

УДК 338:338.012:338.054.23:338.58:338.14

**МОДЕЛЬ ЕКОНОМІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНОГЕННИХ  
ЗБИТКІВ В НАЦІОНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЗА  
ФАКТОРАМИ ВПЛИВУ, СПРИЙНЯТТЯ Й ОЦІНЮВАННЯ**

*Кузьмін О.Є., Бублик М.І., Рибицька О.М.*

---

*У статті досліджено техногенні збитки в національному господарстві за типами факторів їх формування: впливу, сприйняття та оцінювання. Побудовано систему показників їх економічного оцінювання для кожного виду факторів. Запропоновано модель економічного оцінювання та прогнозування рівнів техногенних збитків на основі можливостей нечіткої експертної системи.*

**Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями.** Проблема дослідження техногенних збитків в національному господарстві за факторами їх формування безпосередньо пов'язана із проблемами відсутності сформованої системи показників їх економічного оцінювання, невідповідності системи вітчизняної статистичної інформації (збору, аналізу, репрезентації) міжнародним нормам та стандартам, а також із нечіткістю інформації (робота із неповними (недостатніми) даними і за умов невизначеності майбутнього).

Господарська діяльність підприємств з кожним роком чинить щоразу більш деструктивний вплив на довкілля і суспільство. Це вимагає пошуку нових ефективних (збалансованих) моделей визначення обсягів техногенної шкоди і методів економічного оцінювання техногенних збитків від них на рівні національного господарства. Вирішення даних проблем передбачає не тільки прогнозування обсягів техногенного навантаження на довкілля, а й визначення їх наслідків для суспільства (кількість захворювань, тривалість життя, смертність тощо), пошуку ефективних шляхів їх ліквідування та коштів на їх компенсування. Особливої актуальності дана проблема набуває при загостренні економічної кризи в державі, зумовленої зовнішньою агресією.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій з даної проблеми.** Теорію економічного оцінювання шкоди, завданої деструктивним впливом господарської діяльності на ключові підсистеми соціо-еколого-економічної системи, якою є національна економіка, створювали провідні вітчизняні науковці, серед яких [1-4]: О.І. Амоша, О.Ф. Балацький, Б.В. Буркинський, Т.П. Галушкіна, Б.М. Данилишин, О.Є. Кузьмін, Л.Є. Купінець, Л.Г. Мельник, І.В. Недін, В.Є. Реутов, С.К. Харічков, Є.В. Хлобистов, Н.І. Хумарова та багато інших.

Проведений аналіз наукових джерел та публікацій свідчить, що науковці в Україні та світі приділяють мало уваги дослідженню складових техногенних збитків в національному господарстві за факторами її формування, незважаючи на критичність даної проблеми. Невирішеною

частиною даної проблеми залишається необхідність визначення впливу факторів формування техногенних збитків як на довкілля, так на суспільство й на економіку, а також пошук джерел фінансування ліквідаційних та компенсаційних заходів.

**Формування цілей статті (постановка завдання).** Дослідження теоретичних основ та прикладних проблем економічного оцінювання техногенних збитків в національному господарстві зумовлює постановку таких цілей: 1) обґрунтувати поділ факторів формування техногенних збитків за типами на фактори впливу, сприйняття та оцінювання; 2) побудувати систему показників їх економічного оцінювання для кожного типу факторів; 3) запропонувати модель економічного оцінювання та прогнозування рівнів техногенних збитків на базі нечіткої експертної системи.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Економічне оцінювання як прямих, так і непрямих техногенних збитків в національному господарстві базується на аналізованні факторів формування з метою визначення у вартісній формі для кожної з підсистем: суспільство, природа, економіка [5]. У межах кожної з підсистем розрізняють складові техногенних збитків: соціальні, екологічні й економічні техногенні збитки. Для кожної складової виділяють три види факторів формування [6]: впливу, сприйняття та оцінювання.

Перший вид - фактори деструктивного впливу на реципієнтів - складають показники техногенного навантаження, серед яких обсяги забруднення повітряного та водного басейнів, обсяги відходів, склад забруднюючих речовин, їх клас небезпеки, рівень взаємодії шкідливих інгредієнтів між собою тощо.

Фактори сприйняття деструктивного впливу реципієнтами описують сприйнятність реципієнтів до дії деструктивних впливів, серед яких у соціальну підсистему входять: рівень захворювань, рівень смертності серед різних категорій населення, рівень народжуваності, чисельність населення, його структура і т.д.; в екологічну підсистему: рівень заліснення територій, якість сільськогосподарських угідь, наявність рекреаційних зон, їх забруднення, поріг сприйняття екосистеми тощо; в економічну підсистему: рівень основних виробничих фондів, інфраструктури, транспорту, зв'язку, комунального господарства тощо.

Фактори оцінювання рівня розвитку національного господарства характеризують стан економічної підсистеми, що дозволяє вартісно оцінити як розвиток національного господарства, так і наслідки деструктивних змін в ньому, серед яких [7]: показники розвитку економіки (ВВП на 1 населення, середній розмір національного доходу, що виробляється одним працівником за 1 день, витрати на утримання об'єктів ЖКГ, міської та сільської інфраструктури, громадського транспорту в розрахунку на 1000 осіб (проживаючих чи обслуговуваних), середня вартість в національному господарстві одиниці виробленої продукції, середня вартість утримання основних виробничих фондів); показники соціального розвитку (середні витрати на оплату одного дня за

листом непрацездатності для 1 працівника, середні витрати на медичне обслуговування на 1 день для 1 хворого і т.д.); показники розвитку природокористувацької та природоохоронної діяльності (середня вартість одиниці відходів, що утилізуються, показники обсягів екологічних податків, витрат на природоохоронну діяльність і т.д.) та їх питомі величини тощо.

Існує взаємозв'язок між факторами. Прямі техногенні збитки описують ресурсні (природні, матеріальні і т.д.), енергетичні (паливні, теплові, і т.д.), фінансові тощо втрати, спричинені господарською діяльністю підприємств. Існування непрямих техногенних збитків, викликаних господарською діяльністю бізнес-одиниць підтверджує дослідження впливу техногенного навантаження (обсягів викидів, скидів, відходів) на зміни соціальних показників суспільного розвитку (кількість захворювань, тривалість життя, смертність населення тощо). Непрямі техногенні збитки описують показники сприйняття реципієнтами дії деструктивних впливів господарської діяльності. У кожній з підсистем національного господарства відповідні показники зазнають змін під дією факторів впливу.

Загальна система показників, що описують фактори впливу, сприйняття й оцінювання, представлена на рисунку 1. До складу викидів входять викиди таких забруднюючих речовин: метали та їх сполуки, діоксид та інші сполуки сірки, тверді суспендовані частинки, інші речовини, метан, неметанові леткі органічні сполуки, а також парникові гази: оксид азоту (NO), діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>). Скиди характеризуються показниками обсягів використання вод (забраної води з природних водних об'єктів, спожитої свіжої води, скидами забруднених зворотних вод, загальним відведенням зворотних вод, неочищених та нормативно-очищених зворотних вод, потужностями очисних споруд. Обсяги надходження забруднюючих речовин зі скидами описується обсягами: органічних та біогенних забруднюючих речовин (БСК, нафтопродукти, нітрити, азот амонійний, феноли тощо); важких металів (хром, кадмій, марганець, кобальт, залізо, мідь, цинк, магній, ціаніди тощо); мінеральних та завислих забруднюючих речовин (завислі речовини, сухий залишок, сульфати, хлориди, фосфор загальний, СПАР тощо). Відходи характеризуються показниками обсягів утворення відходів, утилізування, оброблення (перероблення), спалення, видалення в спеціально відведені місця та об'єкти, а також наявністю на кінець року у спеціально відведених місцях чи об'єктах та на території підприємств.

Таким чином, систему показників доповнюють також показники, що описують фактори сприйняття й оцінювання (рис.1). Між показниками існує взаємозв'язок. Для більшості показників він очевидний і відомий. Однак, між факторами впливу і факторами сприйняття (соціальна підсистема) цей зв'язок, хоч є очевидним, та його складно виявити через багато причин. Тому була побудована модель економічного оцінювання рівня захворюваності населення України залежно від факторів деструктивного впливу засобами нечіткої логіки.

Показники факторів впливу		Показники факторів сприйняття		Показники факторів оцінювання	
ВИКИДИ	Обсяги викидів забруднюючих речовин	Соціальна підсистема	Рівні захворюваності, смертності, народжуваності	Оцінювання соціального розвитку	Середні витрати на оплату 1 дня за листом непрацезд. для 1 працівника
	Обсяги викидів парникових газів		Чисельність населення, його вікова структура		Середні витрати на медичне обслуговування на 1 день для 1 хворого
СКИДИ	Обсяги використання вод	Екологічна підсистема	Рівні заліснення територій, їх забруднення	Оцінювання розвитку природокористувачької та природоохоронної діяльності	Середня вартість одиниці речовини, що втрачається
	Обсяг надходження забруд. речовин зі скидами у водні об'єкти		Якість сільгоспугідь, рекреаційних зон		Середня вартість одиниці відходів, що утилізуються
ВІДХОДИ	Обсяги утворення		Рівні розвитку основних виробничих фондів		Поріг сприйняття екосистем
	Обсяги утилізування	Рівні розвитку інфраструктури	Економічна підсистема	Обсяги витрат на природоохоронну діяльність	
	Обсяги спалення	Рівні розвитку транспорту		Оцінювання розвитку економіки	ВВП на 1 населення, середній розмір національного доходу, що виробляє 1 працівник за 1 день
	Обсяги зберігання	Рівні розвитку зв'язку	Витрати на утримання об'єктів ЖКГ в розрахунку на 1000 осіб		
Клас небезпеки забр.речовин	Рівні розвитку комунального господарства	Витрати на утримання об'єктів інфраструктури в розрахунку на 1000 осіб			
Рівень взаємодії шкідливих інгредієнтів між собою		Витрати на утримання громадського транспорту	Середня вартість в національному господарстві одиниці виробленої продукції	Середня вартість утримання основних виробничих фондів	

Рис 1. Загальна система показників, що описують фактори впливу, сприйняття й оцінювання\*

\*власна розробка

Відповідно до суджень експертів було сформовано експертну систему, яка дозволила встановити рівень техногенної захворюваності, тобто частку зміненого довкілля (техногенна частка) серед причин захворюваності населення. Найбільш чутливим показником техногенних

збитків є кількість вперше зареєстрованих захворювань на новоутворення, техногенна частка серед причин яких є найвищою і досягає 90 %. В результаті роботи нечіткої експертної системи було також встановлено техногенні рівні захворювання на хвороби нервової системи (0,37), хвороби системи кровообігу (0,56), хвороби органів дихання (0,46), хвороби шкіри та підшкірної клітковини (0,28), хвороби кістково-м'язової системи (0,19), хвороби сечо-статевої системи (0,74), уроджені аномалії (0,83), травми, отруєння (0,09) тощо. Загальний рівень техногенної захворюваності в Україні в середньому становить 0,44.

Це дозволило оцінити соціальну складову техногенних збитків – витрати на лікування в Україні вперше виявлених випадків техногенної захворюваності, тобто на захворювання, спричинені техногенним навантаженням довкілля. Для цього було використано результати відповідного наукового дослідження [8] щодо вартості лікування одного хворого у 2012 р. на новоутворення, яке становило 4443,08 грн., на хвороби системи кровообігу - 1322,19 грн., на хвороби органів дихання - 6902,7 грн., на уроджені аномалії - 1270,3 грн. Видатки на лікування визначених випадків захворювання, зумовлених техногенним навантаженням на довкілля відповідно становитимуть 374,20 тис. грн., 1201,97 тис. грн., 5712,11 тис. грн. і 41,88 тис. грн., що в загальній сумі тільки для цих чотирьох хвороб становитиме 7,330 млн. грн. Для порівняння ж поточні витрати на охорону здоров'я за даними Держкомстату України у 2012 р. становили 26 859,7 млн. грн., з яких витрати на лікування у денних стаціонарах, профінансовані урядом, склали 9 676,9 млн. грн.

Отримані у попередній нашій роботі [9] прогнозні значення обсягів скидів забруднених зворотних вод, викидів діоксиду сірки та оксиду азоту у період 2013-2015 рр. дозволили спрогнозувати за допомогою запропонованої нечіткої експертної системи техногенні рівні захворювань на новоутворення, хвороби системи кровообігу, хвороби органів дихання та уроджені аномалії та економічно оцінити техногенні збитки, зумовлені витратами на лікування цих хворих. За оптимістичним прогнозом, де основні фактори впливу та фактори сприйняття зменшуються, передбачається ріст розмірів техногенних збитків за 3 роки більше, як на 425 тис. грн., що більше на 32% від цієї ж величини у 2012 р. При песимістичному прогнозі обсяги цих же збитків зростатимуть у кілька разів. Отримані результати свідчать про необхідність збільшення фінансування галузі охорони здоров'я, а також пошуку шляхів відшкодування витрат на лікування тих захворювань, які спричинені погіршенням стану довкілля внаслідок забруднення його повітряного й водного басейнів.

**Висновки з даного дослідження.** Отже, у роботі досліджено техногенні збитки в національному господарстві за типами факторів їх формування: впливу, сприйняття та оцінювання. Побудовано систему показників їх економічного оцінювання для кожного виду факторів. Запропоновано модель економічного оцінювання та прогнозування рівнів техногенних збитків на основі можливостей нечіткої експертної системи.

**Перспективи подальших наукових напрацювань у даному напрямку.** Пошук ефективних механізмів державного регулювання

техногенних збитків відповідно до рівнів техногенних збитків є нагальною потребою в Україні та світі, тому є перспективним напрямом наступних наукових напрацювань.

### *Література*

1. Моделювання та прогнозування економічного розвитку регіонів України : монографія / О.І. Амоша, В.М. Геєць, С.О. Довгий [та ін.] ; за ред. О.І. Амоші] ; НАН України, Ін-т економіки та прогнозування [та ін.]. - Київ : Інформ. системи, 2013. - 439 с.
2. Мельник Л. Г. Теория самоорганизации экономических систем : моногр. / Л.Г. Мельник. – Сумы : Университетская книга, 2012. – 439 с.
3. Складові та тенденції формування екологоорієнтованого управління в Україні : [моногр.] / Н. І. Хумарова ; за наук. ред. : Б.В. Буркинський ; Нац. акад. наук України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. – Одеса : Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж., 2010. - 196 с.
4. Національна політика «зеленого» зростання в Україні : [моногр.] / Галушкіна Т. П., Мусіна Л. О., Хумарова Н. І. ; Нац. акад. наук України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. - Одеса : ППРЕД ; Саки : Фенікс, 2012. - 271 с.
5. Формування ринку екологічних послуг в форматі розвитку «зеленої» економіки : [моногр.] / [Т. П. Галушкіна, С. Г. Гордійчук, Н. І. Хумарова та ін.] ; за наук. ред. Галушкіної Т. П. ; Нац. акад. наук України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. - Одеса : ППРЕД НАН України, 2012. - 264 с.
6. Екологоорієнтоване стратегічне планування розвитку територій : моногр. / Хумарова Н. І. ; Нац. акад. наук України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. - Одеса : ППРЕД, 2011. - 407 с.
7. Кубатко О.В. Еколого–економічні механізми стримування природодеструктивної економічної діяльності / О.В. Кубатко // Ефективна економіка. – 2009. – №2 – [Електронний наукове фахове видання]. – Режим доступу. – [www.nbuv.gov.ua/kubabko.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/kubabko.pdf)
8. Антонюк О.П. Прогнозування обсягів економічного відшкодування наслідків техногенного забруднення криворізького регіону: Моногр. / О.П.Антонюк, І.М. Пістунов. – Дніпропетровськ: НГУ, 2013. – 118 с.
9. Kuzmin, O.Ye. The application of fuzzy logic to forecasting of technogenic damage in the national economy / Kuzmin, O.Ye., Bublyk, M.I., Rybytska, O.M. // Visnyk natsion. universe. Lviv. Plitehnika. Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennya i problemy rozvytku. -- Lviv : V-vo Lviv. Politehnikaю – 2014 . - . № 778. – С. 122 – 132.

### *Abstract*

**Kuzmin O.Ye., Bublyk M.I., Rybytska O.M.**

**The model of economic evaluation of the technogenic damages in the national economy by factors of influence, perception and evaluation**

This article explores the man-made damage to the national economy by the types of factors of their formation: influence, perception and evaluation. The system of indicators of economic evaluation for each factor has been constructed. The model of economic evaluation and prediction of levels of man-made damages based on fuzzy expert system capabilities has been proposed.