

Д.І. ЄМЕЛЬЯНОВА, аспірантка, НТУ «ХПІ»

МЕТОДИЧНО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ СТАНУ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТІВ

У статті розглянуті завдання формування нових підходів у теоретичному аспекті методичного забезпечення комплексної оцінки екологічності системних природно-техногенних об'єктів. Сформовано схему алгоритмічного забезпечення комплексного аналізу для розв'язання задач екологічної безпеки на рівні природно-техногенних комплексів і територіально-об'єктових систем.

Ключові слова: ризик-аналіз, комплексна оцінка якості, MIPS-аналіз, екологічна безпека.

Вступ. Згідно з концепцією сталого розвитку пріоритетним є визначення безпечних екологічно-техногенних умов для збереження якості навколишнього природного середовища (НПС), формування механізмів раціонального використання природних ресурсів та визначення допустимих меж небезпечності для негативних факторів впливу на здоров'я населення [1].

Сутність комплексної системи еколого-економічної оцінки природно-техногенних об'єктів полягає у поєднанні та узгодженні економічного, екологічного і соціального аспектів сталого розвитку. Саме визначення методики комплексної оцінки екологічності системних утворень, що містять природну складову і потребують її збереження за станом і функціональними можливостями, є актуальним як у межах розв'язання задач сталого розвитку, так і проблемних питань концепції національної екологічної політики. Відповідно до такої постановки задачі дослідження у роботі запропоновано новий підхід встановлення методичного забезпечення з оцінки екологічної якості НПС на основі взаємоузгодження MIPS-аналізу, екологічного ризику, пов'язаного з станом соціально-економічних об'єктів, і ризику здоров'ю на рівні системних об'єктів природно територіальних комплексів [2, 3].

© Д.І. Ємельянова. 2014

Аналіз останніх досліджень та літератури. Основи загальної концепції комплексної оцінки екологічної безпеки природно-техногенних об'єктів викладені у роботах М. Ф. Реймерса, В. І. Данілова-Данільяна, К. Ф. Фролова, В. О. Бокова, А. О. Бикова, Р. М. Кларка, М. Н. Мойсеєва та інших вчених. В останній час поглиблюються та деталізуються знання екологічної безпеки з різних наукових напрямків: техніко-економічного (Б. М. Данилишин, О. М. Трофимчук, А. Г. Шапар, Г. В. Лисиченко, М. С. Мальований, В. Р. Лозанський, І. А. Шеренков, А. В. Гриценко, І. П. Крайнов, В. М. Шестопалов, А. Б. Горстко та інші), природничого (Г. О. Білявський, І. Пригожин, А. Б. Качинський, І. Г. Черваньов, В. І. Осипов, О. Л. Рагозін, С. К. Шойгу, Є. С. Дзекцер, Є. О. Яковлев, О. М. Адаменко, В. Я. Шевчук, А. В. Забегаєва та ін.).

Існують різні методики, системи визначення екологічної безпеки: синергетичний підхід, управління з використанням імовірнісного структурологічного моделювання, економічний підхід, комплексна ієрархічна регіональна система техніко-технологічного управління [4]. Наведені методи базуються на системі «стан₀ – стан₁», не враховують процеси, які відбуваються при переході до нового стану в урбанізованій екосистемі та вплив негативних техногенних факторів на здоров'я населення у разі перевищення гранично допустимих рівнів забруднення.

Отже, необхідним стає формування комплексної моделі дослідження, наданої у вигляді системного утворення – «стан₀ системи НПС – процес – стан₁ НПС»

Мета і постановка задачі дослідження. За результатами огляду наукової літератури з цього напрямку дослідження встановлено незадовільний масштаб за охоптом і об'єктивністю еколого-економічної оцінки аналізованих систем, яка повинна надавати інформацію про стан техногенно-навантажених територій і здоров'я населення за основними аспектами сталого розвитку – екологічним, економічним, соціальним.

Метою роботи є удосконалення теоретичних, методичних положень комплексного екологічного аналізу щодо стану техногенно-навантажених територій на основі загальних однорідних за масштабністю і розмірністю показників, які дозволяють узгоджувати оцінки відповідності в системі «техногенний об'єкт – НПС – людина».

Таким чином, у роботі досліджені такі задачі для досягнення мети:

–розробка теоретичних основ формування комплексної оцінки екологічності стану природно-техногенних комплексів;

–визначення методичного забезпечення комплексування показників екологічності виробництва на основі MIPS-аналізу, MI-індикаторів та оцінки екологічного ризику природно-техногенних комплексів (ПТК) [5].

Матеріали досліджень. Розробка методології комплексної оцінки екологічності пов'язана з удосконаленням інформаційно-методичних основ моніторингу навколишнього середовища (НС) на рівні територіально-об'єктного дослідження ПТК. В її основі покладено принцип гармонізації сталого розвитку соціально-економічної системи, екологічності стану НПС і безпечності його для здоров'я населення на базі еколого-соціально-економічної структури моделі з комплексного оцінювання екологічної відповідності з метою встановлення зовнішніх і внутрішніх факторів деструктивних процесів в окремій системі та ПТК загалом, визначення зв'язку в об'єкті дослідження і з НПС (рис. 1).

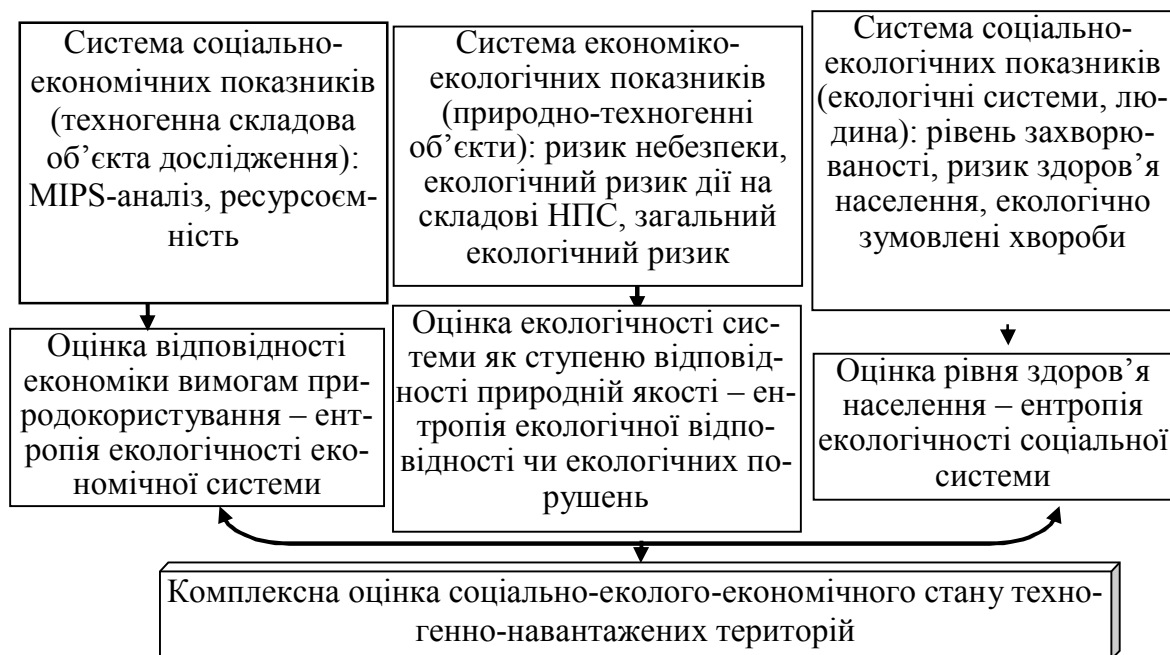


Рис. 1. Модель комплексної оцінки стану ПТК

Існуючі підходи з визначення порушень природно-техногенної безпеки засновані на порівняльних методиках або еталонних методах встановлення рівня забруднення окремих об'єктів НПС та інтегровальної індексної оцінки якості довкілля [1]. Суттєвим недоліком такого підходу є відсутність аналізу процесів, що відбуваються при трансформаційних

змінах техногенних факторів і відповідним чином впливають на природні елементи НПС. Саме такі процеси корегують стан і функціональні можливості ПТК, вплив НПС на стан здоров'я населення.

Аналіз системних об'єктів за умови різного рівня деталізації інформації про їх окремі складові потребує розробки комплексної системи соціально-економічних показників і встановлення універсальних функцій оцінки екологічності природно-техногенних об'єктів з метою виявлення причин деструктивних змін у НПС і розробки регулюючих дій з стабілізації екологічності за всіма аспектами сталого розвитку.

Комплексна еколого-соціально-економічна оцінка стану природно-техногенних об'єктів поєднує три підсистеми: соціально-економічну (техногенні системи) на основі показників MIPS-аналізу, еколого-економічну (техногенні і економічні системи) на основі визначення екологічних ризиків, соціально-екологічну (людина і екологічні системи) на основі оцінки ризику здоров'ю населення.

Еколого-економічна оцінка природно-техногенної безпеки – це оцінка техногенного навантаження для НПС і людини і базується на аналізі двох основних формуючих її складових – стану екологічної складової та техногенно-екологічного впливу (рис. 2).

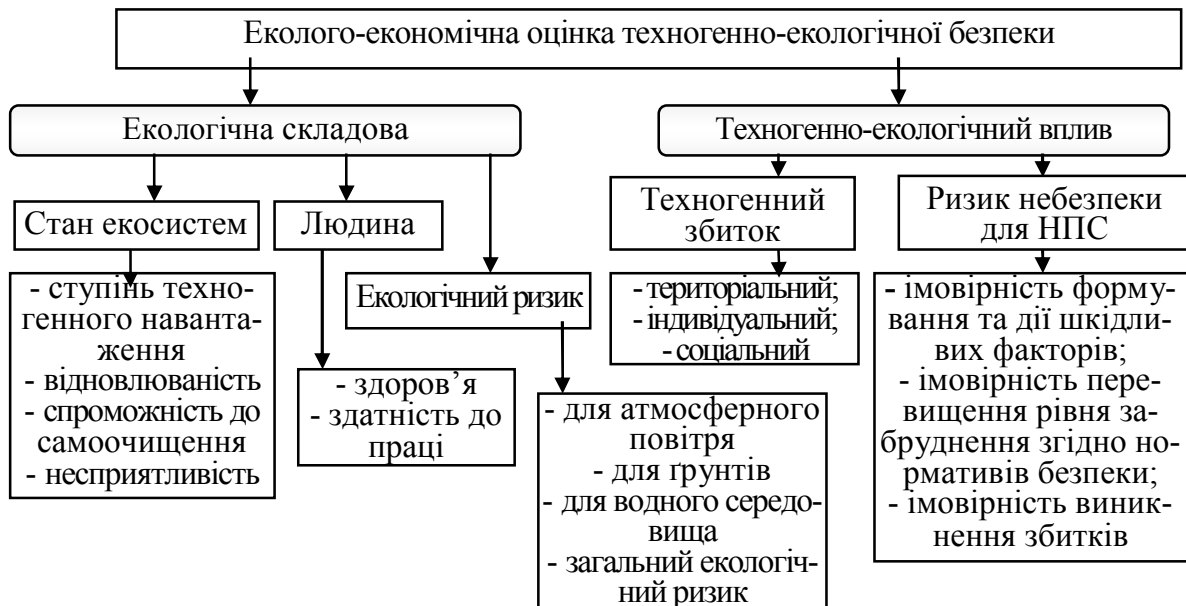


Рис 2. Еколого-економічна оцінка техногенно-екологічної безпеки

Визначення соціально-економічного навантаження на природно-техногенну систему проводиться для трьох її основних об'єктів: атмосферного повітря, водного середовища і ґрунтів (рис. 3, табл. 1).

Екологічність економічної складової об'єкта визначається на рівні комплексної оцінки діяльності виробництва у вигляді MIPS-показників на основі МІ-чисел та індексних показників оцінки техногенної безпеки техногенно навантажених територій.



Рис. 3. Схема алгоритмічного забезпечення комплексного аналізу природно-техногенних об'єктів

Таблиця 1– Перелік позначень, використаних на рис. 3

$R_{пр}$	кількість витрачених природних ресурсів (ПР) (т)
$MI_{атм}, MI_{вод}, MI_{гр}$	індекси «екологічної вартості» ресурсів (т) для атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунту відповідно
\bar{q}	концентрація i -ї домішки
C_i	константа, яка приймає значення 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 відповідно для 1, 2, 3, 4-го класу безпеки
$C_{iВ}$	концентрація у воді i -го інгредієнта
$N_{ГДК_i}$	число випадків перевищення ГДК по i -му інгредієнту

Основною метою еколого-економічної складової комплексної оцінки екологічності є максимізація біологічної продуктивності екосистем і мінімізація порушень гомеостазу [6]. Соціальна складова комплексної оцінки визначена розрахунковою величиною рівня здоров'я людини як імовірнісна характеристика ризику здоров'ю населення [7].

Еколого-економічна підсистема визначення комплексної оцінки ґрунтується на розрахунку економіко-екологічних ризиків (рис. 4). Система визначення ризиків водного середовища, повітря і ґрунтів встановлює порушення їх природного стану. Головною метою розрахунку еколого-економічних показників є визначення допустимих з точки зору екологічності НПС кількості викидів шкідливих речовин за умови відсутності їх впливу на живий організм і людину при врахуванні інтенсивності дії джерела негативного впливу.

Послідовне комплексування MIPS-аналізу та визначення ризик-параметрів надає загальну характеристику впливу на об'єкти НПС і дозволяє визначити ймовірність появи небезпечного фактора впливу на стан здоров'я населення. Відповідно до даних з екологічного ризику і впливу на здоров'я людини надається загальна оцінка екологічності [8].

Висновки та перспективи досліджень. Дослідження задачі комплексної оцінки якості НПС за концепцією сталого розвитку з метою формування системного методичного підходу щодо визначення рівня екологічної безпеки та підвищення екологічної ефективності регулювання гомеостазу природно-техногенних територій дозволило:

1) обґрунтувати необхідність формування комплексної моделі дослідження «стан₀ системи НПС – процес – стан₁ НПС на основі аналізу літературних даних щодо методичного оцінки екологічної безпеки природно-техногенних об'єктів НПС і здоров'я людини;

2) розробити методичні підходи до визначення оцінки якості і екологічної відповідності стану техногенно-навантажених територій за соціально-еколого-економічними аспектами сталого розвитку (рис. 1);

3) сформулювати модель природно-техногенних комплексів з комплексного оцінювання із застосуванням в аналітичній системі оцінки екологічності MIPS-аналізу та MI-індикаторів з виходом на систему ідентифікації екологічних ризиків (рис. 3);

4) сформуванати модель системи еколого-економічної комплексної оцінки техногенно-навантаженої території (рис. 4).

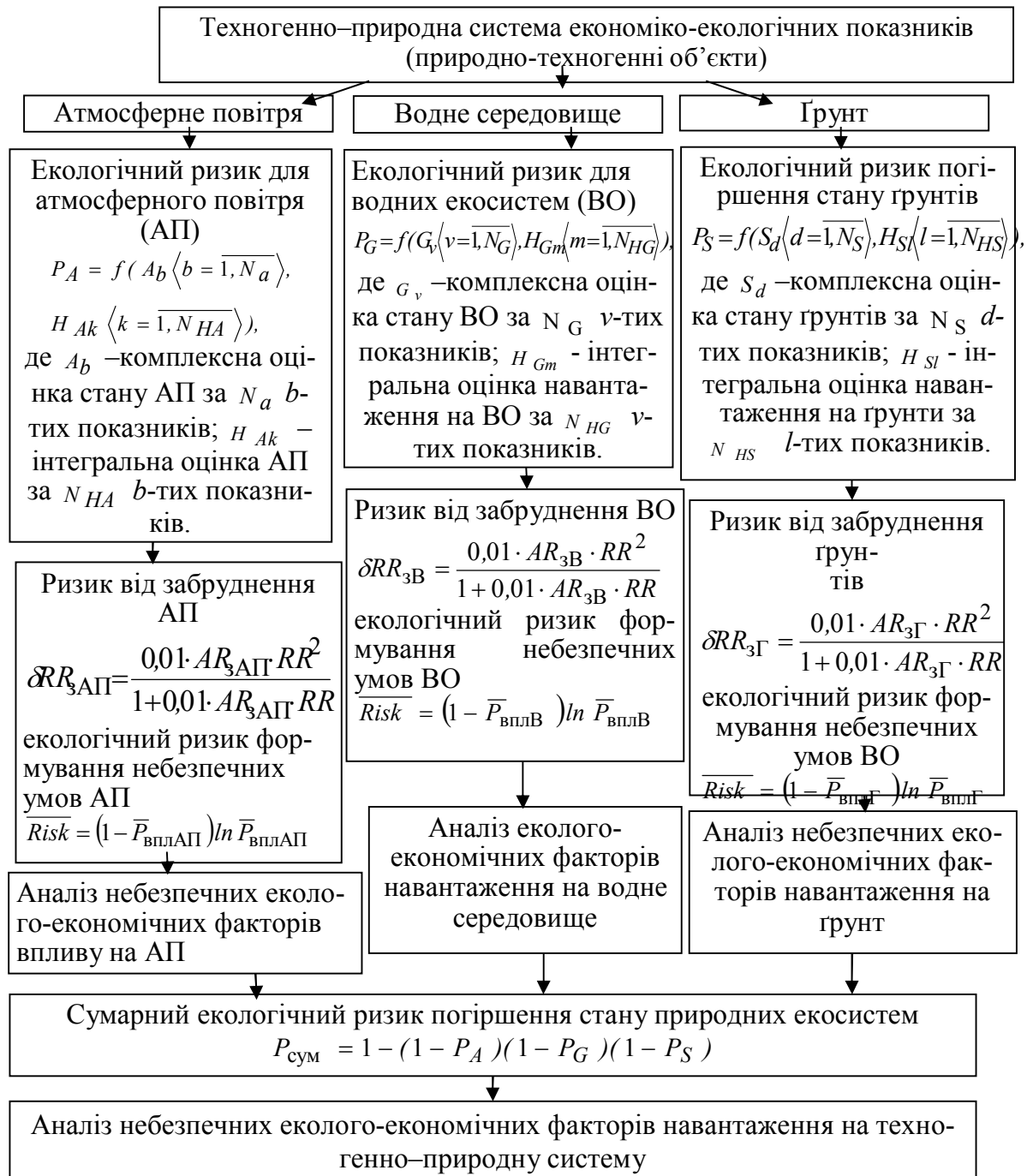


Рис. 4. Схема економіко-екологічна підсистеми комплексної оцінки техногенно-навантаженої території

Подальші дослідження мають бути націлені на практичну реалізацію методики комплексної еколого-економічної оцінки стану природно-техногенних об'єктів і підтвердження, таким чином, положень сформо-

ваної системної моделі природно-техногенних комплексів за соціально-еколого-економічними аспектами сталого розвитку

Список літератури: 1. *Згуровский М.З.* Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей / *М. З. Згуровский, А. Д. Гвишиани.* – К.: Політехніка, 2008. – 331 с. 2. *Козуля Т. В.* Процеси екологічного регулювання. Концепція корпоративної екологічної системи: монографія / *Т. В. Козуля.* – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – 588 с. 3. *Козуля Т. В.* Система підтримки прийняття екологічного рішення в умовах концепції КЕС і новітніх технологій екологічного аналізу / *Т. В. Козуля, Д. І. Ємельянова* // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2010. – № 2 (38). – С. 285–293. 4. *Бегун В.В.* Розробка методів управління техногенною безпекою міста на основі імовірнісних структурно-логічних моделей небезпек виробництв автореферат : дис... канд. техн. наук: 21.06.01 /; НАН України. Ін-т пробл. моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова. – К., 2007. – 20 с. 5. *Сергиенко О.* Основы теории эко-эффективности: монография / *О. Сергиенко, Х. Рон.* – СПб.: СПбГУНиПТ, 2004. – 223 с. 6. *Риттхофф М.* Вычисления MIPS: ресурсная продуктивность продукции и услуг // Основы теории эко-эффективности / *Под науч. ред. О. Сергиенко, Х. Рона.* – СПб, 2004. – 246 с. 7. *Козуля Т. В.* Теоретико-практичні основи методології комплексної оцінки екологічності територіальних і об'єктових систем / *Т. В. Козуля, Н. В. Шаронова, Д. І. Ємельянова, М.М. Козуля* // Проблеми інформаційних технологій. – 2012. – №01(011).– С. 37-45. 8. *Сердюцкая Л. Ф.* Интегральные оценки экологического риска в системе принятия решений / *Л.Ф. Сердюцкая, И.П. Каменева, Ю.В. Зухин, А.В. Яцишин* // Моделювання та інформаційні технології. – 2005. – Вип. 34. – С. 26–34.

Надійшла до редколегії 20.01.14

УДК 519.713 : 504.064

Методично-інформаційне забезпечення комплексної еколого-економічної оцінки стану природно-техногенних об'єктів / Д. І. Ємельянова // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х.: НТУ «ХПІ» – 2014. – № 16 (1059). – С. 89 – 96 . Бібліогр.: 8 назв.

В статье рассмотрены задачи формирования новых подходов в теоретическом аспекте методического обеспечения комплексной оценки экологичности системных природно-техногенных объектов. Сформирована схема алгоритмического обеспечения комплексного анализа для решения задач экологической безопасности на уровне природно-техногенных комплексов и территориально-объектовых систем.

Ключевые слова: риск-анализ, комплексная оценка качества, MIPS-анализ, экологическая безопасность.

The paper describes the task of forming a new theoretical aspect of methodology for integrated environmental assessment system of natural and man-made objects. The algorithmic scheme of complex analysis formed for solving problems of ecological safety at natural and man-made systems and territorial and objective systems.

Key words: risk-analysis, quality complex estimation, MIPS-analysis, ecological safety.