

Ю. А. Опанасюк,
асистент кафедри управління, Сумський державний університет

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗБИТКУ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ КОМБІНОВАНИМ МЕТОДОМ

Yu. Opanasiuk,
Assistant Department of Management, Sumy State University

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE EVALUATION OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC DAMAGE BY MAN-MADE DISASTERS BY MEANS OF COMBINED METHOD

У статті викладено науково-методичні підходи до визначення еколого-економічного збитку від надзвичайних ситуацій (НС) техногенного характеру на підприємствах хімічної промисловості. Наведено приклад розрахунку збитку для змодельованої аварії на ПАТ "Сумхімпром" з врахуванням реальних вихідних умов. Результати розрахунків є основою для формування бази пореципієнтних питомих збитків від НС техногенного характеру та розробки аналітичної експрес — методики визначення еколого-економічного збитку.

In the article the scientific and methodological approaches to determining ecological and economic damage by man-made disasters at the chemical industry enterprises are presented. An example of damages calculation for a modelled breakdown at the PJSC "Sumyhimprom" is shown taking into account the actual preconditions. Results of these calculations are the basis for the formation of the base of specific for recipient damage by man-made disasters and the development of analytical express-methods for determining ecological and economic damage.

Ключові слова: надзвичайна ситуація техногенного характеру, еколого-економічний збиток, питомий збиток, зона активного ураження.

Key words: man-made disasters, ecological and economic damage, specific damage, zone of active destruction.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ТА ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

За статистикою [18] за останні роки на території України щорічно виникає понад 1000 (НС) як техногенного, так і природного походження. Питома вага НС загальнодержавного характеру складає 1—2%, регіонального — 10—16%, місцевого — 15—32%, об'єктового характеру — 50—65%.

Існують офіційні методики оцінки еколого-економічного збитку від НС техногенного характеру, зокрема "Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру" [16]; "Единая межведомственная методика оценки ущерба от ЧС техногенного, природного и террористического характера, а также классификации и учета чрезвычайных ситуаций" [4]. Ці методики використовують при розрахунку еколого-економічного збитку окремо для всіх реципієнтів, які потрапляють в зону активного ураження. Разом з тим, ці методики є досить трудомісткими та потребують збору і обробки значного масиву вихідної інформації.

Враховуючи вищевикладене, виникає потреба в розробці відносно простих, але достатньо точних методичних підходів до оцінки еколого-економічних збитків від НС техногенного характеру. Такі методичні підходи необхідні для вирішення широкого класу економічних і управлінських задач: формування резервних (компенсаційних) фондів, визначення страхових внесків та ін.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМИ

У роботі [1] наводяться загальні теоретичні та науково-методичні підходи до оцінки еколого-економічних збитків від забруднення навколишнього середовища. Виділяють три основних підходи: метод конт-

рольних районів, метод аналітичних залежностей і комбінований метод.

У роботі [8] методичні підходи, викладені в [1] було адаптовано для оцінки збитків від катастроф для формування страхових платежів. У роботі [17] пропонується розраховувати еколого-економічний збиток від катастроф техногенного характеру як суму пофакторних та пореципієнтних втрат. На відміну від цього в [10] пропонується розраховувати економічний збиток як суму матеріального, морального, екологічного та соціального збитків. Деякі автори пропонують розраховувати еколого-економічний збиток від надзвичайних для окремих реципієнтів. Наприклад, у роботі [2] пропонується підхід до оцінки еколого-економічного збитку окремо для сільського та лісового господарства. Інші автори розраховують збитки від окремих видів НС. Так, в роботі [12] запропоновані методичні підходи до оцінки економічного збитку від пожеж.

З урахуванням цього основні методичні підходи до оцінки еколого-економічного збитку від НС можна звести у групи, наведені на рисунку 1 [6, 11].

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті запропоновано та обґрунтовано принципи вдосконалення науково-методичних підходів до оцінки еколого-економічного збитку від НС техногенного характеру на підприємствах хімічної промисловості.

ВИКЛАД ОСНОВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ЇХ ОБґРУНТУВАННЯ

Аналіз літературних джерел свідчить, що найбільш обґрунтованим та таким, що відповідає вимогам формування механізму компенсації збитків третім особам від НС техногенного характеру, є пореципієнтний метод. Саме цей метод був обраний нами для формування статистичної

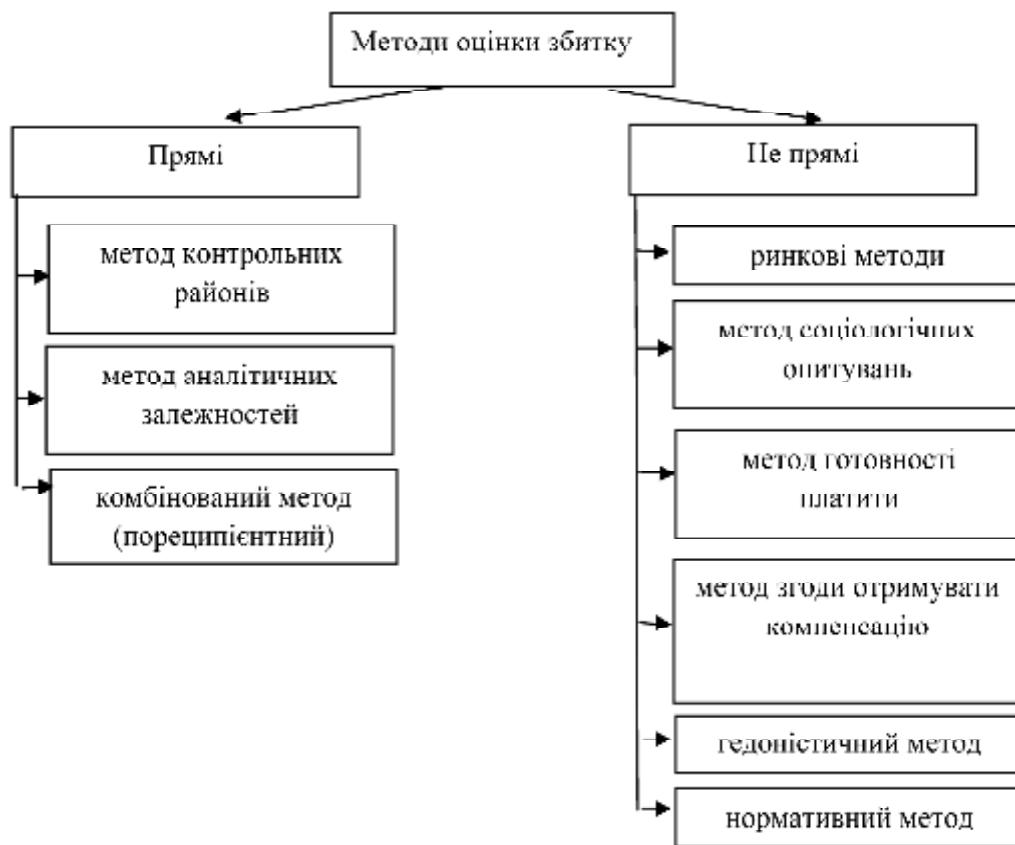


Рис. 1. Основні методичні підходи до оцінки еколого-економічного збитку від НС

бази пореципієнтних питомих збитків від НС для різних економічних районів країни.

Для розрахунку величини еколого-економічного збитку від умовної аварії приймемо за базу "Методику оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру" [16] та використовуємо формулу:

$$Z = H_p + M_p + M_{п} + P_{с/г} + M_{тв} + P_{л/г} + P_{р/г} + P_{рек} \quad (1)$$

де H_p — збитки від втрати життя та здоров'я населення; M_p — збитки від руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції; $M_{п}$ — невироблення продукції внаслідок припинення виробництва; $P_{с/г}$ — збитки від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь; $M_{тв}$ — збитки від втрат тваринництва; $P_{л/г}$ — збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів; $P_{р/г}$ — збитки від втрат рибного господарства; $P_{рек}$ — збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон.

Разом з тим, методичний принцип (1) має певні недоліки, зокрема:

- при розрахунках потрібно врахувати ймовірність виникнення аварії, напрям вітру та питому вагу реципієнтів, які потрапили в зону активного ураження;

- ця методика потребує доповнення щодо оцінки збитків житлово-комунальному господарству та ліквідаційних витрат;

- необхідно передбачити, на наш погляд, оцінку збитків від втрат життя та здоров'я майбутніх поколінь, які пропонується розраховувати за формулою:

$$B_{z,j} = \sum M_z \cdot (K_0 + K_{mn}) \quad (2)$$

де M_z — втрати від загибелі однієї дитини; K_0 — кількість загиблих дітей до 1 року внаслідок надзвичайної ситуації; K_{mn} — кількість мертвороджених дітей після аварії¹.

- при визначенні кількості робітників та населення, що потрапили в зону активного ураження необхідно враховувати ступінь забезпеченості протигазами;

- при визначенні кількості реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження нами пропонується використовувати метод квадратів, сутність якого полягає в тому, що, територію зони активного ураження розділяють на квадрати $0,2 \times 0,2$ км та за цією сіткою розраховують кількість реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження.

Методичні основи визначення еколого-економічних збитків від надзвичайних ситуацій техногенного характеру

Збиток від компенсації втрати життя та здоров'я населення складається з витрат від вибуття трудових ресурсів з виробництва, виплати допомоги на поховання, виплати пенсій у разі втрати годувальника,

медичного обслуговування та витрат на виплату одноразової допомоги, збитків майбутніх поколінь.

Збиток від вибуття трудових ресурсів з виробництва, виплат допомоги на поховання та пенсії у разі втрати годувальника розраховується у відповідності до методики [16]. На 2013 рік допомога на поховання людини складає 2200 грн. розмір щомісячної пенсії на дитину — 844 грн.

Витрати на медичне обслуговування складаються з витрат на надання першою медичною допомогою, стаціонарне та амбулаторне лікування постраждалих. Згідно з нормативами вартість набору для надання першої медичної допомоги складає 27,86 грн. на особу, вартість перебування на амбулаторному лікуванні складає 138,76 грн., вартість одного ліжкодня при стаціонарному лікуванні — 159,19 грн., одного ліжкодня в реанімації — 192,74 грн./особу [5].

Витрати на виплату одноразової допомоги визначалися нами згідно з [1]. Однак при розрахунках, необхідно враховувати, що можливі втрати робітників і службовців об'єктів господарювання і населення в зоні хімічного ураження суттєво залежать від забезпеченості протигазами.

Орієнтовно структура втрат серед населення має такі параметри: легкі ушкодження можуть отримати до 25% населення; ушкодження середньої тяжкості — до 40%; події зі смертельними наслідками складають до 35% [3].

Наслідки НС техногенного характеру носять ймовірнісний характер, оскільки залежать від температури навколишнього середовища, напрямку вітру, його швидкості, присутності людей у зоні ураження та цілого ряду інших параметрів. Оцінка наслідків впливу на людину вражаючих факторів проводиться з використанням трьохпараметричного розподілу Вейбула [9]. Розподіл населення по території, що прилягає до екологічно небезпечного об'єкту, не є рівномірним. На селитебній території, що піддається зараженню, можуть бути розміщені житлові фонди, комунальні та промислові об'єкти, навчальні та лікувальні

¹ Нами встановлено, що витрати на компенсацію загибелі однієї дитини складають 2,82 млн грн. Ця сума була розрахована нами виходячи з втрат від загибелі людини (47 тис. грн.) та середньостатистичної тривалості життя в країні (60 років) [14].

споруди. Разом з тим, кількість людей у цих будівлях суттєво змінюється протягом доби. Тому, для визначення кількості людей, що потрапили в зону активного ураження у [9], пропонується будувати матрицю математичного очікування кількості людей, які підпадають під ризик вражаючої дії небезпечного фактору, в окремих виділених квадратах території $\|N_{ij}^{P(n,x,y)}\|$. Кожен елемент цієї матриці задається формулою:

$$N_{ij}^{P(n,x,y)} = \frac{N_q^z}{S_q^o} \cdot \Delta w_y \cdot \Delta d_w \cdot \Delta \tau_d \cdot \Delta \tau \cdot P^c(\Delta \tau) \cdot P_q^z(\Delta \tau) \cdot P_r^z(\Delta \tau) \cdot \theta \cdot \omega \cdot \Delta S_{qij}^o \cdot P_k \cdot \theta \cdot \omega \quad (3),$$

де $N_{ij}^{P(n,x,y)}$ — математичне очікування кількості людей, що розміщені в границях ij — квадрата території з координатами (x, y) , що об'єднані у групи з однаковими умовами ураження та часом перебування в g -й споруді, на q -м об'єкті житлового масиву, N_q^z — кількість людей, що зосереджені в будівлі g -го призначення (школа, інститут, лікарня тощо); N_q^o — кількість людей, що зосереджені на території об'єкту q -го призначення (завод, організація, стадіон тощо), що займають на карті певну площу S_q^o ; $P_r^z(\Delta \tau)$, $P_q^z(\Delta \tau)$; $P^c(\Delta \tau)$ — ймовірність перебування середньостатистичної особи з розглянутої групи населення з однаковим часом перебування відповідно в g -й будівлі, на q -му об'єкті та на території житлового масиву; ΔS_{qij}^o — частка площі q -го об'єкту в межах ij — квадрата території; P_k — густина розподілу людей на території k -го району міста, θ , ω — кількість об'єктів відповідного призначення в межах ij — квадрата території [9].

Ймовірність $P^c(\Delta \tau)$ розраховується як частка часу $\Delta \tau$ перебування середньостатистичної особи в даному місті компактного її розміщення за рік:

$$P^c(\Delta \tau) = \frac{\Delta w_y \cdot \Delta d_w \cdot \Delta \tau_d}{\tau} \quad (4),$$

де Δw_y , Δd_w , $\Delta \tau_d$ — кількість тижнів у році, діб у тижні, годин у добі відповідно, коли середньостатистична особа піддається ризику вражаючої дії НХР, під час знаходження у відповідному місці, τ — кількість годин у році.

Користуючись вищенаведеними формулами при умові, що $P^c(\Delta \tau) = 1$ можна розраховувати максимальну кількість людей, які в момент аварії будуть знаходитися в межах ij — квадрату території з координатами (x_i, y_j) .

Збиток від руйнування основних та оборотних фондів. У загальному вигляді цей збиток складається з наступних складових: збитку від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення, збитку від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення, збитку від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції, збитку від втрат незібраної сільськогосподарської продукції, збитку від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції, збитки від втрат майна громадян та організацій, збитку, що виникає у зв'язку з недоотриманням продукції внаслідок невиходу робітників на роботу в результаті порушення графіку функціонування підприємства чи повної зупинки підприємства на час ліквідації катастрофи.

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого та невиробничого призначення визначати згідно з [10] на основі балансової вартості пошкоджених основних засобів та їх зношеності. Збиток від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції враховує собівартість продукції, кількість втраченої продукції і сировини та може бути визначений згідно з [2].

Ще однією вагомою складовою збитків від НС техногенного характеру є збиток від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції. Згідно з [2] він складається з фактичної вартості втраченої продукції внаслідок НС техногенного характеру та збитків від недоотримання продукції внаслідок невиходу робітників на роботу в результаті порушення графіку функціонування підприємства чи його повної зупинки на час ліквідації аварії. В цьому випадку результатами надзвичайної ситу-

ації будуть прямі збитки суспільному продукту. Слід відзначити, що розрахунок втрат внаслідок недовипуску продукції носить ймовірностний характер.

Збитки від втрат незібраної сільськогосподарської продукції згідно з [17] залежать від площі пошкодженої i -ї сільськогосподарської культури, її середньої очікуваної прогнозованої урожайності на j -тій ділянці, прогнозованої середньої оптової ціни i -го виду сільськогосподарської продукції в j -му регіоні під час збирання врожаю, ступеню пошкодження посівів та витрат, необхідних для доведення обсягу втраченої i -ї сільськогосподарської продукції до товарного вигляду.

Збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції залежать від обсягу втраченої сировини, матеріалів, напівфабрикатів за їх середньою оптовою ціною на момент виникнення втрат.

Згідно з [17] для визначення збитків від втрат майна громадян та організацій необхідно враховувати обсяг втраченого майна організацій i -го виду за їх балансовою вартістю з урахуванням амортизації, рівня його пошкодження та обсяг втраченого майна громадянами j -го виду за середньою ринковою ціною. Балансову вартість втраченого майна в подальшому визначимо згідно фінансової звітності прямим рахунком.

Збитки від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь. Вони складаються зі збитків від вилучення сільськогосподарських угідь з користування, від порушення сільськогосподарських угідь, від втрат продукції тваринництва та збитків в результаті робіт з рекультивациі забруднених земель.

Збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів. За нашою методикою вони включають збитки від знищення лісів та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового господарства; збитки від пошкодження лісів; збитки у разі переведення лісів у менш цінну групу та збитки, пов'язані з проведенням лісовідновних робіт. Перші три складові збитку від втрати деревини визначаються за формулами, наведеними в [17]. Збитки в результаті робіт з рекультивациі забруднених земель визначається згідно [2] та враховують площу земель, що потребують дезактивації, вартість дезактивації та вартість посадки і догляду за 1 га лісових культур.

Збитки рибного господарства. Визначаються аналогічно [17] і включають прямі збитки рибному господарству; збитки від втрати потомства; збитки від загибелі кормових організмів та планктону; збитки від втрат нерестовищ, тощо.

Збитки від руйнування житлово-комунального господарства. На нашу думку при деяких техногенних катастрофах житлово-комунальному господарству наноситься значний збиток і їм не можна нехтувати при розрахунках еколого-економічних втрат. У нашому випадку враховуємо такі види збитку, як збиток, що був нанесений зеленим насадженням міста та збиток об'єктам житлово-комунального господарства. Збиток, що був нанесений зеленим насадженням міста відповідно до [17], враховує собівартість додаткових робіт з догляду за пошкодженою одиницею насаджень, загальну кількість одиниць зелених насаджень та число зелених насаджень, що загинуло, витрати на посадку одного дерева або куща, тощо.

Витрати на ліквідацію аварії. При деяких аваріях цей вид затрат займає найбільшу частину у всій сумі еколого-економічного збитку. Ці витрати включають витрати на оплату праці учасників ліквідації аварії, їх харчування, витрати на забезпечення потерпілого населення речами першої необхідності тощо. Кількість рятувальників необхідних для ліквідації аварії визначається згідно з методикою, викладеної в [15] і враховує нормативи виконання ліквідаційних робіт [10].

Для формування бази питомих збитків НС, що супроводжуються забрудненням території небезпечними хімічними речовинами, була змодельована аварія на

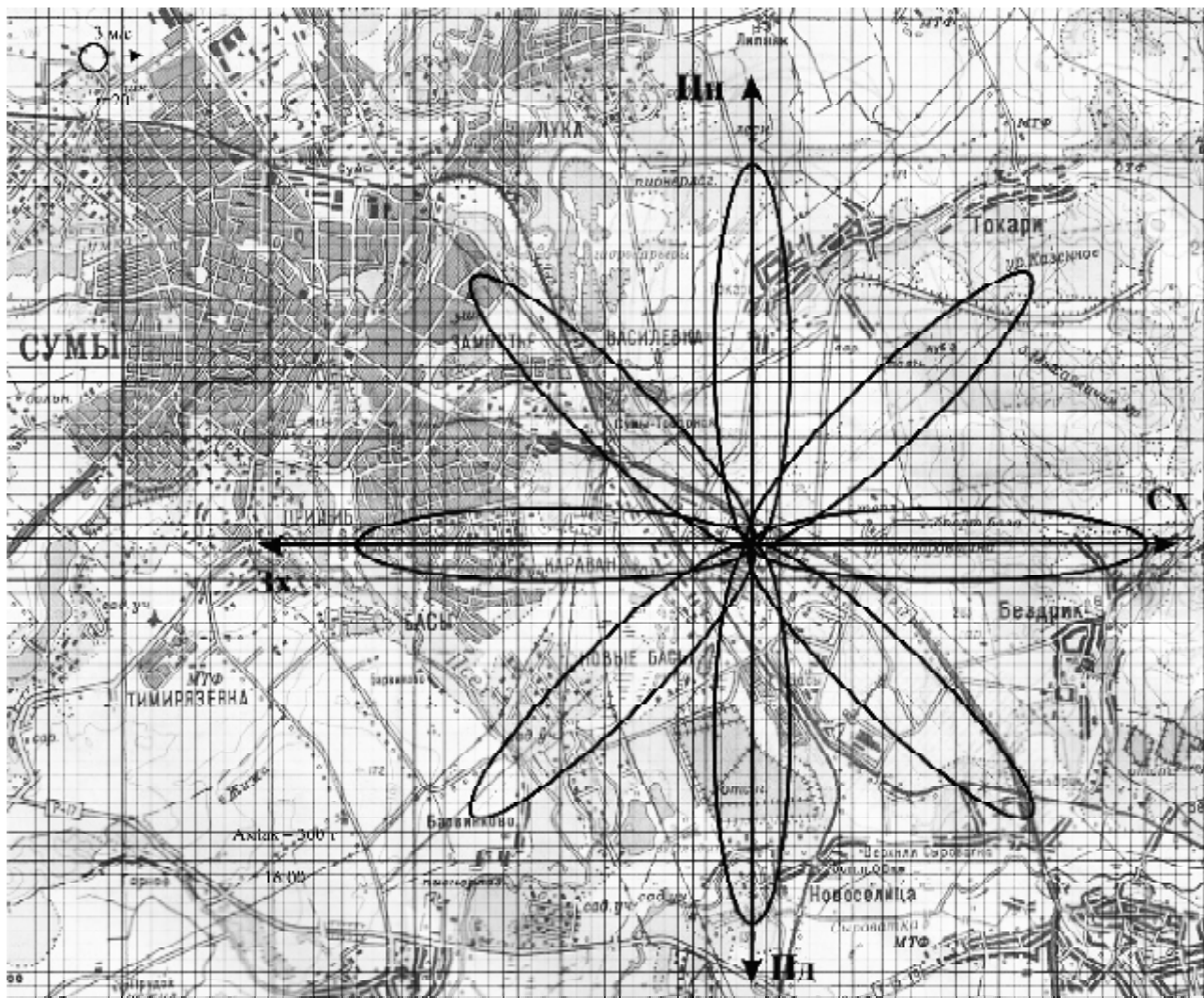


Рис. 2. Зона хімічного забруднення території при змодельованій аварії на ПАТ "Сумхімпром"

хімічному підприємстві. Для апробації пропонує методичних підходів нами було обрано ПАТ "Сумхімпром".

Для розрахунків використовувалися такі початкові умови. На хімічному підприємстві, на якому працює 4901 особа, стався витік 300 т аміаку, при цьому ємність, що містила реагенти, була обвалована. Аварія відбулася в 16.00 за місцевим часом, при цьому температура навколишнього повітря становила 20 °С.

Збитки від змодельованої аварії були розраховані нами з урахуванням реальних умов, за якими буде переміщуватися отруйна хмара аміаку. Ймовірність напрямку вітру та його середня швидкість (3 м/с) в момент аварії визначалася розою вітрів, що була складена метеорологами за 5 років на даній місцевості [19].

На рисунку 2. зображена зона хімічного забруднення території при різних напрямках вітру в зоні аварії. Відповідна зона хімічного ураження розрахована за методикою запропонованою у [3].

Як видно з рисунку 2, зона активного ураження має форму еліпса, бо її розміри залежать від швидкості вітру в момент аварії (оскільки сама аварія триває недовго) та типу небезпечних хімічних речовин, що розповсюджуються.

Ймовірність знаходження середньостатистичного громадянина в зоні активного ураження була розрахована нами, виходячи з припущення, що хімічне підприємство працює у 3 зміни, тоді вона складає 64%.

Результати розрахунку площі зони активного ураження внаслідок НС представлені в таблиці 1.

Еколого-економічні збитки від аварії на ПАТ "Сумхімпром" були розраховані за запропонованою методикою для 8 напрямків вітру в момент аварії по

методиці прямого рахунку. Для визначення кількості реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження використовувався метод квадратів. У відповідності з ним вся забруднена територія була розділена на квадрати розміром 0,2x0,2 км. Таким чином, знаючи скільки реципієнтів знаходиться в одному квадраті можна визначити загальну кількість реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження в натуральному вигляді.

Результати оцінки еколого-економічного збитку представлені в таблиці 2.

Розрахунки свідчать, що середня величина еколого-економічного збитку при змодельованій аварії на ПАТ "Сумхімпром" складе 10,919 млн грн. Отримані розрахунки можна порівняти з аварією, що відбулася на концерні "Стірол" у місті Горлівка Донецької області, де внаслідок витoku аміаку загинуло п'ять чоловік та ще 22 були доставлені у лікарню. Оцінений еколого-економічний збиток при цьому склав близько 6 млн грн. Отже, можна зробити висновок, що величина еколого-економічного збитку є співставними з реальними. Це свідчить про коректність запропонованого підходу до розрахунків збитків. Більші значення еколого-економічного збитку при НС отримані через більш точні розрахунки та врахування більшої кількості реципієнтів.

Удосконалена процедура оцінки еколого-економічного збитку наведена у статті може бути використана для визначення питомих збитків при аваріях на конкретних заводах хімічної промисловості країни, що знаходиться в різних економічних районах та для визначен-

Таблиця 1. Результати оцінки хімічної обстановки після аварії

Джерело забруднення	Тип НХР, кількість, т	Глибина прогнозованої зони хімічного забруднення, км	Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення, км	Площа зони хімічного забруднення, км ²	Площа можливої зони хімічного забруднення, км ²	Тривалість уражаючої дії, хв	Час підходу хмари НХР, хв	Втрати людей, структура втрат, чол.
		$G_p = G_t / K_{cx} - G_{zm}$	$Ш_{пзхз} = 0,3 \cdot G_{пзхз}^{0,75}$	$S_{пзхз} = K \cdot G_{пзхз}^2 \cdot N^{0,2}$	$S_{змхз} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot G_{пзхз}^2$		$t_{підх} = R_{0W}$	
Зруйнована смінь з НХР на хімічно небезпечному об'єкті	аміак	5,4	1,03	11,44	5,12	13,1	16	18 з них: смерт. – 5 серед. – 7 легкі – 6

де G_t — табличне значення глибини зони враження; K_{cx} — коефіцієнт, що враховує тип сховища НХР і характеризує зменшення глибини розповсюдження цієї хмари при виливі речовини "у піддон"; K — коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря; N — час, на який розраховується глибина хімічного забруднення; $G_{пзхз}$ — глибина прогнозованої зони хімічного забруднення; φ (град.) — кутові розміри сектора круга ПЗХЗ; R_0 — відстань від місця аварії (джерела забруднення) до заданого об'єкта, км; W — швидкість перенесення переднього фронту забрудненого повітря.

ня галузевих питомих збитків хімічної промисловості в цілому.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Таким чином, базова формула та запропоновані нами корективи дозволили отримати значення еколого-економічних збитків для конкретного підприємства. Для формування бази питомих збитків для 9 економічних районів України необхідно провести розрахунки для провідних підприємств хімічної промисловості за місцем їх розташування. Подальший розвиток запропонованих науково-методичних підходів дозволить визначати еколого-економічні збитки від НС техногенного характеру аналітичним методом, що дасть змогу швидко оцінювати необхідні для ліквідації НС кошти, а також створить підґрунтя для формування резервних фондів регіональних бюджетів з врахуванням ймовірностей та масштабу аварій та катастроф.

Література:

1. Балацкий О. Ф. Антология экономики чистой среды / О.Ф. Балацкий. — Сумы: ИТД "Университетская книга", 2007. — 272 с.
2. Бублик М.І. Методи оцінки втрат від надзвичайних ситуацій техногенного характеру / М.І. Бублик // Механізм регулювання економіки. — 2009. — № 4, Т. 2. — С. 121—128.
3. Васійчук В.О. та ін. Основи цивільного захисту: навчальний посібник / В.О. Васійчук, В.Є. Гончарук, С.І. Качан, С.М. Мохняк. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. — 384 с.
4. Единая межведомственная методика оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и террористического характера, а также классификации и учета чрезвычайных ситуаций — М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004. — 202 с.
5. Звіт управління охорони здоров'я Сумської міської ради за 2011 рік. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.sumy.ua/engine/download.php?id=898>
6. Ильичева М.В. Методы оценки экономического ущерба от негативного влияния загрязненной среды // Известия Челябинского научного центра. — 2005. — № 3 (29). — С. 112—116.
7. Исмаилов В.В. Экономические механизмы компенсации затрат на восстановление здоровья пострадавших от аварийного загрязнения окружающей природной сре-

ды: автореферат дисс. на соискание уч. степени канд. экон. наук / В.В. Исмаилов; Институт проблем рынка Российской академии наук. — Москва, 2003. — 22 с.

8. Козьменко С.Н. Экономика катастроф (инвестиционные аспекты) / С.Н. Козьменко — Киев: Наукова думка, — 1997. — 204 с.

9. Козитин А.М. Развитие теории и методов оценки рисков для обеспечения промышленной безопасности объектов нефтегазового комплекса: автореферат дисс. на соискание уч. степени доктора техн. наук / А.М. Козитин; Саратовский государственный технический университет. — Уфа, 2006. — 43 с.

10. Копейкина Н.Г. Оценка эффективности мероприятий по повышению экологической безопасности производства: автореферат дисс. на соискание уч. степени канд. экон. наук / Н.Г. Копейкина; Уральский государственный экономический университет. — Екатеринбург, 2004. — 26 с.

11. Лучшева В.В., Рюмина Е.В. Методологические проблемы экономики природопользования / В.В. Лучшева, Е.В. Рюмина // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. — 2007. — № 3. — С. 91—98.

12. Новиков В.Д. Методика оценки экономического ущерба от пожаров / В.Д. Новиков, П.А. Козик, П.А. Пахомов, Е.В.Новикова, Д.А.Невдах, К.А.Медведев. — Научно-технический сборник ГНТП "Чрезвычайные ситуации", Мн., НИИ ПБ и ПЧС, 2005.

13. Одинець В. Катастрофы: соціально — економічні аспекти / В. Одинець // Соціологія: теорія, методи, маркетинг — 2003 — № 3 — С. 110—119.

14. Опанасюк Ю.А. Розвиток науково-методичних підходів до розрахунку еколого-економічного збитку від техногенних катастроф / Ю.А. Опанасюк // Вісник СумДУ. — 2006. — № 1. — С. 40—46.

15. Оценка последствий чрезвычайных ситуаций / [Г.А. Кофф, А.А. Гусев, Ю.Л. Воробьев, С.Н. Козьменко]. — М.: Издательско-полиграфический комплекс РЭФИА, 1997. — 364 с.

16. Постанова Кабінету Міністрів України № 175 від 15 лютого 2002 року "Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру". — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-%D0%BF>

17. Хлобистов Є.В. Екологічна безпека трансформаційної економіки / Є.В. Хлобистов. — К.: Агентство "Чорнобильінтерінформ", 2004. — 334 с.

Таблиця 2. Розрахунок еколого-економічного збитку при змодельованій аварії на ПАТ "Сумхімпром", тис. грн.

Показники	Напрями вітру								Всього з урахуванням ймовірності
	Схід	Південно-східний	Південь	Південно-західний	Західний	Північно-західний	Північ	Північно-Східний	
1. Витрати на відшкодування життя та здоров'я населення	2204,71	3274,27	4594,53	1624,47	13539,12	12943,91	1945,46	314,03	5669,36
2. Збиток від руйнування основних та оборотних фондів	3586,03	6072,27	5044,57	3187,36	2710,16	3848,57	8533,42	1173,08	4160,76
3. Збитки від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь	92,52	107,46	70,94	92,52	80,07	70,94	73,43	107,46	87,24
4. Збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів	4,63	0,39	1,68	2,44	0,50	2,35	1,35	4,79	2,15
5. Збитки рибного господарства	0,00	0,00	1113,97	6004,14	33,67	0,04	499,48	12,91	900,27
6. Збитки від руйнування житлово-комунального господарства	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,50	0,00	0,00	7,28
7. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8. Витрати на ліквідацію аварії	37,35	127,77	9,17	8,67	82,67	284,08	39,41	28,06	89,96
Ймовірність, %	11%	16%	12%	12%	14%	16%	8%	11%	11%
Разом	5925,23	9582,16	10834,85	10919,59	16491,69	17173,36	11092,54	1640,34	10919,87

18. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/content/nasdropovid2012.html>

19. Роза ветров Сумської області [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ecost.lviv.ua/ru/grafic/symu.html>

References:

- Balatskyj, O. F. (2007), *Antolohiya ekonomyky chystoj srody* [Anthology economy clean environment], YTD "Unyversytetskaia knyha", Sumy, Ukraine.
- Bublyk, M.I. (2009), "Methods for estimating losses of manmade emergencies", *Mechanism of Economic Regulation*, vol. 4, pp. 121 — 128
- Vasijchuk, V.O. Honcharuk, V.Ye. Kachan, S. I. and Mokhniak, S. M. (2010), *Osnovy tsyvil'noho zakhystu* [Fundamentals of Civil Protection], Vydavnytstvo L'vivskoi politekhniki, L'viv, Ukraine.
- Single interagency assessment methodology damage from man-made disasters, natural and terrorist nature, as well as the classification and accounting for emergencies. (2004), [Edinaja mezhevdomstvennaja metodika ocenki ushherba ot chrezvyhajnyh situacij tehnogennoho, prirodnoho i terroristicheskogo haraktera, a takzhe klassifikacii i ucheta chrezvyhajnyh situacij], FGU VNII GOChS (FC), Moskva, Russia.
- The Department of Health Sumy City Council in 2011, available at: <http://www.sumy.ua/engine/download.-php?id=898> (Accessed 12 Dec. 2013).
- Il'icheva, M.V. (2005), "Methods for assessing the impact of the economic damage otnegativnogo polluted environment" *Izvestija Cheljabinskogo nauchnogo centra*, vol. 3 (29), pp. 112—116.
- Ismajlov, V.V. (2003), "Economic compensation mechanisms of the restoration costs of health affected by accidental pollution of the environment", Ph.D. Thesis, *Economy and management of a national economy (environmental economics)*, Institute of Market Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.
- Koz'menko, S.N. (1997), *Jekonomika katastrof (investicionnye aspekty)* [Economy Disasters (investment aspects)], Naukova dumka, Kiev, Ukraine.
- Kozitin, A.M. (2006), "Development of theory and methods of risk assessment for industrial safety oil and gas

facilities", Dr. Thesis, *Environmental economics, Fire and Industrial security*, Saratov State Technical University, Ufa, Russia.

10. Kopejkina, N.G. (2004), "Evaluating the effectiveness of measures to improve environmental safety", Ph.D. Thesis, *Economy and management of a national economy (environmental economics)*, Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia.

11. Luchsheva, V.V. and Ryumina, E.V. (2007), "Methodological problems of environmental economics", *Bulletin of the Russian Humanitarian Foundation*, vol. 3, pp. 91—98.

12. Novikov, V.D. Kozik, P.L. Pahomov, P.A. Novikova, E.V. Nevdah, D.A. and Medvedev, K.A. (2005), *Metodika ocenki jekonomicheskogo ushherba ot pozharov* [Methods of assessing the economic impact of fires], Scientific and technical collection SSTP "Emergencies", Minsk, Russia.

13. Odinec', V.V. (2003), "Disasters: socio-economic aspects", *Sociology: teoiya, marketing techniques*, vol. 3, pp. 110—119.

14. Opanasiuk, Yu.A. "The development of scientific and methodical approach to the ecological and economic damage caused by man-made disasters", *Bulletin of the Sumy State University*, vol. 1, pp. 40—46.

15. Koff, G.L. Gusev, A.A. Vorob'ev, Ju.L. and Koz'menko, S.N. (1997), *Ocenka posledstvij chrezvyhajnyh situacij* [Assessing impacts of emergencies], Publishing and Printing Complex REFIA, Moscow, Russia.

16. Cabinet of Ministers of Ukraine (2002), "Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine " Methods of assessing damage from emergency situations of technogenic and natural character"", available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-%D0%Bf> (Accessed 10 Dec 2013).

17. Khlobystov, Ye.V. (2004) *Ekolohichna bezpeka transformatsijnoi ekonomiky* [Environmental security transformation economy], Agency "Chornobylinter-inform", Kyiv, Ukraine.

18. "National Report on the man-made and natural security in Ukraine in 2012", available at: <http://www.mns.gov.ua/content/nasdropovid2012.html> (Accessed 10 Dec 2013).

19. Rose winds Sumy region, available at: <http://ecost.-lviv.ua/ru/grafic/symu.html> (Accessed 10 Dec 2013).

Стаття надійшла до редакції 17.12.2013 р.