середньому за добу в автомобільних катастрофах гине понад 20 та отримує травми близько 200 учасників дорожнього руху. Кількість загиблих на 100 автомобілів в Україні перевищує відповідний показник у Польщі в 2,5 разу, Франції – у 5-6 разів, у Швеції в 10-11 разів [21].

Аналіз місць проходження МТК територією України свідчить, що чимала їх частина перетинає райони зі складними інженерно-геологічними умовами, викликаними значною активізацією НЕГП (карст, підтоплення, зсуви, просідання лесів) останніми десятиріччями. Оскільки прояв та активізація зазначених НЕГП під впливом природних і техногенних чинників можуть призвести до відчутних ускладнень при експлуатації МТК, доцільно враховувати ці особливості в умовах України.

### ***3.3.2. Характерні особливості прояву НЕГП на території України***

Регіональна активізація НЕГП на території України відбувається впродовж останніх 20–25 років при комплексній дії природних і техногенних чинників, що призводить до просторового збільшення НС різного характеру з негативними наслідками для населення та навколишнього середовища [4, 12, 18]. При цьому найбільшу загрозу для життєдіяльності населення та господарських об'єктів при випереджальному розвитку підтоплення і зволоження осадових порід зони аерації (у т.ч. лесово-суглинистих просадкових) становлять просідання і зниження міцності підґрунтя споруд, формування техногенних водоносних горизонтів у населених пунктах, активізація карстових процесів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Ураженість території України проявами НЕГП [14]**

Адміністративні області	Ураженість території підтопленням, %	Ураженість території просіданням лесів, %	Ураженість території проявами карсту, %
АР Крим	16,39	12,70	48,80
Вінницька	3,38	72,00	20,80
Волинська	63,91	14,00	100
Дніпропетровська	22,64	70,00	22,20
Донецька	11,45	31,00	69,80
Житомирська	66,09	13,00	0
Закарпатська	23,63	0	6,30
Запорізька	11,74	67,70	27,60
Івано-Франківська	0	11,80	35,90
Київська	28,05	36,70	0
Кіровоградська	0,58	79,50	1,60
Луганська	0,62	13,00	99,60
Львівська	1,00	5,80	58,30
Миколаївська	52,12	36,20	70,70
Одеська	40,60	33,20	15,90
Полтавська	29,56	54,20	1,04
Рівненська	63,64	18,70	80,00
Сумська	1,78	30,60	42,00
Тернопільська	0	65,40	100
Харківська	9,61	61,50	34,40
Херсонська	36,68	61,90	53,30
Хмельницька	0	70,50	65,50
Черкаська	0,38	64,10	0
Чернівецька	1,30	50,90	46,90
Чернігівська	54,65	34,40	13,20
Усього	21,60	41,00	37,70

Комплексний аналіз рівня регіонального впливу геодинамічних параметрів ГС на загрози розвитку НС у зонах впливу МТК дозволив виділити такі відмінності сучасної активізації НЕГП:

- природно-техногенне зменшення товщини порід зони аерації під впливом глобального потепління клімату, скорочення осінньо-зимового промерзання порід;
- збільшення площ техногенного підтоплення у промислово-міських агломераціях та гірничо-видобувних районах при затопленні нерентабельних шахт і кар'єрів;
- активізація змін рівноваги ТГС і погіршення інженерно-геологічної рівноваги ГС, які знижують стійкість схилових, прибережно-морських та інших ландшафтно-геологічних комплексів.

Останніми роками динаміка процесу підтоплення території України є прогресуючою зі стійкою тенденцією до його активізації на регіональному рівні при постійному збільшенні площ підтоплення [14, 24, 26]. У цілому це дозволяє оцінювати процес регіонального підтоплення як головний чинник структури багаторівневого ризику природно-техногенного походження, беручи до уваги відносну фізичну аналогію його просторово-часового розвитку у структурі ГС і ТГС. За даними Державної служби геології та надр України та МНС України, найбільш несприятливі умови з підтоплення територій склалися у Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Миколаївській, Одеській, Херсонській областях, степовій зоні АР Крим, де середній приріст площ прояву ділянок підтоплення становить 300 км<sup>2</sup>/рік. Крім того, на території цих регіонів у структурі верхньої зони порід геологічного середовища переважають слабководостійкі лесові горизонти, що підсилює негативну дію підтоплення на безпеку функціонування складних ТГС «техногенний об'єкт – геологічне середовище» [14, 20].

В умовах розвитку підтоплення порід, які перекривають закарстовані породи, необхідно більш ретельно оцінювати їхню здатність до фізичної та хімічної суфозії та об'ємних деформацій із просіданням денної поверхні, особливо в умовах впливу динамічних навантажень МТК. На наш погляд, в умовах розвитку всіх типів карсту підтоплення проявляється як синергетичний механізм, що збільшує ризик НЕГП, у т.ч. за техногенними чинниками [24, 25].

Площі просідання лесових ґрунтів займають близько 41% території України. Особливо небезпечні лесові ґрунти на територіях із прогресуючим підйомом рівня підземних вод (Дніпропетровська, Запорізька, Херсонська, Миколаївська області).

В умовах зростаючих природних і техногенних змін геологічного середовища значну загрозу представляють території спільного впливу різних НЕГП, оскільки концентрація кількох НЕГП суттєво збільшує



загрози НС геологічного походження від їх імовірного прояву для безпеки просторово розподілених життєзабезпечувальних і транспортних систем за рахунок додаткових навантажень на їх відповідальні конструктивні елементи [9].

### 3.3.3. Оцінка загроз НЕГП для безпеки функціонування наземних МТК

Ураженість території України характерними НЕГП і розташування наземних МТК у межах їхніх регіональних зон показана на рис. 3.12.

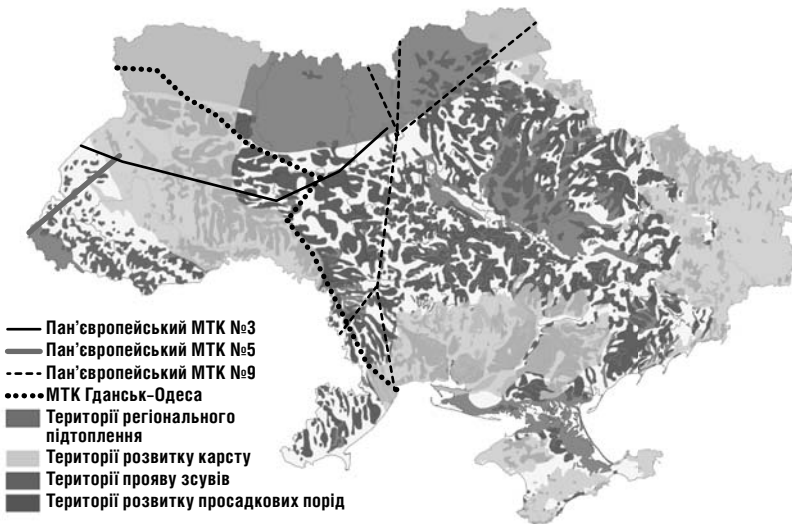


Рис. 3.12. Розповсюдження зон регіонального прояву НЕГП та їх можливих загроз для безпеки МТК на території України [7]

Привертає увагу той факт, що наземні МТК перетинають значну частину центральних і західних адміністративних областей України, які при помірному техногенному навантаженні порівняно зі східними регіонами відрізняються підвищеним розвитком окремих НЕГП.

Ідеться насамперед про Пан'європейський МТК № 3, що проходить територією Львівської, Тернопільської, Хмельницької, Вінницької, Житомирської та Київської областей. Своєю чергою Пан'європейський МТК № 9 перетинає територію Київської, Чернігівської, Сумської, Черкаської, Кіровоградської, Миколаївської та Одеської областей. Найменше охоплення має Пан'європейський МТК № 5, що проходить територією Львівської та Закарпатської областей. Найбільшу протяжність

та охоплення території держави має МТК Гданськ–Одеса, що перетинає Волинську, Рівненську, Хмельницьку, Житомирську, Вінницьку та Одеську області.

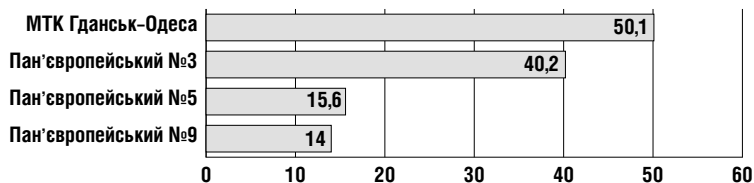
Із використанням технологій геоінформаційних систем здійснено просторову оцінку загроз від НЕГП для безпеки функціонування МТК. Фізичною основою критерію безпеки експлуатації МТК прийнято ділянки МТК у зонах стійкого просторово-часового розвитку НЕГП, а його кількісної величини (відсоток довжини МТК) у межах регіональних зон імовірного прояву НЕГП. Результати оцінки для території України представлені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

**Орієнтовна оцінка загроз НЕГП  
для безпеки функціонування МТК  
на території України [7]**

Назва МТК	Довжина МТК, км	Частка довжини автошляхів на потенційно небезпечних територіях, %			
		Карст	Підтоплення	Зсуви	Просідання
Гданськ–Одеса	851,0	50,1	24,5	10,8	37,9
Пан'європейський № 9	1132,0	14,0	49,4	3,9	14,8
Пан'європейський № 5	205,0	15,6	10,2	20,0	7,8
Пан'європейський № 3	589,0	40,2	8,5	1,5	32,2

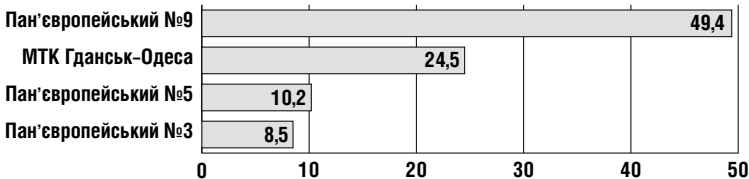
Аналіз цієї таблиці дозволяє виявити найбільш небезпечні МТК відносно частки їх довжини, що перебувають під загрозою прояву відповідних НЕГП, а також здійснити ранжирування МТК за цим критерієм (рис. 3.13–3.16).



**Рис. 3.13. Ранжирування МТК за часткою їхньої довжини, що перебуває в умовах загроз від прояву карсту %**

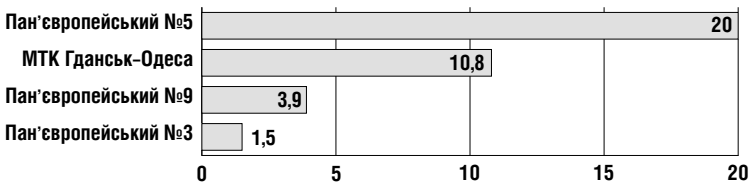
Отримані результати свідчать, що найбільша небезпека від можливо-го прояву карсту існує для МТК Гданськ–Одеса та Пан'європейського

МТК № 3. За результатами оцінок понад половину довжини першого МТК перебуває під реальною загрозою прояву карстових процесів, які останніми роками активізуються внаслідок випереджального розвитку процесів підтоплення.



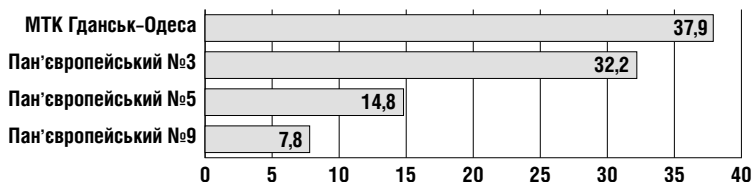
**Рис. 3.14. Ранжирування МТК за часткою їхньої довжини, що перебуває в умовах загроз від прояву підтоплення %**

Водночас найбільш несприятливі умови з погляду функціонування МТК склалися для Пан'європейського МТК № 9 та МТК Гданськ-Одеса, оскільки понад 24% їхньої довжини перебувають під загрозою підтоплення. Зазначимо, що існує закономірний зв'язок між просторово-територіальним розвитком підтоплення земель та активізацією внаслідок цього інших НЕГП локально-об'єктового походження. Це пов'язано з тим, що активізація НЕГП у зонах підтоплення має імовірно ритмічний характер із підвищенням кількості проявів у роки зі збільшенням рівня опадів. Також зазначимо, що найбільш комплексним впливом підтоплення відрізняється у містах і селищах України, в яких зосереджено до 70% чисельності населення і через які проходять маршрути більшості МТК [24].



**Рис. 3.15. Ранжирування МТК за часткою їхньої довжини, що перебуває в умовах загроз від прояву зсувів %**

Отримані результати свідчать про відносно меншу загрозу від зсувів для більшості МТК, оскільки частка їхньої довжини, що перебуває під впливом територій зсувоутворення, не перевищує 20% (Пан'європейський МТК № 5).



**Рис. 3.16.** Ранжирування МТК за часткою їхньої довжини, що перебуває в умовах загроз від прояву просідання %

Найбільші загрози від просідання лесових ґрунтів для безпеки МТК існують насамперед для МТК Гданськ–Одеса та Пан'європейського МТК № 3, оскільки понад 30% їхньої довжини перебувають на потенційно небезпечних територіях.

### 3.4. БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОСТІВ

Мостове господарство є одним із найважливіших складників техногенної безпеки дорожньої інфраструктури, який потребує постійної уваги з боку державних органів і достатніх бюджетних асигнувань. Значна кількість мостів на автошляхах загального користування (понад 50%) була побудована за технічними нормами, що діяли до 1962 р. і нині не відповідають початковим проектним параметрам, а також не задовольняють чинним нормам і за вантажопідйомністю, і за габаритами проїжджої частини [1, 8].

В Україні експлуатуються 7502 автомобільних мости, 2070 пішохідних мостів і 850 шляхопроводів загальною протяжністю 615 км [1]. Значне зростання інтенсивності руху, особливо великовагових навантажень, призводить до руйнування покриття проїзної частини вулично-дорожньої мережі й елементів конструкцій мостових споруд.

Так, із загальної кількості мостів і шляхопроводів 599 споруд (6%) мають обмежену несучу спроможність або перебувають в аварійному стані. Найгірший показник мають Донецька (22%) та Львівська (18%) області.

У середньому розрахунковий ресурс мостів на автошляхах становить від 70 до 100 років, і відповідно до міжремонтних термінів щорічно мають перебудовуватися до 1% мостів, а капітально ремонтуватися – не менше 3% мостів, що за сумарною довжиною їхніх прольотів становить близько 12 км [1, 8, 14]. За експертними оцінками, щорічні витрати на реалізацію таких завдань мають становити не менше ніж 1 млрд грн.

Проте однією з найважливіших проблем дорожньої галузі є не тільки будівництво нових мостів, а й збереження мостового господарства,

утримання його в стані, придатному для безпечного та комфортного пропуску транспортних засобів. Адже обсяг невиконаних ремонтів штучних споруд на дорогах загального користування, починаючи лише з 1998 р., становить 118,2 км. Фактично більша частина шляхового та мостового комплексу України наближається до межі своєї довговічності. Кількість мостів, стан яких не відповідає нормативним умовам експлуатації і які потребують термінового капітального ремонту чи реконструкції, становить понад 400 од., що складає близько 5% від загальної кількості і в 4-5 разів вище припустимих лімітів. За даними Ради національної безпеки та оборони України, фізичний стан та організація експлуатації автодорожніх мостів є незадовільними, загрозливими для безаварійного функціонування споруд і дорожньої мережі [8]. Погіршення умов експлуатації прискорює процес руйнування залізобетонних конструкцій мостів і підвищує ризик НС.

Названі чинники посилюються тим, що протягом останніх 25–30 років на значній частині території України відбувається регіональна активізація НЕГП при комплексній дії техногенних і природних чинників, що призводить до збільшення кількості НС різного походження з негативними наслідками для населення та навколишнього середовища [4, 14, 19]. У цілому це зумовлює формування регіональних інженерно-геологічних загроз від індивідуального та сукупного впливу процесів підтоплення, карсту і просідання, а також виникнення відповідних зон ризику в ТГС «мостовий комплекс – геологічне середовище», в яких відбувається концентрація порушень ГС. Це призводить до зниження геомеханічної стійкості породного масиву, розвитку критичних деформацій в інженерних спорудах мостів і прилеглих ділянок шляхів із підвищенням ризику їх руйнування (мостових опор, сполучень шляхів і мостів тощо).

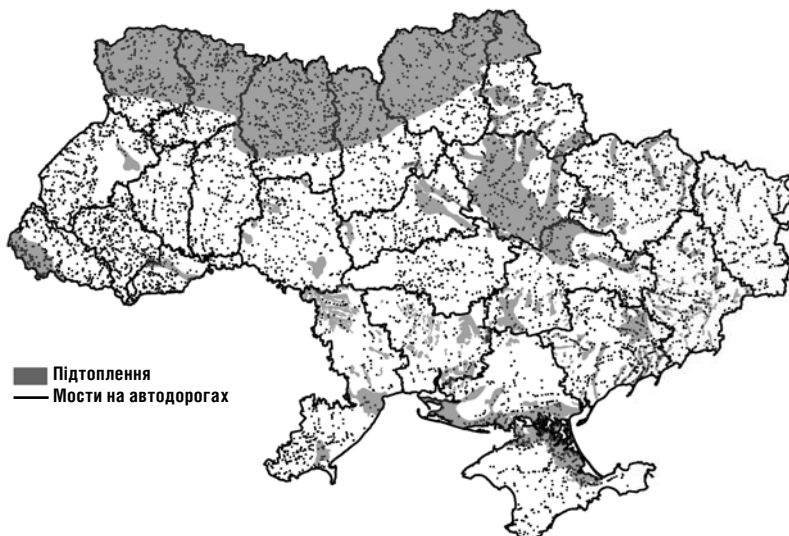
За таких умов відбувається збільшення інженерно-геологічної небезпеки для функціонування відповідальних життєзабезпечувальних систем, розташованих у зазначених зонах чи таких, що перетинають їх. Крім того, загроза від сукупного впливу НЕГП суттєво зростає у місцях дислокації потенційно небезпечних об'єктів, що відрізняються підвищеною чутливістю до зниження інженерно-геологічної стійкості ТГС зі значними масо-енергетичними навантаженнями [18, 23].

Зазначені чинники зумовлюють необхідність уточнення змін інженерно-геологічних умов і підвищення рівня безпеки функціонування мостів на автошляхах. Передусім, на наш погляд, вимагає удосконалення методика прогнозування рівня загроз із боку спільного впливу зазначених НЕГП, насамперед підтоплення, карстових процесів і просідання лесових ґрунтів, з якими пов'язане виникнення послаблень у породах підґрунтя мостів і розвиток їх руйнівних деформацій.

### **3.4.1. Оцінка загроз від регіонального підтоплення земель для безпеки функціонування мостів**

Останніми роками підтоплення території України має прогресуючий характер і стійку тенденцією до активізації на регіональному та локально-об'єктовому рівнях із постійним збільшенням площ із критично неглибоким заляганням рівнів ґрунтового й техногенного водонесних горизонтів [14, 24, 25]. За даними МНС і Державної служби геології та надр України, найбільш несприятливі умови з підтоплення територій склалися насамперед у південних і східних регіонах, де середній приріст підтоплення становить до 300 км<sup>2</sup>/рік. За наявними даними, з 1982 р. відбулося майже подвоєння площ підтоплення земель на регіональному рівні та у промислово-міських агломераціях.

Ураженість території України підтопленням і розташування мостів на автошляхах у межах його регіональних зон показана на рис. 3.17.



**Рис. 3.17. Розповсюдження регіонального підтоплення земель і зон його можливих загроз безпеці мостів на території адміністративних областей України [8]**

Дані моніторингу МНС і Державної служби геології та надр України свідчать про збереження останніми роками небезпечної тенденції щодо випереджального розвитку процесів підтоплення на території країни.

Найнесприятливіші умови з підтоплення склалися переважно у центральних і південних областях. Особливу загрозу для безпеки життєдіяльності населення викликають процеси підтоплення у понад 2 тис. містах і селищах міського типу України. Крім того, у деяких регіонах (зокрема в Херсонській області) підтоплення стало вагомим чинником, що безпосередньо впливає на зміни геологічного середовища.

Треба також зважати на те, що останніми роками зростає вплив глобальних змін клімату на активізацію підтоплення міст і селищ міського типу, беручи до уваги недостатню захисну здатність гідротехнічних споруд (дренажів, зливостоків тощо) до підвищення рівня опадів, зростання щільності й глибини забудови, а також збільшення площ і часу повеней [24].

З використанням геоінформаційних технологій здійснено просторову оцінку загрози підтоплення для безпеки функціонування мостів. Фізичною основою критерію безпеки експлуатації мостів прийнято ділянки мостів у зонах стійкого просторово-часового розвитку підтоплення земель, а його кількісної величини – відсоток кількості мостів у межах адміністративних областей у межах зон підтоплення. Результати оцінки для території адміністративних областей України представлені у табл. 3.9.

Таблиця 3.9

**Загрози від підтоплення для безпеки функціонування мостів  
в адміністративних областях України [8]**

Адміністративні області	Площа, тис. км <sup>2</sup>	Площа поширеності підтоплення, тис. км <sup>2</sup>	Частка кількості мостів на підтоплених територіях, %
АР Крим	27,0	4,43	38,93
Вінницька	26,2	0,054	1,79
Волинська	20,2	13,91	73,67
Дніпропетровська	31,9	7,3	34,43
Донецька	26,5	7,67	17,99
Житомирська	29,9	20,13	83,14
Закарпатська	12,8	3,02	28,61
Запорізька	27,2	3,2	33,84
Івано-Франківська	13,9	0,008	0
Київська	28,9	8,1	45,43
Кіровоградська	24,6	0,142	1,36
Луганська	26,7	0,164	3,42

Закінчення табл.

Адміністративні області	Площа, тис. км <sup>2</sup>	Площа поширеності підтоплення, тис. км <sup>2</sup>	Частка кількості мостів на підтоплених територіях, %
Львівська	21,8	0,218	1,08
Миколаївська	24,6	10,672	16,42
Одеська	33,3	9,975	7,55
Полтавська	28,8	8,5	73,10
Рівненська	20,1	12,8	56,73
Сумська	23,8	0,423	43,54
Тернопільська	13,8	0	0
Харківська	31,4	3,02	20,52
Херсонська	28,5	7,79	37,25
Хмельницька	20,6	0,014	3,15
Черкаська	20,9	0,08	13,30
Чернівецька	8,1	0,4	10,05
Чернігівська	31,9	4,4	72,70
Усього	603,4	126,42	31,57

Аналіз цієї таблиці дозволяє виявити небезпечні області з погляду найбільшої кількості мостів, розташованих у зонах імовірного прояву підтоплення, а також здійснити ранжирування адміністративних областей України за цим критерієм. Привертає увагу той факт, що в середньому по Україні 31,57% мостів розташовано на територіях імовірного підтоплення. Зважаючи на їх досить велику кількість (до 8 тис.), а також важливе значення для багатьох сфер життєдіяльності й господарювання, можна стверджувати, що є загроза від підтоплення для функціонування близько 2300 мостів.

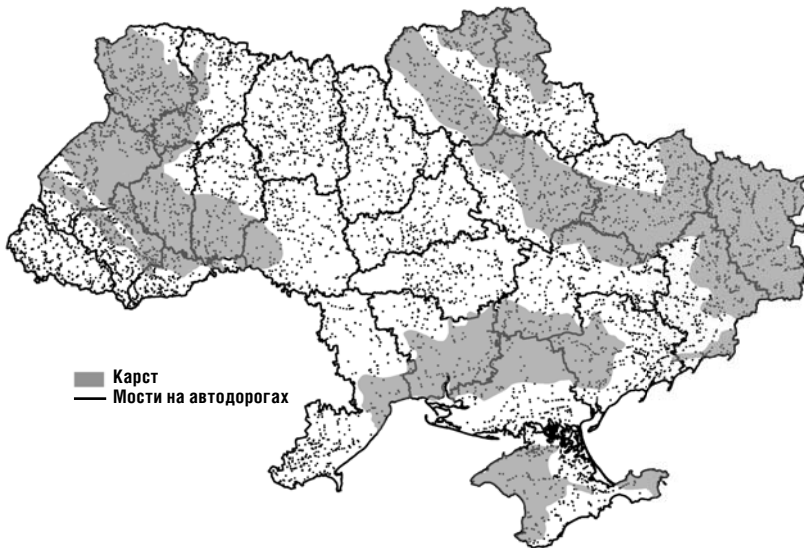
Отримані результати також свідчать, що найбільш несприятливі умови з погляду безпечного функціонування мостів склалися у Житомирській, Волинській, Чернігівській, Полтавській, Рівненській, Київській, Сумській, Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській областях та АР Крим, оскільки понад 31,57% мостів (середнє значення по Україні) перебувають у них під загрозою підтоплення. Також слід узяти до уваги, що Волинська, Рівненська, Житомирська та Чернігівська області розташовані в зоні Українського Полісся, яке відрізняється переважанням у верхній зоні геологічного розрізу піщаних ґрунтів, які є відносно стійкими в умовах перезволоження.



Варто також зазначити, що найбільш комплексним впливом підтоплення відрізняється в межах міст і селищ України, загальна площа яких складає близько 3% території держави, але в них зосереджено до 70% населення, що суттєво підвищує (до 10–100 разів) вплив підтоплення на безпеку життєдіяльності [24].

### **3.4.2. Оцінка карстових загроз для безпеки функціонування мостів**

За даними Державної служби геології та надр України та МНС України, на 38% території держави поширені породи, в яких можуть відбуватися процеси і природного, і техногенно активізованого карстоутворення [4, 14, 24]. Ураженість території України карстовими процесами, а також загрози, спричинені ними для функціонування мостів, показано на рис. 3.18.



**Рис. 3.18. Загрози від карсту для функціонування мостів на території адміністративних областей України**

Наведені дані свідчать, що найбільша загроза від прояву карсту існує насамперед у західних, східних і південних областях України [3, 7]. Це стосується передусім територій АР Крим, Вінницької, Волинської, Донецької, Луганської, Львівської, Миколаївської, Рівненської, Тернопільської та Хмельницької областей.

З допомогою ГІС-технологій здійснено просторову оцінку карстових загроз для безпеки мостів на автошляхах в адміністративних областях України, результати якої наведено в табл. 3.10.

Таблиця 3.10

**Загрози від карсту для безпеки функціонування мостів  
в адміністративних областях України [8]**

Адміністративні області	Площа, тис. км <sup>2</sup>	Ураженість території карстом, %	Частка кількості мостів на уражених територіях, %
АР Крим	27,0	48,8	39,93
Вінницька	26,2	20,8	12,11
Волинська	20,2	100	90,67
Дніпропетровська	31,9	22,2	34,68
Донецька	26,5	69,8	51,52
Житомирська	29,9	0	0
Закарпатська	12,8	6,3	0
Запорізька	27,2	27,6	22,90
Івано-Франківська	13,9	35,9	49,46
Київська	28,9	0	0
Кіровоградська	24,6	1,6	0
Луганська	26,7	99,6	100
Львівська	21,8	58,3	70,08
Миколаївська	24,6	70,7	60,45
Одеська	33,3	15,9	7,86
Полтавська	28,8	1,0	61,70
Рівненська	20,1	80,0	39,18
Сумська	23,8	42,0	28,57
Тернопільська	13,8	100	83,06
Харківська	31,4	34,4	67,01
Херсонська	28,5	53,3	21,57
Хмельницька	20,6	65,5	34,25
Черкаська	20,9	0	0
Чернівецька	8,1	46,9	20,10
Чернігівська	31,9	13,2	70,19
Усього	603,4	40,5	39,12

Аналіз цієї таблиці дозволяє виявити найбільш небезпечні регіони відносно кількості мостів на автошляхах, які перебувають під загрозою прояву карсту, а також здійснити ранжирування адміністративних областей України за таким критерієм.

Отримані дані свідчать, що найбільша загроза від можливої активізації карсту існує для мостів у Луганській, Волинській, Тернопільській, Чернігівській, Львівській, Харківській, Полтавській, Миколаївській і Донецькій областях. За результатами здійснених оцінок у середньому понад 50% мостів у зазначених областях перебувають у зонах імовірного прояву карсту. Крім того, понад 90% мостів Луганської та Волинської областей перебувають у зонах карстових загроз, які останніми роками мають підвищену тенденцію до реалізації внаслідок випереджального розвитку процесів підтоплення, у т.ч. унаслідок закриття шахт, значних втрат води з гідротехнічних споруд, а також глобальних змін клімату [8, 14].

### ***3.4.3. Оцінка регіональних загроз унаслідок спільного впливу НЕГП на безпеку експлуатації мостів***

В умовах зростаючих природних і техногенних змін геологічного середовища значну загрозу представляють території спільного впливу різних НЕГП, оскільки концентрація кількох НЕГП суттєво збільшує загрози від їх імовірного прояву для безпеки просторово розподілених життєзабезпечувальних і транспортних систем за рахунок додаткових навантажень на їх відповідальні конструктивні елементи. За даними Державної служби геології та надр України й МНС України, з використанням ГІС-технологій здійснено оцінку та картографування ураженості території України спільними проявами карсту, підтоплення й просідання лесових ґрунтів.

Ураженість території України спільними проявами НЕГП, а також загрози від їх впливу на безпеку експлуатації мостів на автошляхах показано на рис. 3.19.

З використанням ГІС-технологій здійснено просторову оцінку загроз від спільного прояву підтоплення, карсту й просідання лесових ґрунтів (розповсюджені на 70% території України) для безпеки мостів в адміністративних областях України, яку наведено в табл. 3.11 і рис. 3.19. У якості критерію оцінки застосовано частку кількості мостів, розташованих на уражених спільними проявами зазначених НЕГП територіях. Регіональні значення такого критерію (який фактично є показником геодинамічного ризику) розраховувалися як відношення кількості мостів на автошляхах, що знаходяться в зонах спільного прояву НЕГП, до загальної кількості мостів на території адміністративної області.



**Рис. 3.19. Загрози від спільного прояву ЕГП (карст, підтоплення, просідання) для безпеки експлуатації мостів на території України [8]**

*Таблиця 3.11*

**Загрози спільного прояву НЕГП в адміністративних областях України [8]**

Адміністративні області	Площа території, тис. км <sup>2</sup>	Площа поширеності спільних проявів НЕГП, тис. км <sup>2</sup>
АР Крим	27,0	0,136
Вінницька	26,2	0,251
Волинська	20,2	0
Дніпропетровська	31,9	0,921
Донецька	26,5	0,179
Житомирська	29,9	0
Закарпатська	12,8	0
Запорізька	27,2	0,462
Івано-Франківська	13,9	0
Київська	28,9	0

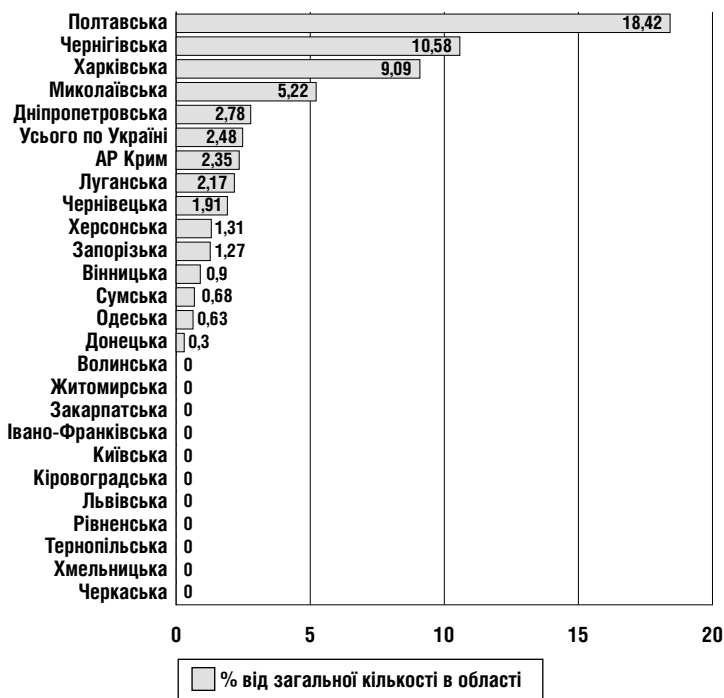
Закінчення табл.

Адміністративні області	Площа території, тис. км <sup>2</sup>	Площа поширеності спільних проявів НЕГП, тис. км <sup>2</sup>
Кіровоградська	24,6	0
Луганська	26,7	0,074
Львівська	21,8	0
Миколаївська	24,6	1,008
Одеська	33,3	0,746
Полтавська	28,8	5,273
Рівненська	20,1	0
Сумська	23,8	0,091
Тернопільська	13,8	0
Харківська	31,4	1,815
Херсонська	28,5	0,485
Хмельницька	20,6	0
Черкаська	20,9	0
Чернівецька	8,1	0,089
Чернігівська	31,9	2,687
Усього	603,4	14,217

Аналіз табл. 3.11 дозволяє виявити найбільш небезпечні області за величиною найбільшої кількості мостів на автошляхах, що перебувають під загрозою спільного впливу НЕГП, а також здійснити ранжирування адміністративних областей України за таким критерієм (рис. 3.20).

Виконані розрахунки свідчать, що 10 адміністративних областей України мають перевищення 1% рівня інженерно-геологічного ризику, що становить від 1,3–2,78 до 9,1–18,4 разу.

Наведені оцінки також дозволяють дійти висновку, що найбільша загроза від спільного впливу НЕГП для безпеки експлуатації мостів існує на території Полтавської, Чернігівської, Харківської, Миколаївської, Дніпропетровської областей, оскільки значення критерію оцінки в цих областях перевищує середньоукраїнське (2,48%). Привертає увагу той факт, що адміністративні області з високим рівнем техногенного навантаження (зокрема Донецька, Запорізька, Луганська, Харківська) також перебувають у зонах імовірного спільного впливу НЕГП. Це зумовлює додаткове підвищення рівня природно-техногенної небезпеки цих регіонів за рахунок впливу інженерно-геологічних чинників [3, 17].



**Рис. 3.20.** Ранжирування адміністративних областей України за кількістю мостів, які перебувають в умовах загроз від спільного прояву підтоплення, карсту і просідання

Геоінформаційний аналіз регіонального розповсюдження небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України дозволив виявити зони їх імовірного індивідуального та спільного впливу і на цій основі визначити найбільш небезпечні адміністративні області, у яких наявні підвищені загрози для експлуатації мостів. Отримані результати свідчать, що найбільший рівень інженерно-геологічних загроз від спільного впливу НЕГП існує на території Полтавської, Чернігівської, Харківської, Миколаївської та Дніпропетровської областей.

Концентрація різних екзогенних геологічних процесів на потенційно небезпечних територіях відчутно збільшує інженерно-геологічні загрози НС щодо відповідальних конструктивних елементів об'єктів критичної транспортної інфраструктури. Зважаючи на площинний характер розвитку НЕГП в умовах постійних змін геологічного середовища, особливо уразливими стають просторово-розподілені об'єкти, зокрема

залізничні колії, автошляхи, лінії електропередач, розміщені в зонах прояву підтоплення, карсту і зсувів. Усе це свідчить про необхідність проведення більш ґрунтовних досліджень комплексного впливу НЕПГ на безпеку ОКТИ на території України з використанням технологій дистанційного зондування Землі та геоінформаційних систем.

---

### Список використаних джерел

1. *Аналіз стану сфери дорожньо-мостового господарства за 2011 рік* / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://minregion.gov.ua/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=1762](http://minregion.gov.ua/index.php?option=com_k2&view=item&id=1762)
2. *Биченок, М. М.* Про екзогенні геологічні загрози для безпеки функціонування залізничного транспорту України / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев // *Геоінформатика*. – К., 2008. – № 1. – С. 72–79.
3. *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.
4. *Демчишин, М. Г.* Регіональні інженерно-геологічні умови території України: інформ. бюлетень / М. Г. Демчишин, Л. М. Климчук, Л. М. Красноок [та ін.]; гол. ред. Є. О. Яковлев. – К. : ДІГФ «Геоінформ» Держгеолслужби Мінприроди, 1997. – Вип. 1. – 92 с.
5. *Державне управління регіональним розвитком України: монографія* / за заг. ред. В. Є. Ворогіна, Я. А. Жаліла. – К. : НІСД, 2010. – 288 с.
6. *Довгий, С. О.* Енергетично-ресурсна складова розвитку України / С. О. Довгий, М. І. Євдошук, М. М. Коржнев [та ін.]; НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К. : Ніка-Центр, 2010. – 264 с.
7. *Іванюта, С. П.* Використання геоінформаційних технологій для регіональної оцінки геологічних загроз безпеці міжнародних транспортних коридорів в Україні / С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев // *Геоінформатика*. – 2010. – № 1. – С. 72–78.
8. *Іванюта, С. П.* Про безпеку функціонування мостів на автошляхах України в умовах інженерно-геологічних загроз / С. П. Іванюта // *Геоінформатика*. – 2009. – № 1 (29). – С. 82–90.
9. *Іванюта, С. П.* Про оцінку регіональних загроз від сукупного впливу екзогенних геологічних процесів для систем транспортування / С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев // *Мінеральні ресурси України*. – 2008. – № 2. – С. 42–47.
10. *Іванюта, С. П.* Оцінка актуальних геологічних загроз для безпеки функціонування ліній електропередач та магістральних газопроводів / С. П. Іванюта // *Екологія і ресурси* : зб. наук. праць Інституту проблем національної безпеки. – К. : ІПНБ, 2008. – № 19. – С. 19–31.
11. *Інформаційна довідка* про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за грудень та 2011 рік / Міністерство енергетики та вугільної промисловості України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art\\_id=216923&cat\\_id=35081](http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art_id=216923&cat_id=35081)

12. *Качинський, А. Б.* Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращання / А. Б. Качинський. – К. : НІСД, 2001. – 312 с.
13. *Мережа міжнародних транспортних коридорів на території України* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mtu.gov.ua/uk/show/transport.html>
14. *Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 р.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mns.gov.ua/content/nasporovid2011.html>
15. *Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році.* – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2011. – 254 с.
16. *Про соціально-економічне становище України за січень-червень 2012 року* / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 79 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
17. *Регіони України: стат. зб.* / Державна служба статистики України. – К., 2010. – Ч. 1. – 367 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
18. *Биченок, М. М. Ризики життєдіяльності у природно-техногенному середовищі* / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев; Ін-т пробл. нац. безпеки Ради нац. безпеки і оборони України. – К. : ІПНБ, 2008. – 160 с.
19. *Рудько, Г. И.* Инженерная геодинамика Западной Украины и Молдовы / Г. И. Рудько, В. А. Оснюк. – К. : Изд. «Маклаут», 2007. – 807 с.
20. *Рудько, Г. И.* Оползни и другие геодинамические процессы горноскладчатых областей Украины (Крым, Карпаты) / Г. И. Рудько, И. Ф. Ерыш. – К. : «Задруга», 2006. – 623 с.
21. *Сирийчик, Т.* Транспортна політика України та її наближення до норм Європейського Союзу / Т. Сирийчик, А. Фургалівські, Ч. Клімкевич, М. Камола [та ін.]; за ред. Марчіна Свенчіцкі. – К. : Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки, 2010. – 102 с.
22. *Україна – 2011:* стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 27 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
23. *Трофимчук, А. Н.* Надежность систем сооружение – грунтовое основание в сложных инженерно-геологических условиях / А. Н. Трофимчук, В. Г. Черный, Г. И. Черный // Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства НАН Украины. – К. : Полграфконсалтинг, 2006. – 244 с.
24. *Іванюта, С. П.* Просторово-часовий розвиток підтоплення земель у містах та селищах міського типу України як головний фактор техногенезу їх геологічного середовища / С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев // Національна безпека: український вимір. – К. : ІПНБ, 2008. – № 1. – С. 112–118.
25. *Яковлев, Є. О.* Оцінка ризиків і соціально-економічних збитків в умовах прояву екзогенних геологічних процесів / Є. О. Яковлев, С. П. Іванюта // Зб. наук. праць Українського державного геологорозвідувального інституту. – К. : УкрДГРІ, 2008. – № 2. – С. 147–158.
26. *Yakovlev, Y. A.* The geological aspects of environmental systems monitoring the geological medium of Ukraine. UNESCO Regional Office for Science and Technology for Europe. Technical Report 21, 1995. – P. 184–191.



## **РОЗДІЛ 4**

### **ЗАГРОЗИ ЕКОЛОГІЧНІЙ ТА ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННІЙ БЕЗПЕЦІ РЕГІОНІВ**

У монографії термін «загроза» розглядається як природне чи техногенне явище із прогнозованими, але неконтрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах даної території завдати шкоди здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, зруйнувати довкілля [3, 17].

Таким чином, цей термін відображає можливість виникнення деяких умов технічного, природного, економічного або соціального характеру, за наявності яких можуть виникнути несприятливі події та процеси: техногенні катастрофи на промислових підприємствах, стихійні лиха, економічні або соціальні кризи [3].

Загрози життєво важливим інтересам держави, суспільства, громадянина, що призводять до порушення нормальних умов життя й діяльності населення, можуть мати зловмисний чи незловмисний характер і поділяються на зовнішні та внутрішні. Вони виникають за надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, а також під час воєнних конфліктів.

Зовнішні загрози безпосередньо пов'язані з транскордонною міграцією забруднюючих речовин, поширенням особливо небезпечних хімічних сполук та інфекційних хвороб; із глобальними природно-техногенними катастрофами транскордонного характеру, що виникають на території іноземних держав, а також при розв'язанні війни, збройних конфліктах, пов'язаних із міжнародним техногенним тероризмом. Зовнішні загрози виникають із протиріч між національними інтересами держав при спробах розв'язати їх із використанням диктату воєнної сили, дискримінації стосунків та отримання односторонніх вигод [17].

Внутрішні загрози викликані надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру, а також терористичними діями, диверсіями, хуліганськими вчинками та халатністю.

Аналіз актуальних тенденцій розвитку стихійних лих і техногенних катастроф в Україні свідчить про високу ймовірність виникнення НС природного й техногенного характеру зі значними ризиками для населення та держави у разі їх реалізації [2, 3, 17, 19].

Актуальність дослідження тенденцій і характеру змін надзвичайних ситуацій природного й техногенного походження в Україні та

прогнозування ризиків, пов'язаних із ними, є важливим інструментом для обґрунтованого реагування та пошуку оптимальних форм управління екологічною безпекою країни. Через брак надійних статистичних даних, єдиного методологічного апарату щодо оцінки наслідків катастроф і стихійних лих, математичних моделей прогнозування в сучасних умовах вирішення цієї проблеми суттєво ускладнюється. Разом з тим отримання дедалі надійнішого прогнозу загальної тенденції та характеру змін надзвичайних ситуацій стає нагальною потребою сьогодення у зв'язку із загостренням екологічних та економічних проблем у державі [17].

Регіональна безпека характеризує такий стан захищеності регіону, коли він спроможний протистояти дестабілізуючим впливам зовнішніх і внутрішніх загроз, а його функціонування не створює загроз регіону та елементам навколишнього середовища [3, 12–14]. Далі розглядається методичний підхід до оцінки актуальних природно-техногенних загроз безпеці регіонів держави.

#### **4.1. ТЕНДЕНЦІЇ ТА ХАРАКТЕР ЗМІН ПРИРОДНИХ І ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ**

Аналіз ризиків на регіональному рівні тісно пов'язаний з аналізом загроз, які своєю чергою 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 [3, 11].

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

За даними МНС України, протягом 2011 р. в Україні зареєстровано 221 надзвичайну ситуацію, з-поміж яких техногенного характеру – 134, природного – 77, соціального – 10 [19]. Унаслідок цих НС загинуло 355 та постраждало 985 осіб. У цілому, починаючи з 2007 р., в Україні спостерігається тенденція до зменшення кількості надзвичайних ситуацій, а у 2011 р. цей показник є найменшим за останні 10 років (рис. 4.1).

Дані свідчать, що на тлі зменшення кількості надзвичайних ситуацій у 2011 р. відбулося певне зниження їх масштабів і матеріальних збитків від них (останніх – у 10 разів порівняно із 2010 р.)

До негативних чинників погіршення стану екологічної та природно-техногенної безпеки слід віднести незначне збільшення числа НС техногенного характеру та збільшення кількості постраждалих унаслідок

медико-біологічних НС переважно через інфекційні захворювання та отруєння неякісними продуктами харчування.

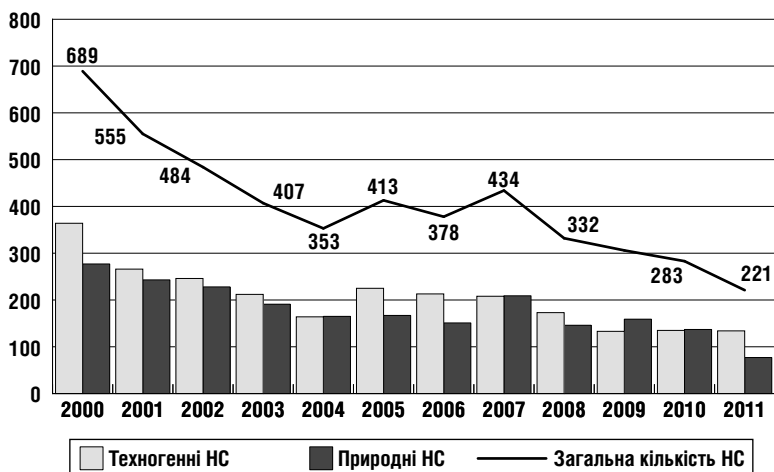


Рис. 4.1. Динаміка кількості НС різного походження в Україні

Протягом останніх років на території держави переважають НС унаслідок пожеж, вибухів, отруєнь та інфекційних захворювань людей, метеорологічні НС, аварії чи катастрофи на транспорті (рис. 4.2).

За територіальною ознакою найбільшу кількість НС протягом 2011 р. зареєстровано в Донецькій (29), Луганській (18), Одеській (17)

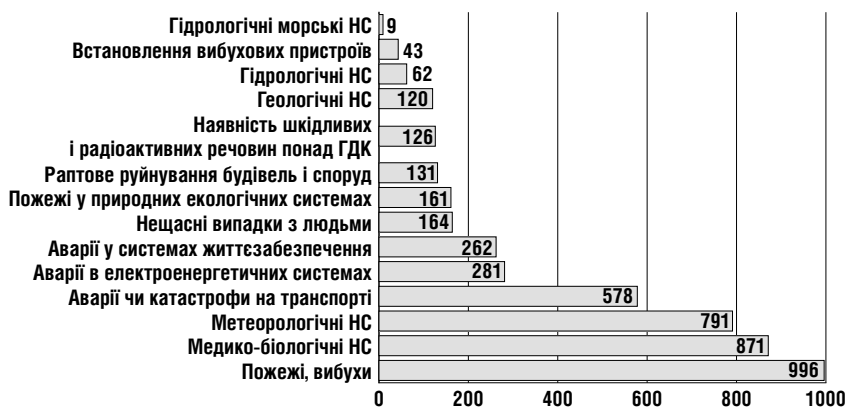


Рис. 4.2. Розподіл кількості НС за видами протягом 2000–2011 рр. в Україні

та Львівській (14) областях. Найбільшу кількість осіб, які загинули під час НС (59), зареєстровано в Луганській області. При цьому всі вони загинули внаслідок НС, пов'язаних з аваріями на шахтах, транспорті, пожежами та отруєнням чадним газом.

Найбільшу кількість постраждалих у НС (129 осіб) зареєстровано в Донецькій області, більшість із яких постраждали внаслідок отруєння продукцією дитячої молочної кухні (60 дітей) і захворювання на холеру (57 осіб).

Протягом 2011 р. виникло 77 НС природного характеру, що майже на третину менше, ніж у 2010 р. [19, 28]. Зменшення кількості надзвичайних ситуацій відбулося переважно за рахунок метеорологічних і геологічних НС. Так, у 2011 р. НС гідрологічного характеру не мали значного територіального розповсюдження й не призвели до суттєвих матеріальних втрат.

Унаслідок НС природного характеру у 2011 р. загинуло 50 осіб, що на 40% менше, ніж у 2010 р., постраждало 755 осіб – що на 46% більше, ніж у 2010 р. Збільшення сталося за рахунок зростання у 2,6 рази кількості постраждалих під час НС, пов'язаних з інфекційною захворюваністю людей, число яких порівняно із 2010 р. збільшилося удвічі [19].

Надзвичайними ситуаціями природного характеру, що виникли у 2011 р. завдано збитків на суму близько 67 млн грн, що майже в 14 разів менше, ніж у 2010 р. (914 млн грн). Збитки внаслідок НС природного характеру завдано переважно метеорологічними НС, обсяг яких склав 84% загальної суми збитків від НС природного характеру.

У територіальному відношенні більшість НС природного характеру, що виникли протягом 2011 р., зареєстровано у Львівській (10), Донецькій (8), Луганській (6) областях. У Волинській, Одеській, Тернопільській областях зафіксовано по 5 НС, у Рівненській – 4 [19].

Протягом 2011 р. зареєстровано 134 НС техногенного характеру, а це більше порівняно з 2010 р., коли виникло 130 таких НС.

За видами НС техногенного характеру розподілилися на НС, пов'язані з пожежами та вибухами (66), на транспорті (37), унаслідок аварій на системах життєзабезпечення (13), унаслідок раптового руйнування будівель і споруд (11), пов'язані з аваріями в електроенергетичних системах (5), пов'язані з наявністю у навколишньому середовищі шкідливих (забруднювальних) і радіоактивних речовин понад ГДК (2). У 2011 р. унаслідок цих НС загинуло 277 та постраждало 230 осіб [19].

Найбільшу кількість загиблих у НС техногенного характеру зареєстровано внаслідок пожеж і вибухів (загинули 162 особи), причому більшість із них загинули в житлових будинках (133 особи). Найбільшу кількість постраждалих зареєстровано унаслідок НС на транспорті (постраждала 91 особа, з них 7 дітей).

Найбільше НС техногенного характеру у 2011 р. сталося у Донецькій (18), Луганській (12), Одеській (12) та Миколаївській (10) областях. Матеріальні збитки внаслідок НС техногенного характеру у 2011 р. становили близько 26,5 млн грн.

З-поміж основних причин виникнення НС техногенного характеру у 2011 р. переважали порушення правил дорожнього руху, недотримання правил пожежної безпеки, порушення вимог технологічних процесів, застарілість і фізична зношеність обладнання, комунікацій тощо [19, 28]. У 2011 р. виникло 10 НС соціального характеру, що на 37,5% менше, ніж у 2010 р. Унаслідок цих НС загинуло 28 осіб, з них 6 дітей (усі внаслідок нещасних випадків). Постраждалих у результаті НС соціального характеру у 2011 р. не зареєстровано. Порівняно із 2010 р. кількість загиблих у таких НС дещо збільшилася (у 2010 р. загинуло 23 особи та 14 постраждало). Головними причинами виникнення цих НС стали порушення правил техніки безпеки під час виконання робіт та правил поведінки на воді.

Протягом 2011 р. в Україні збереглася тенденція до зменшення загальної кількості НС (порівняно з 2010 р. вона зменшилася на 13%) [19]. У 2011 р. зафіксовано десятикратне, порівняно із 2010 р., зниження величини матеріальних збитків, заподіяних НС. Порівняно із 2010 р. кількість постраждалих у НС збільшилася в 1,3 разу, а кількість загиблих дещо зменшилася (на 1,7%). Збільшення кількості постраждалих під час НС сталося внаслідок пожеж, вибухів, транспортних аварій, через інфекційні захворювання та отруєння неякісними продуктами харчування.

У цілому наявні дані свідчать про те, що на території держави існують значні ризики виникнення НС природного (гідрометеорологічних, геологічних і медико-біологічних) і техногенного (пожеж, вибухів, аварій на транспорті й у системах життєзабезпечення) характеру.

Для України характерними є такі загрози [3, 19, 11].

1. Аварії на промислових, цивільних і 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 у природних екосистемах.

5. Аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних речовин на об'єктах економіки.

6. Метеорологічні надзвичайні ситуації.

7. Геологічні надзвичайні ситуації.

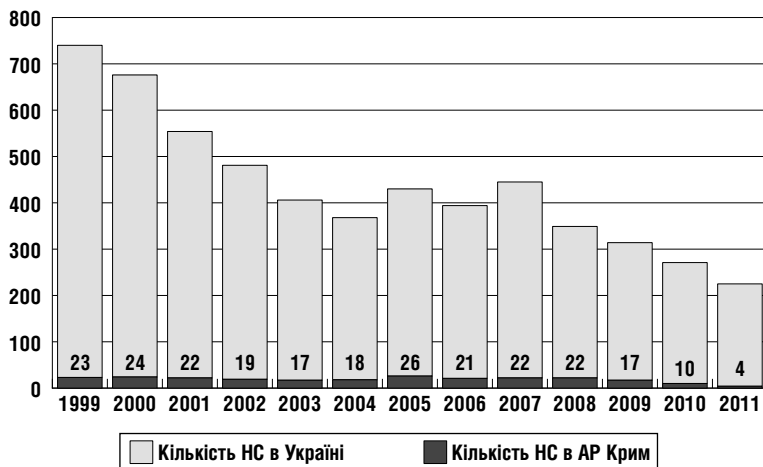
8. Отруєння людей.

9. Інфекційна захворюваність людей.

Далі аналізуються актуальні природно-техногенні загрози регіональній безпеці адміністративних областей України.

## 4.2. ПРИРОДНІ Й ТЕХНОГЕННІ ЗАГРОЗИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

**Автономна Республіка Крим.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. в АР Крим сталися 245 НС, у результаті яких загинули 317 і постраждали 891 особа [19, 28]. Динаміка НС за цей період і частка автономії у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.3.



**Рис. 4.3.** Частка АР Крим у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що за останні три роки для кримської території характерне суттєве зниження кількості НС. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі у природних екосистемах, пожежі, вибухи, геологічні НС, отруєння людей, інфекційна захворюваність людей (рис. 4.4).

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту автономії становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,28 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та пожежі у природних екосистемах.

У цьому контексті доцільно також розглянути низку показників, що характеризують економічні втрати регіону внаслідок НС різного походження. Передусім ідеться про показник частки недоотримання валового регіонального продукту (ВРП) унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП в АР Крим (рис. 4.5).



Рис. 4.4. Розподіл НС за типами в АР Крим у період 1999–2010 рр.

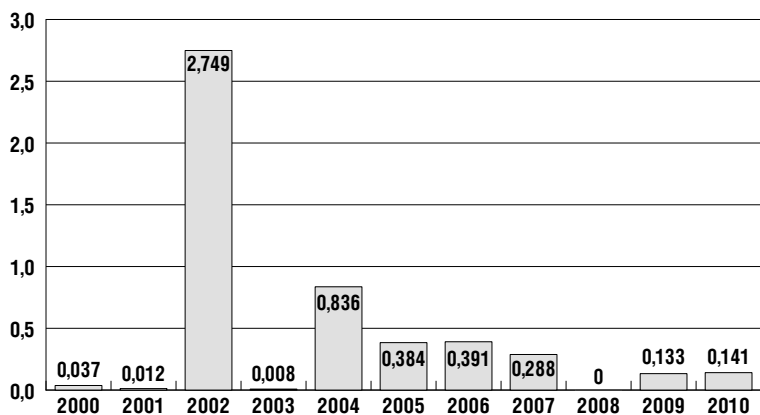


Рис. 4.5. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС в АР Крим [25] %

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 3% ВРП (2002 р.), а це може стати додатковим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Однак з урахуванням наявних даних можна стверджувати, що останніми роками відбувалася певна стабілізація цього показника в межах 0,14%.

Для повнішого визначення взаємозв'язку між інтенсивністю НС та рівнем економічних збитків від них досліджено динаміку змінювання складників економічного ризику НС в АР Крим (рис. 4.6).

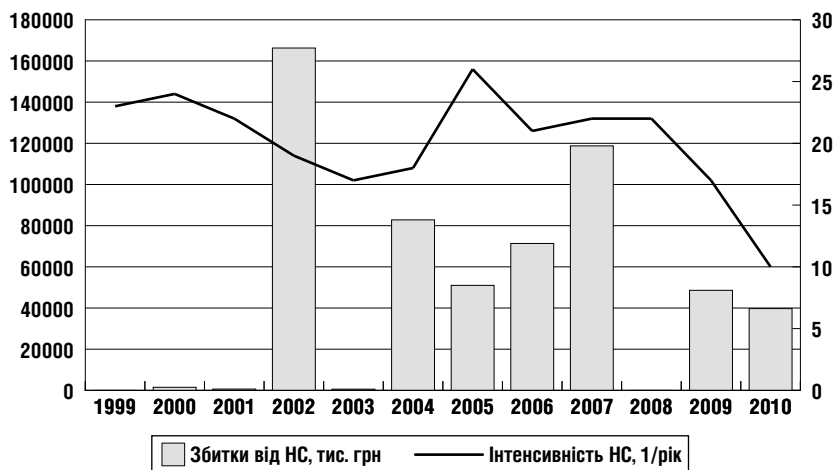


Рис. 4.6. Динаміка складників економічного ризику НС в АР Крим [16]

Отримані результати свідчать про певну невідповідність зростання економічних збитків від НС у 2002 р., яке відбувалося на тлі зниження річної інтенсивності НС. Зворотна тенденція спостерігалася у 2005 р., коли відбулося зниження обсягу збитків від НС при одночасному збільшенні їхньої інтенсивності.

**Вінницька область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Вінниччині сталися 207 НС, у результаті чого загинули 157 та постраждали 810 осіб [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні представлені на рис. 4.7.

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території Вінниччини відбулося істотне зниження кількості НС з 28 у 2005 р. до 14 у 2009 р. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння, інфекційна захворюваність людей.



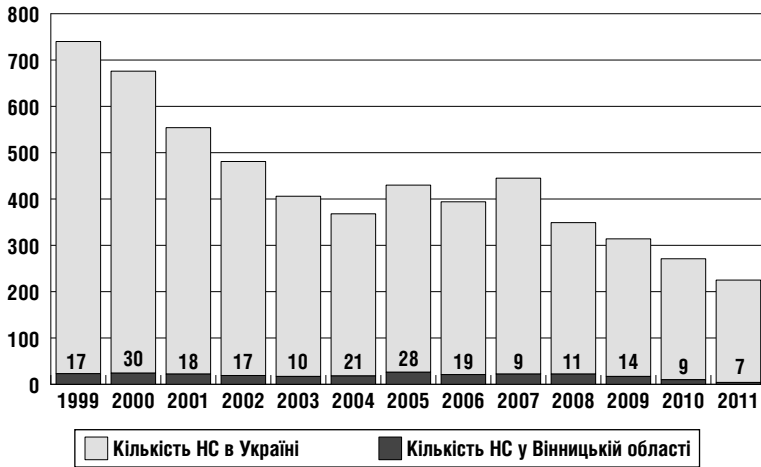


Рис. 4.7. Частка Вінницької області у загальній кількості НС в Україні

Результати оцінки інтенсивності НС в області свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,47 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та отруєння людей.

Також проаналізовано динаміку частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Вінницькій області (рис. 4.8).

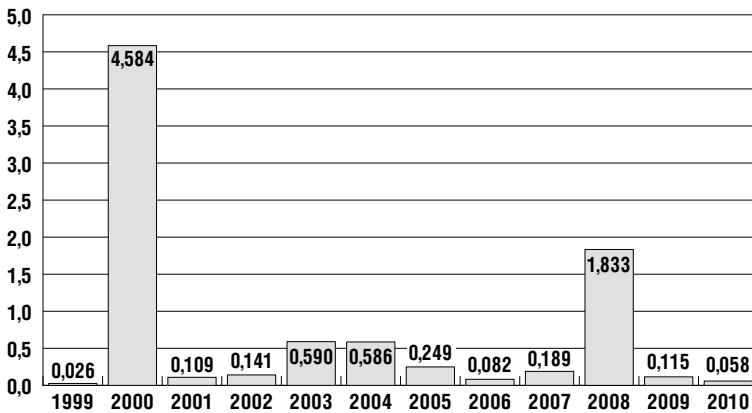
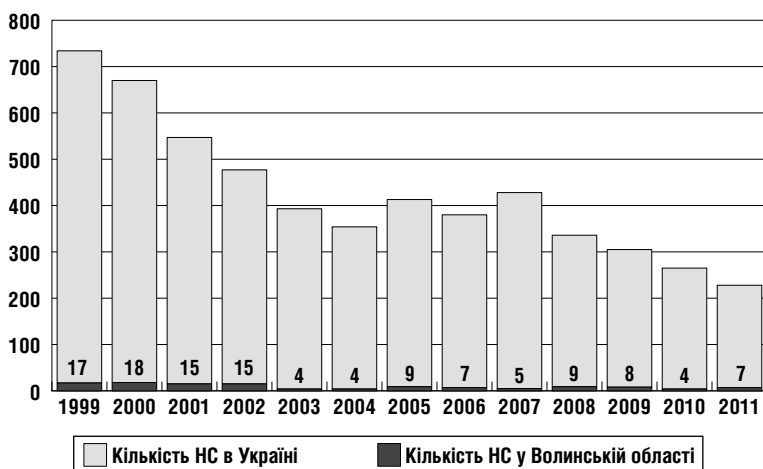


Рис. 4.8. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Вінницькій області, %

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 4,5% ВРП (2000 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Тим не менше, ураховуючи наявні дані, можна стверджувати, що протягом 2001–2007 рр. відбувалася певна стабілізація цього показника в межах 0,58% із відчутним збільшенням до 1,8% у 2008 р.

**Волинська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. у Волинській області сталися 122 НС, у результаті чого загинули 77 та постраждали 462 особи [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.9.



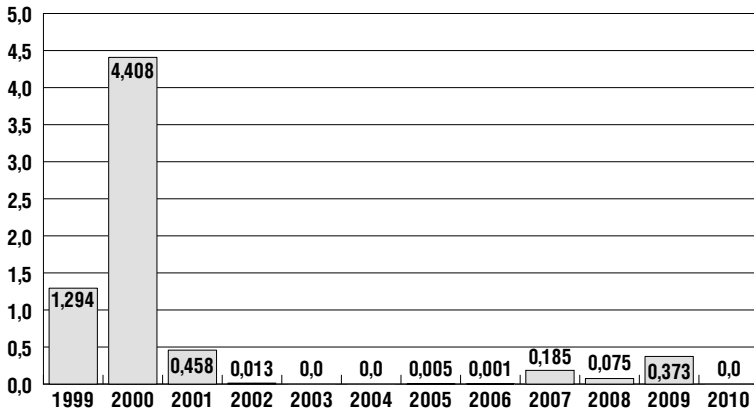
**Рис. 4.9.** Частка Волинської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території регіону відбулася певна стабілізація кількості НС із відчутним зниженням до 4 НС у 2010 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння людей, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті.

Результати оцінки інтенсивності НС в області свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,42 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають інфекційна захворюваність людей і пожежі (вибухи).

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як

відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Волинській обл. (рис. 4.10).



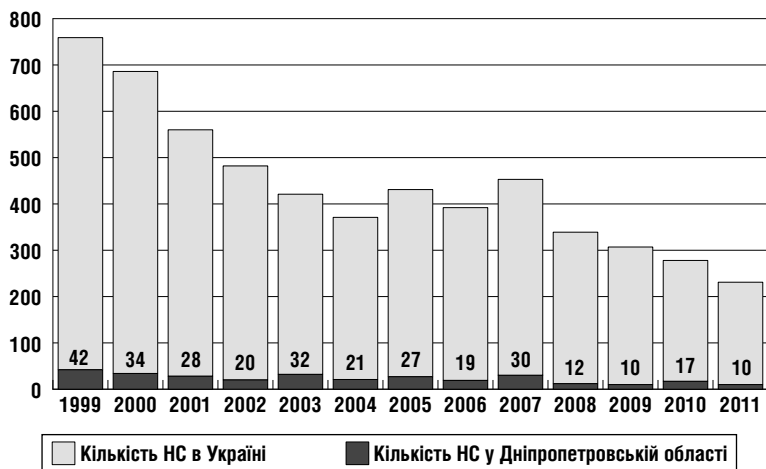
**Рис. 4.10. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Волинській області, %**

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 4,4% ВРП (2000 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Тим не менше, ураховуючи наявні дані, можна стверджувати, що протягом 2002–2007 рр. відбувалися істотне зменшення та певна стабілізація цього показника із незначним збільшенням до 0,18% у 2007 р.

**Дніпропетровська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Дніпропетровщині сталися 302 НС, у результаті чого загинули 397 та постраждали 829 осіб [19, 25]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.11.

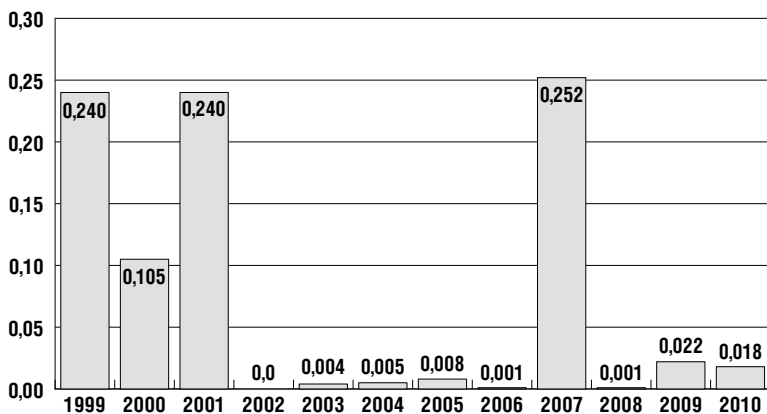
Наведені дані свідчать, що останніми роками на території регіону відбулася певна стабілізація кількості НС із деяким збільшенням до 17 НС у 2010 р. Для області найхарактернішими є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, метеорологічні НС, аварії у системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту області становлять пожежі (вибухи), які мають найвище значення інтенсивності ( $6,28 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та отруєння людей.



**Рис. 4.11. Частка Дніпропетровської області у загальній кількості НС в Україні**

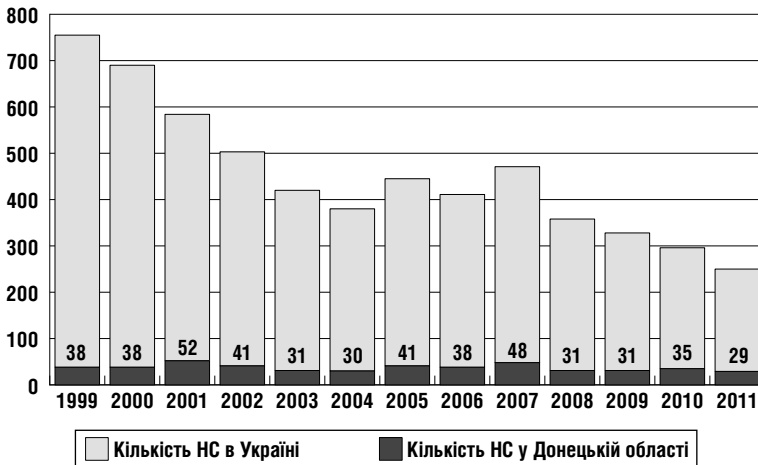
Також проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Дніпропетровській області (рис. 4.12).



**Рис. 4.12. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Дніпропетровській області, %**

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 0,25% ВРП (2007 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Тим не менше, враховуючи наявну тенденцію, можна стверджувати, що протягом 2002–2006 рр. відбувалися істотне зменшення та певна стабілізація цього показника з відчутним його збільшенням до 0,252% у 2007 р. Останніми роками рівень показника знизився й утримується на невисокому рівні.

**Донецька область.** За даними МНС України упродовж 1999–2011 рр. на Донеччині сталися 483 НС різного походження, у результаті яких загинули 987 та постраждали 2047 осіб [19]. Динаміка НС за період 1999–2011 рр. та частка області у загальній кількості НС в Україні представлені на рис. 4.13.



**Рис. 4.13.** Частка Донецької області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що за останні три роки на Донеччині відбувається певна стабілізація кількості НС. Для її території найбільш характерними є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, раптове руйнування споруд, інфекційна захворюваність людей, отруєння людей, метеорологічні НС, нещасні випадки з людьми (рис. 4.14).

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшою загрозою для всіх об'єктів захисту представляють пожежі (вибухи), які мають найвище значення інтенсивності ( $21,3 \cdot 10^{-4}$  1/год) з-поміж усіх інших типів НС, можливих на території області.



**Рис. 4.14. Розподіл НС за типами в Донецькій області за період 1999–2010 рр.**

Привертає увагу той факт, що значення інтенсивності пожеж і вибухів у регіоні майже на порядок перевищує значення інтенсивності для інших НС, що свідчить про його надмірну техногенну завантаженість [4, 5, 12]. Після пожеж (вибухів) найбільшу інтенсивність на Донеччині мають аварії (катастрофи) на транспорті, раптове руйнування споруд та інфекційна захворюваність людей.

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання валового регіонального продукту внаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Донецькій області (рис. 4.15).

Аналіз динаміки цього показника свідчить, що в певний період збитки від НС на території області можуть призводити до втрати близько 0,175% ВРП (2001 р.), що може стати додатковим негативним чинником погіршення соціально-економічної ситуації у регіоні. Тим не менше, з урахуванням наявних даних можна стверджувати, що у період 2005–2008 рр. відбулося відчутне скорочення цього показника на рівні 0,025%.

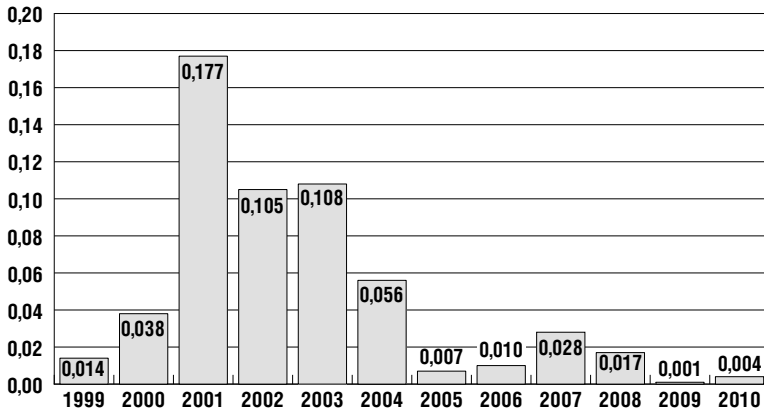


Рис. 4.15. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Донецькій області [12], %

Для більш повного визначення взаємозв'язку між інтенсивністю НС та рівнем економічних збитків від них досліджено динаміку змінювання складників економічного ризику НС у Донецькій області (рис. 4.16).

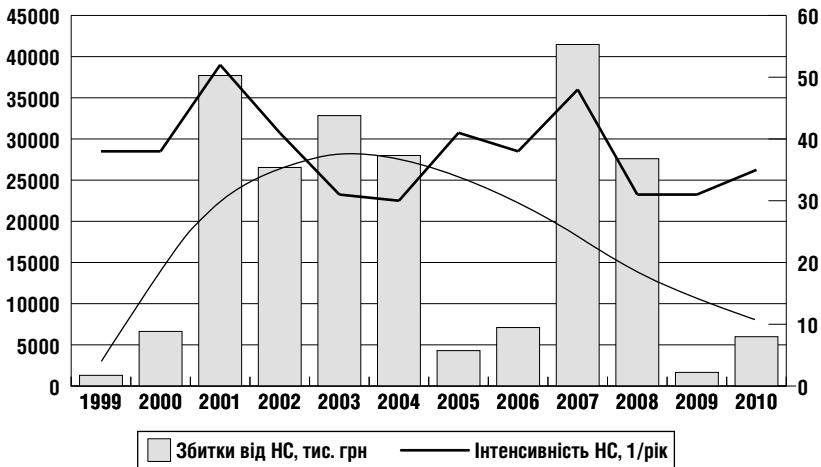


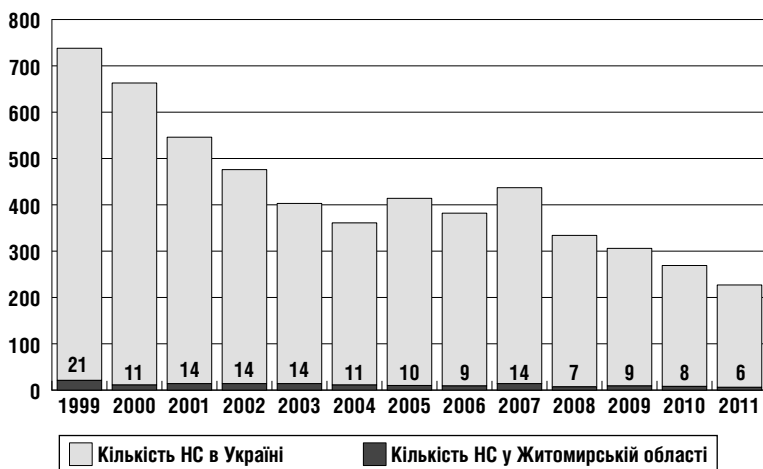
Рис. 4.16. Динаміка інтенсивності НС та економічних збитків від них у Донецькій області

Отримані результати свідчать про певну відповідність зростання економічних збитків від НС у 2001 та 2007 рр., яке відбувалося на тлі істотного збільшення річної інтенсивності НС. Протилежна тенденція

простежується у 2003 та 2005 рр., коли сталося відчутне збільшення економічних збитків від НС при зниженні їх інтенсивності.

Загалом можна стверджувати, що упродовж останніх двох років у області відбулося істотне зниження розміру збитків від НС порівняно з 2008 р., однак наявна тенденція до збільшення обсягів збитків у подальші роки при збільшенні інтенсивності НС. Отримані дані також свідчать про наявну змінність значень інтенсивності настання НС різного походження, з-поміж яких особливо вирізняються пожежі та вибухи, метеорологічні НС, отруєння людей, аварії (катастрофи) на транспорті.

**Житомирська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Житомирщині сталися 148 НС, у результаті чого загинула 161 та постраждали 828 осіб [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.17.



**Рис. 4.17.** Частка Житомирської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із деяким зменшенням до шести НС у 2011 р. Найхарактернішими тут є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, пожежі у природних екосистемах.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту області становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,76 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та отруєння людей.



Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Житомирській обл. (рис. 4.18).

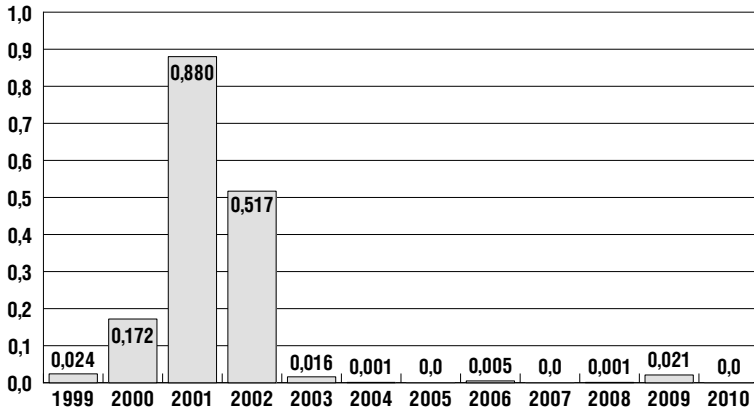


Рис. 4.18. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Житомирській області, %

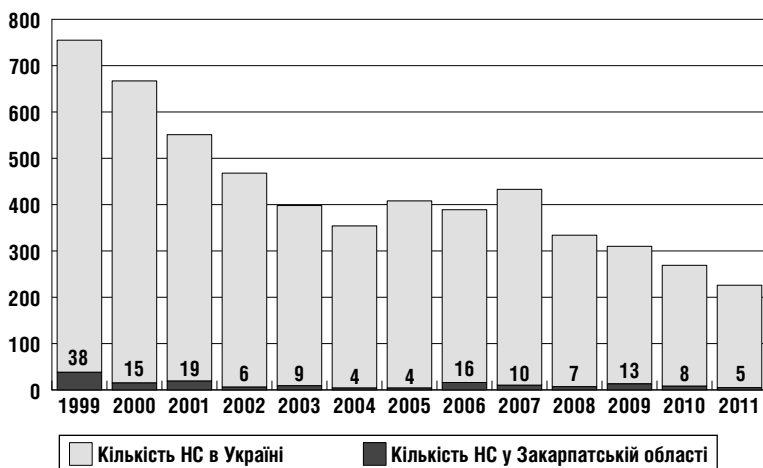
Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 0,88% ВРП (2001 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Тим не менше, враховуючи наявну тенденцію, можна стверджувати, що протягом 2003–2008 рр. відбувалося істотне зменшення цього показника до рівня 0,001 у 2008 р.

**Закарпатська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Закарпатті сталися 153 НС, у результаті чого загинули 69 і постраждали 486 осіб [19, 25]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.19.

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території регіону відбулася певна стабілізація кількості НС зі зменшенням до 5 у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії в електроенергетичних системах, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, аварії у системах життєзабезпечення.

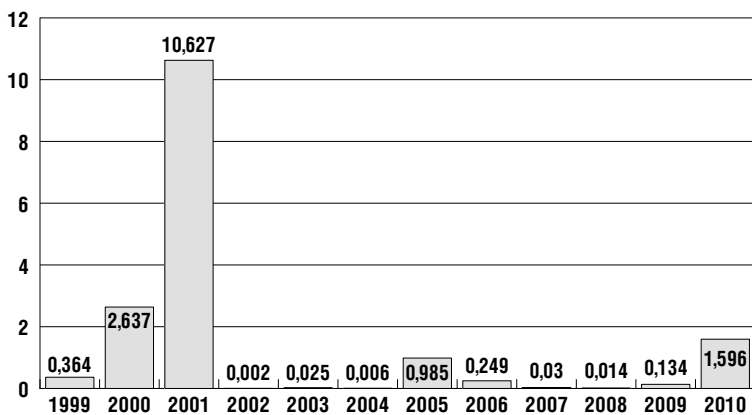
Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні, які мають найвище значення інтенсивності ( $5,42 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу

інтенсивність мають пожежі (вибухи) та аварії в електроенергетичних системах.



**Рис. 4.19. Частка Закарпатської області у загальній кількості НС в Україні**

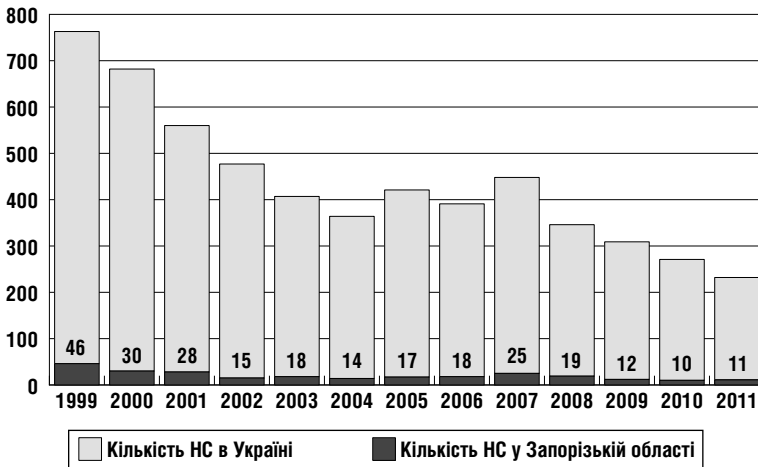
Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Закарпатській обл. (рис. 4.20).



**Рис. 4.20. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Закарпатській області, %**

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 10,6% ВРП (2001 р.), що може стати відчутним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Тим не менше, ураховуючи наявну тенденцію, можна стверджувати, що протягом 2002–2008 рр. відбувалося істотне зменшення цього показника до рівня 0,014 у 2008 р. У 2010 р. відбулося суттєве збільшення показника до 1,59%, що пояснюється значними втратами внаслідок масштабного паводку в області.

**Запорізька область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. у Запорізькій області сталися 263 НС, у результаті чого загинули 227 та постраждали 1183 особи [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.21.



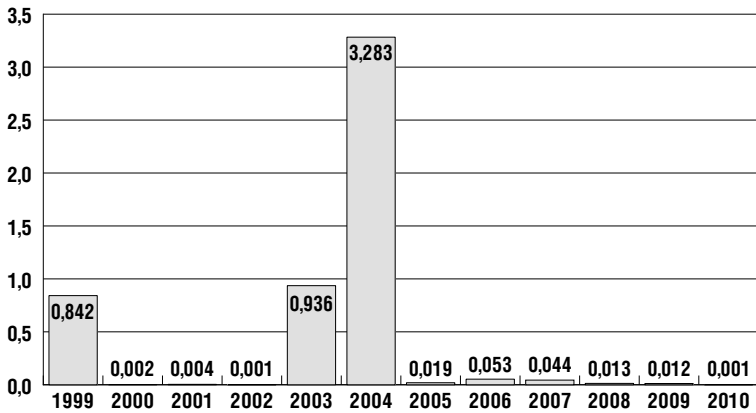
**Рис. 4.21. Частка Запорізької області у загальній кількості НС в Україні**

Наведені дані свідчать, що за останні три роки на території регіону відбулося зниження кількості НС до 11 у 2011 р. Найхарактернішими тут є аварії в електроенергетичних системах, пожежі, вибухи, інфекційна захворюваність людей, метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, нещасні випадки з людьми, аварії у системах життєзабезпечення.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять аварії в електроенергетичних системах, які мають найвище значення інтенсивності

( $4,66 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та інфекційна захворюваність людей.

Проаналізовано динаміку частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Запорізькій обл. (рис. 4.22).



**Рис. 4.22.** Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Запорізькій області, %

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 3,2% ВРП (2004 р.), що може стати відчутним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Тим не менше, ураховуючи наявну тенденцію, можна стверджувати, що протягом 2005–2008 рр. відбувалося істотне зменшення цього показника до рівня 0,012 у 2009 р.

**Івано-Франківська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Івано-Франківщині сталася 181 НС різного походження, у результаті яких загинула 121 та постраждали 695 осіб [19, 25]. Динаміка НС за період 1999–2011 рр. та частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.23.

Наведені дані свідчать, що за останні три роки на території Івано-Франківщини відбувається певне зниження кількості НС. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, отруєння людей, гідрологічні прісноводні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах, пожежі, вибухи (рис. 4.24).

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту представляють метеорологічні, які

мають найвище значення інтенсивності ( $6,56 \cdot 10^{-4}$  1/год) з-поміж усіх інших типів НС, можливих на території області. Після метеорологічних найбільшу інтенсивність мають отруєння людей, гідрологічні прісноводні НС та інфекційна захворюваність людей.

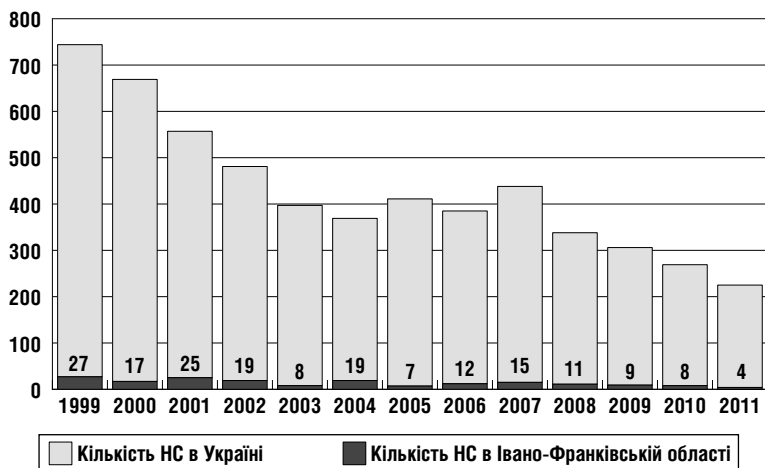


Рис. 4.23. Частка Івано-Франківської області у загальній кількості НС в Україні

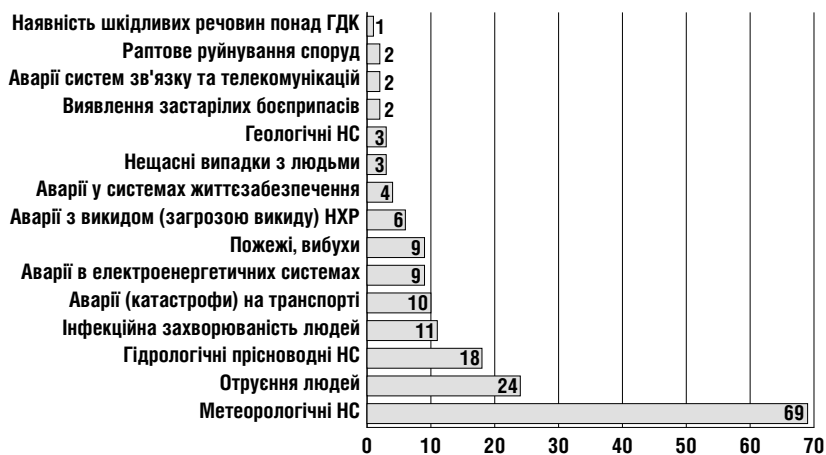


Рис. 4.24. Розподіл НС за типами в Івано-Франківській області за період 1999–2010 рр. [13]

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Івано-Франківській обл. (рис. 4.25).

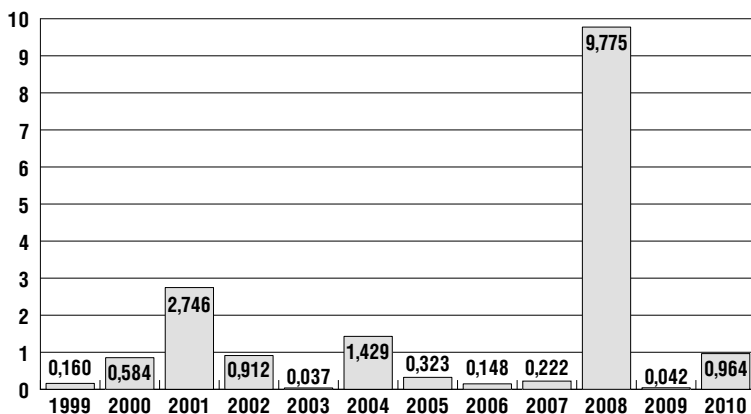


Рис. 4.25. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС в Івано-Франківській області, %

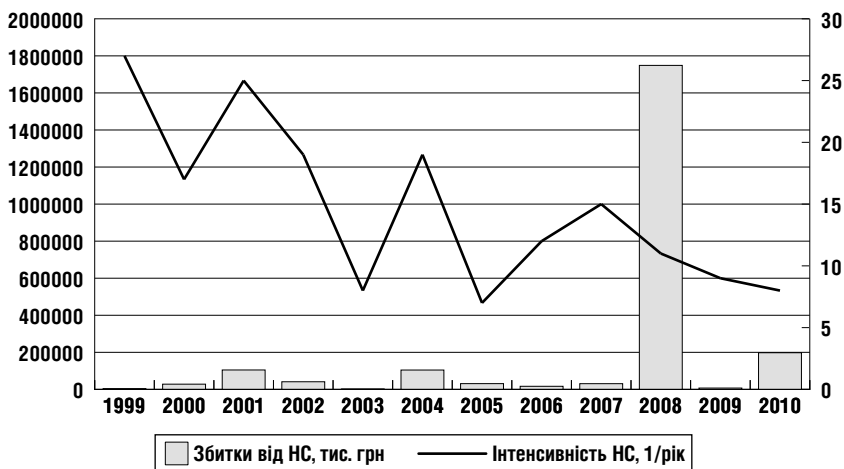


Рис. 4.26. Динаміка інтенсивності НС та економічних збитків від них в Івано-Франківській області [13]

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 9,78% ВРП

(2008 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення соціально-економічної ситуації у регіоні [13]. Очевидно, що вкрай високі значення цього показника у 2001 та 2008 рр. зумовлені важкими наслідками катастрофічних паводків у Карпатському регіоні, що за своїми масштабами сягали рівня загроз національній безпеці держави.

Для більш повного визначення взаємозв'язку між інтенсивністю НС і рівнем економічних збитків від них досліджено динаміку змінювання складників економічного ризику НС в Івано-Франківській обл. (рис. 4.26).

Отримані результати свідчать про певну відповідність зростання економічних збитків від НС відчутному збільшенню річної інтенсивності НС у 2001 та 2004 рр. Протилежна тенденція простежується у 2008 та 2010 рр., коли сталося збільшення економічних збитків від НС при зниженні їх інтенсивності.

Загалом можна стверджувати, що упродовж останнього року в Івано-Франківській області відбулося певне підвищення обсягу збитків від НС порівняно з 2009 р., а також спостерігається тенденція до збільшення обсягів збитків у подальші роки при зниженні інтенсивності НС.

**Київська область.** За даними МНС України упродовж 1999–2011 рр. на Київщині сталося 200 НС, у результаті яких загинули 240 і постраждали 522 особи [19]. Динаміка НС за період 1999–2011 рр. та частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.27.

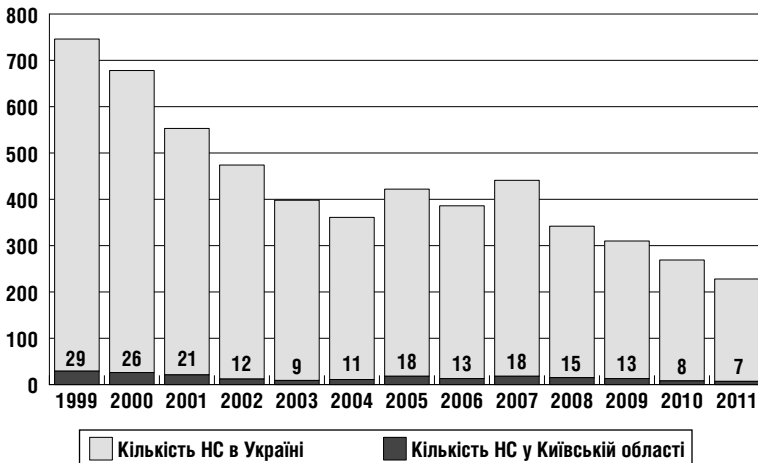


Рис. 4.27. Частка Київської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що за останні три роки на території Київщини відбувається незначне зниження кількості НС. Найхарактернішими тут є аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, отруєння людей, метеорологічні НС, нещасні випадки з людьми (рис. 4.28).



Рис. 4.28. Розподіл НС за типами в Київській області за період 1999–2010 рр. [14]

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшою загрозою для всіх об'єктів захисту є аварії (катастрофи) на транспорті, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,61 \cdot 10^{-4}$  1/год) з-поміж усіх інших типів НС, можливих на території області. Після аварії на транспорті найбільшу інтенсивність тут мають пожежі, вибухи, отруєння людей та метеорологічні НС.

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Київській обл. (рис. 4.29).

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС на території області можуть призводити до втрати близько 0,25% ВРП (2001 р.), що може стати додатковим негативним чинником погіршення економічного стану в регіоні. Однак, ураховуючи



наявні дані, можна стверджувати, що у період 2003–2005 рр. відбулося значне скорочення цього показника, а за наступні п'ять років МНС України взагалі не зафіксувало жодних збитків від НС різного походження на Київщині.

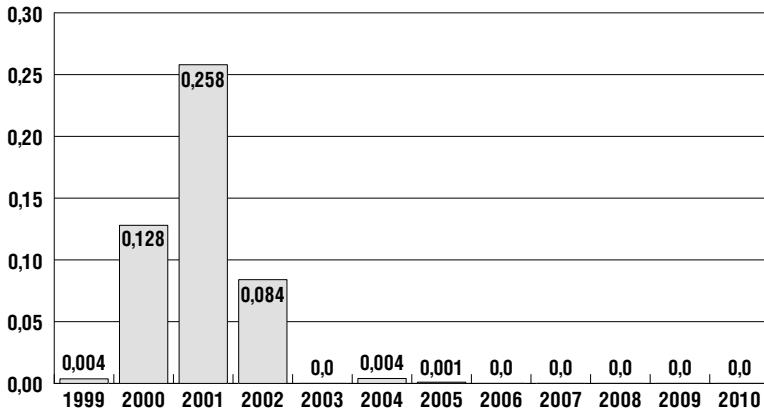


Рис. 4.29. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Київській області, %

Для більш повного визначення взаємозв'язку між інтенсивністю НС та рівнем економічних збитків від них досліджено динаміку змінювання складників економічного ризику НС в області (рис. 4.30).

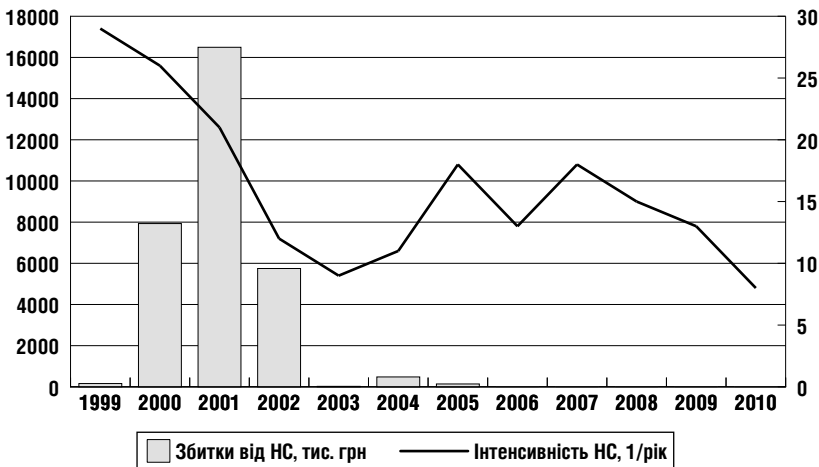
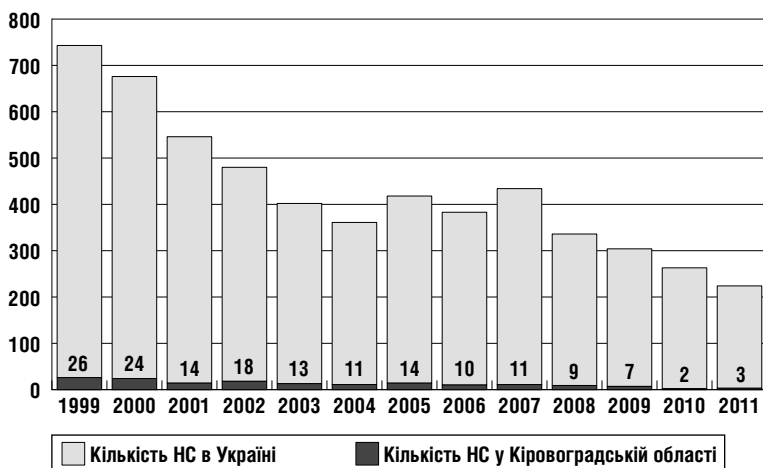


Рис. 4.30. Динаміка інтенсивності НС та економічних збитків від них у Київській області [14]

Отримані результати свідчать про певну невідповідність зростання економічних збитків від НС у 2001 р., яке відбувалося на тлі зниження річної інтенсивності НС. Протилежна тенденція простежується у 2005 та 2007 рр., коли відбулося відчутне збільшення інтенсивності НС при відсутності економічних збитків у 2007 р.

Загалом можна стверджувати, що упродовж 2007–2010 рр. на території області відбувається зниження інтенсивності НС при відсутності збитків від них протягом останніх п'яти років. Отримані дані також свідчать про наявну змінність значень інтенсивності настання НС різного походження, з-поміж яких особливо вирізняються пожежі та вибухи, метеорологічні НС, отруєння людей, аварії (катастрофи) на транспорті.

**Кіровоградська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Кіровоградщині сталися 162 НС, у результаті чого загинули 122 та постраждали 562 особи [19, 25]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.31.

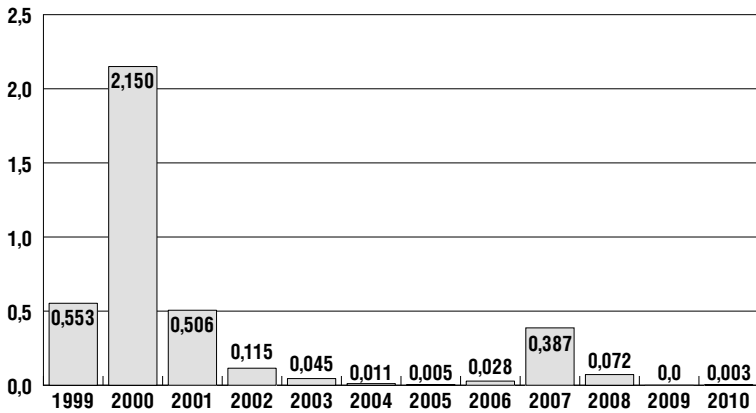


**Рис. 4.31.** Частка Кіровоградської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території Кіровоградщини відбулося істотне зниження кількості НС з 11 у 2007 р. до 3 у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння людей, аварії у системах життєзабезпечення, аварії (катастрофи) на транспорті, інфекційна захворюваність людей.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,42 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі (вибухи) та отруєння людей.

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Кіровоградській області (рис. 4.32).



**Рис. 4.32.** Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Кіровоградській області, %

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 2,1% ВРП (2000 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Однак, ураховуючи наявні дані, можна стверджувати, що протягом 2001–2007 рр. відбувалося певне зниження цього показника до рівня 0,07% у 2008 р.

**Луганська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Луганщині сталося 323 НС у результаті чого загинули 487 та постраждали 1613 осіб [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.33.

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території Луганщини відбулася певна стабілізація кількості НС із відчутним збільшенням до 18 у 2011 р. Для області найхарактернішими є пожежі, вибухи, отруєння людей, метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі у природних екосистемах, раптове руйнування споруд, метеорологічні НС.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять пожежі та вибухи, які

мають найвище значення інтенсивності ( $11,22 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають отруєння людей та аварії (катастрофи) на транспорті.

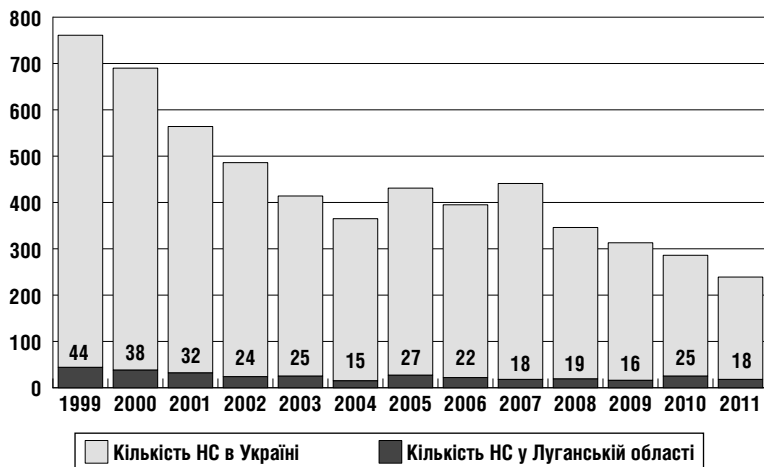


Рис. 4.33. Частка Луганської області у загальній кількості НС в Україні

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Луганській обл. (рис. 4.34).

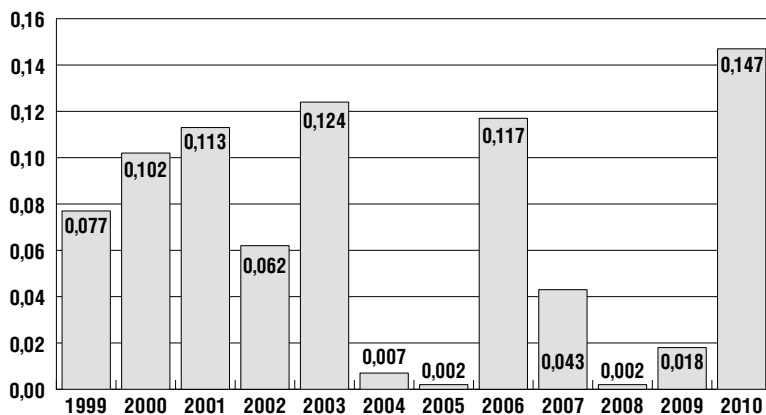


Рис. 4.34. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Луганській області, %

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 0,14% ВРП (2010 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Однак наявні дані свідчать про те, що протягом усього періоду досліджень відбувалися коливання цього показника і його підвищення до рівня 0,147% у 2010 р.

**Львівська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Львівщині сталося 384 НС, у результаті чого загинуло 270 і постраждали 1469 осіб [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні представлені на рис. 4.35.

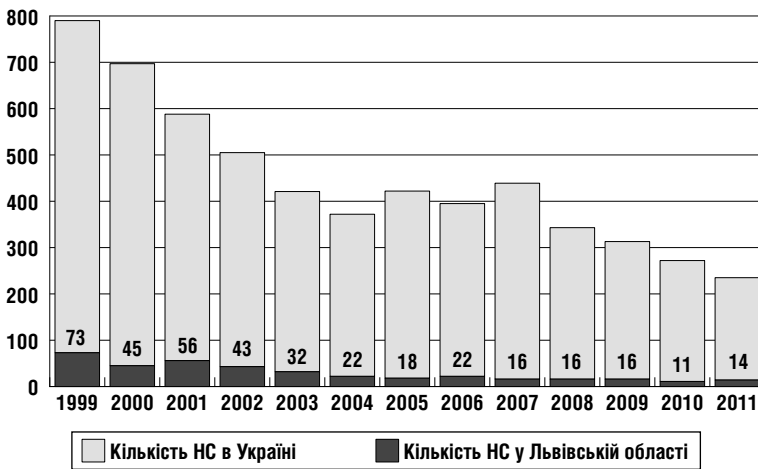


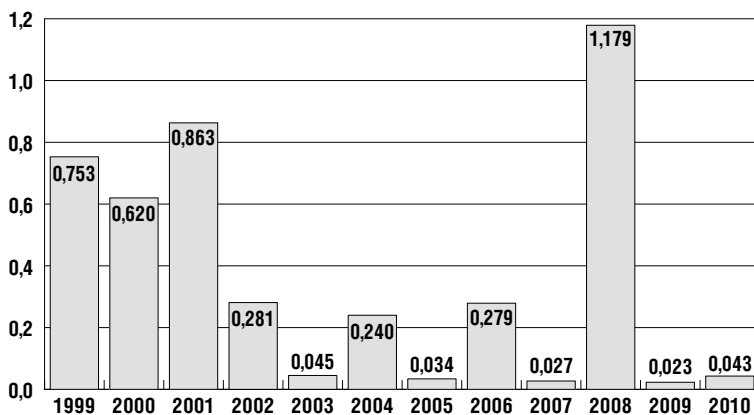
Рис. 4.35. Частка Львівської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із незначним їх зростанням до 14 у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, отруєння людей, аварії в електроенергетичних системах, пожежі у природних екосистемах, інфекційна захворюваність людей.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $8,37 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі та вибухи.

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як

відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Львівській обл. (рис. 4.36).



**Рис. 4.36.** Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Львівській області, %

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 1,17% ВРП (2008 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз динаміки цього показника свідчить про його коливання на рівні 0,7% протягом 1999–2007 рр. та підвищенням до рівня 1,17% у 2008 р.

**Миколаївська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Миколаївщині сталися 242 НС, у результаті чого загинули 125 і постраждали 877 осіб [19, 25]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.37.

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із відчутним їх зменшенням до 8 у 2010 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, аварії в електроенергетичних системах, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, інфекційна захворюваність людей, пожежі, вибухи, пожежі у природних екосистемах [4, 25].

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $5,51 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії в електроенергетичних системах і катастрофи на транспорті.

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як

відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Миколаївській обл. (рис. 4.38).

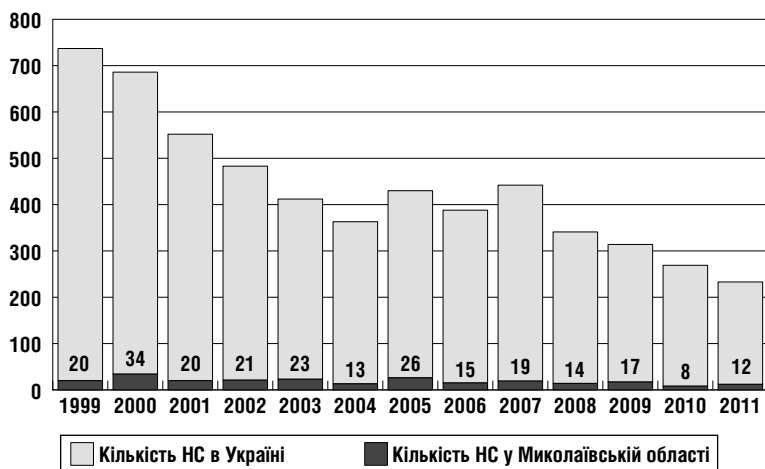


Рис. 4.37. Частка Миколаївської області у загальній кількості НС в Україні

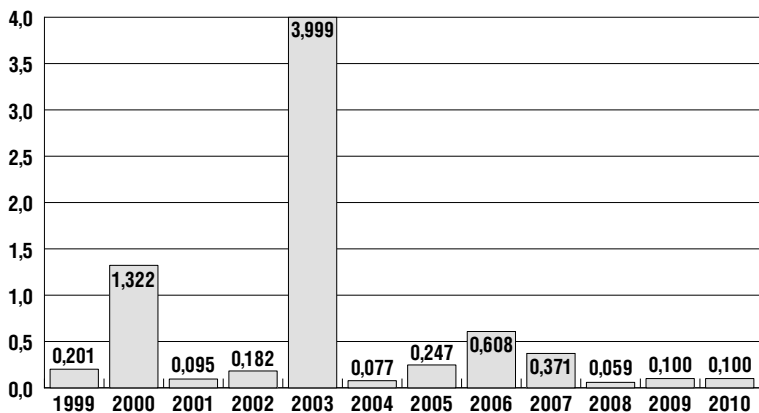
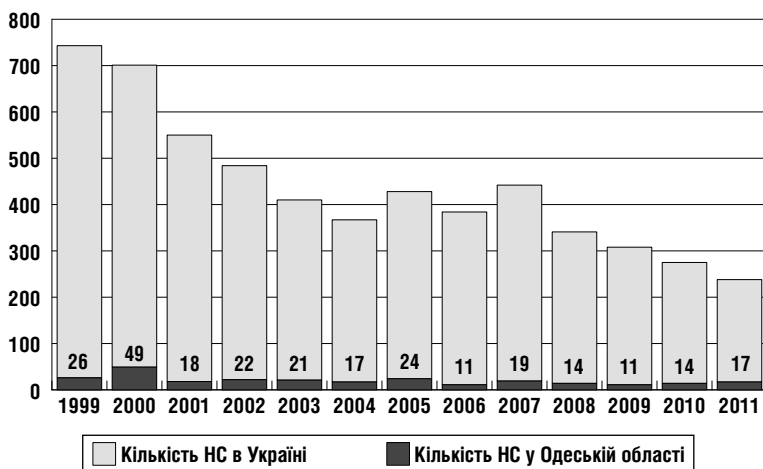


Рис. 4.38. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Миколаївській області, %

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 4% ВРП (2003 р.), що може стати вагомим негативним чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз динаміки цього показника свідчить про його

суттєві коливання протягом 1999–2007 рр. та поступове зниження до рівня 0,1% у 2010 р.

**Одеська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Одещині сталися 263 НС, у результаті чого загинули 295 і постраждали 981 особа [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.39.



**Рис. 4.39.** Частка Одеської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із деяким зростанням до 17 у 2011 р. Найхарактернішими тут є аварії (катастрофи) на транспорті, метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння людей, інфекційна захворюваність людей, аварії в електроенергетичних системах, нещасні випадки з людьми.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять аварії (катастрофи) на транспорті, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,66 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають метеорологічні НС і пожежі, вибухи.

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП в Одеській обл. (рис. 4.40).

Аналіз динаміки цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 6,8% ВРП (2000 р.), що може стати суттєвим чинником погіршення економічної



ситуації у регіоні. Аналіз динаміки цього показника свідчить про його певну стабілізацію протягом 2001–2008 рр. з поступовим зниженням до рівня 0,013% у 2008 р.

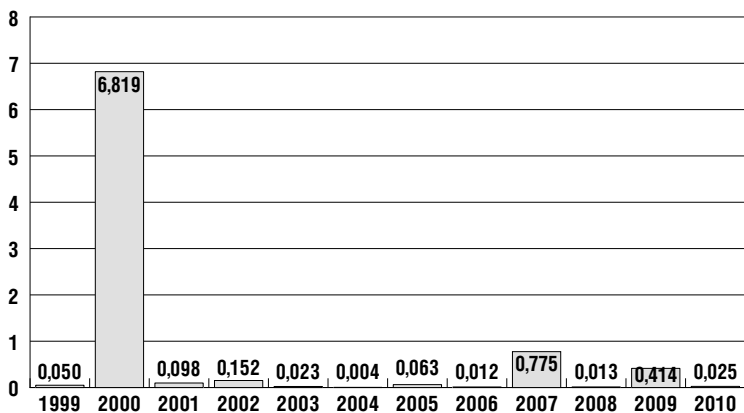


Рис. 4.40. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС в Одеській області, %

**Полтавська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Полтавщині сталися 124 НС, у результаті чого загинули 139 і постраждали 323 особи [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.41.

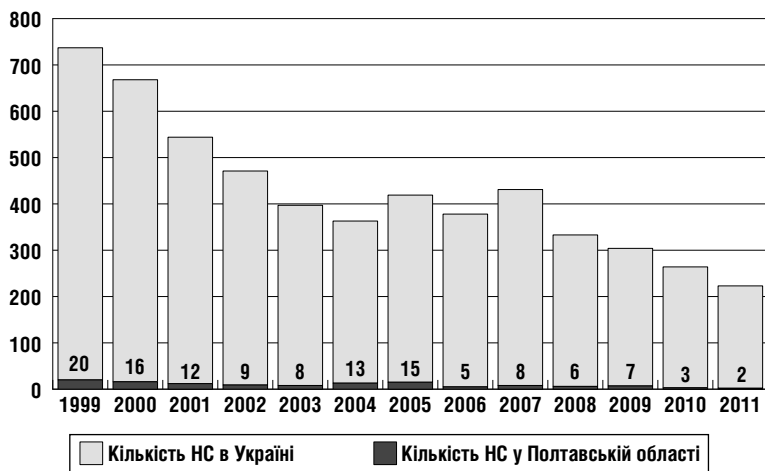
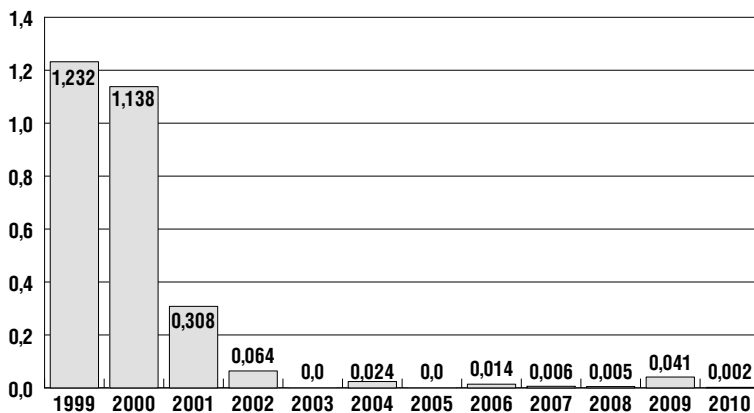


Рис. 4.41. Частка Полтавської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із відчутним їх зменшенням до 2 у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння, інфекційна захворюваність людей, нещасні випадки.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,28 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі, вибухи та аварії (катастрофи) на транспорті.

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Полтавській обл. (рис. 4.42).



**Рис. 4.42.** Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Полтавській області, %

Аналіз зміни цього показника свідчить: в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 1,2% ВРП (1999 р.), що може стати суттєвим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Динаміка цього показника свідчить про його певну стабілізацію протягом 2001–2008 рр. з поступовим зниженням до рівня 0,002% у 2010 р.

**Рівненська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Рівненщині сталися 194 НС, у результаті чого загинули 87 та постраждали 890 осіб [19, 25]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.43.

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із відчутним їх зростанням

до 11 у 2011 р. Найхарактернішими тут є аварії в електроенергетичних системах, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, пожежі, вибухи, отруєння людей, аварії (катастрофи) на транспорті.

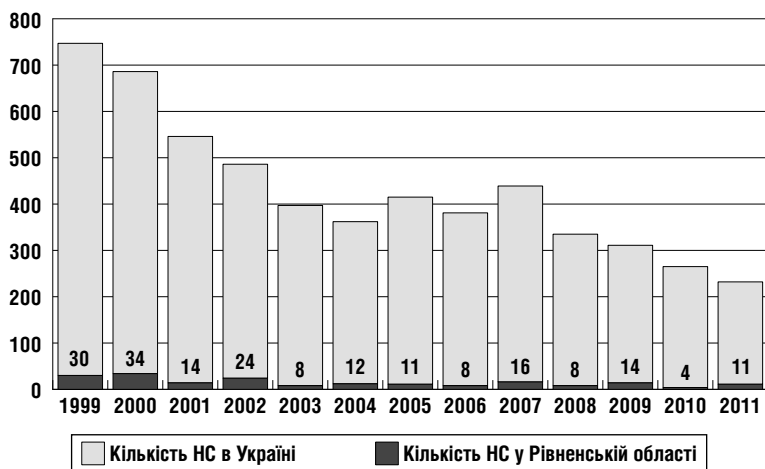


Рис. 4.43. Частка Рівенської області у загальній кількості НС в Україні

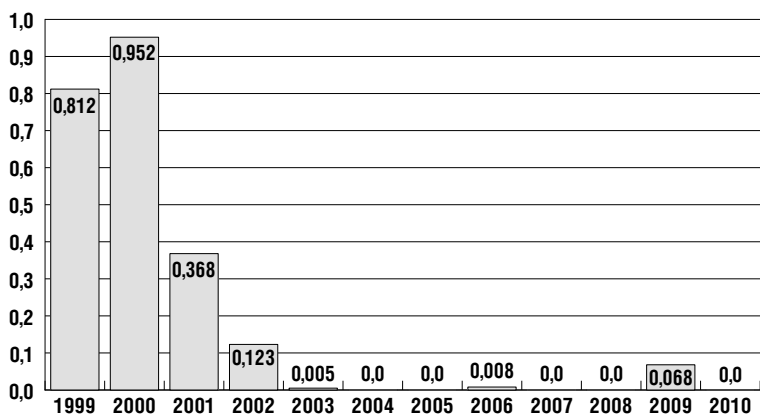


Рис. 4.44. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Рівенській області, %

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять аварії в електроенергетичних системах, які мають найвище значення інтенсивності

( $5,13 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають метеорологічні НС та інфекційна захворюваність людей.

Проаналізовано динаміку змінювання показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Рівненській обл. (рис. 4.44).

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 0,95% ВРП (2000 р.), що може стати суттєвим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз зміни цього показника свідчить про його певну стабілізацію протягом 2001–2008 рр. зі зростанням до рівня 0,068% у 2009 р.

**Сумська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Сумщині сталися 96 НС, у результаті чого загинули 108 та постраждали 587 осіб [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.45.

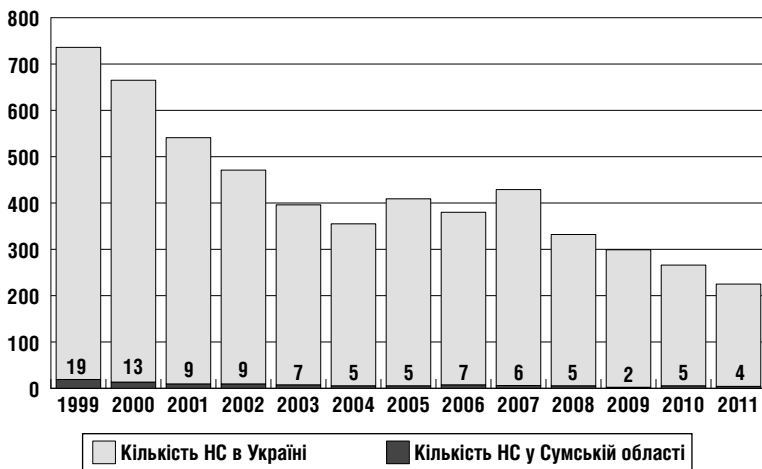


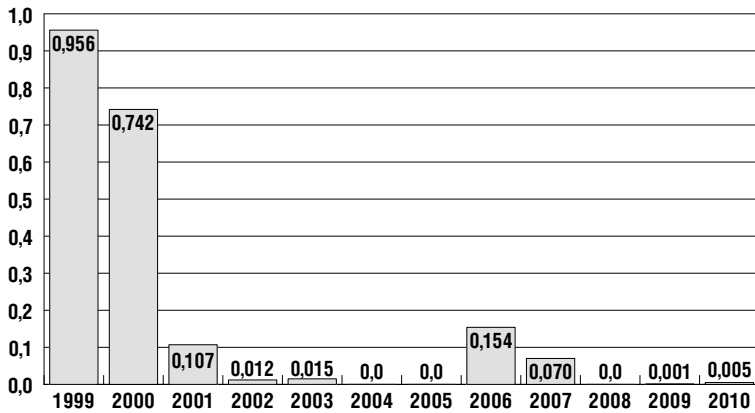
Рис. 4.45. Частка Сумської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із незначним їх зростанням до п'яти у 2010 р. Найхарактернішими тут є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять пожежі, вибухи, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,47 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу

інтенсивність мають метеорологічні НС та інфекційна захворюваність людей.

Для більш повної оцінки наслідків реалізації загроз проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Сумській обл. (рис. 4.46).



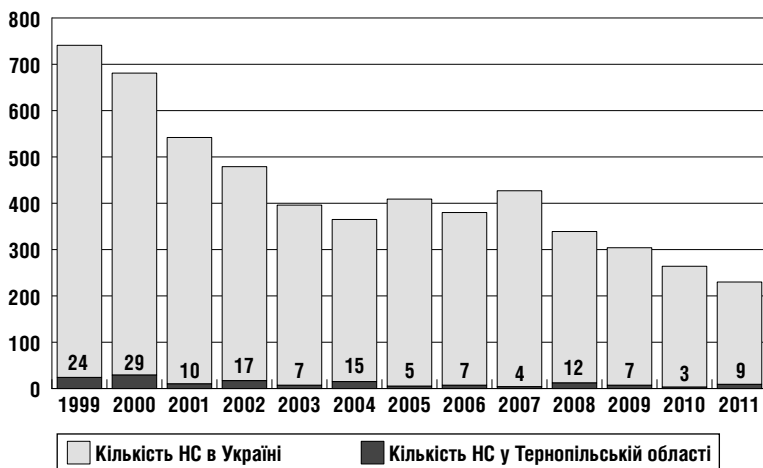
**Рис. 4.46.** Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Сумській області, %

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 0,95% ВРП (1999 р.), що може стати суттєвим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз зміни цього показника свідчить про його певну стабілізацію протягом 2001–2008 рр. із поступовим зниженням до рівня 0,005% у 2010 р.

**Тернопільська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Тернопільщині сталися 148 НС, у результаті чого загинули 77 та постраждали 813 осіб [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.47.

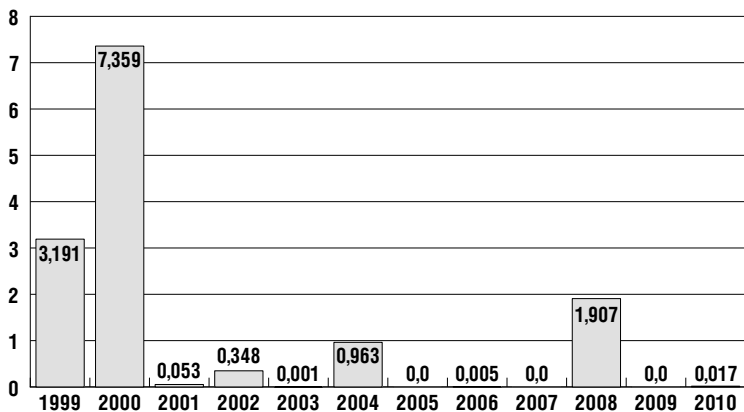
Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС з істотним їх збільшенням до 9 у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах, отруєння людей, пожежі, вибухи, інфекційна захворюваність людей.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $5,32 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та аварії в електроенергетичних системах.



**Рис. 4.47. Частка Тернопільської області у загальній кількості НС в Україні**

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Тернопільській обл. (рис. 4.48).

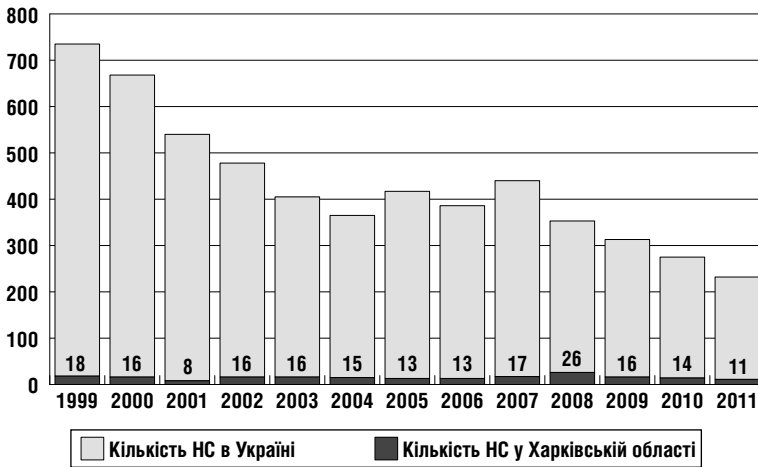


**Рис. 4.48. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Тернопільській області, %**

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 7,4% ВРП (2000 р.),

що може стати суттєвим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз зміни цього показника свідчить про його певну стабілізацію протягом 2001–2007 рр. з істотним збільшенням до рівня 1,9% у 2008 р.

**Харківська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Харківщині сталися 199 НС, у результаті чого загинули 272 та постраждали 914 осіб [19, 25]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.49.

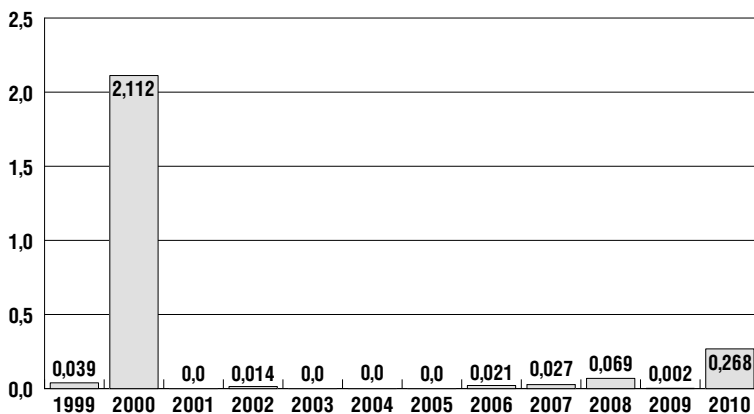


**Рис. 4.49.** Частка Харківської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із незначним їх зменшенням до 11 у 2011 р. Найхарактернішими тут є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі у природних екосистемах, отруєння людей, аварії у системах життєзабезпечення.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять пожежі, вибухи, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,75 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та метеорологічні НС.

Для більш повної оцінки наслідків реалізації загроз проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Харківській обл. (рис. 4.50).



**Рис. 4.50.** Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Харківській області, %

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 2,1% ВРП (2000 р.), що може стати суттєвим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз зміни цього показника свідчить про його певну стабілізацію на рівні 0,015% протягом 2001–2007 рр. із незначним збільшенням до рівня 0,26% у 2010 р.

**Херсонська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Херсонщині сталася 171 НС, у результаті чого загинули 166 та постраждали 150 осіб [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.51.

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із їх зниженням до шести у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі у природних екосистемах, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії у системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей, гідрологічні прісноводні НС.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,56 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі у природних екосистемах і пожежі, вибухи.

Проаналізовано динаміку змінювання показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Херсонській обл. (рис. 4.52).



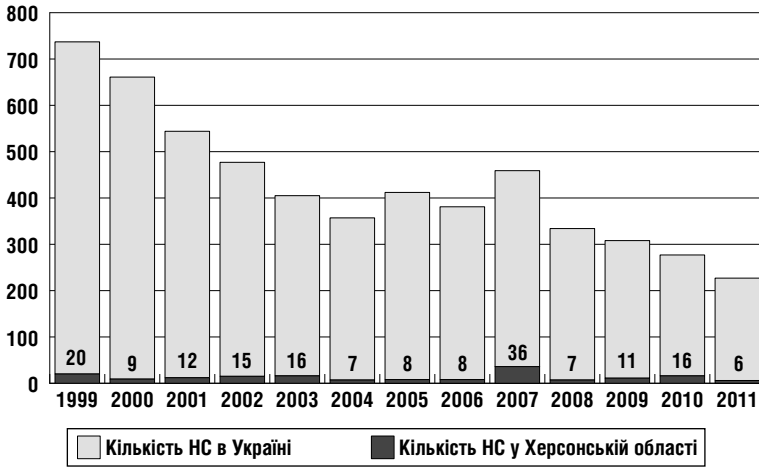


Рис. 4.51. Частка Херсонської області у загальній кількості НС в Україні

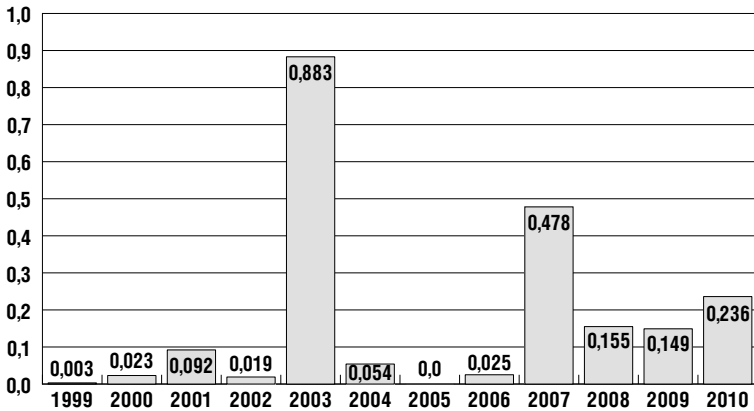
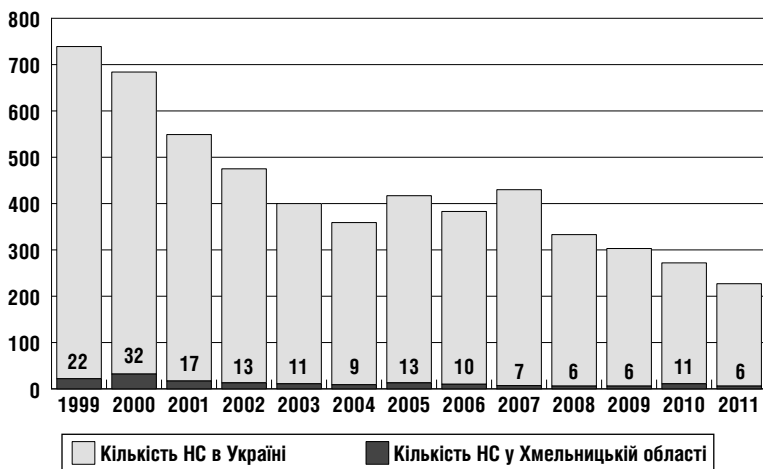


Рис. 4.52. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Херсонській області, %

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 0,8% ВРП (2003 р.), що може стати суттєвим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз зміни цього показника свідчить про його коливання протягом 2000–2008 рр. із незначним зростанням до рівня 0,236% у 2010 р.

**Хмельницька область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Хмельниччині сталися 163 НС, у результаті чого загинули 84 та постраждала 781 особа [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.53.



**Рис. 4.53. Частка Хмельницької області у загальній кількості НС в Україні**

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із незначним їх зменшенням до шести у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, аварії в електроенергетичних системах, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, аварії у системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $4,56 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії в електроенергетичних системах та аварії (катастрофи) на транспорті.

Проаналізовано динаміку показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Хмельницькій обл. (рис. 4.54).

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 4,7% ВРП (2000 р.), що може стати суттєвим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз зміни цього показника свідчить про його істотні

коливання протягом 2001–2008 рр. із певною стабілізацією на рівні 0,195% у 2010 р.

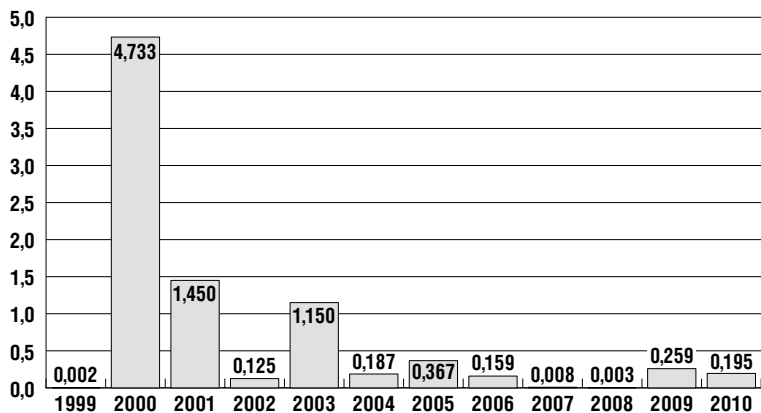


Рис. 4.54. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Хмельницькій області, %

**Черкаська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Черкащині сталися 145 НС, у результаті чого загинули 155 та постраждали 243 особи [19, 25]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.55.

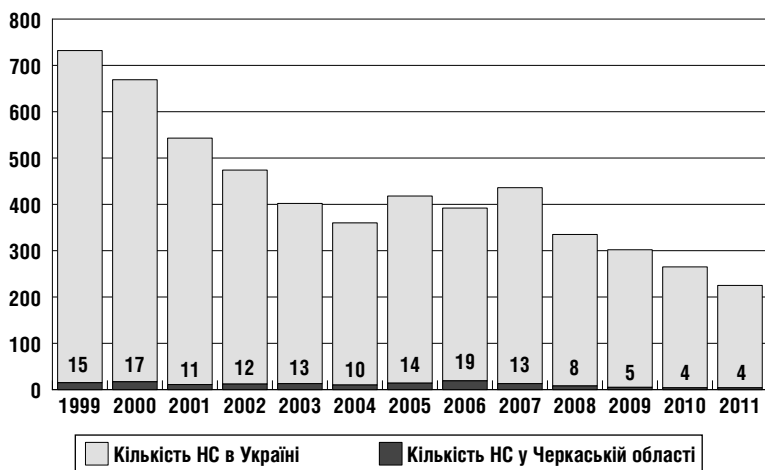


Рис. 4.55. Частка Черкаської області у загальній кількості НС в Україні

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із їх зменшенням до чотирьох у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії у системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність, отруєння людей.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $2,28 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають пожежі, вибухи та аварії (катастрофи) на транспорті.

Проаналізовано динаміку змінювання показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Черкаській обл. (рис. 4.56).

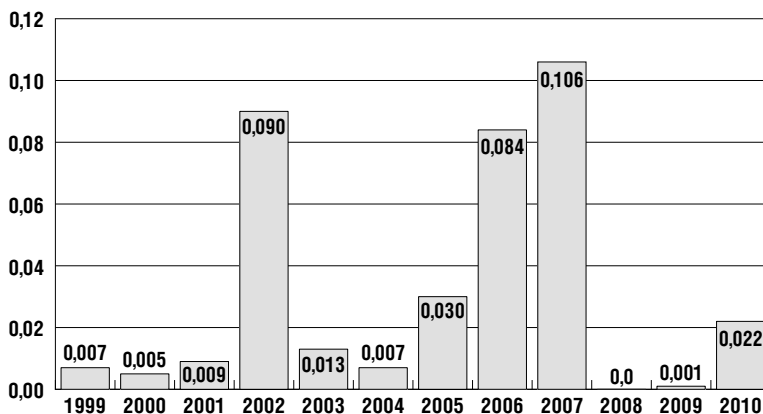


Рис. 4.56. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Черкаській області, %

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 0,1% ВРП (2007 р.), що може стати додатковим чинником погіршення економічної ситуації регіону. Аналіз зміни цього показника свідчить про його незначні коливання протягом періоду досліджень із певним зростанням до рівня 0,02% у 2010 р.

**Чернівецька область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на території Буковини сталися 122 НС, у результаті чого загинули 66 та постраждали 408 осіб [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.57.

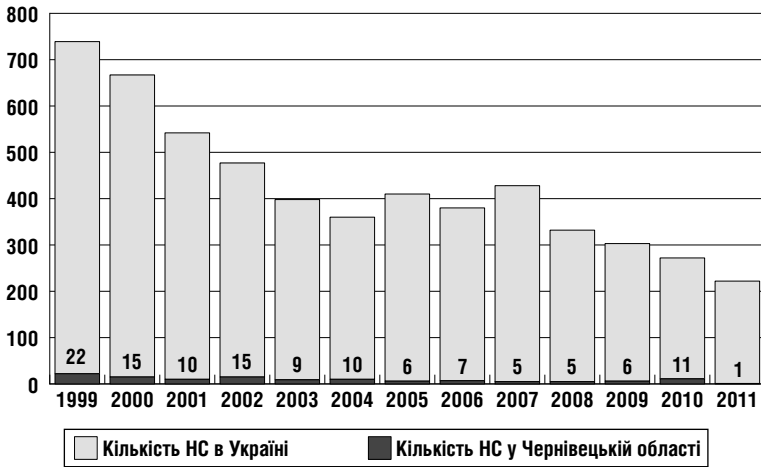


Рис. 4.57. Частка Чернівецької області у загальній кількості НС в Україні

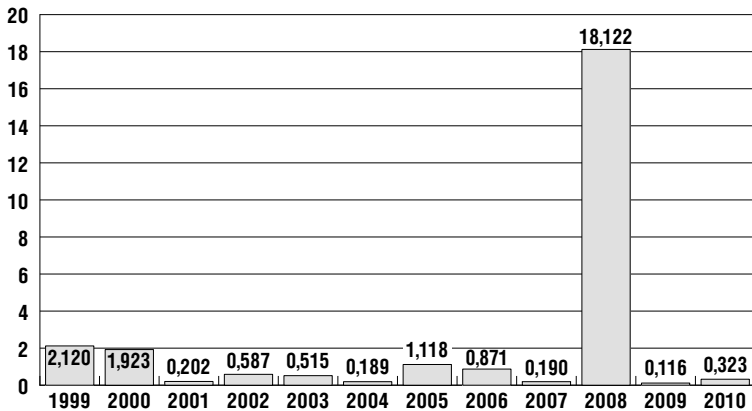


Рис. 4.58. Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Чернівецькій області, %

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території Буковини відбулася певна стабілізація кількості НС із їх суттєвим зменшенням до одного у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах, інфекційна захворюваність, отруєння людей.

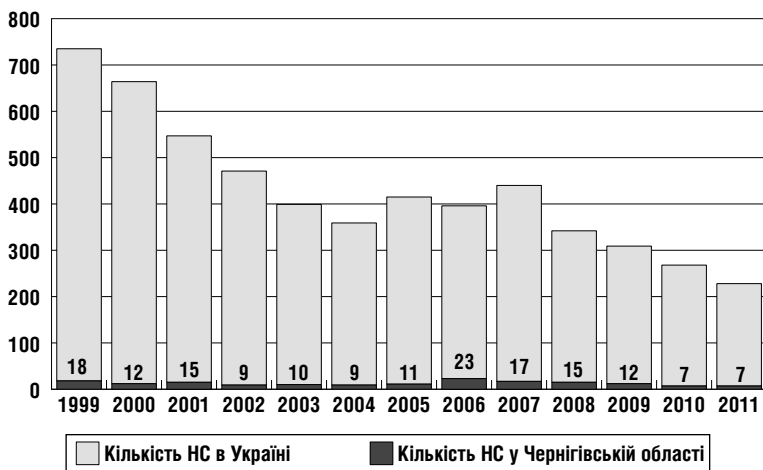
Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які

мають найвище значення інтенсивності ( $4,94 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії в електроенергетичних системах та отруєння людей.

Проаналізовано динаміку змінювання показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Чернівецькій обл. (рис. 4.58).

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 18,2% ВРП (2008 р.), що може стати вагомим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз зміни цього показника свідчить про його коливання протягом 2000–2010 рр. із суттєвим збільшенням до рівня 18,1% у 2008 р.

**Чернігівська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2011 рр. на Чернігівщині сталися 165 НС, у результаті чого загинули 115 і постраждали 404 особи [19]. Динаміка НС за цей період, а також частка області у загальній кількості НС в Україні подані на рис. 4.59.

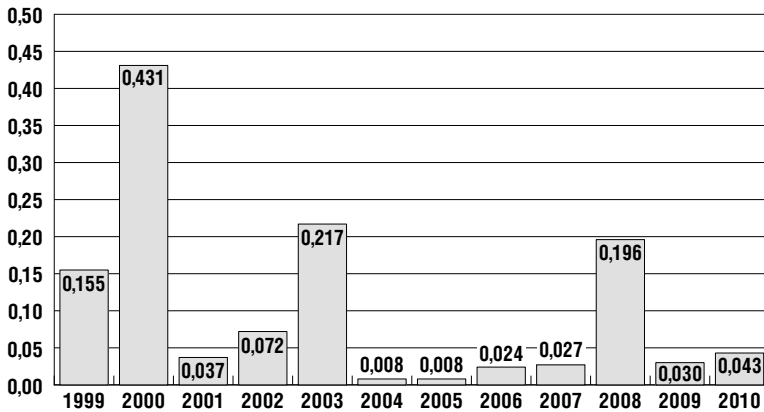


**Рис. 4.59. Частка Чернігівської області у загальній кількості НС в Україні**

Наведені дані свідчать, що останніми роками на території області відбулася певна стабілізація кількості НС із деяким їх зменшенням до семи у 2011 р. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, аварії у системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей.

Результати оцінки інтенсивності НС свідчать про те, що найбільшу загрозу для всіх об'єктів захисту становлять метеорологічні НС, які мають найвище значення інтенсивності ( $3,71 \cdot 10^{-4}$  1/год). Після них найбільшу інтенсивність мають аварії (катастрофи) на транспорті та інфекційна захворюваність людей.

Проаналізовано динаміку змінювання показника частки недоотримання ВРП унаслідок збитків від НС, значення якого розраховувалося як відношення річних збитків від НС до річного обсягу ВРП у Чернігівській обл. (рис. 4.60).



**Рис. 4.60.** Динаміка частки недоотримання ВРП унаслідок утрат від НС у Чернігівській області, %

Динаміка цього показника свідчить про те, що в певний період збитки від НС можуть призводити до втрати близько 0,43% ВРП (2000 р.), що може стати додатковим чинником погіршення економічної ситуації у регіоні. Аналіз зміни цього показника свідчить про його суттєві коливання протягом періоду досліджень із незначною стабілізацією останніми роками на рівні 0,043% у 2010 р.

Таким чином, аналіз основних тенденцій НС природного й техногенного походження свідчить про те, що для умов України найактуальнішими є загрози, пов'язані з пожежами, вибухами, медико-біологічними, метеорологічними НС, аваріями на транспорті, аваріями в електроенергетичних системах та у системах життєзабезпечення, нещасними випадками з людьми. Незважаючи на певне зниження кількості НС різного походження останніми роками, водночас відбулося істотне збільшення числа постраждалих, яке сталося переважно внаслідок медико-біологічних НС.

Загалом результати оцінки природних і техногенних загроз регіональній безпеці та матеріальних збитків від їх реалізації для адміністративних областей України свідчать про те, що екологічні чинники можуть призводити до певних економічних ускладнень у більшості регіонів. Подальше збереження сировинного спрямування розвитку економіки за вкрай високого рівня енергетичних і ресурсних витрат у промисловості й сільському господарстві може призвести до масштабних загроз екологічній та економічній безпеці держави.

За таких обставин на сучасному етапі необхідно кардинально вдосконалити моніторинг навколишнього середовища на основі технологій дистанційного зондування Землі та геоінформаційних систем для виявлення та попередження актуальних екологічних і техногенних загроз регіонального, міжрегіонального та трансграничного рівнів.

### Список використаних джерел

1. *Актуальні проблеми оцінки ризиків та загроз національній безпеці в контексті євроатлантичної інтеграції України: науково-інформаційний зб.* – Вип. 9. – К.: ДП «Євроатлантикінформ», 2005. – 224 с. (Серія «Дослідження і розробки у сфері євроатлантичної інтеграції України»).
2. *Биченок, М. М.* Ризики життєдіяльності у природно-техногенному середовищі / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев; Ін-т пробл. нац. безпеки Ради нац. безпеки і оборони України. – К.: ІПНБ, 2008. – 160 с.
3. *Горбулін, В. П.* Системно-концептуальні засади стратегії національної безпеки України / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – К.: ДП «Євроатлантикінформ», 2007. – 592 с.
4. *Данилишин, Б. М.* Безпека регіонів України і стратегія її гарантування / Б. М. Данилишин, А. В. Степаненко, О. М. Ральчук [та ін.]; за ред. Б. М. Данилишина. – К.: Наука думка, 2008. – Т. I. – 392 с.
5. *Державне управління регіональним розвитком України: монографія* / за заг. ред. В. Є. Воротіна, Я. А. Жаліла. – К.: НІСД, 2010. – 288 с.
6. *Довкілля України у 2010 році* / Державна служба статистики України. – К., 2011. – 12 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
7. *Екогеологія України: навч. посібн.* / В. М. Шестопалов, М. М. Коржнев, С. А. Вижва [та ін.]. – К.: Видавн.-поліграф. центр «Київський університет». – 2011. – 671 с.
8. *Про зону надзвичайної екологічної ситуації: закон України від 13.07.2000 р. № 1908-III* // Офіц. вісн. України. – 2000. – № 32. – Ст. 1340.
9. *Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру: закон України від 8.06.2000 р. № 1809-III* // ВВР. – 2000. – № 40. – Ст. 337.
10. *Зинченко, В. И.* Построение комплексной оценки уровня экологической безопасности региона / В. И. Зинченко, М. Л. Павлов, А. И. Хлытчиев [и др.] // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М., 2003. – Вып. 3. – С. 88–97.



11. *Іванюта, С. П.* Про аналіз загроз екологічній безпеці регіонів України // Екологічна безпека та природокористування : зб. наук. праць / М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К., 2012. – Вип. 9. – С. 74–86.

12. *Іванюта, С. П.* Оцінка природно-техногенних загроз безпеці Донецької області / Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування : науково-техн. Журнал. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2012. – № 1 (5). – С. 49–56.

13. *Іванюта, С. П.* Геоінформаційна оцінка природно-техногенних загроз регіональній безпеці Івано-Франківської області // Геоінформатика. – К., 2011. – № 4. – С. 78–84.

14. *Іванюта, С. П.* Аналіз актуальних загроз екологічній безпеці Київської області // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – Київ–Кременчук, 2011. – Вип. 3. – С. 44–55.

15. *Изменения земных систем в Восточной Европе* / отв. ред. В. И. Лялко. – К. : ПП «Фолиант», 2010. – 582 с.

16. *Качинський, А. Б.* Аналіз екологічних і природно-техногенних загроз безпеці Автономної Республіки Крим / А. Б. Качинський, С. П. Іванюта // Стратегічні пріоритети. – К. : НІСД, 2011. – № 1 (18). – С. 49–58.

17. *Качинський, А. Б.* Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращання / А. Б. Качинський. – К. : НІСД, 2001. – 312 с.

18. *Качинський, А. Б.* Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи / А. Б. Качинський. – К. : ІПНБ, НАСБУ, 2004. – 472 с.

19. *Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 р.* – К., 2012. – 359 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mns.gov.ua/content/nasdopovid2011.html>

20. *Осипов, В. И.* Природные катастрофы как глобальные и национальные угрозы / В. И. Осипов // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – М. : ВИНТИ. – 2003. – № 4. – С. 21–33.

21. *Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах* / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004. – 352 с.

22. *Основы европейської та євроатлантичної інтеграції України* : навч. посібн. / В. В. Говоруха, В. Г. Бульба, Ю. П. Сурмін [та ін.]; за заг. ред. В. П. Горбуліна. – К. : ДП «НВЦ «Євроатлантикінформ», 2006. – 416 с.

23. *Порфирьев, Б. Н.* Совершенствование управления региональной безопасностью в природно-техногенной сфере / Б. Н. Порфирьев // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М. : ВИНТИ. – 2003. – № 2. – С. 132–141.

24. *Природные опасности России: Оценка и управление природными рисками.* Тематический том / под ред. А. Л. Рагозина. – М. : Издательская фирма «КРУК», 2003. – 320 с.

25. *Регіони України*: стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2010. – Ч. 1. – 367 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

26. *Про стан функціонування єдиної державної системи запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру: рішення Ради національної безпеки і оборони України від 16.05.2008 р.* // Офіц. вісн. України. – 2008. – № 48. – Ст. 1554.

27. *Система оцінок зовнішніх і внутрішніх ризиків та загроз національній безпеці України* : наук.-інформ. зб. – Вип. 16. – К. : ДП «Євроатлантикінформ», 2005. – 232 с. (Серія «Дослідження і розробки у сфері євроатлантичної інтеграції України»).

28. *Статистичний збірник «Україна–2011»* / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 27 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

29. *Цілі Розвитку Тисячоліття: Україна – 2010* : нац. доп. – К., 2010. – 110 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.undp.org.ua>

30. *Birkland, T. A.* 2006. *Lessons from Disaster: Policy Change after Catastrophic Events*. Washington, DC: Georgetown University Press.

31. *2011 Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Revealing Risk, Redefining Development*. – United Nations 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.preventionweb.net/gar](http://www.preventionweb.net/gar)

32. *Natural hazards, unnatural disasters: The economics of effective prevention*. Washington : World Bank and United Nations; Gupta, M. 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gfdr.org/gfdr/nhud-home>

33. *World Development Report 2010. Development and Climate Change*. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worldbank.org/>

## **РОЗДІЛ 5**

### **ОЦІНКА РИЗИКУ: РЕГІОНАЛЬНИЙ ВИМІР**

В умовах нинішньої світової фінансово-економічної кризи, коли забезпечення безпеки в екологічній та економічній сферах потребує значних матеріальних витрат, важливого значення набуває проблема їх оптимізації. Гостро постає питання про те, який рівень безпеки є прийнятним, тобто забезпечує досягнення максимальної вигоди за мінімальної небезпеки. Від відповіді на це питання значною мірою залежать темпи та масштаби економічних і соціальних перетворень в Україні, а зрештою – її національна безпека [8, 18].

Науково обґрунтовану відповідь на це питання можна дати лише тоді, коли є відповідна методологія дослідження безпеки. Тому необхідно встановити певну шкалу, за допомогою якої можна було б кількісно виміряти різні види небезпеки: загрози аварій на промислових об'єктах, природних катастроф тощо. Така шкала має дати можливість порівнювати ці види загроз між собою й відповідно визначати рівень безпеки – міру захищеності людини та навколишнього середовища.

На сьогодні для вимірювання небезпеки загальноприйнятою є шкала, що базується на вимірюванні ризику від тієї чи іншої діяльності. При цьому під терміном «ризик» у його загальному значенні розуміють два таких кількісних показники, як величину збитку від тих чи інших подій, явищ або дій і ймовірність виникнення цих подій, явищ або дій [8, 18, 19].

#### **5.1. ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК ПРИРОДНИХ І ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ У РЕГІОНАХ УКРАЇНИ**

Оцінка економічного ризику природних і техногенних катастроф для адміністративних областей України базується на визначенні ймовірності економічних збитків від природних і техногенних надзвичайних ситуацій.

Визначення ймовірності економічних збитків від природних і техногенних надзвичайних ситуацій в області здійснюється за статистичним методом, який передбачає наявність статистичних даних про реалізацію природних і техногенних НС протягом певного періоду часу, який у наших розрахунках становить 11 років [19, 21].

Зважаючи на те, що на території області відбулося  $n$  типів НС, у результаті яких завдано збитків, за наявними статистичними даними розраховуються такі характеристики:

$N_i$  – кількість збиткових випадків, що сталися у 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 ймовірності втрат від різних типів НС на території області [19, 24]:

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

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

де  $P_i$  – статистична ймовірність економічних збитків  $i$ -го типу НС в області;  $P_0$  – ймовірність відсутності економічних збитків від усіх типів НС в області.

З урахуванням цього економічний ризик відповідного типу природних і техногенних НС ( $R_i$ ) розраховується як добуток ймовірності реалізації загрози та відповідного їм обсягу збитків [19, 22, 24]:

$$R_i = P_i \cdot W_i,$$

де  $P_i$  – ймовірність економічних утрат від реалізації  $i$ -ої загрози,  $W_i$  – обсяг збитків у результаті реалізації  $i$ -ої загрози.

**Автономна Республіка Крим.** За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. в АР Крим сталася 241 НС у результаті чого загинули 312 і постраждали 875 осіб [23, 34]. Для півострова найхарактернішими є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі у природних екосистемах, пожежі, вибухи, геологічні НС, отруєння, інфекційна захворюваність людей. Результати розрахунків ймовірності втрат й економічного ризику НС у АР Крим наведено в табл. 5.1.

Отримані результати свідчать, що для умов Криму найбільше значення ймовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС, аварій (катастроф) на транспорті. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні побудовано діаграму (рис. 5.1).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для умов півострова є економічний ризик метеорологічних і геологічних НС.

На основі даних МНС України про обсяги збитків та значення ймовірності природних і техногенних НС протягом 2000–2010 рр. розраховано економічний ризик НС для АР Крим (рис. 5.2, 5.3).

Таблиця 5.1

### Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС у АР Крим

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/ рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	24	0,112676	295,0	33,23944
2	Пожежі, вибухи	20	0,093897	3288,0	308,7324
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	3	0,014085	25,0	0,352113
4	Раптове руйнування споруд	2	0,00939	1050,0	9,859155
5	Аварії в електроенергетичних системах	0	0	0	0
6	Аварії у системах життєзабезпечення	5	0,023474	57108,0	1340,563
7	Геологічні НС	15	0,070423	45584,0	3210,141
8	Метеорологічні НС	40	0,187793	373701,0	70178,59
9	Гідрологічні прісноводні НС	2	0,00939	16755,0	157,3239
10	Пожежі у природних екосистемах	19	0,089202	7928,0	707,1925
11	Медико-біологічні НС	0	0	0	0
12	Нещасні випадки	6	0,028169	175,0	4,929577

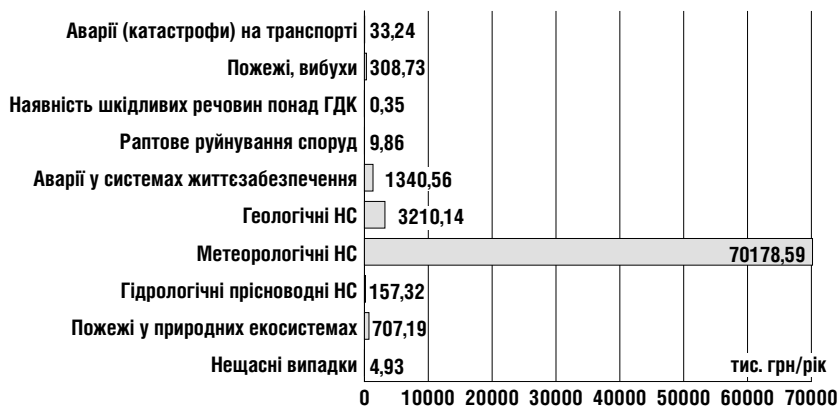


Рис. 5.1. Рівень економічного ризику НС різного характеру

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника для автономії протягом періоду досліджень у цілому суттєво перевищує середньоукраїнське значення. Винятком є насамперед

2008 р., коли економічні збитки природних НС в АРК не були зафіксовані. Загалом останніми роками тут відбулося істотне зниження економічного ризику природних НС із незначним зростанням у 2010 р.

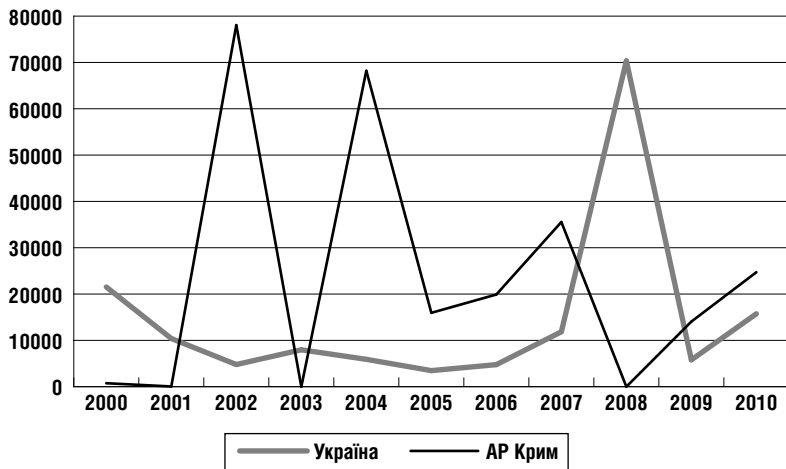


Рис. 5.2. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

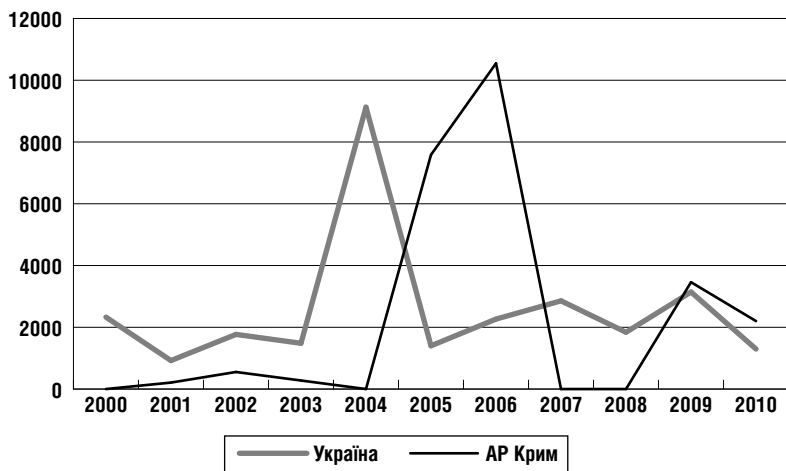


Рис. 5.3. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Протилежна тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про суттєве перевищення середньукраїнського рівня над показником ризику в автономії.

Виятками є 2005 і 2006 рр., коли тут відбулося суттєве перевищення рівня ризику над середнім значенням по Україні. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС в АРК свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження (метеорологічні) над техногенними НС.

Протягом 1999–2010 рр. у **Вінницькій області** сталися 203 НС, у результаті чого загинула 151 та постраждали 793 особи [23, 34]. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння, інфекційна захворюваність людей. Результати розрахунків імовірності втрат й економічного ризику НС в області наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Вінницькій області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/ рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	10	0,056	68,0	3,777778
2	Пожежі, вибухи	14	0,078	5731,0	445,7444
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	6	0,033	9521,0	317,3667
4	Раптове руйнування споруд	5	0,028	8220,0	228,3333
5	Аварії в електроенергетичних системах	9	0,050	4301,0	215,05
6	Аварії у системах життєзабезпечення	7	0,039	3656,0	142,1778
7	Аварії на очисних спорудах	2	0,011	12400,0	137,7778
8	Геологічні НС	2	0,011	100,0	1,111111
9	Метеорологічні НС	43	0,239	338875,0	80953,47
10	Гідрологічні НС	3	0,017	354629,0	5910,483
11	Пожежі у природних екосистемах	1	0,006	120,0	0,666667
12	Медико-біологічні НС	15	0,083	3039,0	253,25
13	Нещасні випадки	2	0,011	25,0	0,277778

Отримані результати свідчать, що для умов Вінниччини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних і медико-біологічних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні побудовано діаграму (рис. 5.4).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для умов Вінницької області є економічний ризик метеорологічних і гідрологічних НС.





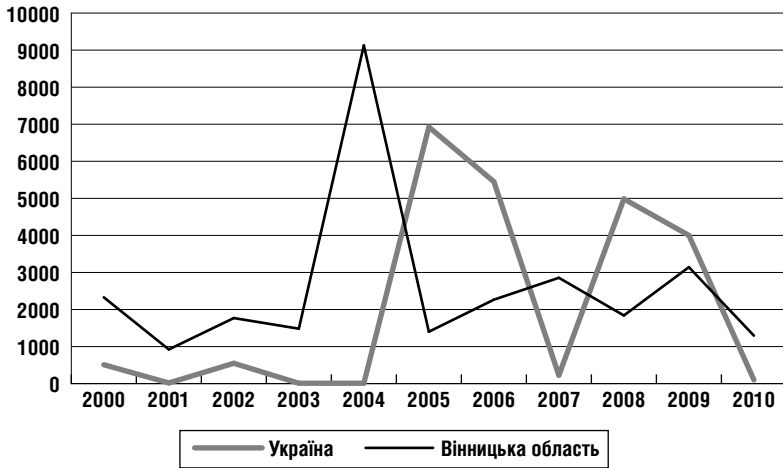


Рис. 5.6. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

У цілому останніми роками відбулося істотне зниження економічного ризику природних НС у регіоні, особливо у 2010 р.

Протилежна тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про суттєве перевищення показником рівня ризику у Вінницькій області середньоукраїнського. Винятками є 2005, 2006, 2008 і 2009 рр., коли тут відбулося суттєве перевищення рівня ризику над середнім значенням по Україні. В цілому останніми роками у регіоні спостерігається істотне зниження економічного ризику техногенних НС. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження (метеорологічні) над техногенними НС.

Упродовж 1999–2010 рр. у **Волинській області** сталися 115 НС, у результаті чого загинула 71 і постраждали 390 осіб [23, 34]. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті. Результати розрахунків імовірності утрат й економічного ризику НС в області наведено в табл. 5.3.

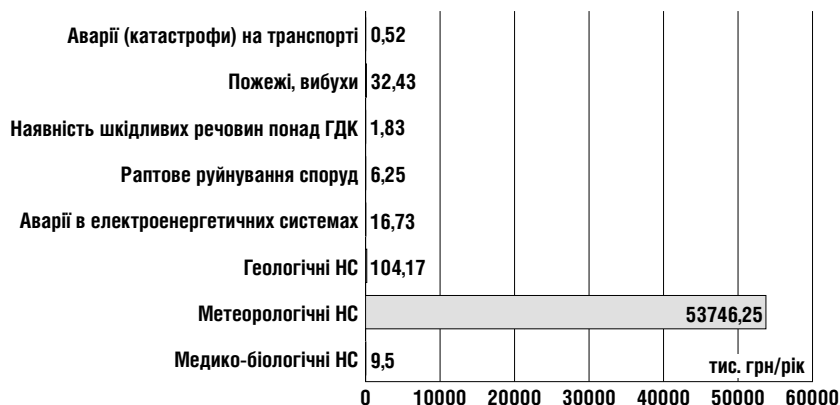
Отримані результати свідчать, що для умов області найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних і медико-біологічних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні побудовано діаграму (рис. 5.7).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для умов Волинської області є економічний ризик метеорологічних і геологічних НС.

Таблиця 5.3

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Волинській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_i$ (тис. грн)	$R_i$ (тис. грн/ рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	5	0,052083	10,0	0,520833
2	Пожежі, вибухи	11	0,114583	283,0	32,42708
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	4	0,041667	44,0	1,833333
4	Раптове руйнування споруд	2	0,020833	300,0	6,25
5	Аварії в електроенергетичних системах	2	0,020833	803,0	16,72917
6	Геологічні НС	1	0,010417	10000,0	104,1667
7	Метеорологічні НС	30	0,3125	171988,0	53746,25
8	Гідрологічні НС	0	0	0	0
9	Пожежі у природних екосистемах	0	0	0	0
10	Медико-біологічні НС	19	0,197917	48,0	9,5
11	Нещасні випадки	0	0	0	0



**Рис. 5.7. Рівень економічного ризику НС різного характеру**

На основі даних МНС України про обсяги збитків і значення ймовірності природних і техногенних НС протягом 2000–2010 рр. розраховано економічний ризик НС для території Волинської області (рис. 5.8, 5.9).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що його рівень в області протягом періоду досліджень істотно нижчий за

середньоукраїнський. Винятком є лише 2009 р., коли рівень ризику тут перевищував середньоукраїнський.

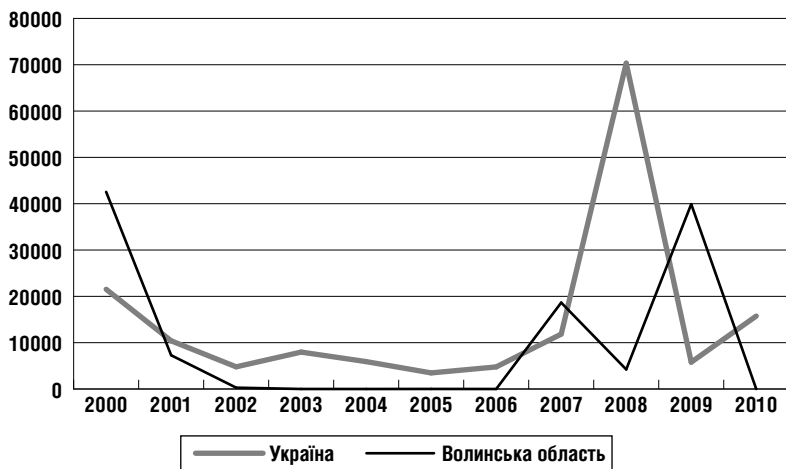


Рис. 5.8. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік



Рис. 5.9. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Дещо інша тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про суттєве перевищення показником ризику у Волинській області середньоукраїнського. Особливістю цього регіону є те, що рівень економічного ризику техногенних НС

протягом останніх десяти років зберігається майже на нульовому рівні, що додатково свідчить про відносно невелику загрозу техногенних НС в області. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження (метеорологічні) над техногенними НС.

**Дніпропетровська область.** Протягом 1999–2010 рр. в області сталося 292 НС, у результаті чого загинули 368 та постраждали 822 особи [23, 34]. Найхарактернішими тут є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, метеорологічні НС, аварії у системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей. Результати розрахунків імовірності втрат та економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.4.

Таблиця 5.4

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Дніпропетровській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_i$ (тис. грн)	$R_i$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	22	0,089796	4975,0	446,7347
2	Пожежі, вибухи	51	0,208163	132380,0	27556,65
3	Аварії з викидом НХР	4	0,016327	35,0	0,571429
4	Аварії в електроенергетичних системах	4	0,016327	2779,0	45,37143
5	Аварії у системах життєзабезпечення	14	0,057143	2862,0	163,5429
6	Геологічні НС	7	0,028571	1578,0	45,08571
7	Метеорологічні НС	23	0,093878	116721,0	10957,48
8	Пожежі у природних екосистемах	11	0,044898	17813,0	799,7673
9	Медико-біологічні НС	24	0,097959	136,0	13,32245
10	Встановлення вибухівки	2	0,008163	2	0,016327

Отримані результати свідчать, що для умов Дніпропетровщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для пожеж, вибухів і медико-біологічних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні побудовано діаграму (рис. 5.10).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для умов області є економічний ризик пожеж, вибухів і метеорологічних НС.

На основі даних МНС України про обсяги збитків та значення імовірності природних і техногенних НС протягом 2000–2010 рр. розраховано економічний ризик НС для території Дніпропетровщини (рис. 5.11, 5.12).

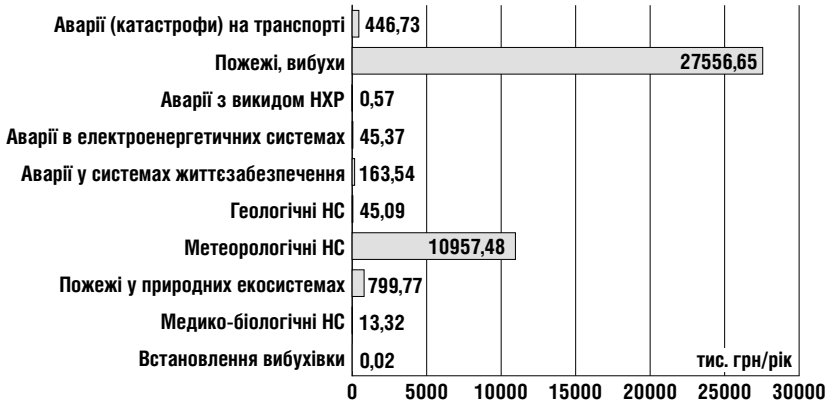


Рис. 5.10. Рівень економічного ризику НС різного характеру

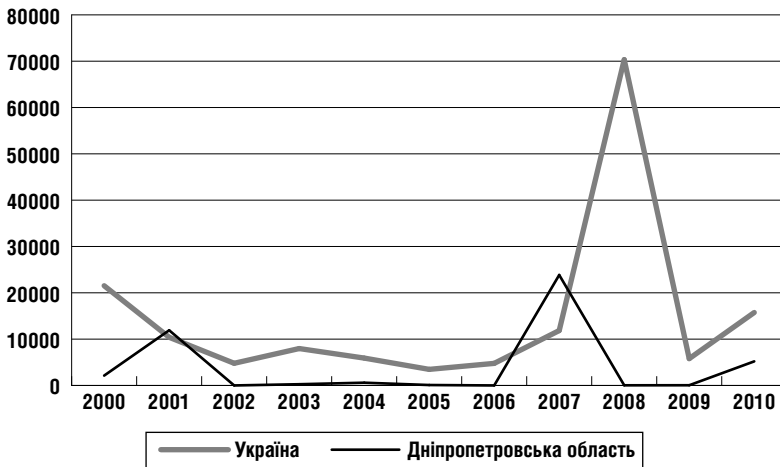


Рис. 5.11. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС в області свідчить, що його рівень протягом періоду досліджень суттєво нижчий за середньоукраїнський. Винятками є лише 2001 та 2007 рр., коли рівень ризику тут відповідав середньоукраїнському значенню.

Деяка інша тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про суттєве перевищення показника ризику в Дніпропетровській області над середньоукраїнським рівнем у 2007 та 2009 рр. Привертає увагу факт, що до 2006 р. включно

рівень економічного ризику техногенних НС в області був на відносно невисокому рівні, який не перевищував середньоукраїнський. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС за останні роки свідчить про переважаючий вплив тут загроз техногенного походження над природними НС.

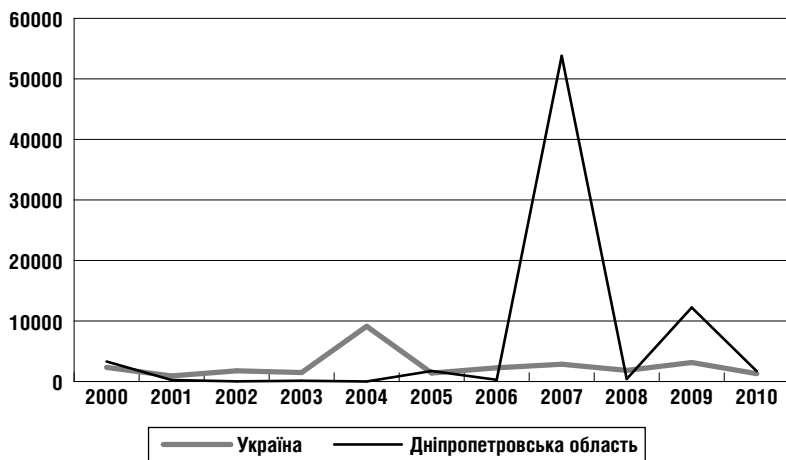


Рис. 5.12. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Донецька область.** Упродовж 1999–2010 років в області сталися 454 надзвичайні ситуації різного походження, у результаті яких загинула 931 та постраждали 1918 осіб [23, 34]. Для території Донеччини найхарактернішими є пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, раптове руйнування споруд, інфекційна захворюваність, отруєння людей, метеорологічні НС, нещасні випадки з людьми. Результати розрахунків імовірності втрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.5.

Отримані результати свідчать, що для умов Донеччини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для загроз, пов'язаних із пожежами, вибухами, а також раптовим руйнуванням споруд. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні побудовано діаграму (рис. 5.13).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішими для умов Донеччини є економічний ризик пожеж, вибухів і метеорологічних НС.

На основі даних МНС України про обсяги збитків і значення імовірності природних і техногенних НС протягом 2000–2010 рр. розраховано економічний ризик НС різного походження для умов області (рис. 5.14, 5.15).

Таблиця 5.5

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Донецькій області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	22	0,053	2840,0	150,192
2	Пожежі, вибухи	176	0,423	104970,0	44410,385
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	1	0,002	1,0	0,002
4	Раптове руйнування споруд	25	0,060	3190,0	191,707
5	Аварії у системах життєзабезпечення	6	0,014	7324,0	105,635
6	Геологічні НС	5	0,012	20972,0	252,067
7	Метеорологічні НС	20	0,048	35655,0	1714,183
8	Гідрологічні НС	1	0,002	800,0	1,923
9	Пожежі у природних екосистемах	9	0,022	17073,0	369,368
10	Медико-біологічні НС	22	0,053	141,0	7,457

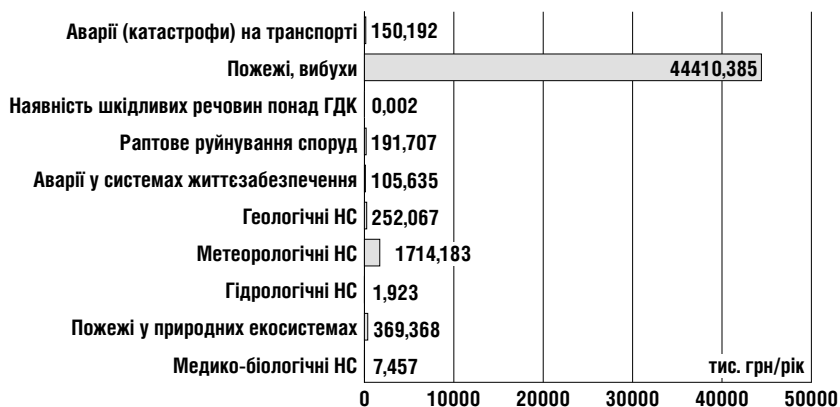


Рис. 5.13. Рівень економічного ризику НС різного характеру

Аналіз економічного ризику природних НС у Донецькій області свідчить, що його рівень протягом періоду досліджень суттєво нижчий за середньоукраїнський. Крім того, дані свідчать про те, що останніми роками відбулося суттєве зниження економічного ризику природних НС у регіоні.

Протилежна тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про суттєве перевищення

показника ризику в Дніпропетровській області над середньоукраїнським рівнем протягом 2000–2003 рр. Після цього періоду відбувалася певна стабілізація рівня ризику в області, близького до середньоукраїнського значення. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про переважаючий вплив загроз техногенного походження над природними НС.

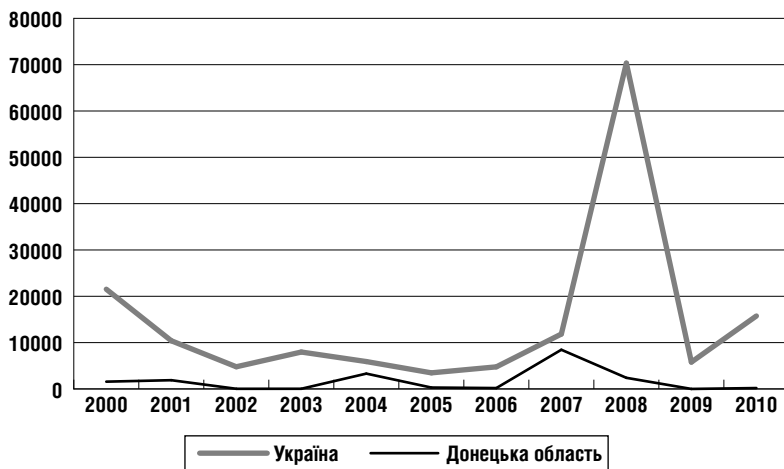


Рис. 5.14. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

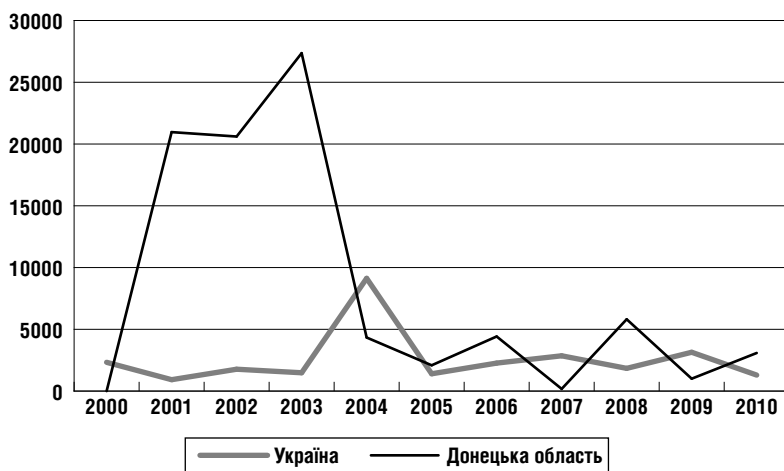


Рис. 5.15. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік



**Житомирська область.** Протягом 1999–2010 рр. в області сталися 142 НС, у результаті чого загинули 154 та постраждала 751 особа [23, 34]. Найхарактернішими тут є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, пожежі у природних екосистемах.

Результати розрахунків імовірності втрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.6.

Таблиця 5.6

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Житомирській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	11	0,091	46,0	4,182
2	Пожежі, вибухи	21	0,174	1169,0	202,884
3	Раптове руйнування споруд	1	0,008	78,0	0,645
4	Аварії у системах життєзабезпечення	4	0,033	3087,0	102,050
5	Аварії систем телекомунікацій	1	0,008	271,0	2,240
6	Метеорологічні НС	24	0,198	50085,0	9934,215
7	Пожежі у природних екосистемах	8	0,066	192,0	12,694
8	Медико-біологічні НС	15	0,124	790,0	97,934

Отримані результати свідчать, що для умов Житомирщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для загроз, пов'язаних із метеорологічними НС і пожежами, вибухами. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.16).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішими для регіону є економічний ризик метеорологічних НС, а також пожеж, вибухів. На основі даних МНС України про обсяги збитків та значення імовірності природних і техногенних НС протягом 2000–2010 рр. розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Житомирської області (рис. 5.17, 5.18).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що його рівень протягом усього періоду досліджень тут суттєво нижчий за середньоукраїнський. Винятком є лише 2002 р., коли економічний ризик природних НС в області незначно перевищував середньоукраїнський. У цілому отримані дані свідчать про те, що останніми роками відбулося суттєве зниження економічного ризику природних НС у регіоні.



Рис. 5.16. Рівень економічного ризику НС різного характеру



Рис. 5.17. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

Схожа тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про суттєво нижчий рівень ризику в області порівняно із середньоукраїнським протягом усього періоду досліджень. Привертає увагу факт, що протягом 11 років рівень економічного ризику тут не перевищував 1 млн грн/рік. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про незначне переважання впливу загроз техногенного походження над природними НС.



Рис. 5.18. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Закарпатська область.** Упродовж 1999–2010 рр. в області сталися 149 НС, у результаті чого загинули 65 і постраждали 483 особи [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії в електроенергетичних системах, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння людей, аварії у системах життєзабезпечення.

Результати розрахунків імовірності втрат і економічного ризику НС на Закарпатті наведено в табл. 5.7.

Отримані результати свідчать, що для умов Закарпаття найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних, а також для гідрологічних прісноводних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.19).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних і гідрологічних прісноводних НС. На основі даних МНС України про обсяги збитків та значення імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС протягом 2000–2010 рр. для області (рис. 5.20, 5.21).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника для Закарпаття протягом періоду досліджень у цілому не перевищує середньоукраїнське значення. Винятками є 2001, 2005 і 2010 рр., коли значення економічного ризику тут суттєво перевищувало середньоукраїнський рівень. Особливо показовим у цьому відношенні є 2010 р., коли рівень ризику в області майже на порядок перевищив

значення попереднього року. В цілому динаміка економічного ризику природних НС у регіоні суттєво відрізняється від середньоукраїнської зі значним зростанням у 2001 та 2010 рр.

Таблиця 5.7

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС у Закарпатській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	4	0,037736	300,0	11,32075
2	Пожежі, вибухи	6	0,056604	6182,0	349,9245
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	5	0,04717	57197,0	2697,972
4	Раптове руйнування споруд	3	0,028302	19374,0	548,3208
5	Аварії в електроенергетичних системах	3	0,028302	116,0	3,283019
6	Аварії у системах життєзабезпечення	1	0,009434	5,0	0,04717
7	Геологічні НС	4	0,037736	149080,0	5625,66
8	Метеорологічні НС	34	0,320755	89394,0	28673,55
9	Гідрологічні прісноводні НС	8	0,075472	373777,0	28209,58
10	Медико-біологічні НС	0	0	0	0

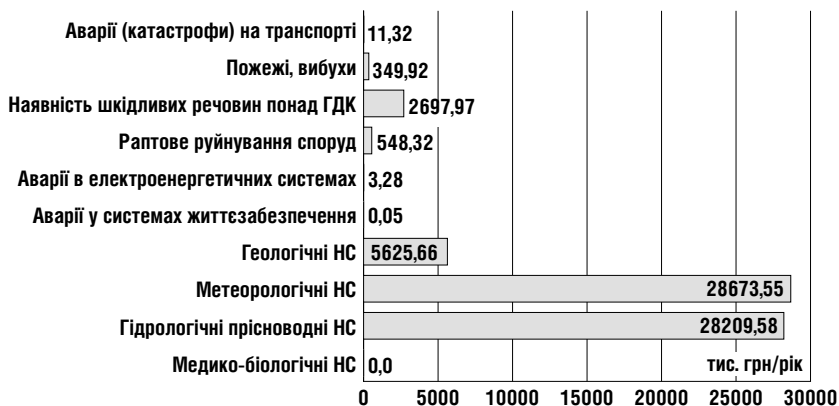


Рис. 5.19. Рівень економічного ризику за типами НС

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС в області свідчить про суттєве перевищення рівня ризику над середньоукраїнським у 2000 та 2006 рр. За винятком цього періоду, рівень економічного ризику техногенних НС тут істотно нижчий за

загальнодержавний. Порівнюючи величини економічного ризику природних і техногенних НС, можна дійти висновку про переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.



Рис. 5.20. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

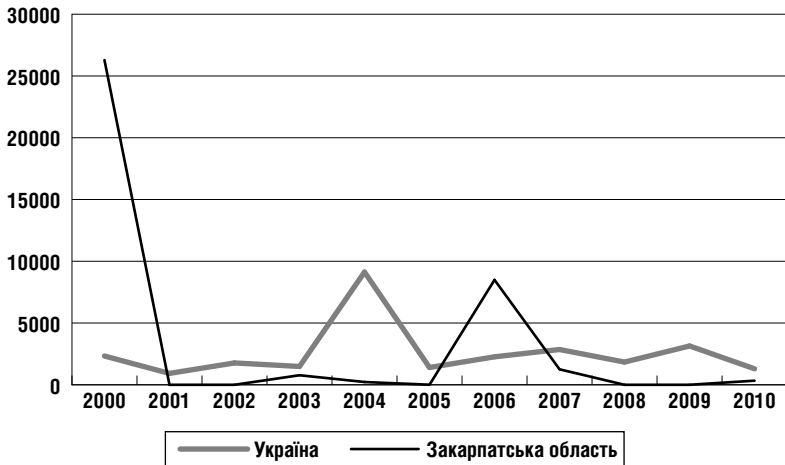


Рис. 5.21. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Запорізька область.** Упродовж 1999–2010 рр. тут сталися 252 НС, у результаті чого загинули 216 і постраждали 1183 особи [23, 34]. Для області найхарактернішими є аварії в електроенергетичних системах,

пожежі, вибухи, інфекційна захворюваність людей, метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння, нещасні випадки з людьми, аварії у системах життєзабезпечення. Результати розрахунків імовірності втрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.8.

Таблиця 5.8

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Запорізькій області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	2	0,010	2,0	0,019
2	Пожежі, вибухи	29	0,141	511781,0	72046,840
3	Раптове руйнування споруд	3	0,015	1912,0	27,845
4	Аварії в електроенергетичних системах	12	0,058	37,0	2,155
5	Аварії у системах життєзабезпечення	6	0,029	3925,0	114,320
6	Геологічні НС	3	0,015	8350,0	121,602
7	Метеорологічні НС	19	0,092	109040,0	10057,087
8	Гідрологічні морські	3	0,015	3000,0	43,689
9	Пожежі у природних екосистемах	3	0,015	433,0	6,306
10	Медико-біологічні НС	26	0,126	512,0	64,621

Отримані результати свідчать, що для умов регіону найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для пожеж, вибухів, а також для медико-біологічних і метеорологічних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС області побудовано діаграму (рис. 5.22).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик пожеж, вибухів і метеорологічних НС. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. і значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Запорізької області (рис. 5.23, 5.24).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника протягом періоду досліджень в цілому тут не перевищує середньоукраїнське значення. Винятком є лише 2003 р., коли значення економічного ризику в області майже утричі перевищувало середньоукраїнський рівень. У цілому протягом останніх років відбулися суттєве зниження і стабілізація рівня економічного ризику природних НС в області.



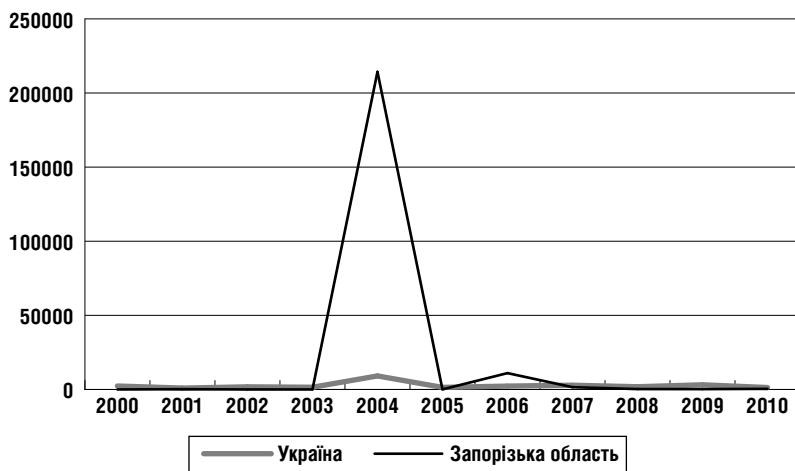


Рис. 5.24. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Івано-Франківська область.** За даними МНС України упродовж 1999–2011 рр. на Івано-Франківщині сталася 181 НС різного походження, у результаті яких загинула 121 та постраждали 695 осіб [19, 25]. Найхарактернішими тут є метеорологічні НС, отруєння людей, гідрологічні прісноводні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах, пожежі, вибухи. За статистичними даними МНС України визначено необхідні параметри для розрахунку ймовірності збитків від НС у регіоні (табл. 5.9).

Дані свідчать, що найактуальнішими для області є такі типи НС: аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, аварії в електроенергетичних системах, метеорологічні НС, гідрологічні прісноводні НС, інфекційна захворюваність, отруєння людей. З урахуванням цього статистична ймовірність економічних утрат від пожеж в області визначатиметься за співвідношенням [21, 22]:

$$P_2 = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i} = \frac{4}{100 + 50} = 0,027$$

Ймовірність відсутності економічних утрат від НС у регіоні розраховується за:

$$P_0 = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{\sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i} = \frac{50}{100 + 50} = 0,33$$



Таблиця 5.9

**Параметри визначення ймовірності збитків від НС  
в Івано-Франківській області**

№	Тип НС	$M_i$	$N_i$	Загальна кількість НС
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	10	0	10
2	Пожежі, вибухи	5	4	9
3	Аварії в електроенергетичних системах	1	8	9
4	Метеорологічні НС	0	69	69
5	Гідрологічні прісноводні НС	0	18	18
6	Інфекційна захворюваність людей	10	1	11
7	Отруєння людей	24	0	24
8	Усього	50	100	150

Аналогічно визначається статистична ймовірність економічних утрат від кожного типу НС в області. При цьому економічний ризик відповідного типу природних і техногенних НС ( $R_i$ ) розраховується як добуток ймовірності реалізації загроз і відповідного обсягу збитків [3, 19, 24]:

$$R_i = P_i \cdot W_i,$$

де  $P_i$  – ймовірність економічних утрат від реалізації  $i$ -ої загрози,  $W_i$  – обсяг збитків у результаті реалізації  $i$ -ої загрози. Результати розрахунків наведено в табл. 5.10.

Таблиця 5.10

**Результати оцінки ймовірності втрат і економічного ризику НС  
в Івано-Франківській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_i$ (тис. грн)	$R_i$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	0	0	0	0
2	Пожежі, вибухи	4	0,027	15380,0	415,26
3	Аварії в електроенергетичних системах	8	0,053	15605,0	827,065
4	Метеорологічні НС	69	0,46	339686,0	156255,6
5	Гідрологічні прісноводні НС	18	0,12	1941378,0	232965,4
6	Інфекційна захворюваність людей	1	0,0067	15,0	0,1
7	Отруєння людей	0	0	0	0

Отримані результати свідчать, що для умов Івано-Франківщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС, а також для гідрологічних прісноводних НС. Водночас імовірність економічних утрат від отруєння людей та аварій (катастроф) на транспорті на території області дорівнює нулю.

За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні побудовано діаграму (рис. 5.25).

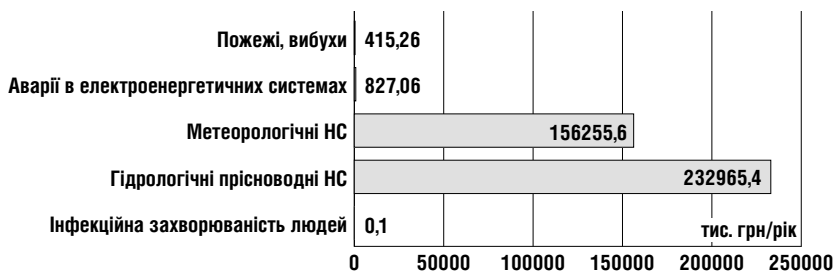


Рис. 5.25. Рівень економічного ризику за типами НС

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для умов Івано-Франківської області є економічний ризик гідрологічних прісноводних і метеорологічних НС. За розглянутою методологією здійснено розрахунок імовірності природних і техногенних НС в області та в Україні за період 2000–2010 рр. (рис. 5.26, 5.27).

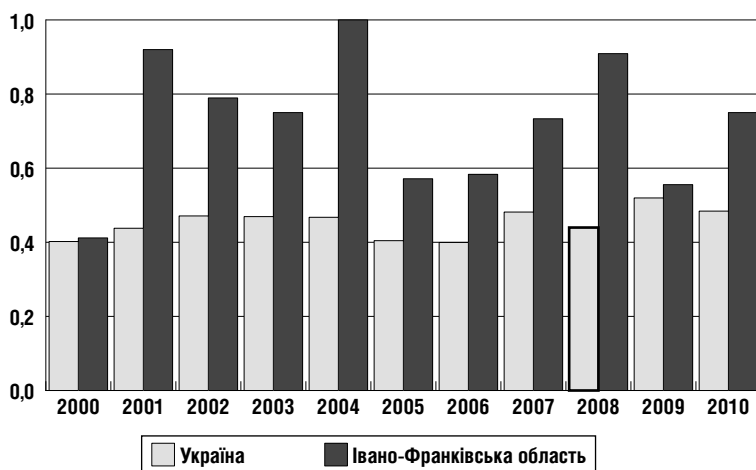


Рис. 5.26. Імовірність природних НС

Отримані дані свідчать, що імовірність природних НС на Івано-Франківщині істотно перевищує імовірність природних НС по Україні протягом періоду досліджень 2000–2010 рр. за винятком 2000 р., коли значення імовірностей було на рівні 0,4. Результати аналізу свідчать, що природні НС мають домінуючий характер на території регіону.

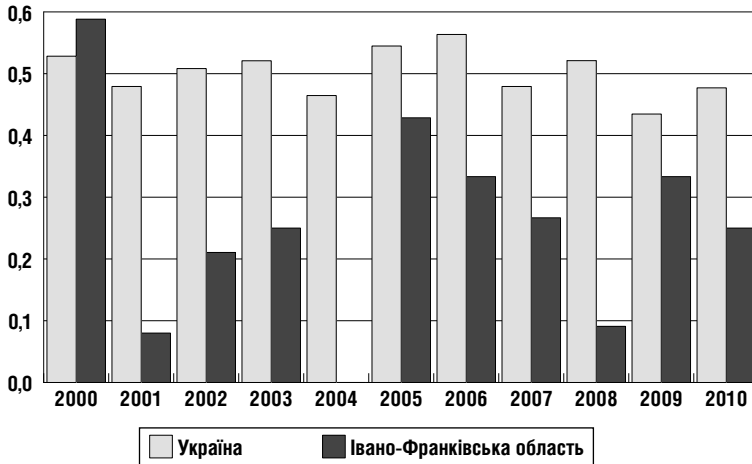


Рис. 5.27. Імовірність техногенних НС

Протилежна ситуація спостерігається з імовірністю техногенних НС, значення якої тут істотно нижчі за середньоукраїнські протягом періоду досліджень за винятком 2000 р., коли ймовірність техногенних НС в області несуттєво перевищила значення по Україні. Очевидно, що техногенні НС у регіоні набагато менш імовірні, ніж природні НС. На основі даних МНС України про обсяги збитків та значення імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС протягом 2000–2010 рр. для території України та Івано-Франківщини (рис. 5.28, 5.29).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника для регіону протягом періоду досліджень загалом перевищує середньоукраїнське значення. Привертає увагу 2008 р., коли значення економічного ризику тут майже на порядок перевищило показник по території України. Очевидно, що це зумовлено значними втратами Івано-Франківщини унаслідок катастрофічної повені 2008 р., збитки від якої досягали 2 млрд грн.

Протилежна тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про суттєве перевищення середньоукраїнського рівня над показником ризику в області. Винятком

є лише 2007 р., коли тут відбулося незначне перевищення рівня ризику над середнім значенням по Україні. Порівнюючи величини економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні, можна дійти висновку про переважаючий вплив загроз природного походження (метеорологічні, підтоплення) над техногенними НС.

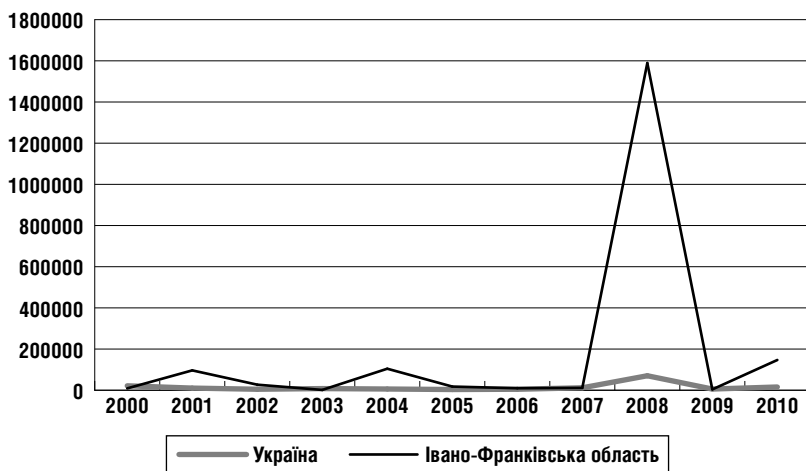


Рис. 5.28. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік



Рис. 5.29. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Київська область.** За даними МНС України упродовж 1999–2010 рр. тут сталися 193 НС, у результаті яких загинули 234 та постраждали 517 осіб [23, 34]. Для території області найхарактернішими є аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, отруєння людей, метеорологічні НС, нещасні випадки з людьми. Результати розрахунків імовірності утрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.11.

Таблиця 5.11

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Київській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	23	0,139	1620,0	225,818
2	Пожежі, вибухи	20	0,121	4421,0	535,879
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	5	0,030	40,0	1,212
4	Раптове руйнування споруд	2	0,012	5694,0	69,018
5	Аварії у системах життєзабезпечення	4	0,024	120,0	2,909
6	Геологічні НС	2	0,012	505,0	6,121
7	Метеорологічні НС	17	0,103	17634,0	1816,836
8	Пожежі у природних екосистемах	3	0,018	6,0	0,109
9	Медико-біологічні НС	35	0,212	371,0	78,697
10	Посягання на життя	2	0,012	25,0	0,303
11	Нещасні випадки	3	0,018	2,0	0,036

Отримані результати свідчать, що для умов Київщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для медико-біологічних НС, а також аварій (катастроф) на транспорті. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.30).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС, а також пожеж, вибухів. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Київщини (рис. 5.31, 5.32).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника протягом періоду досліджень у цілому не перевищує тут середньоукраїнське значення. Незначним винятком є 2001 р., коли значення економічного ризику в області наблизилося до

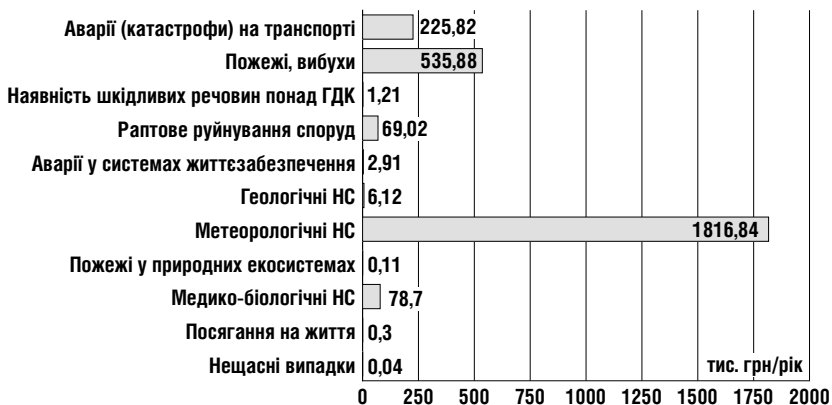


Рис. 5.30. Рівень економічного ризику за типами НС

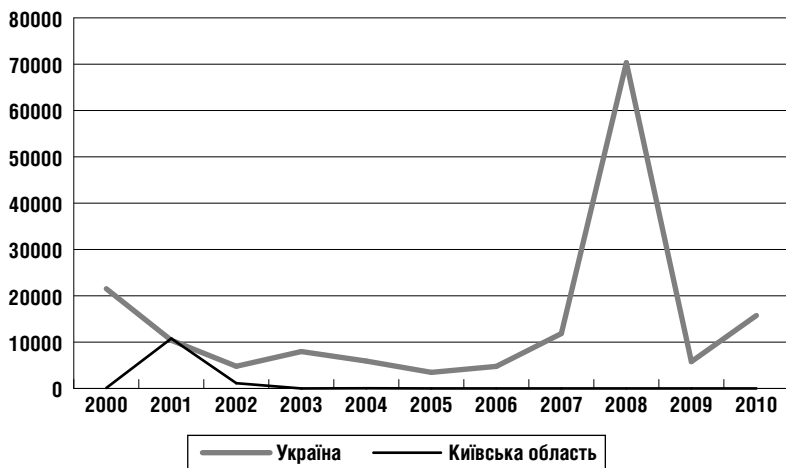


Рис. 5.31. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

середньоукраїнського рівня. Загалом протягом останніх чотирьох років за даними МНС відбулося суттєве зниження рівня економічного ризику природних НС у регіоні, зумовлене відсутністю економічних збитків.

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС у Київській області свідчить про незначне перевищення рівня ризику тут над середньоукраїнським значенням лише у 2000 р. У подальшому, за даними МНС України, рівень економічного ризику техногенних НС

був істотно нижчим за середньоукраїнський у зв'язку з відсутністю економічних збитків протягом 2006–2010 рр.

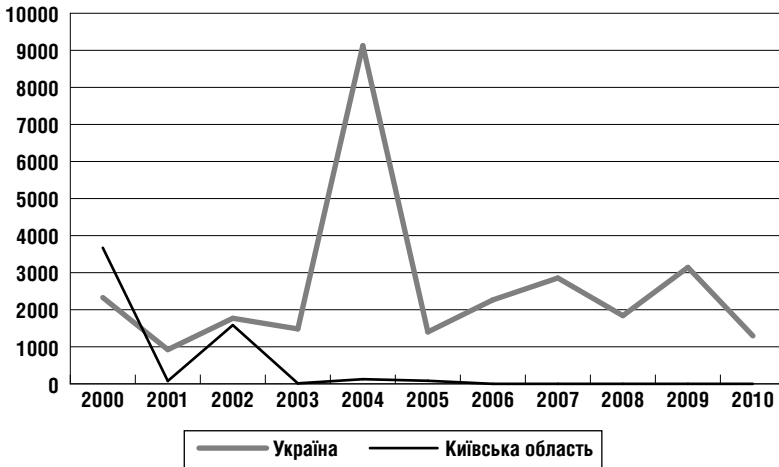


Рис. 5.32. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Кіровоградська область.** Упродовж 1999–2010 рр. тут сталися 159 НС, у результаті чого загинули 114 і постраждала 561 особа [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння людей, аварії у системах життєзабезпечення, аварії (катастрофи) на транспорті, інфекційна захворюваність людей. Результати розрахунків імовірності втрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.12.

Отримані результати свідчать, що для умов Кіровоградщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС, а також пожеж, вибухів. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.33).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС, а також пожеж, вибухів. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. і значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов області (рис. 5.34, 5.35).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника для Кіровоградщини протягом більшої частини періоду досліджень не перевищує середньоукраїнське значення. Винятковим був лише 2007 р., коли рівень ризику природних НС тут несуттєво перевищив середньоукраїнський. Загалом протягом останніх чотирьох

років за даними МНС відбувалося зниження рівня економічного ризику природних НС області з відсутністю економічних збитків у 2009 та 2010 рр.

Таблиця 5.12

**Оцінка ймовірності утрат і економічного ризику НС у Кіровоградській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	5	0,037	82,0	3,060
2	Пожежі, вибухи	16	0,119	6380,0	761,791
3	Раптове руйнування споруд	4	0,030	560,0	16,716
4	Аварії в електроенергетичних системах	5	0,037	1849,0	68,993
5	Аварії у системах життєзабезпечення	12	0,090	1947,0	174,358
6	Геологічні НС	2	0,015	350,0	5,224
7	Метеорологічні НС	27	0,201	107132,0	21586,299
8	Пожежі у природних екосистемах	3	0,022	322,0	7,209
9	Медико-біологічні НС	15	0,112	12,0	1,343

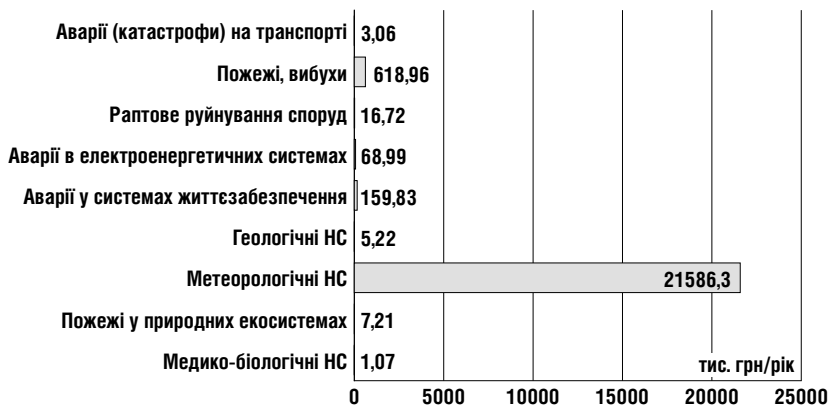


Рис. 5.33. Рівень економічного ризику за типами НС

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС Кіровоградської області свідчить про незначне перевищення тут рівня ризику над середньоукраїнським значенням лише у 2001 р. У подальшому рівень економічного ризику техногенних НС був істотно нижчим за середньоукраїнський із незначним зростанням у 2010 р.



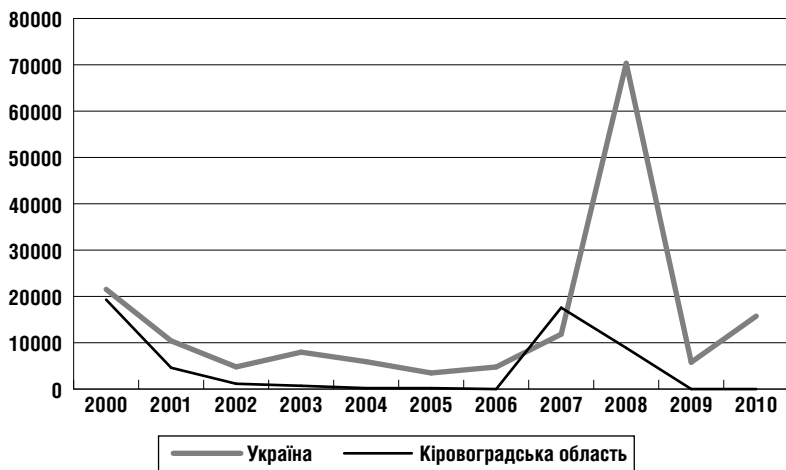


Рис. 5.34. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік



Рис. 5.35. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

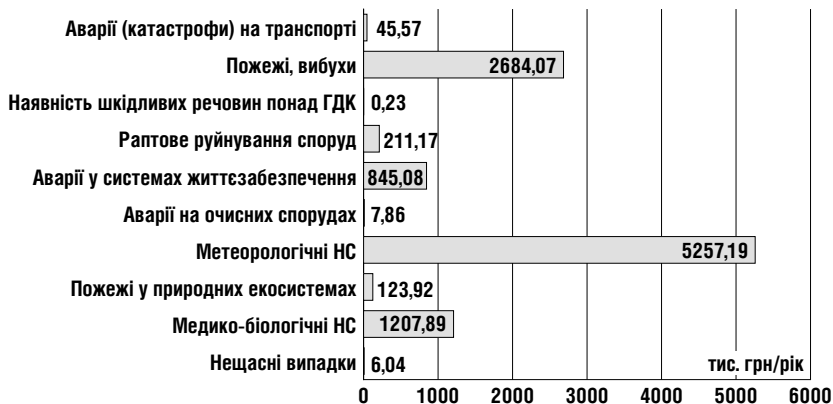
**Луганська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. тут сталося 305 НС, у результаті чого загинули 428 та постраждали 1540 осіб [23, 34]. Для області найхарактернішими є пожежі, вибухи, отруєння людей, метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі у природних екосистемах, раптове руйнування споруд, метеорологічні НС. Результати розрахунків імовірності втрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.13.

Таблиця 5.13

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Луганській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_i$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	16	0,061	749,0	45,567
2	Пожежі, вибухи	73	0,278	9670,0	2684,068
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	3	0,011	20,0	0,228
4	Раптове руйнування споруд	14	0,053	3967,0	211,171
5	Аварії у системах життєзабезпечення	8	0,030	27782,0	845,080
6	Аварії на очисних спорудах	1	0,004	2068,0	7,863
7	Метеорологічні НС	15	0,057	92176,0	5257,186
8	Пожежі у природних екосистемах	21	0,080	1552,0	123,924
9	Медико-біологічні НС	25	0,095	12707,0	1207,890
10	Нещасні випадки	4	0,015	397,0	6,038

Отримані результати свідчать, що для Луганщини найбільше значення ймовірності економічних утрат характерне для пожеж, вибухів, медико-біологічних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні побудовано діаграму (рис. 5.36).



**Рис. 5.36. Рівень економічного ризику за типами НС**

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для Луганської області є економічний ризик метеорологічних НС, а також пожеж, вибухів. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та

значення імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов регіону (рис. 5.37, 5.38).

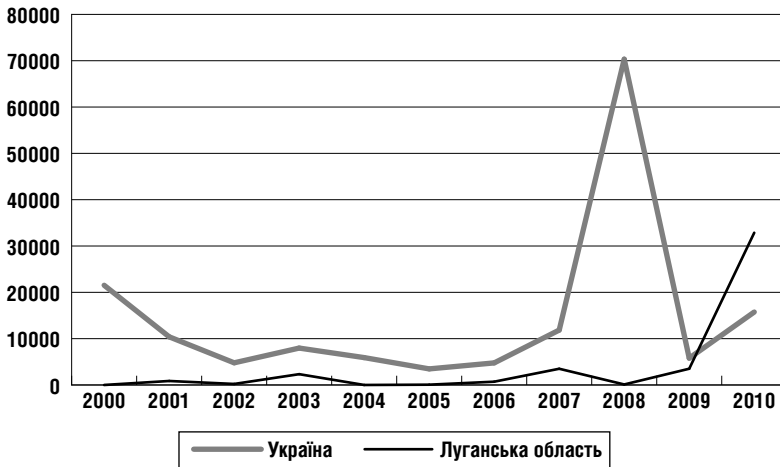


Рис. 5.36. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

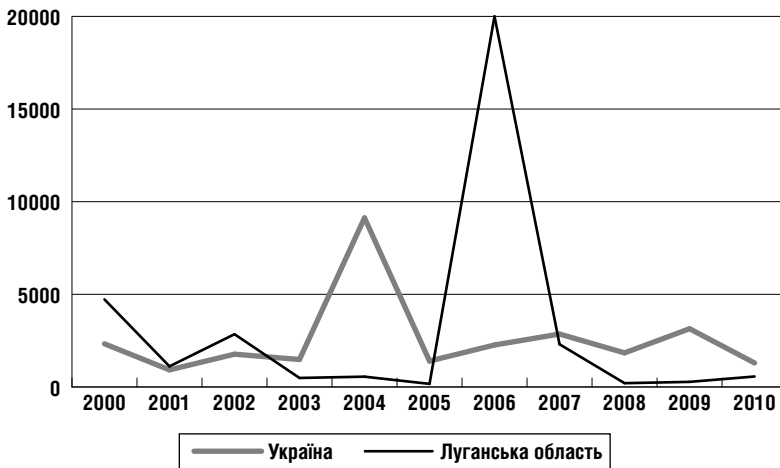


Рис. 5.38. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника протягом більшої частини періоду досліджень не перевищує тут середньоукраїнське значення. Винятком був лише 2010 р., коли рівень ризику природних НС області несуттєво перевищив

середньоукраїнський. Загалом протягом останніх трьох років відбувалося зростання рівня економічного ризику природних НС.

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС на Луганщині свідчить про суттєве перевищення рівня ризику над середньоукраїнським значенням у 2006 р. У подальшому рівень економічного ризику техногенних НС в області був істотно нижчим за середньоукраїнський із незначним зростанням у 2010 р.

**Львівська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. тут сталося 370 НС, у результаті чого загинули 254 та постраждали 1356 осіб [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, отруєння людей, аварії в електроенергетичних системах, пожежі у природних екосистемах, інфекційна захворюваність людей.

Результати розрахунків імовірності природних і техногенних НС у регіоні за період 2000–2010 рр. наведено в табл. 5.14.

Таблиця 5.14

#### Результати оцінки ймовірності втрат і економічного ризику НС у Львівській області

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_i$ (тис. грн)	$R_i$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	22	0,075085	27670,0	2077,611
2	Пожежі, вибухи	17	0,05802	33257,0	1929,587
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	5	0,017065	7,0	0,119454
4	Раптове руйнування споруд	3	0,010239	2882,0	29,50853
5	Аварії в електроенергетичних системах	10	0,03413	513,0	17,50853
6	Аварії у системах життєзабезпечення	14	0,047782	2551,0	121,8908
7	Геологічні НС	6	0,020478	33791,0	691,9659
8	Метеорологічні НС	56	0,191126	176135,0	33664,03
9	Гідрологічні прісноводні НС	18	0,061433	402063,0	24700,12
10	Пожежі у природних екосистемах	4	0,013652	353,0	4,819113
11	Медико-біологічні НС	13	0,044369	44,0	1,952218

Отримані результати свідчать, що для умов Львівщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС, а також для аварій (катастроф) на транспорті. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС регіону побудовано діаграму (рис. 5.39).

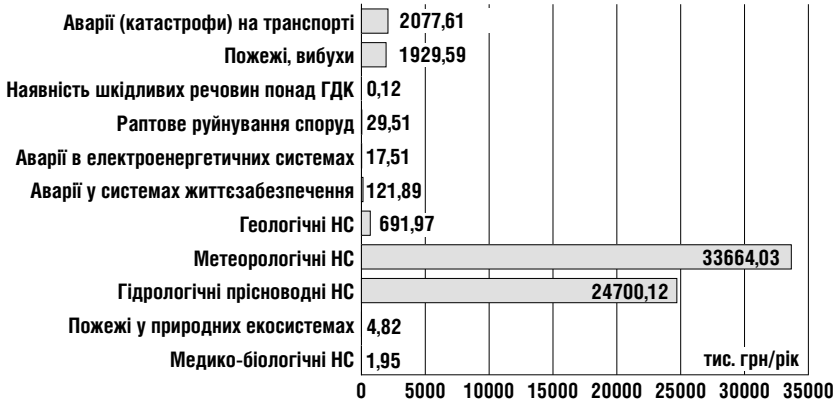


Рис. 5.39. Рівень економічного ризику за типами НС

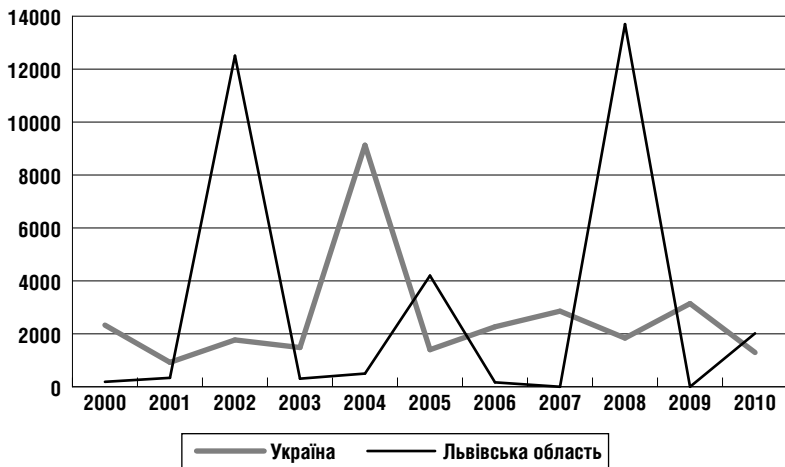
Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для умов області є економічний ризик метеорологічних і гідрологічних прісноводних НС. На основі даних МНС України про обсяги збитків та значення імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС протягом 2000–2010 рр. для території України та Львівщини (рис. 5.40, 5.41).



Рис. 5.40. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника для області протягом періоду досліджень загалом

незначно перевищує середньоукраїнське значення. Привертає увагу 2008 р., коли значення економічного ризику тут понад учетверо перевищило показник попередніх років. Імовірно, що це зумовлено значними втратами унаслідок катастрофічної повені 2008 р., збитки від якої досягли 2 млрд грн. Загалом динаміка економічного ризику природних НС у регіоні суттєво наближена до середньоукраїнської протягом усього періоду досліджень.



**Рис. 5.41.** Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Дещо інша тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про певне перевищення показником ризику Львівської області середньоукраїнського, що відбулося у 2000, 2004, 2006, 2007 та 2009 рр. Винятками тут є 2002 та 2008 рр., коли відбулося суттєве збільшення рівня ризику у регіоні з його значним перевищенням над середнім значенням по Україні. Порівнюючи величини економічного ризику природних і техногенних НС, можна дійти висновку про переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.

**Миколаївська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. тут сталося 230 НС, у результаті чого загинули 123 та постраждали 853 особи [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, аварії в електроенергетичних системах, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння, інфекційна захворюваність людей, пожежі, вибухи та пожежі у природних екосистемах.

Результати розрахунків імовірності природних і техногенних НС у регіоні за період 2000–2010 рр. наведено в табл. 5.15.

Таблиця 5.15

**Результати оцінки ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Миколаївській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	11	0,052	599,0	31,376
2	Пожежі, вибухи	10	0,048	2542,0	121,048
3	Аварії з викидом НХР	1	0,005	1,0	0,005
4	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	1	0,005	28,0	0,133
5	Раптове руйнування споруд	1	0,005	142,0	0,676
6	Аварії в електроенергетичних системах	34	0,162	6514,0	1054,648
7	Аварії у системах життєзабезпечення	8	0,038	21538,0	820,495
8	Геологічні НС	3	0,014	3797,0	54,243
9	Метеорологічні НС	55	0,262	415525,0	108827,976
10	Гідрологічні НС	1	0,005	9339,0	44,471
11	Пожежі у природних екосистемах	5	0,024	10043,0	239,119
12	Медико-біологічні НС	24	0,114	12180,0	1392,0

Отримані результати свідчать, що для Миколаївщини найбільше значення ймовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС, а також для аварій в електроенергетичних системах. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.42).

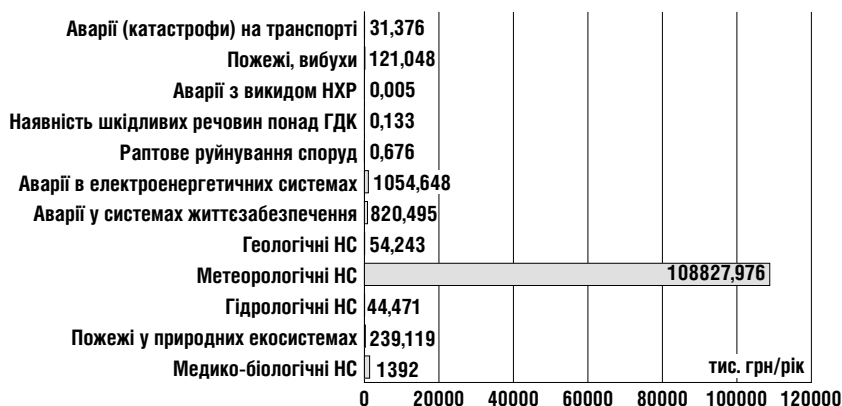


Рис. 5.42. Рівень економічного ризику за типами НС

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для Миколаївщини є економічний ризик метеорологічних і медико-біологічних НС. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС у регіоні (рис. 5.43, 5.44).

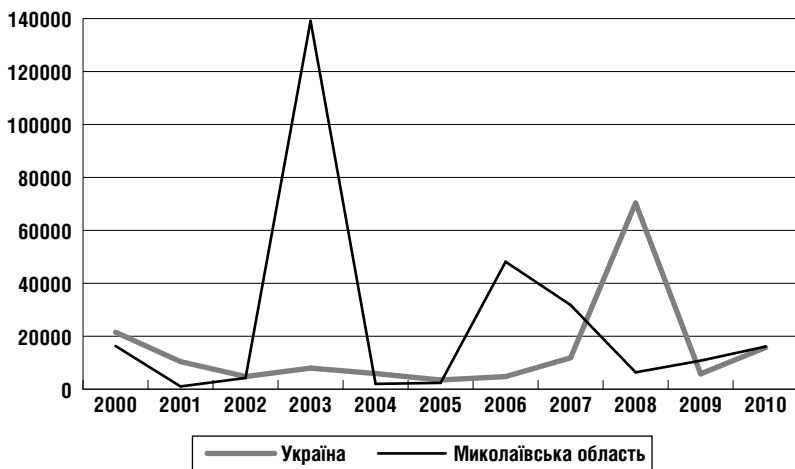


Рис. 5.43. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

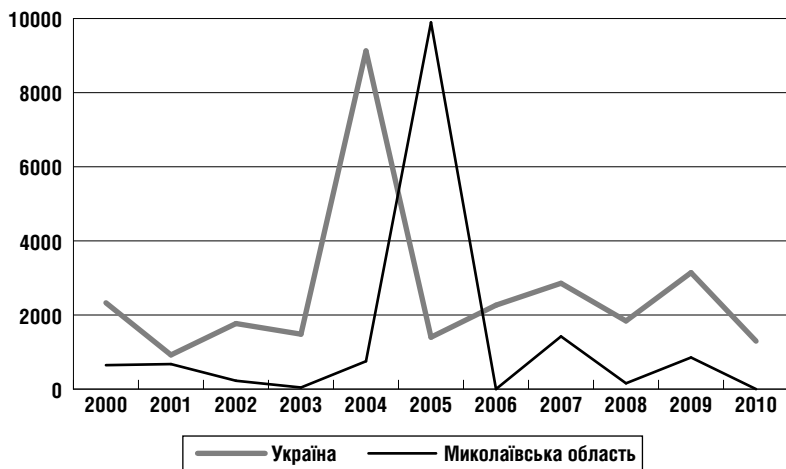


Рис. 5.44. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Дані свідчать про суттєве перевищення рівня економічного ризику природних НС в області над середньоукраїнським у 2003 та 2006 рр.



Привертає увагу 2003 р., коли значення економічного ризику тут більш ніж усемеро перевищило показник попередніх років. Загалом динаміка економічного ризику природних НС тут суттєво відрізняється від середньоукраїнської протягом усього періоду досліджень.

Дещо інша тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, яка свідчить про певне перевищення середньоукраїнського рівня над показником ризику Миколаївщини майже за весь період досліджень. Характерним винятком є 2005 р., коли тут відбулося суттєве збільшення рівня ризику з його значним перевищенням над середнім значенням по Україні. Порівнюючи величини економічного ризику природних і техногенних НС, можна дійти висновку про переважаючий вплив у регіоні загроз природного походження над техногенними НС.

**Одеська область.** Упродовж 1999–2010 рр. тут сталося 246 НС, у результаті чого загинула 281 та постраждали 955 осіб [23, 34]. Для області найхарактернішими є аварії (катастрофи) на транспорті, метеорологічні НС, пожежі, вибухи, отруєння людей, інфекційна захворюваність людей, аварії в електроенергетичних системах, нещасні випадки з людьми. Результати розрахунків імовірності утрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.16.

Таблиця 5.16

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Одеській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	31	0,141	17188,0	2421,945
2	Пожежі, вибухи	22	0,100	140562,0	14056,2
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	5	0,023	7470,0	169,773
4	Раптове руйнування споруд	1	0,005	3987,0	18,123
5	Аварії в електроенергетичних системах	11	0,050	809,0	40,450
6	Аварії у системах життєзабезпечення	7	0,032	6271,0	199,532
7	Геологічні НС	4	0,018	5998,0	109,055
8	Метеорологічні НС	38	0,173	804175,0	138902,955
9	Гідрологічні морські	1	0,005	8978,0	40,809
10	Гідрологічні НС поверхневих вод	2	0,009	5219,0	47,445
11	Пожежі у природних екосистемах	3	0,014	3500,0	47,727
12	Медико-біологічні НС	33	0,150	555,0	83,250

Отримані результати свідчать, що для Одещини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних і медико-біологічних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.45).

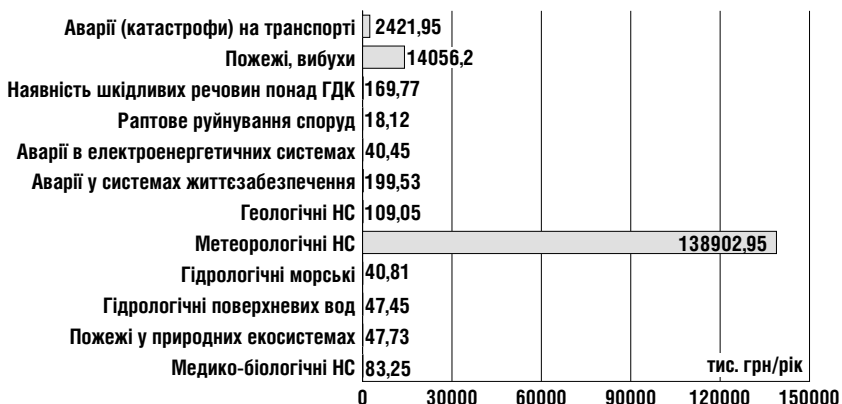


Рис. 5.45. Рівень економічного ризику за типами НС

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС, а також пожеж, вибухів. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Одещини (рис. 5.46, 5.47).

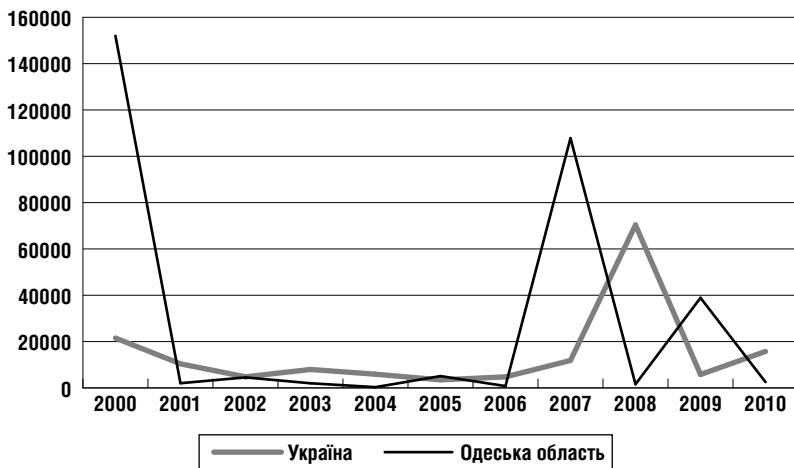


Рис. 5.46. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про суттєве перевищення рівня цього показника над середньоукраїнським у 2000, 2007 та 2009 рр. За винятком цих років, рівень ризику тут не перевищував середньоукраїнський.

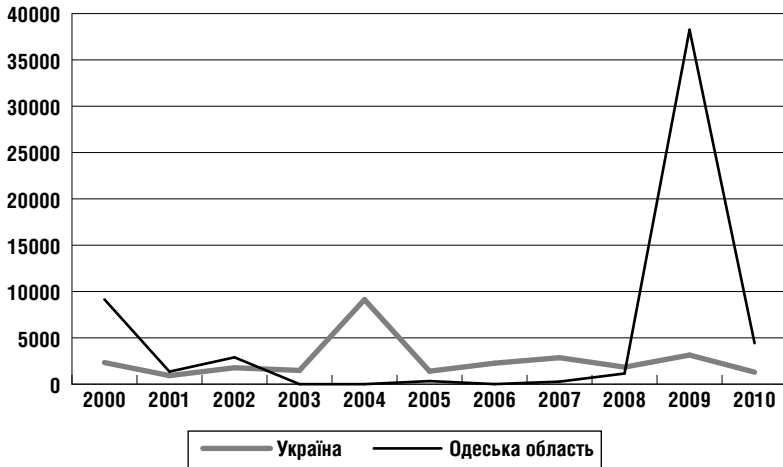


Рис. 5.47. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС в області свідчить про суттєве перевищення рівня ризику над середньоукраїнським значенням у 2000 та 2009 рр. У подальшому рівень економічного ризику техногенних НС тут був істотно нижчим за середньоукраїнський із суттєвим його зниженням у 2010 р. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про переважаючий вплив у регіоні загроз природного походження над техногенними НС.

**Полтавська область.** Протягом 1999–2010 рр. тут сталися 122 НС, у результаті чого загинула 131 та постраждали 323 особи [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, отруєння, інфекційна захворюваність людей, нещасні випадки. Результати розрахунків імовірності утрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.17.

Отримані результати свідчать, що для Полтавщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС і пожеж, вибухів. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.48).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС, а також пожеж, вибухів. На основі

даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Полтавщини (рис. 5.49, 5.50).

Таблиця 5.17

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС у Полтавській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_i$ (тис. грн)	$R_i$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	12	0,118	1325,0	155,882
2	Пожежі, вибухи	18	0,176	7660,0	1351,765
3	Аварії у системах життєзабезпечення	4	0,039	2132,0	83,608
4	Геологічні НС	1	0,010	1123,0	11,010
5	Метеорологічні НС	18	0,176	100984,0	17820,706
6	Пожежі у природних екосистемах	5	0,049	1231,0	60,343
7	Медико-біологічні НС	12	0,118	663,0	78,000
8	Нещасні випадки	6	0,059	203,0	11,941

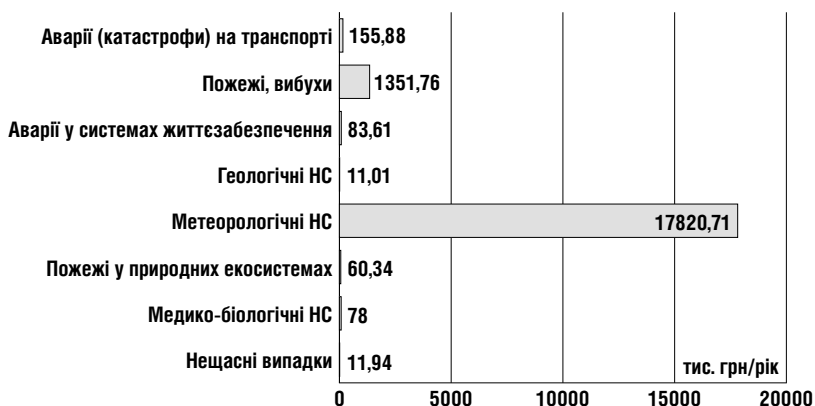


Рис. 5.48. Рівень економічного ризику за типами НС

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про незначне перевищення рівня цього показника в області над середньоукраїнським у 2000 та 2009 рр. За винятком цих років, рівень ризику тут не перевищував середньоукраїнський.

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС свідчить про суттєве переважання середньоукраїнського рівня над значенням ризику в Полтавській області протягом усього періоду досліджень.

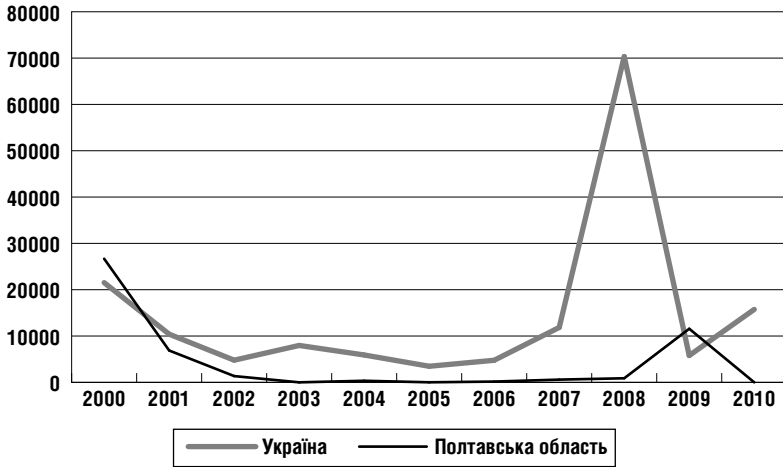


Рис. 5.49. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

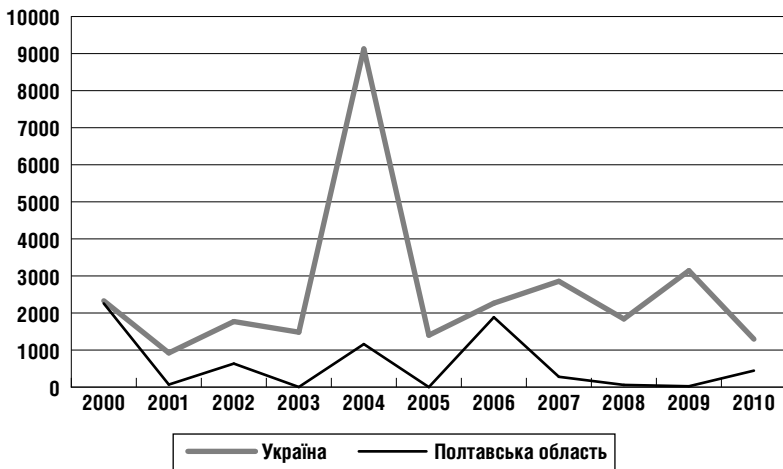


Рис. 5.50. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Останніми роками тут відбулося зниження рівня економічного ризику техногенних НС. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про переважаючий вплив у області загроз природного походження над техногенними НС.

**Рівненська область.** Упродовж 1999–2010 рр. тут сталися 183 НС, у результаті чого загинули 54 та постраждали 820 осіб [23, 34]. Для області найхарактернішими є аварії в електроенергетичних системах,

метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, пожежі, вибухи, отруєння людей, аварії (катастрофи) на транспорті. Результати розрахунків імовірності втрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.18.

Таблиця 5.18

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Рівненській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	6	0,039	76,0	2,961
2	Пожежі, вибухи	8	0,052	85,0	4,416
3	Раптове руйнування споруд	1	0,006	450,0	2,922
4	Аварії в електроенергетичних системах	28	0,182	301,0	54,727
5	Аварії у системах життєзабезпечення	2	0,013	53,0	0,688
6	Аварії систем телекомунікацій	2	0,013	7,0	0,091
7	Метеорологічні НС	33	0,214	48140,0	10315,714
8	Медико-біологічні НС	21	0,136	98,0	13,364

Отримані результати свідчать, що для Рівненщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС та аварій в електроенергетичних системах. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.51).

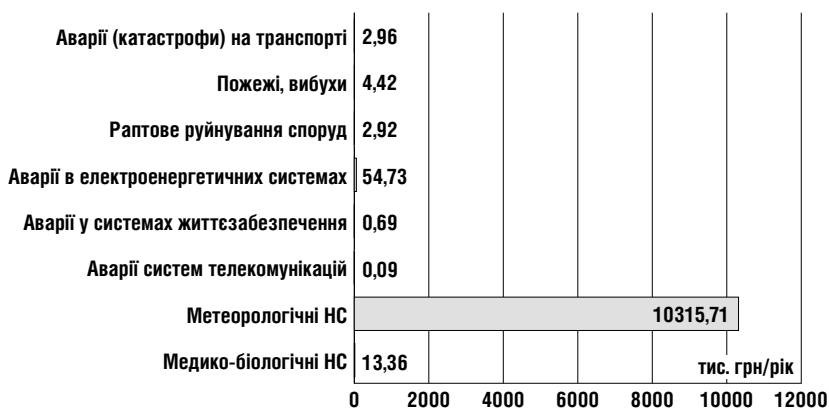


Рис. 5.51. Рівень економічного ризику за типами НС

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС та аварій в електроенергетичних системах. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Рівненщини (рис. 5.52, 5.53).



Рис. 5.52. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

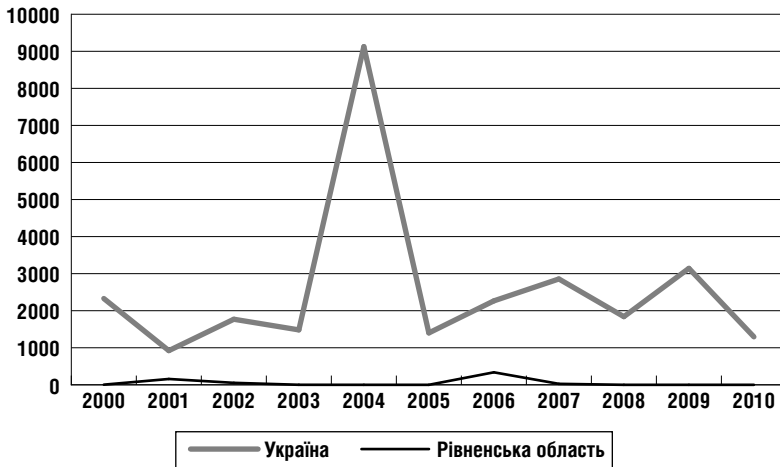


Рис. 5.53. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про наближення рівня цього показника в області до середньоукраїнського рівня лише у 2002 та 2009 рр. За винятком цих років, рівень цього ризику тут не перевищував середньоукраїнський.

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС свідчить про суттєве переважання середньоукраїнського рівня над значенням ризику в Рівненській області протягом усього періоду досліджень. Останніми роками тут відбулося суттєве зниження рівня економічного ризику техногенних НС. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС в області свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.

**Сумська область.** Протягом 1999–2010 рр. тут сталися 92 НС, у результаті чого загинули 103 та постраждали 562 особи [23, 34]. Для області найхарактернішими є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті. Результати розрахунків імовірності утрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.19.

Таблиця 5.19

### Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС у Сумській області

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	5	0,068	727,0	49,795
2	Пожежі, вибухи	14	0,192	587,0	112,575
3	Раптове руйнування споруд	1	0,014	100,0	1,370
4	Аварії в електроенергетичних системах	1	0,014	49,0	0,671
5	Аварії на системах життєзабезпечення	2	0,027	35,0	0,959
6	Аварії у системах нафтогазу	1	0,014	125,0	1,712
7	Метеорологічні НС	10	0,137	53320,0	7304,110
8	Медико-біологічні НС	12	0,164	972,0	159,781

Отримані результати свідчать, що для Сумщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС та аварій в електроенергетичних системах. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.54).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних і медико-біологічних НС. На основі



даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Сумської області (рис. 5.55, 5.56).

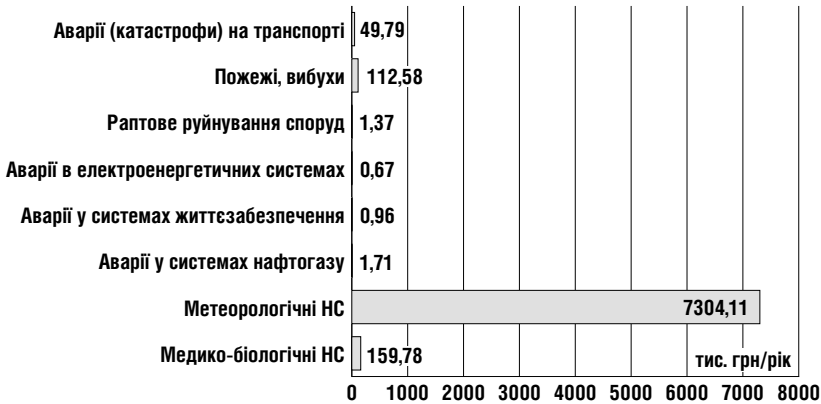


Рис. 5.54. Рівень економічного ризику за типами НС

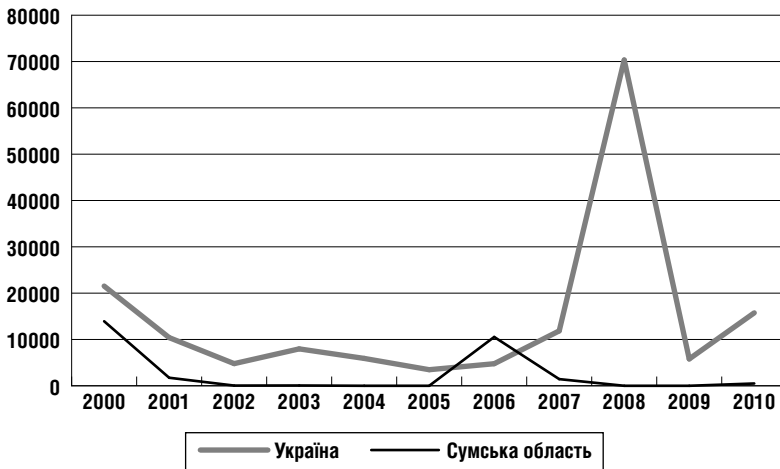
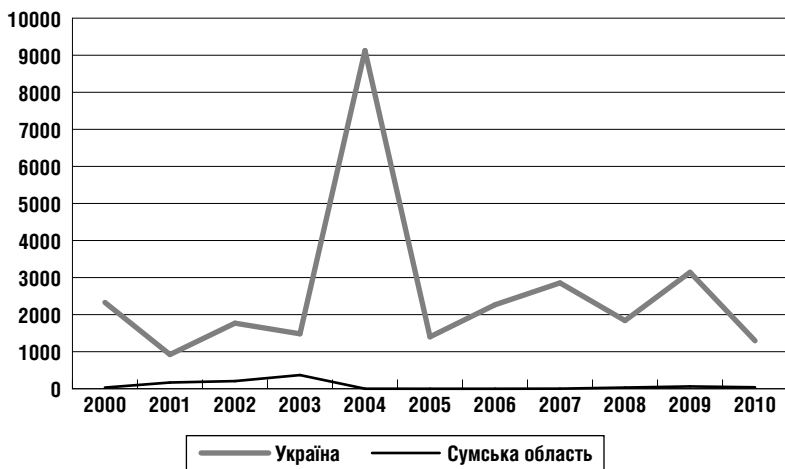


Рис. 5.55. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про перевищення рівня цього показника над середньоукраїнським лише у 2006 р. За винятком того року, рівень економічного ризику тут не перевищував середньоукраїнський. Останніми роками відбулося істотне зниження рівня економічного ризику природних НС у регіоні.



**Рис. 5.56.** Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС свідчить про суттєве переважання середньоукраїнського рівня над значенням ризику у Сумській області протягом усього періоду досліджень. Останніми роками тут відбулося суттєве зниження рівня економічного ризику техногенних НС. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС в області свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.

**Тернопільська область.** Упродовж 1999–2010 рр. тут сталося 140 НС, у результаті чого загинули 76 та постраждали 783 особи [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах, отруєння людей, пожежі, вибухи, інфекційна захворюваність людей. Результати розрахунків імовірності втрат й економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.20.

Отримані результати свідчать, що для Тернопільщини найбільше значення імовірності економічних утрат характерне для метеорологічних НС та аварій в електроенергетичних системах. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.57).

Аналіз діаграми свідчить, що найхарактернішим тут є економічний ризик метеорологічних та гідрологічних НС. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Тернопільської області (рис. 5.58, 5.59).

Таблиця 5.20

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Тернопільській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_B$ (тис. грн)	$R_B$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	7	0,060	147,0	8,871
2	Пожежі, вибухи	7	0,060	37,0	2,233
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	4	0,034	793,0	27,345
4	Раптове руйнування споруд	3	0,026	600,0	15,517
5	Аварії в електроенергетичних системах	9	0,078	9592,0	744,207
6	Аварії у системах життєзабезпечення	2	0,017	7,0	0,121
7	Аварії систем телекомунікацій	2	0,017	299,0	5,155
8	Геофізичні НС	1	0,009	1028,0	8,862
9	Метеорологічні НС	46	0,397	179594,0	71218,31
10	Гідрологічні НС поверхневих вод	1	0,009	197630,0	1703,707

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про суттєве перевищення рівня цього показника над середньоукраїнським у 2000 та 2004 рр. За цим винятком рівень економічного ризику в регіоні не перевищував середньоукраїнський, хоча у 2008 р. відбулося його стрибкоподібне збільшення.

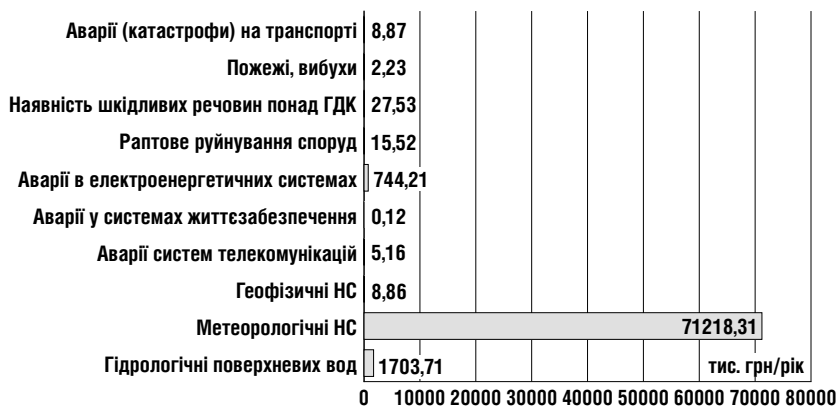


Рис. 5.57. Рівень економічного ризику за типами НС

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС свідчить про суттєве переважання середньоукраїнського рівня над значенням

ризик у Тернопільській області протягом 2001–2010 рр. Лише у 2000 р. тут відбулося незначне перевищення рівня ризику над середньоукраїнським. Останніми роками спостерігається суттєве зниження рівня економічного ризику техногенних НС. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.



Рис. 5.58. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік



Рис. 5.59. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Харківська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. тут сталося 188 НС, у результаті чого загинули 246 і постраждали 840 осіб [23, 34]. Для області найхарактернішими є пожежі, вибухи, метеорологічні НС, інфекційна захворюваність людей, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі у природних екосистемах, отруєння людей, аварії в системах життєзабезпечення. Результати розрахунків імовірності втрат і економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.21.

Таблиця 5.21

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Харківській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	11	0,064	35,0	2,251
2	Пожежі, вибухи	27	0,158	8615,0	1360,263
3	Аварії з викидом НХР	3	0,018	49,0	0,860
4	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	5	0,029	106,0	3,099
5	Раптове руйнування споруд	2	0,012	700,0	8,187
6	Аварії в системах життєзабезпечення	10	0,058	1995,0	116,667
7	Геологічні НС	1	0,006	6529,0	38,181
8	Метеорологічні НС	19	0,111	361244,0	40138,222
9	Гідрологічні НС поверхневих вод	1	0,006	480,0	2,807
10	Пожежі у природних екосистемах	7	0,041	32570,0	1333,275

Отримані результати свідчать, що для Харківщини найбільше значення ймовірності економічних утрат характерне для пожеж, вибухів і метеорологічних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС області побудовано діаграму (рис. 5.60).

Аналіз діаграми засвідчує, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС і пожеж, вибухів. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значення ймовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Харківської області (рис. 5.61, 5.62).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про суттєве перевищення рівня цього показника над середньоукраїнським у 2000 та 2010 рр. За цим винятком рівень економічного ризику в області не перевищував середньоукраїнський, хоча у 2010 р. відбулося його стрибоподібне зростання.

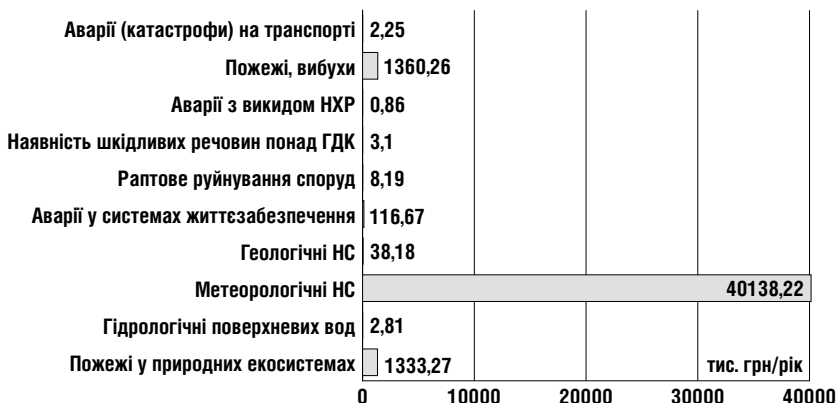


Рис. 5.60. Рівень економічного ризику за типами НС

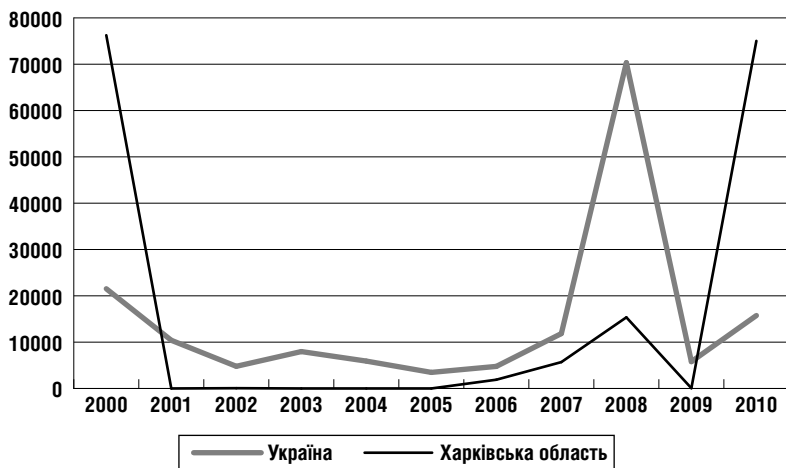


Рис. 5.61. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС свідчить про суттєве переважання середньоукраїнського рівня над значенням ризику в Харківській області протягом більшої частини періоду досліджень. Лише у 2008 р. тут відбулося незначне перевищення рівня ризику над середньоукраїнським. Останніми роками спостерігається суттєве зниження рівня економічного ризику техногенних НС. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.

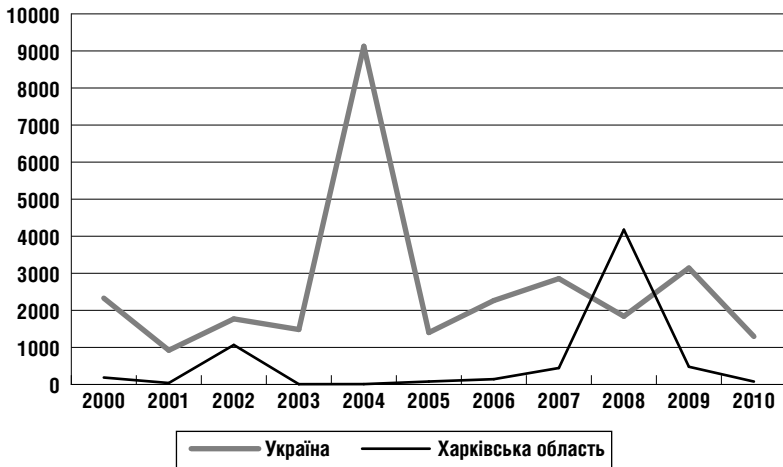


Рис. 5.62. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Херсонська область.** Упродовж 1999–2010 рр. тут сталися 165 НС, у результаті чого загинули 166 і постраждали 150 осіб [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі у природних екосистемах, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей, гідрологічні прісноводні НС. Результати розрахунків імовірності втрат і економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.22.

Таблиця 5.22

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Херсонській області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_i$ (тис. грн)	$R_i$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	11	0,076	2176,0	166,222
2	Пожежі, вибухи	14	0,097	7665,0	745,208
3	Раптове руйнування споруд	2	0,014	3500,0	48,611
4	Аварії на системах життєзабезпечення	12	0,083	31476,0	2623,000
5	Геологічні НС	7	0,049	32793,0	1594,104
6	Метеорологічні НС	22	0,153	76036,0	11616,611
7	Пожежі в природних екосистемах	23	0,160	8856,0	1414,500

Отримані результати свідчать, що для Херсонщини найбільше значення ймовірності економічних утрат характерне для пожеж у природних екосистемах і метеорологічних НС. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.63).

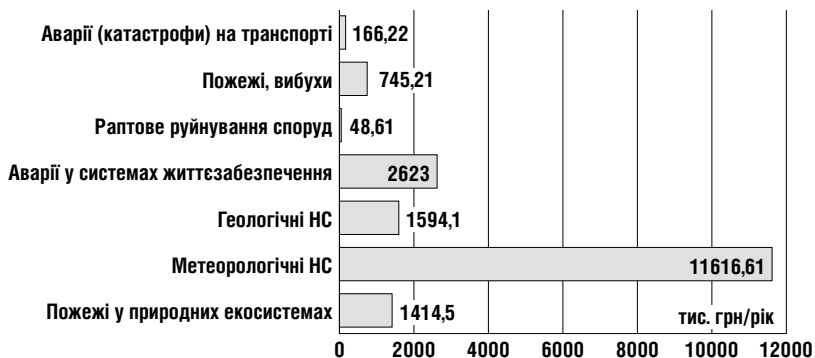


Рис. 5.63. Рівень економічного ризику за типами НС

Аналіз діаграми засвідчує, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС і аварій у системах життєзабезпечення. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень ймовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Херсонщини (рис. 5.64, 5.65).



Рис. 5.64. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік



Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про перевищення рівня цього показника в області над середньоукраїнським у 2003, 2007 та 2009 рр. За цим винятком рівень економічного ризику не перевищував середньоукраїнський, хоча останніми роками відбулося його незначне зростання.



Рис. 5.65. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС свідчить про суттєве зростання його рівня, починаючи з 2006 р. Протягом 2006–2008 рр. рівень економічного ризику суттєво перевищував середньоукраїнське значення. Привертає увагу 2008 р., коли обласний рівень ризику перевищив найбільше значення середньоукраїнського (2004 р.), що додатково свідчить про суттєве техногенне навантаження області. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС демонструє переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.

**Хмельницька область.** Упродовж 1999–2010 рр. тут сталося 157 НС, у результаті чого загинули 76 і постраждали 777 осіб [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, аварії в електроенергетичних системах, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, аварії в системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей. Результати розрахунків імовірності втрат і економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.23.

Отримані результати свідчать, що для Хмельниччини найбільше значення ймовірності економічних втрат характерне для метеорологічних НС і аварій в електроенергетичних системах. За результатами

оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.66).

Таблиця 5.23

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС у Хмельницькій області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	9	0,067	472,0	31,701
2	Пожежі, вибухи	6	0,045	158,0	7,075
3	Раптове руйнування споруд	3	0,022	2900,0	64,925
4	Аварії в електроенергетичних системах	22	0,164	2398,0	393,701
5	Аварії в системах життєзабезпечення	5	0,037	12366,0	461,418
6	Аварії систем телекомунікацій	3	0,022	299,0	6,694
7	Геологічні НС	3	0,022	321,0	7,187
8	Метеорологічні НС	42	0,313	363574,0	113956,03



Рис. 5.66. Рівень економічного ризику за типами НС

Аналіз діаграми засвідчує, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС і аварій в системах життєзабезпечення. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень ймовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов Хмельниччини (рис. 5.67, 5.68).



Рис. 5.67. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про суттєве перевищення рівня цього показника у регіоні над середньоукраїнським у 2000 та 2001 рр. Протягом подальших років тут відбувалася певна стабілізація близького до середньоукраїнського значення рівня ризику з незначним зростанням у 2009 р.

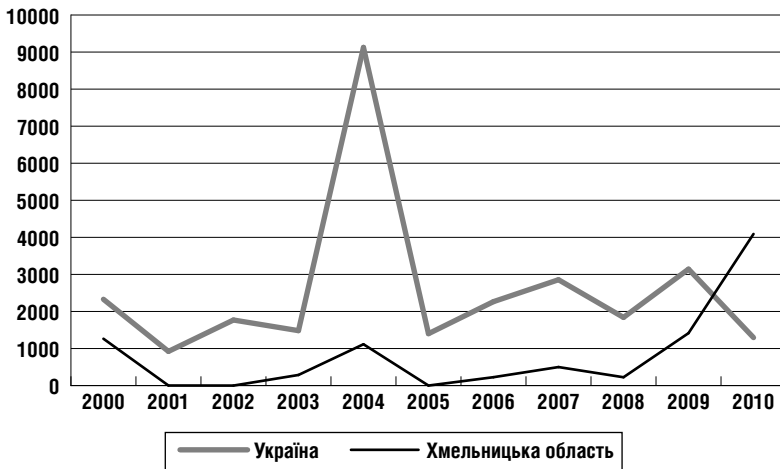


Рис. 5.68. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС свідчить про суттєве перевищення середньоукраїнського рівня над обласним протягом 2000–2010 рр. Лише у 2010 р. тут спостерігалось суттєве зростання економічного ризику техногенних НС і перевищення середньоукраїнського рівня. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.

**Черкаська область.** Упродовж 1999–2010 рр. тут сталася 141 НС, у результаті чого загинули 155 і постраждала 201 особа [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей, отруєння людей. Результати розрахунків імовірності втрат і економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.24.

Таблиця 5.24

### Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС у Черкаській області

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	7	0,056	8,0	0,444
2	Пожежі, вибухи	14	0,111	3113,0	345,889
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	4	0,032	288,0	9,143
4	Раптове руйнування споруд	4	0,032	160,0	5,079
5	Аварії в системах життєзабезпечення	7	0,056	5548,0	308,222
6	Аварії на очисних спорудах	2	0,016	6007,0	95,349
7	Геологічні НС	5	0,040	10025,0	397,817
8	Метеорологічні НС	22	0,175	10666,0	1862,317
9	Пожежі у природних екосистемах	1	0,008	56,0	0,444
10	Медико-біологічні НС	12	0,095	468,0	44,571

Отримані результати свідчать, що для Черкащини найбільше значення ймовірності економічних втрат характерне для метеорологічних НС і пожеж, вибухів. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в області побудовано діаграму (рис. 5.69).

Аналіз діаграми засвідчує, що найхарактернішим тут є економічний ризик метеорологічних і геологічних НС. На основі даних МНС України про обсяги збитків протягом 2000–2010 рр. та значень імовірності природних і техногенних НС розраховано економічний ризик НС різного походження для умов регіону (рис. 5.70, 5.71).

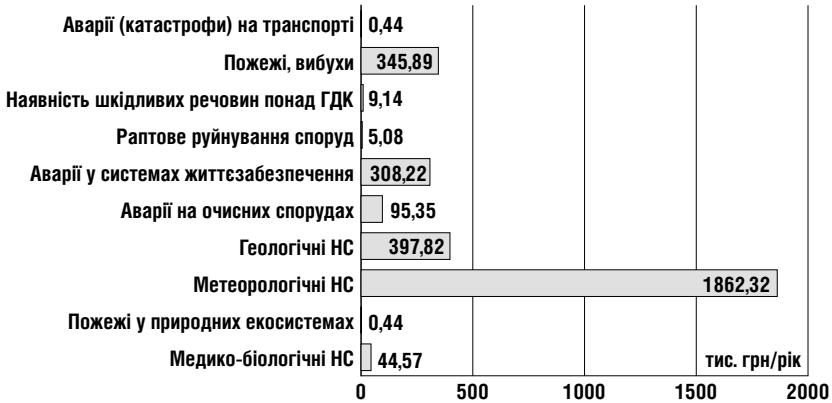


Рис. 5.69. Рівень економічного ризику за типами НС



Рис. 5.70. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить про те, що рівень цього показника в області суттєво нижчий за середньоукраїнський протягом усього періоду досліджень. Лише у 2006 р. тут відбулося наближення рівня економічного ризику до середньоукраїнського значення.

Дослідження динаміки економічного ризику техногенних НС області також свідчить про суттєво нижчий його рівень відносно середньоукраїнського протягом 2000–2009 рр. Лише у 2010 р. тут спостерігалось незначне перевищення рівня економічного ризику над

середньоукраїнським. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС у регіоні свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження над техногенними НС.

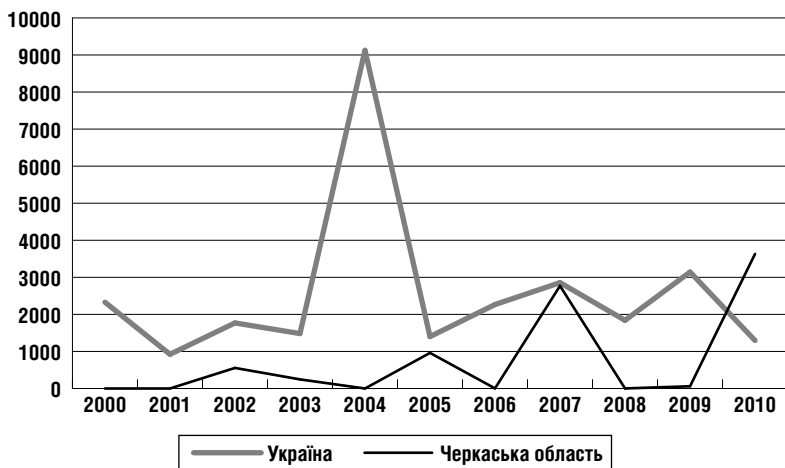


Рис. 5.71. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Чернівецька область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. тут сталася 121 НС, у результаті чого загинули 66 і постраждали 405 осіб [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, пожежі, вибухи, аварії (катастрофи) на транспорті, аварії в електроенергетичних системах, інфекційна захворюваність людей, отруєння людей. Результати розрахунків імовірності втрат і економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.25.

Отримані результати свідчать, що для умов Буковини найбільше значення ймовірності економічних втрат характерне для метеорологічних НС, пожеж (вибухів) та аварій в електроенергетичних системах. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС у Чернівецькій області побудовано діаграму (рис. 5.72).

Аналіз діаграми засвідчує, що найхарактернішим для умов регіону є економічний ризик гідрологічних прісноводних і метеорологічних НС. На основі даних МНС України про обсяги збитків і значення ймовірності природних і техногенних НС протягом 2000–2010 рр. розраховано економічний ризик НС для умов Буковини (рис. 5.73, 5.74).

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника для області протягом періоду досліджень загалом незначно перевищує середньоукраїнське значення. Винятком є насамперед 2008 р., коли значення економічного ризику в Чернівецькій

області майже на порядок перевищило середньоукраїнський показник. Очевидно, що це зумовлено значними втратами Буковини внаслідок катастрофічної повені 2008 р. у Карпатському регіоні, збитки від якої досягали 2 млрд грн.

Таблиця 5.25

**Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС  
у Чернівецькій області**

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_p$ (тис. грн)	$R_p$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	0	0	0	0
2	Пожежі, вибухи	7	0,072165	2864,0	206,6804
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	0	0	0	0
4	Раптове руйнування споруд	4	0,041237	5445,0	224,5361
5	Аварії в електроенергетичних системах	7	0,072165	1071,0	77,28866
6	Аварії в системах життєзабезпечення	0	0	0	0
7	Геологічні НС	0	0	0	0
8	Метеорологічні НС	38	0,391753	170297,0	66714,29
9	Гідрологічні прісноводні НС	6	0,061856	1628073,0	100705,5
10	Медико-біологічні НС	0	0	0	0

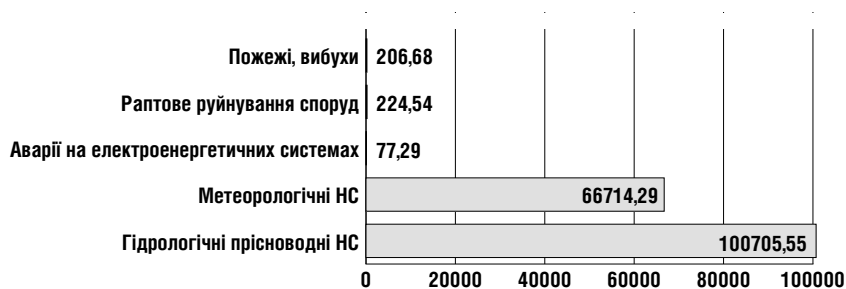


Рис. 5.72. Рівень економічного ризику за типами НС

Протилежна тенденція спостерігається під час дослідження економічного ризику техногенних НС: середньоукраїнський рівень суттєво перевищує показник ризику в Чернівецькій області. Винятком є лише 2002 р., коли відбулося незначне перевищення рівня ризику над середнім значенням по Україні. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження (гідрологічні, метеорологічні НС) над техногенними НС.



Рис. 5.73. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

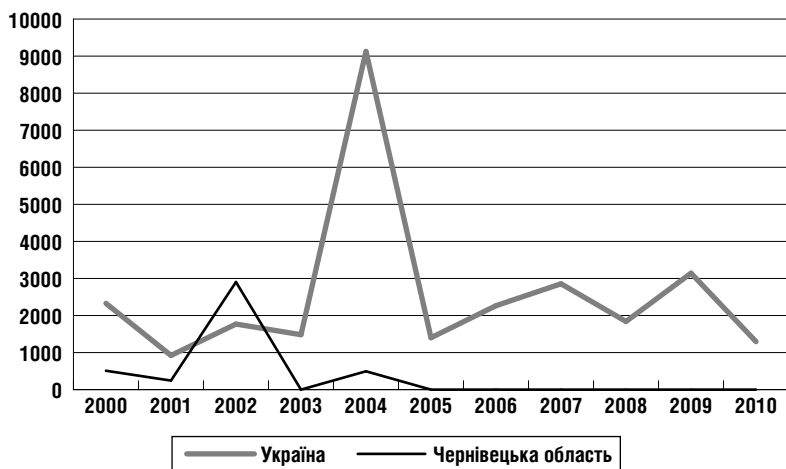


Рис. 5.74. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

**Чернігівська область.** За даними МНС України, упродовж 1999–2010 рр. тут сталися 158 НС, у результаті чого загинуло 98 і постраждала 381 особа [23, 34]. Для області найхарактернішими є метеорологічні НС, аварії (катастрофи) на транспорті, пожежі, вибухи, аварії в системах життєзабезпечення, інфекційна захворюваність людей. Результати розрахунків імовірності втрат і економічного ризику НС у регіоні наведено в табл. 5.26.



Таблиця 5.26

### Оцінка ймовірності втрат і економічного ризику НС у Чернігівській області

№	Тип НС	$N_i$	$P_i$	$W_i$ (тис. грн)	$R_i$ (тис. грн/рік)
1	Аварії (катастрофи) на транспорті	13	0,093	1157,0	107,436
2	Пожежі, вибухи	10	0,071	799,0	57,071
3	Наявність шкідливих речовин понад ГДК	3	0,021	294,0	6,3
4	Раптове руйнування споруд	2	0,014	3108,0	44,4
5	Аварії в системах життєзабезпечення	8	0,057	18112,0	1034,971
6	Аварії систем телекомунікацій	1	0,007	399,0	2,85
7	Аварії на очисних спорудах	1	0,007	2,0	0,014
8	Геологічні НС	6	0,043	13644,0	584,743
9	Метеорологічні НС	29	0,207	33742,0	6989,414
10	Пожежі у природних екосистемах	6	0,043	3219,0	137,957
11	Медико-біологічні НС	25	0,179	56,0	10,0

Отримані результати свідчать, що для умов Чернігівщини найбільше значення ймовірності економічних утрат характерне для метеорологічних і медико-біологічних НС, а також аварій (катастроф) на транспорті. За результатами оцінки економічного ризику природних і техногенних НС області побудовано діаграму (рис. 5.75).

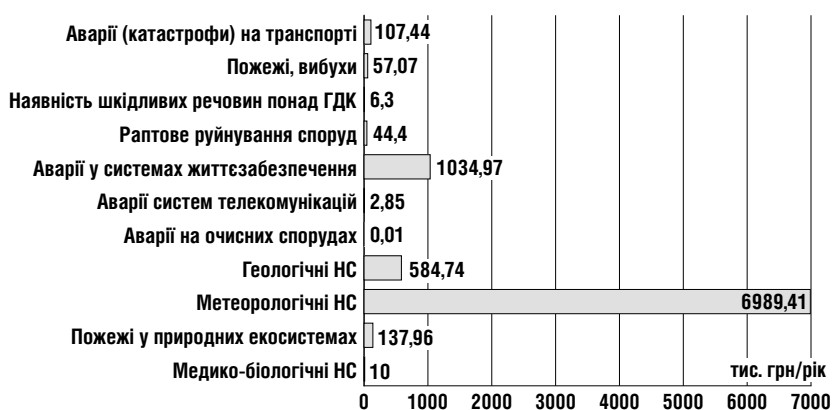


Рис. 5.75. Рівень економічного ризику за типами НС

Аналіз діаграми засвідчує, що найхарактернішим для регіону є економічний ризик метеорологічних НС та аварій у системах життєзабезпечення. На основі даних МНС України про обсяги збитків і значення ймовірності природних і техногенних НС протягом 2000–2010 рр. розраховано економічний ризик НС для умов Чернігівщини (рис. 5.76, 5.77).

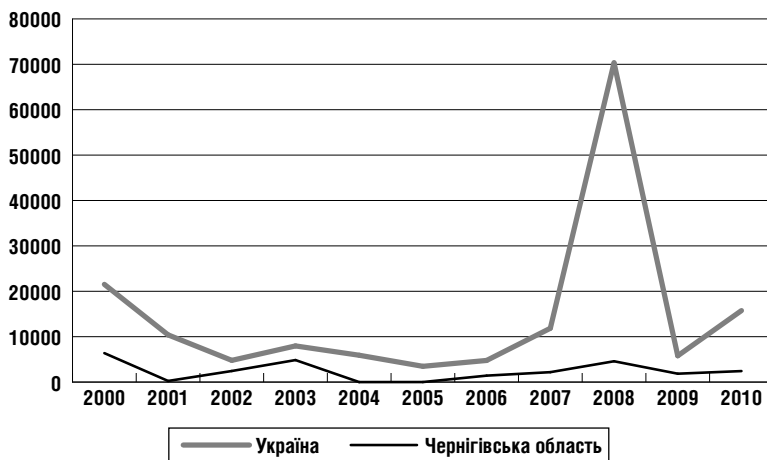


Рис. 5.76. Рівень економічного ризику природних НС, тис. грн/рік

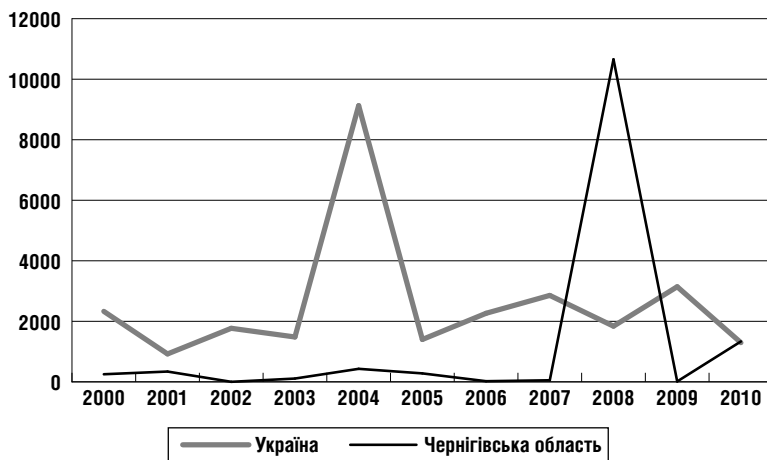


Рис. 5.77. Рівень економічного ризику техногенних НС, тис. грн/рік

Аналіз економічного ризику природних НС свідчить, що рівень цього показника для області протягом усього періоду досліджень не перевищує

середньоукраїнське значення. Лише у 2002 та 2003 рр. тут відбулося певне наближення рівня ризику до середньоукраїнського значення.

Деяко інша тенденція спостерігається при дослідженні економічного ризику техногенних НС, вона свідчить про суттєве перевищення середньоукраїнського рівня над показником ризику в Чернігівській області протягом 2000–2007 рр. Привертає увагу 2008 р., коли відбулося стрибкоподібне збільшення (понад на порядок) рівня ризику в регіоні, що суттєво перевищило середньоукраїнський рівень і показники минулих років. Порівняння рівнів економічного ризику природних і техногенних НС свідчить про переважаючий вплив загроз природного походження (метеорологічні та геологічні НС) над техногенними.

## **5.2. РИЗИК ЖИТТЮ І ЗДОРОВ'Ю ЛЮДИНИ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Оцінити ризик загибелі людей унаслідок НС можна у спосіб обчислення середнього індивідуального ризику смерті за рік від НС різного походження для населення відповідного  $i$ -го регіону України за співвідношенням [12, 18, 24]:

$$r_i = n_i / N_i,$$

де  $r_i$  – середній індивідуальний ризик загибелі за рік від НС різного походження для населення відповідного  $i$ -го регіону України;

$n_i$  – кількість загиблих від НС різного походження на території  $i$ -го регіону;

$N_i$  – чисельність населення  $i$ -го регіону України.

За даними МНС і Державної служби статистики України були розраховані оцінки ризику життю і здоров'ю людей від НС протягом 2000–2011 рр. для адміністративних областей України.

Результати оцінки засвідчують, що рівень ризику смертності внаслідок НС в АР Крим загалом перевищує значення цього ризику в Україні (рис. 5.78). Особливо це помітно у 2001–2003 рр., а також у 2008 р., коли рівень ризику в автономії утричі перевищив загальнодержавний рівень. Протягом 2005–2008 рр. спостерігалось суттєве зростання рівня індивідуального ризику, а починаючи з 2009 р., в АР Крим відбувається певне зниження цього рівня.

Дані свідчать, що протягом 2004–2006 рр. рівень ризику у Вінницькій області незначно перевищував загальнодержавний рівень. Протягом більшої частини періоду досліджень індивідуальний ризик загибелі в регіоні був значно меншим за державний. Останніми роками в області відбувалося відчутне зниження цього ризику (рис. 5.79).

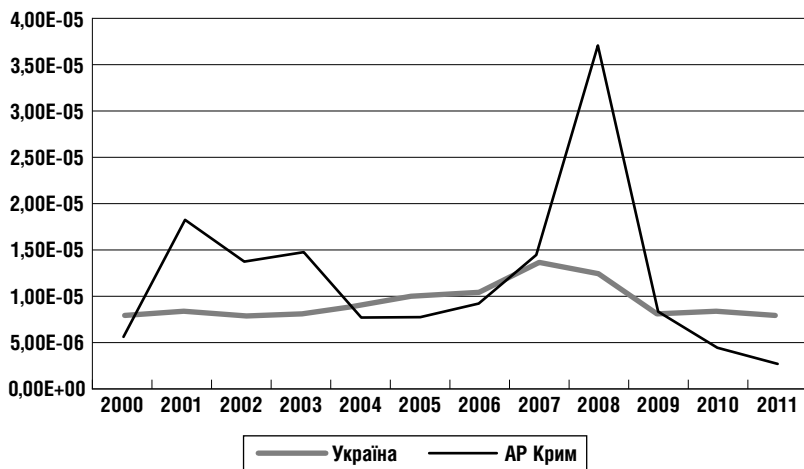


Рис. 5.78. Динаміка індивідуального ризику загибелі внаслідок НС в АР Крим

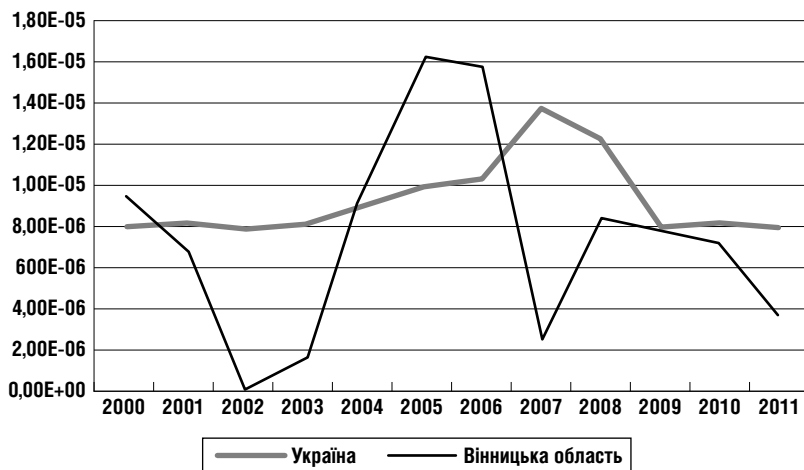


Рис. 5.79. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Вінницькій області

Результати оцінки свідчать про те, що рівень індивідуального ризику загибелі від НС у Волинській області протягом більшої частини періоду досліджень був істотно меншим за державний рівень. Винятком є 2008 р., коли рівень ризику тут суттєво перевищив український. У 2011 р. відбулося істотне зростання рівня індивідуального ризику в області (рис. 5.80).

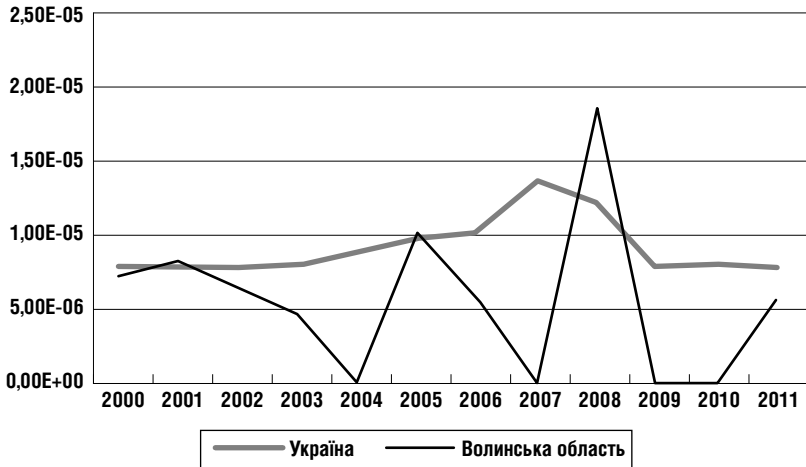


Рис. 5.80. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Волинській області

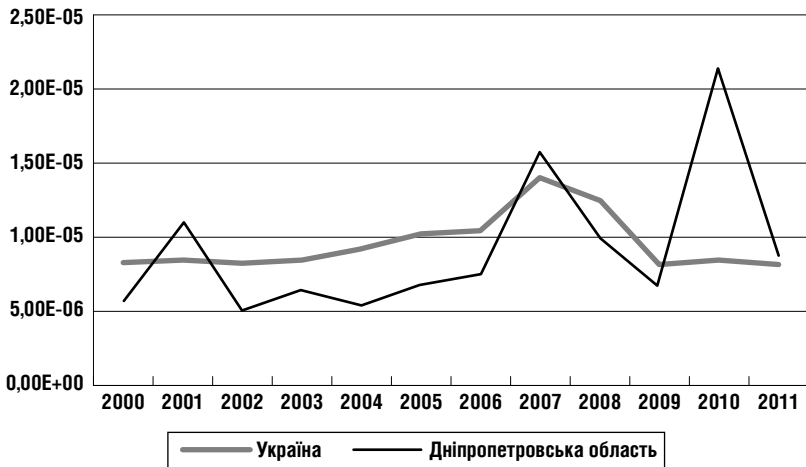


Рис. 5.81. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Дніпропетровській області

Результати оцінки свідчать про тенденцію до зростання індивідуального ризику загибелі у Дніпропетровській області протягом періоду досліджень. Особливо це стосується 2010 р., коли рівень ризику тут мав найбільше значення і майже утричі перевищував державний рівень. Привертає увагу той факт, що протягом 2002–2006 рр. рівень

індивідуального ризику в регіоні був нижчим за державний, хоча при цьому також спостерігалася тенденція до його зростання (рис. 5.81).



Рис. 5.82. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Донецькій області

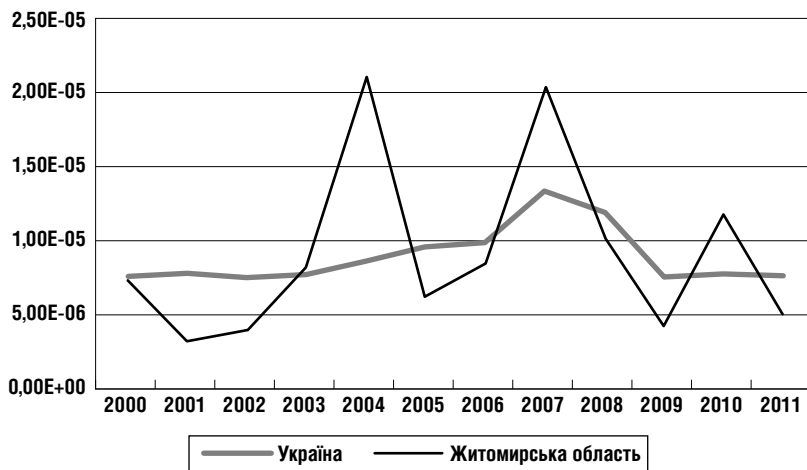


Рис. 5.83. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Житомирській області

Рівень індивідуального ризику загибелі в Донецькій області протягом майже всього періоду досліджень перевищує державний рівень, що додатково свідчить про техногенну перевантаженість даного регіону.

Лише у 2005 та 2008 рр. рівень ризику в області наближався до державного значення. Останніми роками відбулося істотне його зниження з певною стабілізацією на рівні  $1,3 \cdot 10^{-5}$  (рис. 5.82).

Дані свідчать, що рівень індивідуального ризику загибелі від НС у цій області істотно перевищував державний лише 2004, 2007 та 2010 рр. За винятком цього періоду, ризик загибелі внаслідок НС у Житомирській області був нижчим за державний рівень (рис. 5.83).

Рівень індивідуального ризику загибелі від НС на Закарпатті протягом більшої частини періоду досліджень був істотно меншим за державний рівень. Винятками є лише 2001 та 2006 рр., коли рівень індивідуального ризику в області незначно перевищив державний рівень. Останніми роками тут відбулася його певна стабілізація на рівні  $3 \cdot 10^{-6}$  (рис. 5.84).



**Рис. 5.84. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Закарпатській області**

Динаміка індивідуального ризику загибелі від НС у Закарпатській області протягом періоду досліджень має стійку тенденцію до зростання. Після 2003 р. рівень індивідуального ризику в регіоні перевищував державний, хоча останніми роками відбулися його певна стабілізація та зниження до рівня  $0,6 \cdot 10^{-6}$  (рис. 5.85).

Аналіз динаміки змінювання індивідуального ризику загибелі від НС в Івано-Франківській області свідчить про тенденцію до зниження його рівня протягом останніх років, порівнюючи який із державним, можна відзначити його перевищення над останнім лише у 2008 р. Протягом більшої частини періоду досліджень індивідуальний ризик

загибелі в Івано-Франківській області був істотно нижчим за державний рівень (рис. 5.86).

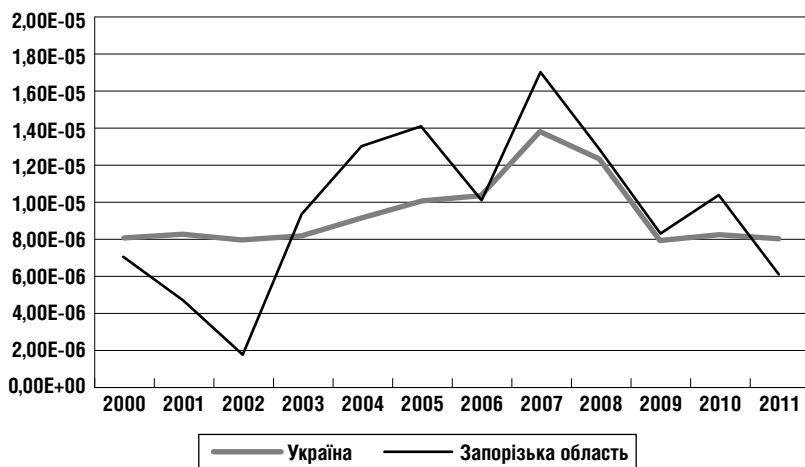


Рис. 5.85. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Запорізькій області

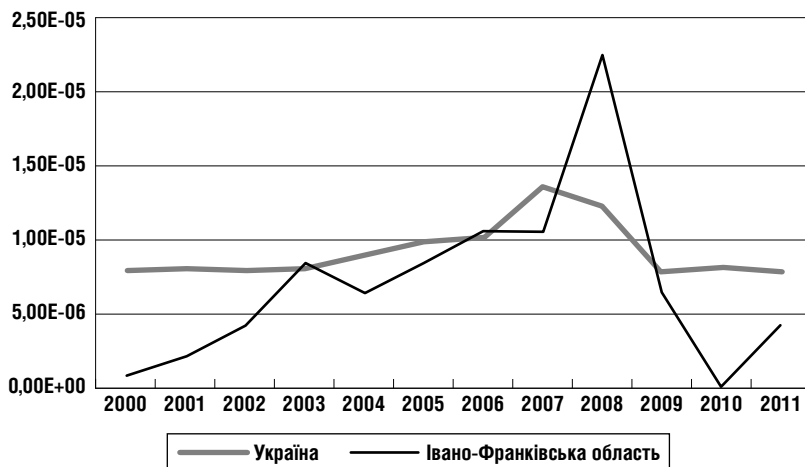


Рис. 5.86. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС в Івано-Франківській області

Аналіз динаміки індивідуального ризику загибелі від НС у Київській області засвідчує тенденцію до його зростання протягом періоду



досліджень. До 2004 р. рівень ризику на Київщині був нижчим за державний, а протягом 2005–2008 рр. спостерігалось його суттєве зростання з перевищенням державного рівня. Останніми роками індивідуальний ризик у регіоні дещо знизився до рівня  $1 \cdot 10^{-5}$  (рис. 5.87).

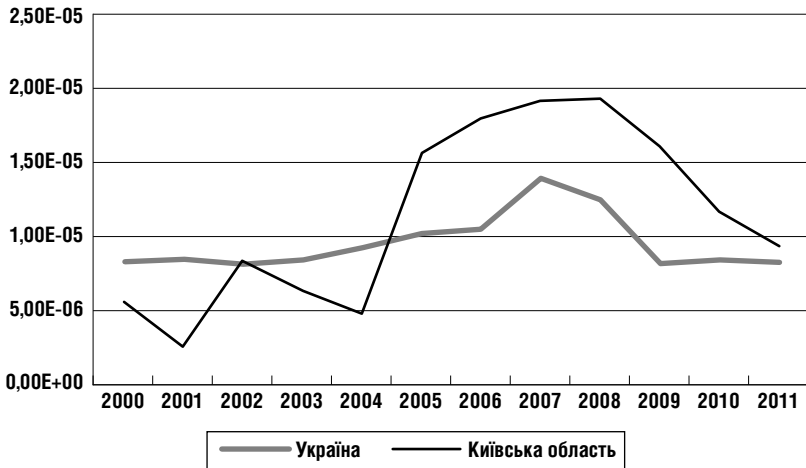


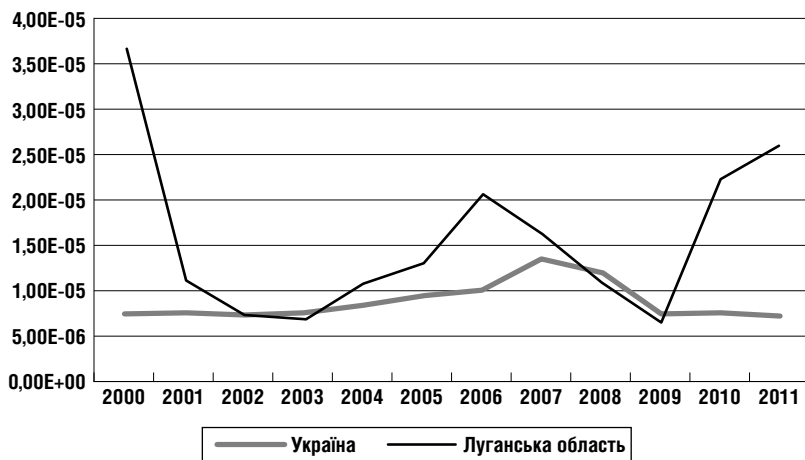
Рис. 5.87. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Київській області



Рис. 5.88. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Кіровоградській області

Динаміка змінювання індивідуального ризику загибелі від НС у Кіровоградській області свідчить про певну стабілізацію його рівня останніми роками, а також про перевищення державного рівня ризику протягом 2004, 2007, 2009 та 2010 рр. Найнижчий рівень ризику загибелі від НС на Кіровоградщині спостерігався упродовж 2001–2003 рр., після чого відбулося його стрімке зростання до  $1,4 \cdot 10^{-5}$  (рис. 5.88).

Аналіз динаміки зміни індивідуального ризику загибелі внаслідок НС у Луганській області свідчить про його суттєве переважання над державним рівнем протягом більшої частини періоду досліджень. Особливо це стосується 2000, 2006 та 2010 рр., коли рівень ризику тут у кілька разів перевищував державний. Починаючи з 2010 р., у регіоні спостерігається тенденція до зростання рівня індивідуального ризику загибелі внаслідок НС (рис. 5.89).



**Рис. 5.89. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Луганській області**

Результати оцінки свідчать про тенденцію до незначного зниження рівня індивідуального ризику загибелі від НС у Львівській області упродовж періоду досліджень. За винятком 2002 та 2005 рр., коли рівень ризику тут був суттєво нижчим за державний. У 2011 р. у регіоні відбулося незначне зростання рівня індивідуального ризику загибелі внаслідок НС (рис. 5.90).

Аналіз динаміки змінювання індивідуального ризику загибелі від НС у Миколаївській області свідчить про його суттєві коливання протягом усього періоду досліджень із його суттєвим зниженням у 2011 р. Загалом рівень ризику тут був суттєво нижчим за державний за винятком 2001, 2002, 2005 рр. (рис. 5.91).

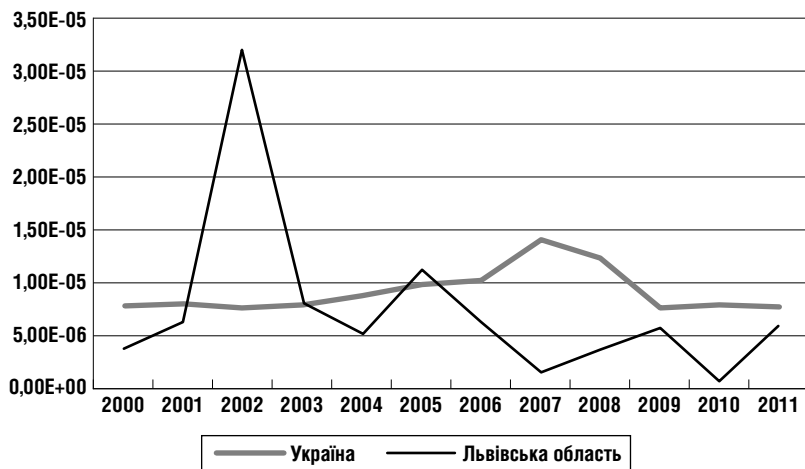


Рис. 5.90. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Львівській області

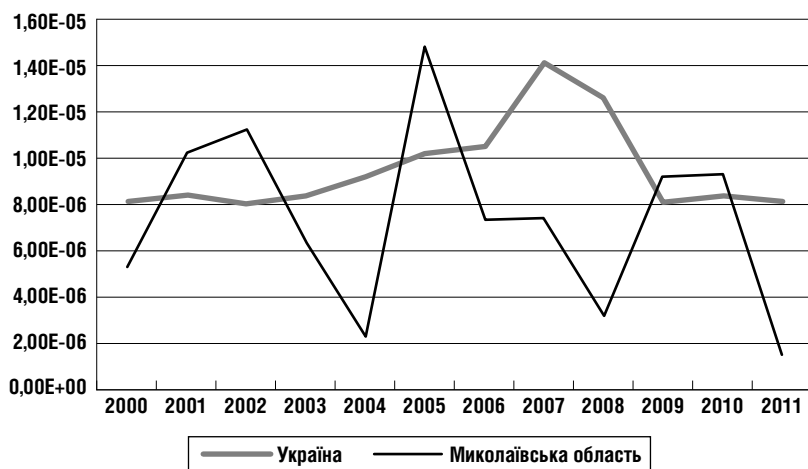


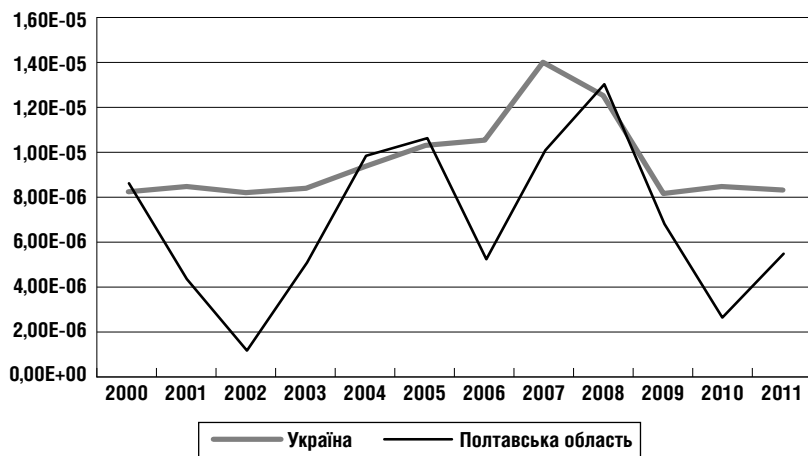
Рис. 5.91. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Миколаївській області

Аналіз динаміки індивідуального ризику загибелі від НС в Одеській області свідчить про його суттєве коливання протягом 2001–2005 рр., яке змінилося поступовим зниженням протягом 2006–2010 рр. Порівнюючи рівень ризику в регіоні з державним, можна сказати про його суттєве перевищення у 2005 р. (понад удвічі) державного рівня.

Загалом останніми роками тут відбувалося суттєве зниження рівня індивідуального ризику до  $0,6 \cdot 10^{-5}$  (рис. 5.92).



**Рис. 5.92.** Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС в Одеській області

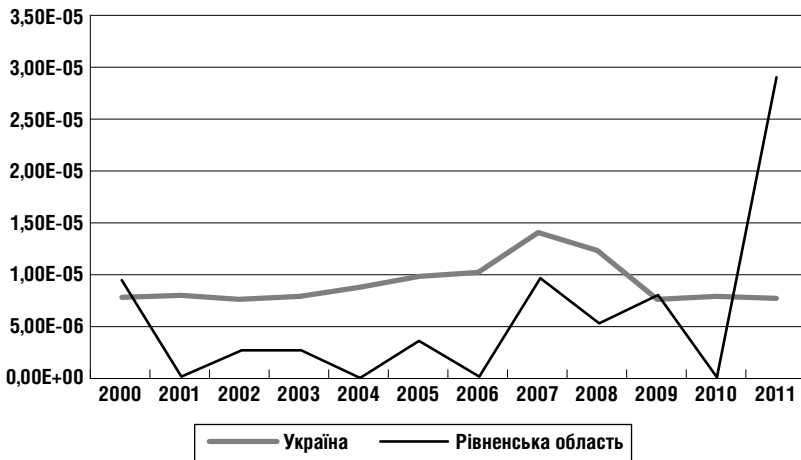


**Рис. 5.93.** Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Полтавській області

Результати аналізу свідчать про тенденцію до зниження рівня індивідуального ризику загибелі внаслідок НС у Полтавській області, причому рівень ризику тут фактично не перевищував державний рівень протягом усього періоду досліджень. Останніми роками відбувається

суттєве зниження рівня індивідуального ризику в регіоні до рівня  $2,8 \cdot 10^{-6}$  (рис. 5.93).

Аналіз динаміки індивідуального ризику загибелі внаслідок НС у Рівненській області засвідчує його тенденцію до скорочення останніми роками. Лише у 2000 р. рівень ризику тут незначно перевищував державний рівень, однак після цього регіональні значення індивідуального ризику були меншими за державні. У 2011 р. спостерігалось суттєве зростання рівня індивідуального ризику загибелі внаслідок НС у цій області до  $2,9 \cdot 10^{-5}$  (рис. 5.94).



**Рис. 5.94. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Рівненській області**

Результати аналізу динаміки індивідуального ризику загибелі внаслідок НС у Сумській області свідчать про незначне перевищення державного рівня у 2003 та 2004 рр., після чого рівні ризику в регіоні були суттєво нижчими за державні. Останніми роками тут відбувалося певне скорочення індивідуального ризику загибелі від НС до рівня  $4 \cdot 10^{-6}$  у 2011 р. (рис. 5.95).

Динаміка індивідуального ризику загибелі від НС у Тернопільській області характеризується стрибкоподібними змінами з поступовим скороченням рівня, починаючи з 2006 р. За винятком 2000, 2004 та 2006 рр. рівень індивідуального ризику в регіоні був суттєво нижчим за державний, а в 2011 р. незначно зріс до  $0,9 \cdot 10^{-7}$  (рис. 5.96).

Аналіз динаміки індивідуального ризику загибелі від НС у Харківській області свідчить про його суттєві зміни упродовж 2000–2004 рр., після чого відбувалося його поступове зростання до рівня  $1 \cdot 10^{-5}$  у 2009 р.



Рис. 5.95. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Сумській області

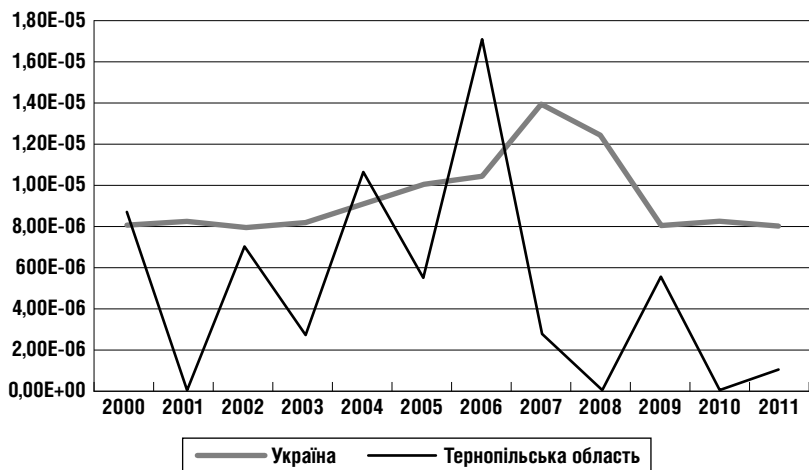


Рис. 5.96. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Тернопільській області

За винятком 2000, 2003, 2009 та 2011 рр. рівень індивідуального ризику загибелі в регіоні був істотно нижчим за державний (рис. 5.97).

Динаміка індивідуального ризику загибелі від НС у Херсонській області характеризується істотними змінами упродовж усього періоду досліджень. Хоча суттєве перевищення державного рівня ризику

відбулося 2003 та 2007 рр., загалом рівень індивідуального ризику в регіоні був вищим за державний (за винятком 2000 та 2004 рр.) У 2011 р. відбулося зниження рівня ризику до нуля (рис. 5.98).



Рис. 5.97. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Харківській області



Рис. 5.98. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Херсонській області

Результати аналізу свідчать, що рівень індивідуального ризику загибелі внаслідок НС у Хмельницькій області лише у 2003 р. незначно

перевищував державний рівень. За винятком цього року, рівень ризику тут був значно нижчим за державний, а починаючи з 2007 р., відбувалося його суттєве скорочення до рівня  $3 \cdot 10^{-6}$ . У 2011 р. відбулося певне зростання рівня індивідуального ризику (рис. 5.99).

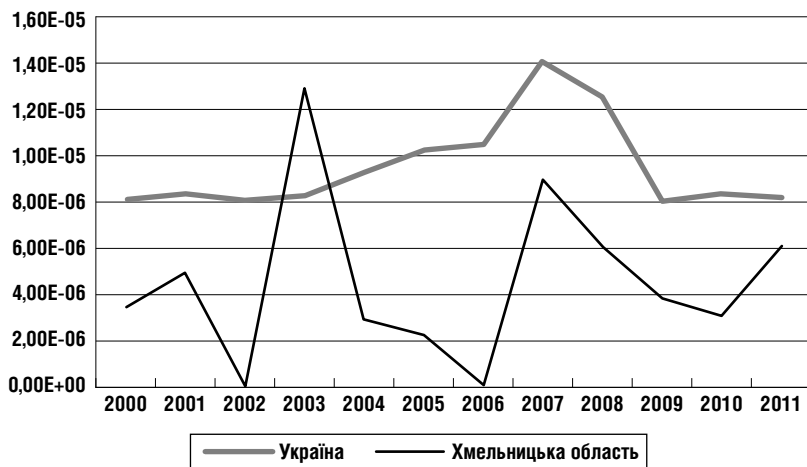


Рис. 5.99. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Хмельницькій області

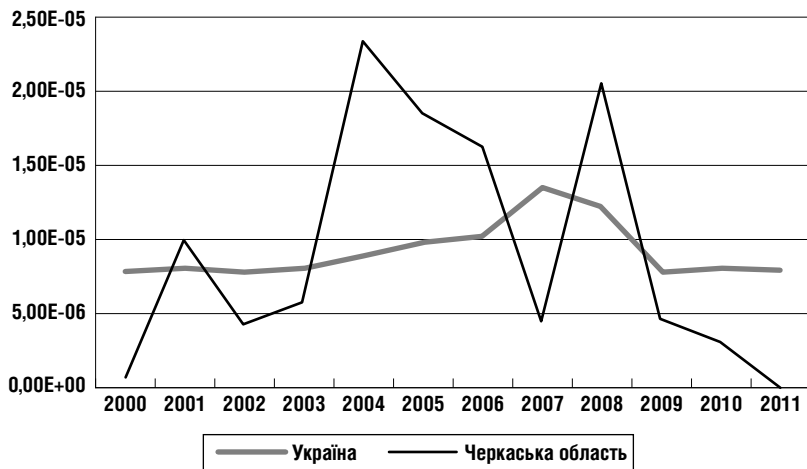


Рис. 5.100. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Черкаській області



Аналіз динаміки індивідуального ризику загибелі від НС у Черкаській області свідчить про суттєві коливання його рівня упродовж періоду досліджень. Особливо привертають увагу 2004–2006 і 2008 рр., коли рівень індивідуального ризику тут майже удвічі перевищував державний. Останніми роками відбувалося суттєве зниження ризику в регіоні до рівня  $0,5 \cdot 10^{-6}$  у 2010 р. (рис. 5.100).

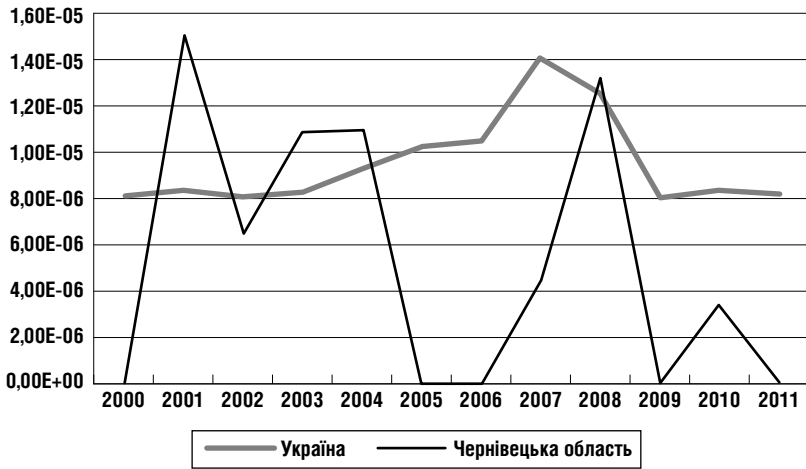


Рис. 5.101. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Чернівецькій області

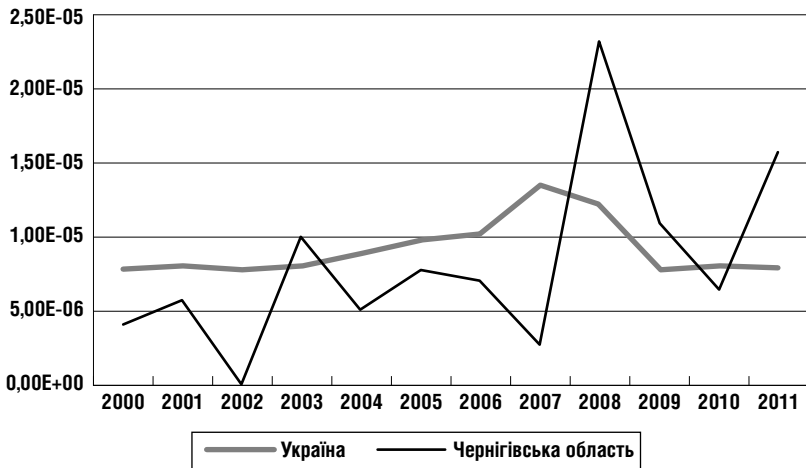


Рис. 5.102. Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Чернігівській області

Аналіз індивідуального ризику загибелі внаслідок НС у Чернівецькій області свідчить про суттєві зміни його рівня протягом усього періоду досліджень, причому в деякий період часу (2000, 2005, 2006, 2009 рр.) його рівень знижувався до нуля. Незважаючи на цей факт, у 2001, 2003, 2004 рр. рівень індивідуального ризику в регіоні дещо перевищував державний (рис. 5.101).

Результати аналізу свідчать про тенденцію до зростання рівня індивідуального ризику загибелі внаслідок НС у Чернігівській області, хоча перевищення державного рівня відбувалося лише у 2003, 2008 та 2009 рр. Протягом більшої частини періоду досліджень рівень ризику тут був нижчим за державний. У 2011 р. відбулося суттєве зростання ризику до рівня  $1,5 \cdot 10^{-5}$  (рис. 5.102).

### **5.3. РИЗИК МАТЕРІАЛЬНИХ ЗБИТКІВ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Оцінити ризик матеріальних збитків внаслідок НС можна у спосіб обчислення середнього ризику втрат за рік від НС різного походження для відповідного  $i$ -го регіону України за співвідношенням [2, 24, 26]:

$$r_i = q_i / Q_i,$$

де  $r_i$  – середній ризик матеріальних збитків від НС різного походження за рік для відповідного  $i$ -го регіону України;

$q_i$  – обсяг матеріальних збитків від НС різного походження на території  $i$ -го регіону (тис. грн);

$Q_i$  – обсяг валового регіонального продукту  $i$ -го регіону України (тис. грн).

За даними МНС і Державної служби статистики України, щодо обсягів матеріальних збитків від НС і ВРП було розраховано оцінки ризику матеріальних збитків від НС протягом 2000–2010 рр. для адміністративних областей України [23, 34].

Результати оцінки свідчать про те, що рівень ризику матеріальних збитків унаслідок НС в АР Крим загалом перевищує значення цього ризику в Україні. Особливо це стосується 2003–2007 рр., коли рівень ризику в автономії у декілька разів перевищував загальнодержавний. Протягом 2008–2010 рр. тут спостерігалось певне зростання рівня ризику до загальнодержавного (рис. 5.103).

Результати оцінки засвідчують значне переважання рівня ризику у Вінницькій області над загальнодержавним у 2000 та 2008 рр., коли рівень ризику матеріальних збитків у регіоні майже учетверо перевищував рівень ризику в державі. Разом з тим, починаючи з 2009 р., тут

відбувалося істотне зниження ризику матеріальних збитків від НС до рівня  $5,7 \cdot 10^{-4}$  (рис. 5.104).

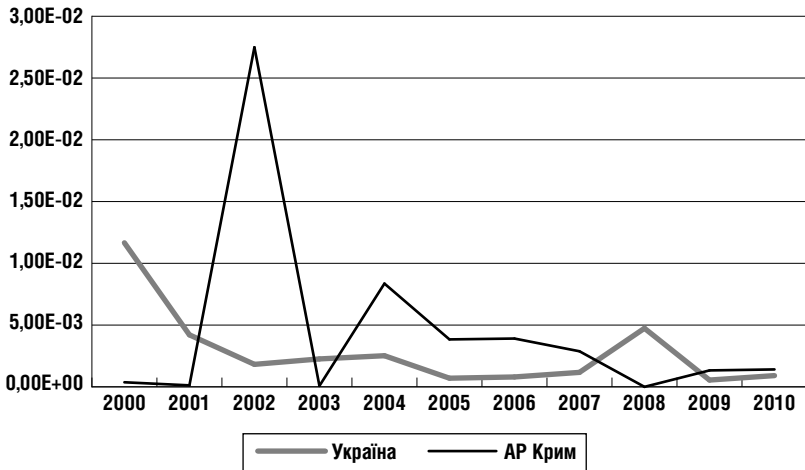


Рис. 5.103. Динаміка ризику матеріальних збитків унаслідок НС в АР Крим

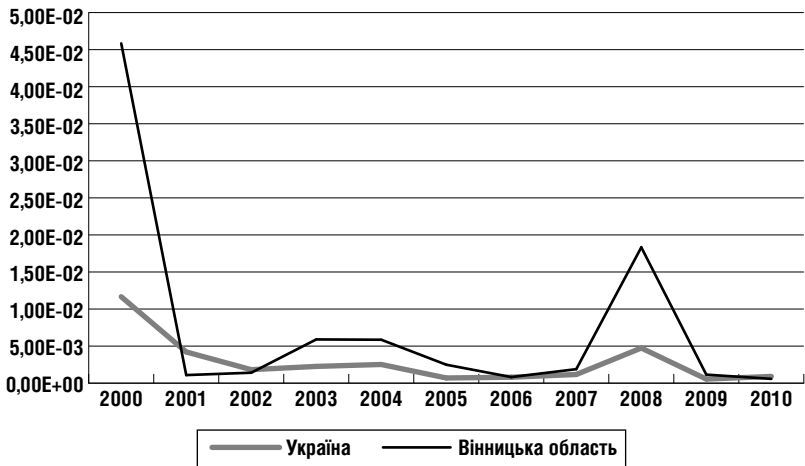


Рис. 5.104. Динаміка ризику матеріальних збитків унаслідок НС у Вінницькій області

Дані свідчать про досить високий рівень ризику у Волинській області у 2000 р., що в чотири рази перевищував загальнодержавний рівень. Починаючи з 2001 р., тут відбувалося суттєве скорочення рівня ризику

до рівня  $3,7 \cdot 10^{-3}$ . Загалом протягом більшої частини періоду досліджень ризик матеріальних збитків у регіоні був нижчим за державний рівень (рис. 5.105).



Рис. 5.105. Динаміка ризику матеріальних збитків унаслідок НС у Волинській області

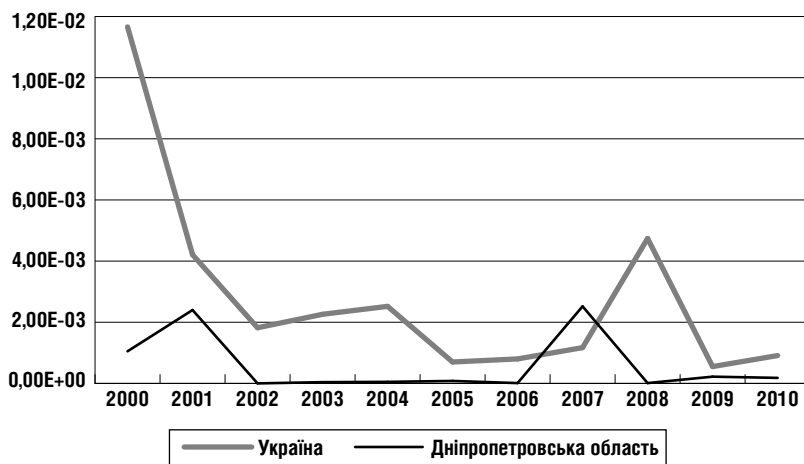


Рис. 5.106. Динаміка ризику матеріальних збитків унаслідок НС у Дніпропетровській області

Результати оцінки свідчать про відносно невисокий рівень ризику збитків у Дніпропетровській області протягом усього періоду

досліджень, коли він не перевищував загальнодержавний рівень. Винятком був лише 2007 р., коли ризик несуттєво перевищував державний рівень. Останніми роками відбувалося скорочення ризику в регіоні до рівня  $1,8 \cdot 10^{-4}$  у 2010 р (рис. 5.106).

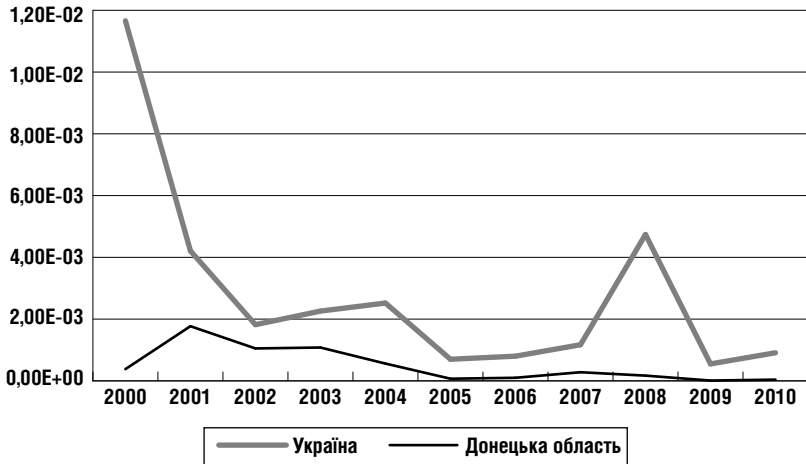


Рис. 5.107. Динаміка ризику матеріальних збитків унаслідок НС у Донецькій області

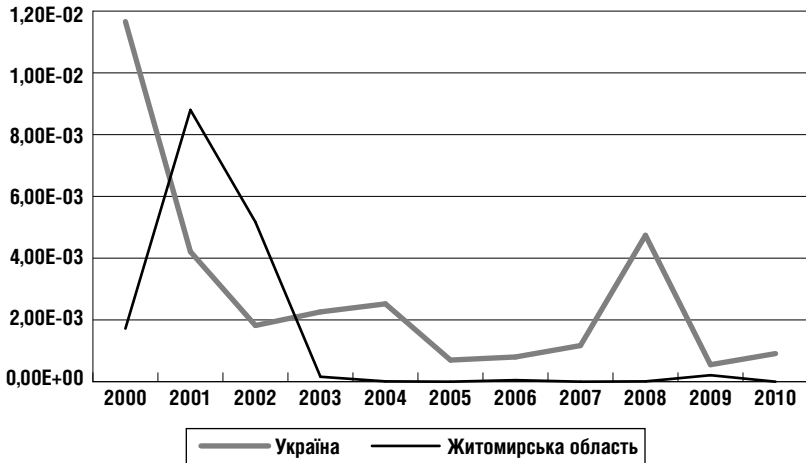


Рис. 5.108. Динаміка ризику матеріальних збитків унаслідок НС у Житомирській області

Дані оцінки свідчать про те, що рівень ризику матеріальних втрат у Донецькій області протягом усього періоду досліджень зберігався на відносно невисокому рівні й не перевищував загальнодержавний. Останніми роками відбувалося зниження ризику збитків у регіоні до рівня  $3,9 \cdot 10^{-5}$  у 2010 р. (рис. 5.107).



Рис. 5.109. Динаміка ризику матеріальних збитків унаслідок НС у Закарпатській області

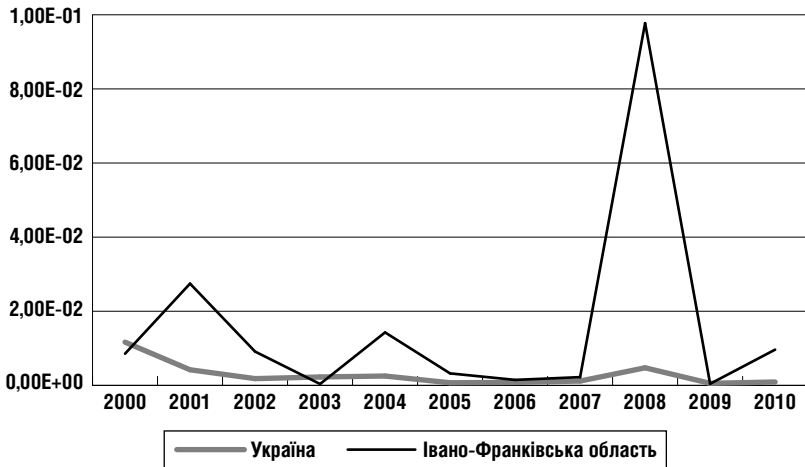


Рис. 5.110. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Запорізькій області

Результати оцінки свідчать про суттєве зростання рівня ризику в Житомирській області у 2001 р., який суттєво перевищував державний рівень і у 2002 р. Починаючи з 2003 р., в регіоні відбувалося скорочення рівня ризику до  $1,6 \cdot 10^{-6}$  у 2010 р. (рис. 5.108).

Дані свідчать про досить високий рівень ризику в Закарпатській області у 2001 р., що майже на порядок перевищував загальнодержавний рівень. Починаючи з 2002 р., тут відбувалося суттєве скорочення рівня ризику та його стабілізація до рівня  $1,6 \cdot 10^{-2}$  у 2010 р. Загалом протягом більшої частини періоду досліджень ризик матеріальних збитків у регіоні був нижчим за державний рівень (рис. 5.109).

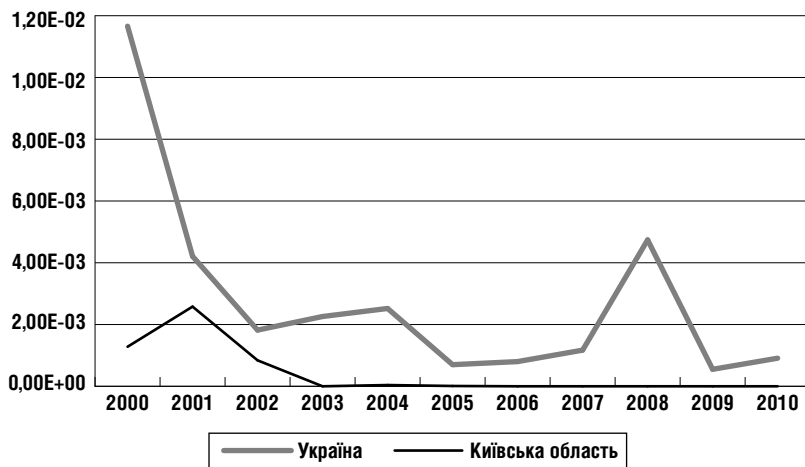
Результати оцінки свідчать про суттєве зростання рівня ризику матеріальних втрат у Запорізькій області у 2003–2004 рр., що майже на порядок перевищував загальнодержавний рівень. Разом з тим, починаючи з 2005 р., тут відбувалося зниження ризику та його стабілізація на рівні  $1,2 \cdot 10^{-5}$  у 2010 р. (рис. 5.110).



**Рис. 5.111. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС в Івано-Франківській області**

Протягом більшої частини періоду досліджень рівень ризику в Івано-Франківській області перевищував загальнодержавний рівень. Особливо це стосується 2008 р., коли ризик матеріальних збитків від НС майже на порядок перевищував державний (рис. 5.111).

Протягом усього періоду досліджень рівень ризику матеріальних збитків у Київській області був суттєво меншим за державний, а починаючи з 2005 р., на Київщині не фіксувалися збитки від НС (рис. 5.112).



**Рис. 5.112.** Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Київській області

Результати оцінки ризику в Кіровоградській області свідчать про його досить високий рівень протягом 2000–2001 рр., коли він перевищував загальнодержавний. Після цього, за винятком 2007 р., ризик у регіоні знижувався до рівня  $3,2 \cdot 10^{-5}$  у 2010 р. (рис. 5.113).



**Рис. 5.113.** Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Кіровоградській області



Дані свідчать про незначні коливання рівня ризику в Луганській області протягом усього періоду досліджень. При цьому рівень ризику матеріальних збитків від НС на Луганщині лише у 2006 та 2010 рр. незначно перевищував загальнодержавний (рис. 5.114).



Рис. 5.114. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Луганській області

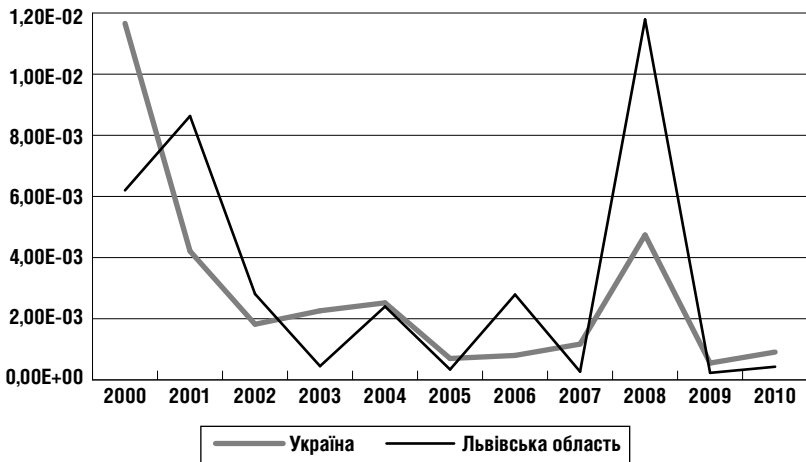


Рис. 5.115. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Львівській області

Результати оцінки свідчать про суттєві коливання значень ризику у Львівській області протягом усього періоду, причому перевищення

державного рівня відбувалося у 2001, 2006 та 2008 рр. Останніми роками спостерігалось суттєве зниження ризику в регіоні до рівня  $4,2 \cdot 10^{-4}$  у 2010 р. (рис. 5.115).

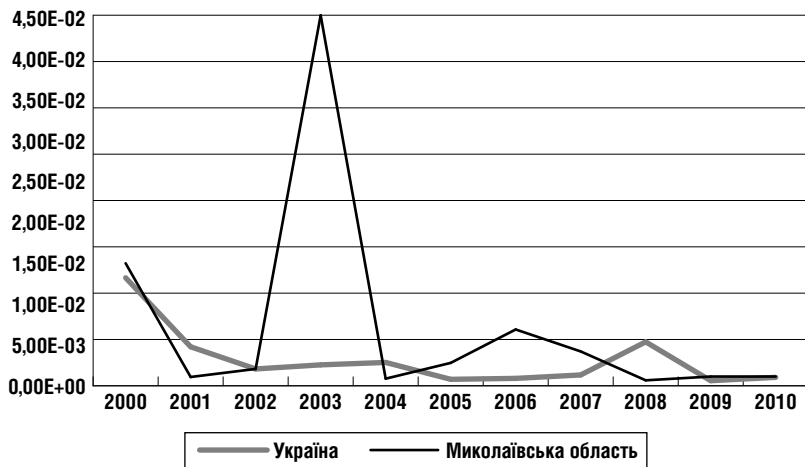


Рис. 5.116. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Миколаївській області



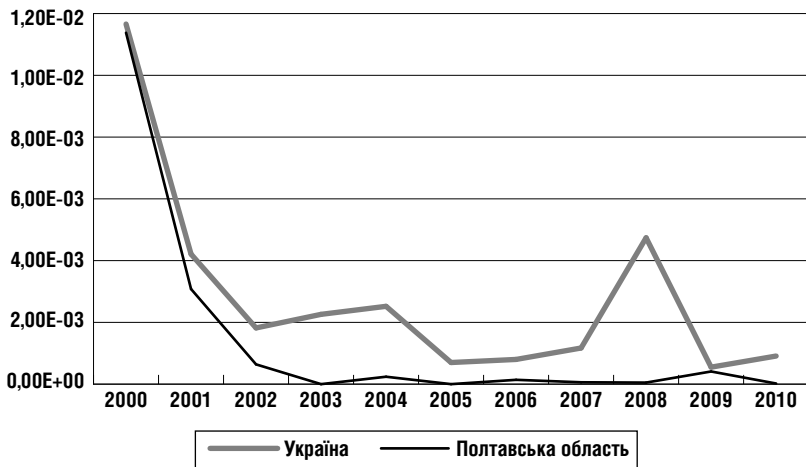
Рис. 5.117. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС в Одеській області

Дані свідчать про суттєве перевищення ризику в Миколаївській області над загальнодержавним рівнем у 2003, 2005–2007 рр., особливо

це стосується 2003 р., коли рівень ризику на Миколаївщині майже на порядок перевищував державний (рис. 5.116).

Результати оцінки свідчать про суттєвий рівень ризику в Одеській області у 2000 р., що майже у сім разів перевищував загальнодержавний рівень. Після цього тут спостерігалось зниження рівня ризику матеріальних збитків від НС із його стабілізацією на рівні  $2,5 \cdot 10^{-4}$  у 2010 р. (рис. 5.117).

Аналіз динаміки ризику у Полтавській області свідчить про те, що загалом вона відповідала характеру змін ризику на державному рівні, а починаючи з 2001 р., тут відбувалося суттєве зниження до рівня  $1,5 \cdot 10^{-5}$  у 2010 р. (рис. 5.118).



**Рис. 5.118.** Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Полтавській області

Результати оцінки свідчать про тенденцію до зниження рівня ризику в Рівненській області протягом усього періоду досліджень, причому значення ризику тут були нижчими за державний рівень (рис. 5.119).

Результати оцінки ризику в Сумській області свідчать про те, що загалом його динаміка відповідала характеру змін ризику на державному рівні, лише у 2006 р. тут було незначне перевищення загальнодержавного рівня. Останніми роками на Сумщині відбувалося зниження ризику до рівня  $5,1 \cdot 10^{-5}$  у 2010 р. (рис. 5.120).

Дані свідчать про суттєві коливання рівня ризику збитків від НС у Тернопільській області протягом усього періоду досліджень. Проте у 2000 р. ризик тут майже у сім разів перевищив загальнодержавний рівень. Також суттєві значення ризику спостерігалися 2004 та 2008 рр.

Протягом останнього часу в регіоні відбулося суттєве зниження рівня ризику збитків (рис. 5.121).

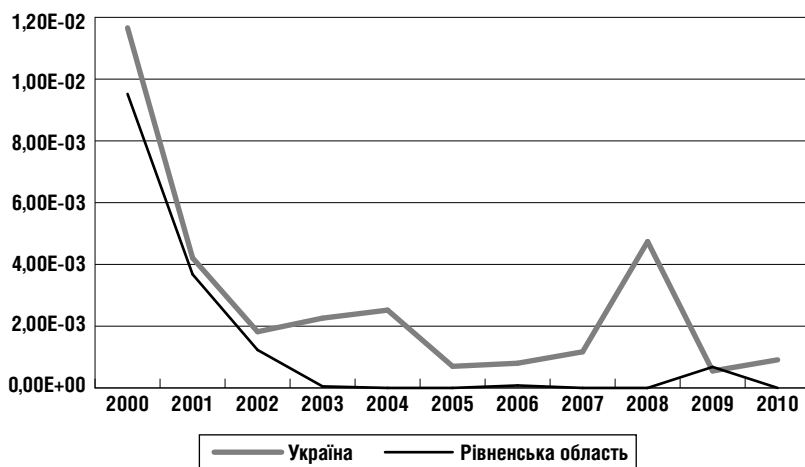


Рис. 5.119. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Рівненській області

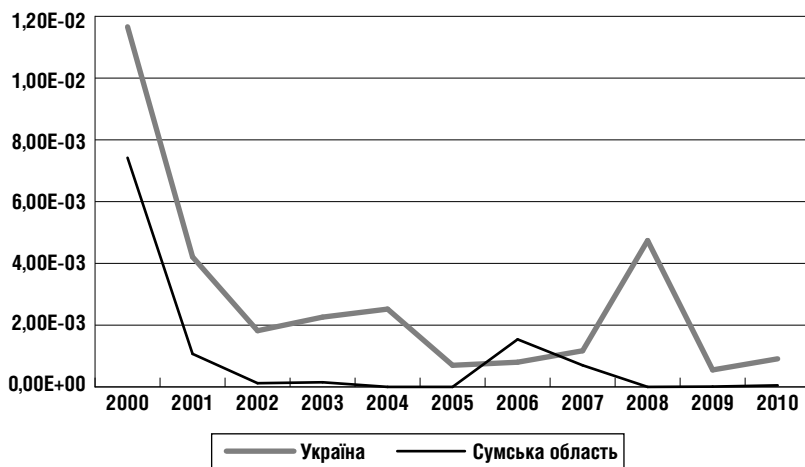


Рис. 5.120. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Сумській області

Результати оцінки свідчать про значний рівень ризику в Харківській області у 2000 р., що майже удвічі перевищував загальнодержавний

рівень. Після цього відбулося суттєве зниження ризику протягом 2001–2009 рр., рівень якого був нижчим за державний. Лише у 2010 р. спостерігалось певне зростання до рівня  $3,1 \cdot 10^{-3}$  у 2010 р. (рис. 5.122).

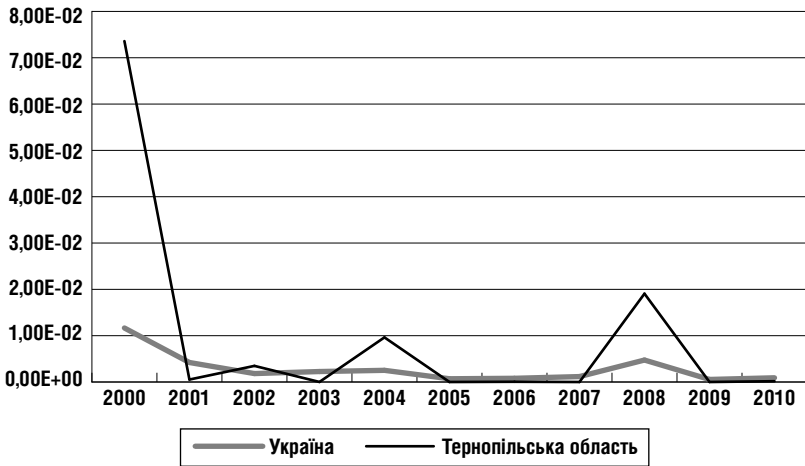


Рис. 5.121. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Тернопільській області

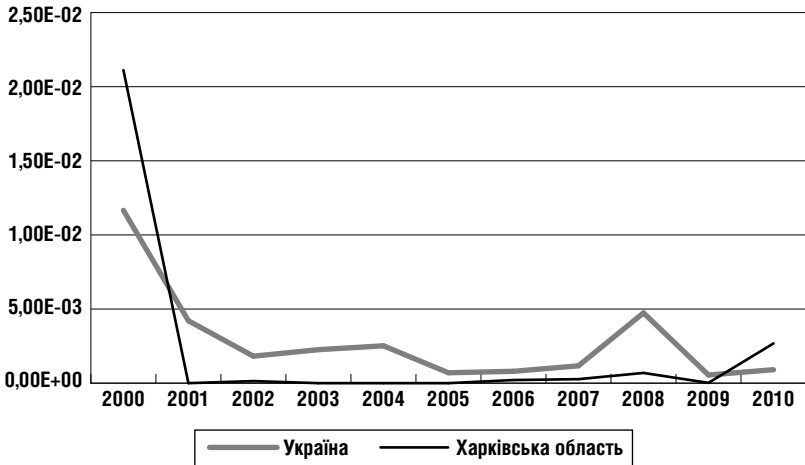


Рис. 5.122. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Харківській області

Дані свідчать про суттєві коливання рівня ризику збитків у Херсонській області з тенденцією до його поступового зростання. Так, у 2003

та 2007 рр. відбулося суттєве перевищення ризику над загальнодержавним рівнем. Останніми роками спостерігалось певне зростання ризику до рівня  $2 \cdot 10^{-3}$  у 2010 р. (рис. 5.123).



Рис. 5.123. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Херсонській області



Рис. 5.124. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Хмельницькій області

Результати оцінки демонструють суттєвий рівень ризику збитків у Хмельницькій області у 2000 р., що майже учетверо перевищував

загальнодержавний рівень. Після цього (за винятком 2003 р.) тут відбувалося зниження рівня ризику з його певною стабілізацією на рівні  $2,4 \cdot 10^{-3}$  у 2010 р. (рис. 5.124).

Дані свідчать про відносно невисокий ризик збитків у Черкаській області протягом усього періоду досліджень, що загалом не перевищував загальнодержавного рівня. Незначне зростання відбувалося протягом 2005–2007 рр., що змінилося певною стабілізацією на рівні  $0,4 \cdot 10^{-3}$  у 2010 р. (рис. 5.125).



**Рис. 5.125. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Черкаській області**

Результати оцінки свідчать про незначні коливання ризику збитків від НС у Чернівецькій області до 2007 р., після чого наступного року відбулося значне зростання, що майже на порядок перевищило загальнодержавний рівень. Очевидно, що це було спричинене масштабами наслідків катастрофічної повені 2008 р. (рис. 5.126).

Дані свідчать про певні коливання рівня ризику в Чернігівській області (2000, 2003, 2008), які не перевищували загальнодержавного рівня протягом усього періоду досліджень. Останніми роками відбувалося зниження ризику збитків від НС до рівня  $0,7 \cdot 10^{-3}$  у 2010 р. (рис. 5.127).

Результати оцінки ризику в регіонах України свідчать про значний його рівень в західних областях, насамперед у Закарпатській та Івано-Франківській, які майже щорічно потерпають від масштабних наслідків НС метеорологічного походження. Значні ризики зберігаються також для територій Херсонської, Харківської та Чернівецької областей.



Рис. 5.126. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Чернівецькій області

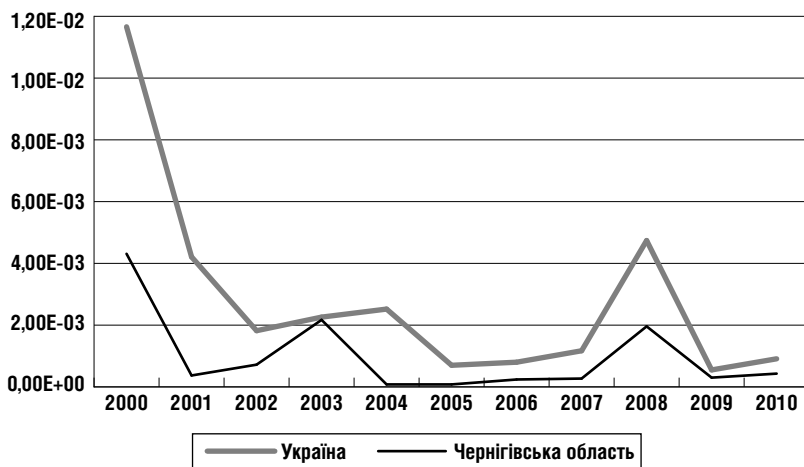


Рис. 5.127. Динаміка ризику матеріальних збитків від НС у Чернігівській області

Привертає увагу той факт, що в найбільш розвинених промислових регіонах держави зафіксовано відносно невеликий рівень ризику втрат від НС. На наш погляд, це можна пояснити значними обсягами ВРП цих регіонів, що певною мірою компенсує саме матеріальні збитки від НС різного походження (рис. 5.128).





**Рис. 5.128. Ризик матеріальних збитків у регіонах України у 2010 р.**

Таким чином, у розділі було проаналізовано методологію оцінки економічного ризику природних і техногенних катастроф на регіональному рівні. Ця оцінка базується на визначенні ймовірності економічних збитків від природних і техногенних надзвичайних ситуацій за статистичним методом.

Досліджено динаміку змінювання економічного ризику природних і техногенних НС в адміністративних областях України протягом 2000–2010 рр. Результати аналізу економічного ризику природних і техногенних НС в адміністративних областях України свідчать про домінуючий характер загроз природного походження, які також є складником погіршення стану екологічної безпеки держави.

Отримані дані демонструють, що економічний ризик природних НС протягом досліджуваного періоду значно переважає ризик техногенних НС. Загалом це свідчить про недостатній рівень готовності сучасної системи попередження й реагування на НС природного походження в Україні, яка потребує усебічного вдосконалення.

Стратегія управління ризиком може ґрунтуватися на виборі рівня ризику в межах від мінімального до максимально припустимого. Виходячи з концепції ризику, можна запропонувати такі стратегії управління екологічною безпекою [18, 19]:

- запобігання причинам виникнення катастроф аж до відмови від продукції небезпечних виробництв, закриття аварійних об'єктів тощо;

- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій у випадку, коли неможливо відвернути причини катастроф;
- пом'якшення наслідків катастроф, упровадження стабілізаційних і компенсаційних заходів.

З погляду головної мети управління екологічною безпекою найбільш придатною є мінімізація ризику, тобто реалізація першої та другої стратегій. Однак на практиці це не завжди можливо, тому найбільш ефективним є поєднання усіх трьох типів стратегій.

Наведені в розділі результати оцінки можуть стати основою для прийняття політичного рішення щодо прийнятного ризику в регіонах України, рівень якого в кожному окремому випадку встановлюється самостійно відповідно до власних економічних можливостей, соціально-економічної та екологічної обстановки в регіоні [18]. Прийняття такого політичного рішення може попередньо узгоджуватися з місцевою владою та обговорюватися громадськістю. Цей рівень прийнятного ризику й буде тією величиною, що визначає обґрунтованість нових вимог до екологічної безпеки й відповідних дій громадськості та влади в даному регіоні.

## ВИСНОВКИ

Стаття 16 Конституції України визначає, що забезпечення екологічної безпеки та підтримання екологічної рівноваги на її території, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави. Тому першочерговим завданням державної політики в екологічній сфері є забезпечення гарантованого рівня безпеки особи, суспільства й держави, який відповідає рівню безпеки розвинених країн світу. Ефективне вирішення цього завдання вимагає проведення комплексного аналізу актуальних природно-техногенних загроз, здійснення їх постійного моніторингу й розроблення на цій основі обґрунтованих запобіжних заходів, спрямованих на відвернення тих загроз, реалізація яких здатна призвести до значних негативних наслідків.

При цьому слід брати до уваги наявні диспропорції сучасного економічного розвитку України, коли 45% ВВП і понад 60% експортних надходжень держави безпосередньо пов'язані з видобутком і переробленням мінерально-сировинних ресурсів, що супроводжується значними втратами й забрудненням земельних, водних і біотичних систем. Зростання екологічних і природно-техногенних загроз також сприяють фактична безоплатність природних ресурсів, значна зношеність більшості виробничих фондів, недостатній рівень дотримання природоохоронного законодавства та його невідповідність сучасним міжнародним нормам.

З упевненістю можна сказати, що сучасна політика держави у сфері попередження та зниження негативних наслідків реалізації природно-техногенних загроз є недостатньо ефективною, підтвердженням чому є, наприклад, розвиток об'єктових надзвичайних ситуацій до рівня транскордонних на соледобувних рудниках Карпатського регіону, вугледобувних підприємствах Донбасу, в окремих промислово-міських агломераціях. Так, негативний вплив затоплення Солотвинського, Калуського та Стебниківського солерудників уже найближчим часом може призвести до катастрофічного забруднення вод річкових басейнів рік Тиси й Дністра – основних джерел питно-господарського водопостачання Румунії та Молдови.

Проведений аналіз актуальних джерел загроз екологічній безпеці регіонів України свідчить про те, що економічне зростання у промислово розвинених адміністративних областях супроводжується відповідним збільшенням кількості відходів і викидів забруднюючих речовин

в атмосферне повітря. При цьому комплексний вплив деструктивних процесів у навколишньому середовищі, які є складником економічного розвитку багатьох регіонів держави, загалом призводить до зростання ризику природних і техногенних катастроф в Україні.

Результати аналізу природних і техногенних загроз свідчать про те, що нинішній стан екологічної безпеки більшості областей України майже не відповідає необхідному рівню, коли регіон спроможний успішно протистояти дестабілізуючим впливам зовнішніх і внутрішніх загроз.

На тлі техногенних змін геологічного середовища та впливу глобальних змін клімату відбувається суттєве збільшення навантажень на відповідальні конструктивні елементи об'єктів критичної транспортної інфраструктури, до складу яких належать мережі залізничних колій, магістральних газопроводів та електромереж, мостів тощо.

Аналіз основних тенденцій і характеру змін основних джерел загроз екологічній безпеці регіонів держави переконливо доводить, що збереження високої енерго- та ресурсоемності економіки України за умов подальшого виснаження земельних, водних, мінерально-сировинних і біотичних ресурсів неминуче призводить до формування масштабних загроз національній безпеці в екологічній і природно-техногенній сферах.

Результати оцінки економічного ризику природних і техногенних НС в адміністративних областях України свідчать про домінуючий характер загроз природного походження, які також є чинником погіршення стану екологічної безпеки держави. Отримані дані демонструють, що економічний ризик природних НС протягом досліджуваного періоду значно переважає ризик техногенних НС. Загалом це свідчить про недостатній рівень готовності системи попередження та реагування на загрози природного походження в Україні.

Розвиток екологічних і природно-техногенних загроз у державі на сучасному етапі характеризується динамічними змінами та складними взаємозв'язками, що зумовлюють формування значних ризиків екологічній безпеці держави. Зазначені процеси суттєво ускладнюються поглибленням світової фінансово-економічної кризи, що суттєво обмежує можливості держави щодо запобігання та нейтралізації загроз природного й техногенного походження.

Як свідчить досвід розвинених країн, у таких умовах ефективною основою управління екологічною безпекою регіонів держави може бути концепція прийнятного ризику, що передбачає відвертання або зниження до прийняттого рівня ризиків реалізації всього спектра екологічних і природно-техногенних загроз. Запровадження цієї концепції сприятиме наближенню національного законодавства з даного питання до

стандартів Європейського Союзу, а також налагодженню міжнародного співробітництва у сфері регіональної політики.

З огляду на те, що від екологічних чинників дедалі більше залежить збалансований економічний розвиток і конкурентоспроможність виробництва, соціально-політична стабільність суспільства, а в цілому і національна безпека держави, украй необхідно здійснити низку заходів на законодавчому й виконавчому рівнях, які дозволять істотно поліпшити соціально-економічні механізми природокористування та рівень екологічної безпеки держави. Насамперед ідеться про кардинальне вдосконалення системи моніторингу навколишнього середовища на основі технологій дистанційного зондування Землі та геоінформаційних систем у частині виявлення й попередження актуальних екологічних і техногенних загроз регіонального, міжрегіонального та трансграничного рівнів.

Зважаючи на основні принципи національної екологічної політики (Закону України від 21 грудня 2010 р. № 2818-VI «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 р.»), у монографії даються комплексні оцінки загроз і ризиків стану екологічної безпеки регіонів держави, що забезпечують урахування екологічних наслідків під час прийняття управлінських рішень, а також при розробленні документів, що містять політичні чи програмні засади державного, галузевого й регіонального розвитку.

Виконаний у дослідженні аналіз ризиків природних і техногенних катастроф з урахуванням даних Міністерства надзвичайних ситуацій і Міністерства екології та природних ресурсів України може бути підґрунтям для розроблення регіональних програм із запобігання надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру, а також для опрацювання середньострокових регіональних планів дій з охорони довкілля як основного інструменту реалізації національної екологічної політики на регіональному рівні.

Надані в монографії оцінки стану безпеки регіонів України забезпечують проведення їх класифікації за рівнями техногенного й екологічного навантаження, що в цілому дозволить окреслити напрями вдосконалення законодавчого забезпечення під час переходу від суто економічного до еколого-економічного планування регіонального розвитку держави.

Відповідно до Постанови Верховної Ради України від 5 березня 1998 р. № 188/98-ВР «Про Основні напрями державної політики України у сфері охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» регіональна екологічна політика має ґрунтуватися на принципах дотримання загальнонаціональних пріоритетів у сфері охорони довкілля та використання природних

ресурсів, забезпечення розмежування повноважень між органами виконавчої влади, врахування екологічних інтересів інших регіонів (у т.ч. поза межами України) відповідно до міждержавних угод, а також формування механізму фінансового забезпечення природоохоронної діяльності регіонів.

Важливим складником практичного забезпечення регіональної екологічної політики є визначення фіксованої частки валового національного продукту регіону, що спрямовується на охорону довкілля відповідно до рівня забруднення навколишнього середовища. Виконаний у монографії аналіз характеру прояву загроз природного й техногенного походження, економічних збитків їх реалізації в частках валового регіонального продукту на рівні адміністративних областей держави забезпечує можливість обґрунтованого визначення обсягів фінансування для запобігання та мінімізації негативних наслідків катастроф і різних лих.

Надані в роботі оцінки динаміки економічного ризику на регіональному рівні, що враховують збитки від реалізації природних і техногенних загроз, а також показники валового регіонального продукту сприятимуть обґрунтуванню бюджетних витрат на охорону навколишнього середовища на регіональному рівні на основі пропорційності між внеском відповідного регіону в бюджетні надходження і станом довкілля в регіоні.

Надана оцінка рівня безпеки основних об'єктів захисту регіонів України дозволяє обґрунтовувати їх пріоритетність під час підготовки міжрегіонального розподілу державних коштів для економічного розвитку кризових регіонів держави, а також поліпшити механізм державної підтримки розвитку регіонів за рахунок концентрації державних ресурсів на вирішенні найбільш актуальних екологічних проблем, які можуть мати загальнодержавне значення.

Структурування регіонів держави за рівнями ризиків стану екологічної безпеки дозволяє обґрунтовано визначати ті з них, які потребують першочергової уваги в частині запровадження особливих механізмів бюджетної, інноваційної та інвестиційної регіональної політики з метою стимулювання більш ефективного використання внутрішнього природного й економічного потенціалу.

Запропонована в монографії методологія аналізу природно-техногенних загроз регіональній безпеці забезпечує можливість здійснювати порівняльну оцінку стану екологічної безпеки адміністративних областей України, науково обґрунтовувати прийнятний рівень ризику для кожної з них, більш ефективно розподіляти наявні кошти для попередження негативних наслідків реалізації загроз між регіонами.

Вжиття перерахованих заходів дозволить більш обґрунтовано визначати довгострокові та поточні пріоритети збалансованого розвитку на загальнодержавному й регіональному рівнях, а також урахувувати їх під час розроблення відповідних проєктів регіональних програм екологічного, економічного та соціального розвитку.

---

### Список використаних джерел

1. *Актуальні проблеми оцінки ризиків та загроз національній безпеці в контексті євроатлантичної інтеграції України* : Наук.-інформ. зб. Серія «Дослідження і розробки у сфері євроатлантичної інтеграції України». – К. : ДП «Євроатлантикінформ», 2005. – Вип. 9. – 224 с.
2. *Акимов, В. А. Сравнительная оценка безопасности регионов по статистическим данным* / В. А. Акимов, Б. В. Потапов, Н. Н. Радаев // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1998. – № 11. – С. 78–85.
3. *Барлоу, Р. Э. Статистическая теория надежности и испытания на безотказность* / Р. Э. Барлоу, Ф. Прошан. – М. : Наука, 1984. – 327 с.
4. *Бернштейн, П. Против богов: укрощение риска* / пер. с англ. А. Марантинди. – [2-е изд., стер.] – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 400 с.
5. *Биченок, М. М. Основи інформатизації управління регіональною безпекою* / М. М. Биченок. – К. : ІПНБ РНБОУ, 2005. – 196 с.
6. *Биченок, М. М. Ризики життєдіяльності у природно-техногенному середовищі* / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев; Ін-т пробл. нац. безпеки Ради нац. безпеки і оборони України. – К. : ІПНБ, 2008. – 160 с.
7. *Биченок, М. М. Про комплексне оцінювання ризиків життєдіяльності у потенційно небезпечних регіонах* / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев // Екологія і Ресурси : зб. наук. праць. – К. : ІПНБ, 2007. – № 17. – С. 33–42.
8. *Горбулін, В. П. Системно-концептуальні засади стратегії національної безпеки України* / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – К. : ДП «Євроатлантикінформ», 2007. – 592 с.
9. *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.
10. *Державне управління регіональним розвитком України* : монографія / за заг. ред. В. Є. Воротіна, Я. А. Жаліла. – К. : НІСД, 2010. – 288 с.
11. *Довкілля України у 2010 році* / Державна служба статистики України. – К., 2011. – 12 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
12. *Про зону надзвичайної екологічної ситуації* : закон України від 13.07.2000 р. № 1908-III // Офіц. вісн. України. – 2000. – № 32. – Ст. 1340.
13. *Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру* : закон України від 8.06.2000 р. № 1809-III // ВВР. – 2000. – № 40. – Ст. 337.
14. *Іванюта, С. П. Про аналіз загроз екологічній безпеці регіонів України // Екологічна безпека та природокористування* : зб. наук. праць / М-во освіти і науки України; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. НАН України; Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К., 2012. – Вип. 9. – С. 74–86.

15. *Іванюта, С. П.* Аналіз актуальних загроз екологічній безпеці Київської області // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – Київ–Кременчук, 2011. – Вип. 3. – С. 44–55.

16. *Качинський, А. Б.* Оцінка економічного ризику надзвичайних ситуацій в областях Західного регіону України / А. Б. Качинський, С. П. Іванюта // Регіональна економіка / НАН України, Міністерство економіки України, Інститут регіональних досліджень НАН України. – Л., 2012. – № 2. – С. 64–72.

17. *Качинський, А. Б.* Аналіз екологічних і природно-техногенних загроз безпеці Автономної Республіки Крим / А. Б. Качинський, С. П. Іванюта // Стратегічні пріоритети. – К.: НІСД, 2011. – №1 (18). – С. 49–58.

18. *Качинський, А. Б.* Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращання / А. Б. Качинський. – К.: НІСД, 2001. – 312 с.

19. *Качинський, А. Б.* Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи / А. Б. Качинський. – К.: ІПНБ, НАСБУ, 2004. – 472 с.

20. *Комплексная оценка риска от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / М. А. Шахраманьян и др. // Безопасность жизнедеятельности. – 2001. – № 12. – С. 8–14.*

21. *Лещинський, О. Л.* Економічний ризик та методи його вимірювання / О. Л. Лещинський, О. В. Шкільний. – К.: «Дельта», 2005. – 112 с.

22. *Мушик, Э.* Методы принятия технических решений / Э. Мушик, П. Мюллер. – М.: МИР, 1990. – 368 с.

23. *Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 р.* – К., 2012. – 359 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mns.gov.ua/content/nasdopovid2011.html>

24. *Общая теория рисков: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений / Я. Д. Вишняков, Н. Н. Радаев. – [2-е изд., испр.]. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.*

25. *Осипов, В. И.* Природные катастрофы как глобальные и национальные угрозы / В. И. Осипов // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – М.: ВИНТИ. – 2003. – № 4. – С. 21–33.

26. *Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.*

27. *Порфирьев, Б. Н.* Совершенствование управления региональной безопасностью в природно-техногенной сфере / Б. Н. Порфирьев // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНТИ. – 2003. – № 2. – С. 132–141.

28. *Прангишвили, И. В.* Системный подход и повышение эффективности управления / И. В. Прангишвили // Ин-т проблем упр. им В. А. Трапезникова РАН. – М.: Наука, 2005. – 421 с.

29. *Природные опасности России: Оценка и управление природными рисками. Тематический том / Под ред. А. Л. Рагозина. – М.: Издательская фирма «КРУК», 2003. – 320 с.*

30. *Проекты и риски будущего: Концепции, модели, инструменты, прогнозы / отв. ред. А. А. Акаев, А. В. Кортаев, Г. Г. Малинецкий, С. Ю. Малков. – М.: Красанд, 2011. – 432 с.*

31. *Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев; МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.*



32. *Регіони України* : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2010. – Ч. 1. – 367 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

*Система оцінок зовнішніх і внутрішніх ризиків та загроз національній безпеці України* : наук.-інформ. зб. // Серія «Дослідження і розробки у сфері євроатлантичної інтеграції України». – К. : ДП «Євроатлантикінформ», 2005. – Вип. 16. – 232 с.

33. *Україна–2011* : статист. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2012. – 27 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

34. *2011 Global Assessment : Report on Disaster Risk Reduction. Revealing Risk, Redefining Development* / United Nations. – 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.preventionweb.net/gar](http://www.preventionweb.net/gar)

35. *Morgan, M. G. Uncertainty: A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis* / M. G. Morgan, M. Henrion // Cambridge University Press, Cambridge, 1990. – 344 p.

36. *Natural hazards, unnatural disasters: The economics of effective prevention* / World Bank and United Nations. – Washington, 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gfdr.org/gfdr/nhud-home>

37. *Development and Climate Change : World Development Report 2010* /The International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worldbank.org/>

Наукове видання

ІВАНЮТА Сергій Петрович  
КАЧИНСЬКИЙ Анатолій Броніславович

**Екологічна  
та природно-техногенна  
безпека України:  
регіональний вимір  
загроз і ризиків**

**Монографія**

Науковий редактор: *М. Л. Рубанець*  
Літературні редактори: *І. В. Куницина, О. В. Москаленко, Н. І. Палій*  
Коректори: *І. В. Куницина, О. В. Москаленко, Н. І. Палій*  
Комп'ютерне верстання: *О. Л. Чернявський*

Відповідальний за випуск: *В. М. Сизонтов*

Оригінал-макет підготовлено  
в Національному інституті стратегічних досліджень:  
вул. Пирогова, 7-а, Київ-30, 01030  
Тел. (044) 234-50-07

Формат 60x90/16. Ум. друк. арк. 19,25. Обл.-вид. арк. 21,73. Тираж 300 пр. Зам. № \_

Віддруковано ПП «Вид-во «ФЕНІКС»  
вул. Шутова, 13 Б, м. Київ, 03680  
Тел. 501-93-01

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 271 від 07.12.2000

ДЛЯ НОТАТОК

---

ДЛЯ НОТАТОК

---