

Тарасова М. Ю., Кравець О. О.

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНИХ ІНВЕСТИЦІЙ НА ЯКІСТЬ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

У статті обґрунтовано неефективність існуючої системи фінансування природоохоронних заходів та доцільність використання спеціалізованого економіко-математичного інструментарію підтримки управлінських рішень щодо обсягів інвестування в природоохоронній сфері. Розроблено імітаційну модель оцінки впливу екологічних інвестицій на якість навколишнього природного середовища, яка кількісно описує взаємозв'язок між обсягами інвестування природоохоронних заходів, якістю навколишнього середовища, величиною зеленого ВВП і рівнем захворюваності населення. Встановлено, що зазначена модель є інструментом підтримки управлінських рішень на етапі планування обсягів інвестування природоохоронної діяльності та вибору пріоритетних напрямів підвищення якості навколишнього природного середовища. Виявлено, що зазначена модель придатна для розроблення на її основі альтернативних сценаріїв підвищення якості навколишнього природного середовища.

Ключові слова: імітаційна модель, екологічні інвестиції, якість навколишнього природного середовища, зелений валовий внутрішній продукт, рівень захворюваності

Рис.: 2. Табл.: 3. Формул: 2. Бібл.: 19.

Тарасова Марія Юрїївна – кандидат економічних наук, молодший науковий співробітник, Інститут економіки промисловості НАН України (вул. Университетська, 77, Донецьк, 83048, Україна)

Email: iep-eer@yandex.ru

Кравець Олена Олегівна – аспірант, кафедра менеджменту, Донецький національний університет (вул. Университетська, 24, Донецьк, 83001, Україна)

Email: lenakraves@yandex.ru

УДК 338.2:330.4:502.5

Тарасова М. Ю., Кравець Е. О.

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНВЕСТИЦИЙ НА КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

В статье обоснована неэффективность существующей системы финансирования природоохранных мероприятий и целесообразность использования специализированного экономико-математического инструментария поддержки управленческих решений относительно объемов инвестирования в природоохранной сфере. Разработана имитационная модель оценки влияния экологических инвестиций на качество окружающей среды, которая количественно описывает взаимосвязь между объемами инвестирования природоохранных мероприятий, качеством окружающей среды, величиной зеленого ВВП и уровнем заболеваемости населения. Установлено, что указанная модель является инструментом поддержки управленческих решений на этапе планирования объемов инвестирования природоохранной деятельности и выбора приоритетных направлений повышения качества окружающей среды. Выявлено, что данная модель пригодна для разработки на ее основе альтернативных сценариев повышения качества окружающей среды.

Ключевые слова: имитационная модель, качество окружающей природной среды, зеленый валовый внутренний продукт, уровень заболеваемости

Рис.: 2. Табл.: 3. Формул: 2. Библ.: 19.

Тарасова Мария Юрьевна – кандидат экономических наук, младший научный сотрудник, Институт экономики промышленности НАН Украины (ул. Университетская, 77, Донецк, 83048, Украина)

Email: iep-eer@yandex.ru

Кравец Елена Олеговна – аспирант, кафедра менеджмента, Донецкий национальный университет (ул. Университетская, 24, Донецк, 83001, Украина)

Email: lenakraves@yandex.ru

UDC 338.2:330.4:502.5

Tarasova M. Y., Kravets E. O.

MODEL OF ASSESSMENT OF INFLUENCE OF ECOLOGICAL INVESTMENTS UPON ENVIRONMENTAL QUALITY

The article justifies non-efficiency of the existing system of financing environment protection measures and expediency of use of specialised economic and mathematical tools of support of managerial decisions with respect to volumes of investing into the nature protection sphere. It develops an imitation model of assessment of influence of ecological investments upon environmental quality, which quantitatively describes interconnection between volumes of investing into nature protection measures, environmental quality, volume of green GDP and infection rate of the population. It establishes that the said model is a tool of support of managerial decisions at the stage of planning volumes of investing into nature protection activity and selection of priority directions of improvement of environmental quality. It shows that the said model is applicable for development of alternative scenarios of improvement of environmental quality on its basis.

Key words: imitation model, environmental quality, green gross domestic product, infection rate

Рис.: 2. Табл.: 3. Formulae: 2. Bibl.: 19.

Tarasova Mariya Yu. – Candidate of Sciences (Economics), Junior Researcher, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine (vul. Unyversytetska, 77, Donetsk, 83048, Ukraine)

Email: iep-eer@yandex.ru

Kravets Elena O. – Postgraduate Student, Department of Management, Donetsk National University (vul. Unyversytetska, 24, Donetsk, 83001, Ukraine)

Email: lenakraves@yandex.ru

Вступ. Згідно зі статтею 50 Конституції України визнається «право кожного на безпечне для життя і здоров'я довкілля» [1]. Гарантування цього права та підтримання екологічної рівноваги на території України відносяться до обов'язків органів державної влади та місцевого самоврядування [1, ст. 13, 16 та 66]. Незважаючи на зростання обсягу інвестицій екологічного спрямування у натуральному виразі (в 2011 р. у 12,4 рази порівняно із 1996 р. [2, с. 524]), за відомостями Державної служби статистики [2] та звітністю Міністерства екології та природних ресурсів України [3] поточний стан навколишнього природного середовища залишається кризовим. Так, понад 70 % території країни зазнало техногенного перетворення, близько 90% водних об'єктів віднесені до категорії «брудні» та «надзвичайно брудні».

Ситуація, що склалася, викликана переважанням ресурсоемних та екологічно-брудних галузей виробництва, фізичним зношенням та технологічною застарілістю основних виробничих фондів, у т. ч. природоохоронного призначення, тривалістю та комплексністю техногенного навантаження¹ на природні ресурси, кумуляцією забруднюючих речовин у довкіллі, недоліками існуючої системи відбору екологічних проектів та фінансових регуляторів² природокористування. Сукупність цих факторів зумовлює високу інвестиційну ємність модернізації промислового комплексу в бік екологізації виробничих циклів та відновлення якості навколишнього природного середовища до прийняттого рівня. При цьому, державні інститути, до повноважень яких належать управління природокористуванням, охорона та відновлення природних ресурсів, мають обмежені фінансові можливості для практичної реалізації принципів «сталості розвитку»³, які закріплено як керівні на вищому рівні державного управління [4]. За цих умов великого значення набуває проблема ефективності розподілу наявних коштів – отримання максимального екологічного ефекту при мінімально можливих фінансових витратах. Для цього на етапі планування природоохоронної діяльності представляється доцільним використання існуючого економіко-математичного інструментарію.

Вагомий внесок у розвиток теоретико-методологічних засад та розроблення практичних рекомендацій щодо створення ефективного механізму управління природо-

користуванням та відшкодування витрат, пов'язаних із забрудненням навколишнього природного середовища, зробили чимало вітчизняних та зарубіжних вчених⁴. Проте комплексність наукової задачі та складність адекватної кількісної оцінки якості навколишнього природного середовища та її впливу на показники економічного та соціального розвитку обумовлюють доцільність продовження досліджень за цим напрямом.

Таким чином, **метою даної статті** є розроблення адекватного економіко-математичного інструментарію підтримки управлінських рішень в сфері інвестування природоохоронної діяльності для підвищення якості навколишнього природного середовища.

Для цього розроблено модель оцінки впливу екологічних інвестицій на якість навколишнього природного середовища, яка кількісно описує взаємозв'язок між обсягами інвестування природоохоронних заходів, якістю навколишнього середовища, величиною зеленого валового внутрішнього продукту⁵ (ВВП) та рівнем захворюваності населення. Модель запропоновано як інструмент планування розміру та вибору пріоритетних напрямів інвестування в природоохоронній галузі, який дозволяє проводити керовані експерименти та здійснювати багатоваріантний ситуаційний аналіз об'єкту, що моделюється.

Основний матеріал. Запропонована імітаційна модель дозволяє оцінити вплив обсягу екологічних інвестицій на еколого-економічну ситуацію в Україні. Об'єктом моделювання є процес змінювання якості навколишнього середовища та його вплив на показники економічного та соціального розвитку. В основу моделі покладено гіпотези:

(1) існування прямого зв'язку між обсягами екологічних інвестицій, якістю основних компонентів навколишнього природного середовища (атмосфери, земельних та водних ресурсів) та величиною зеленого ВВП;

(2) існування зворотного зв'язку між величиною індексу якості навколишнього середовища та рівнем захворюваності населення.

Отже, за моделлю отримано кількісні залежності між обсягами екологічних інвестицій та якістю (1) атмосферного повітря, (2) водних та (3) земельних ресурсів; оцінено еколого-економічний та еколого-соціальний ефект від підвищення якості навколишнього природного середовища.

¹ До техногенного обігу залучено усі компоненти природного капіталу України – атмосферне повітря, поверхневі та підземні водні об'єкти, степові та лісові ландшафти, надра.

² Екологічні податки та збори, квоти на спеціальне природокористування та забруднення навколишнього природного середовища, кредитні і податкові пільги за гарантоване зменшення техногенного навантаження на довкілля тощо.

³ «Sustainable development» – загальна концепція стосовно необхідності встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їхню потребу в безпечному і здоровому довкіллі. Проголошена мейнстрімом довгострокового розвитку більшості країн світу на Конференції ООН з питань навколишнього середовища і розвитку, яка відбулася 1992 р. у Ріо-де-Жанейро із прийняттям документу «Порядок денний на XXI століття», який є узгодженою програмою дій для досягнення взаємозв'язку економічної, соціальної та екологічної складових розвитку [5].

⁴ Проблему інтерналізації зовнішніх екологічних ефектів, встановлення права власності на природні ресурси розкрито у роботах А. Пігу, Р. Коуза, В. Баумоля, В. Оутса [6–7]. Моделюванню поведінки складних економіко-екологічних систем присвячено дослідження Дж. Форрестера, Д. Медоуза, О. Половяна [8–10]. Розроблення науково-методологічних підходів до оцінювання природного капіталу здійснено у працях К. Гофмана, Г. Моткіна, О. Рюміної [11–13]. Формуванню фінансового, адміністративного та соціально-психологічного інструментарію екологічної політики присвячено праці І. Синякевича, Ю. Туниці, Ю. Стадницького [14]. Оцінювання ефективності та розроблення напрямів з удосконалення економічного механізму управління природокористуванням проведено у роботах І. Александрова, В. Міщенко, О. Веклич [15–17] та ін.

⁵ Зелений внутрішній валовий продукт враховує полягання природного капіталу в макроекономічному аналізі сукупного суспільного продукту для підвищення достовірності макроекономічних показників динаміки господарської діяльності країни, ефективності її екологічної політики [17].

Під екологічними інвестиціями слід розуміти капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища [2, с. 524].

Еколого-економічний ефект представлено величиною зеленого ВВП, еколого-соціальний ефект – рівнем захворюваності населення.

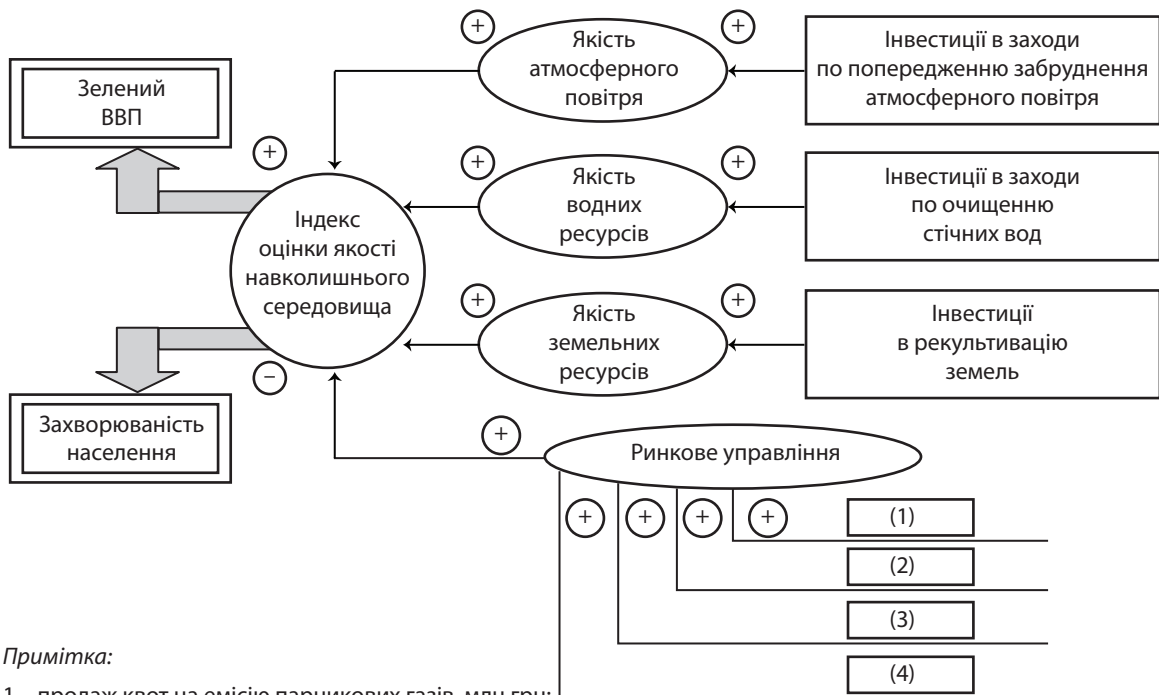
Якість навколишнього природного середовища кількісно оцінено із використанням інтегрального індексу⁶, детальна методика розрахунку якого наведена у [15]. Крім обсягу екологічних інвестицій величина інтегрального індексу оцінки якості навколишнього середовища залежить від фактора «ринкове управління», який характеризує ефективність інших економічних важелів сучасного механізму управління природокористуванням: (1) продаж квот на емісію парникових газів, (2) питома вага екологічних податків і зборів в об'ємі загальних податкових надходжень, (3) питома вага екологічних інвестицій в об'ємі загальних інвестицій та (4) частка фактично сплачених екологічних зборів в загальній сумі пред'явлених.

У роботі використано метод кореляційного аналізу для побудови якісних залежностей між досліджуваними явищами. Залежності отримано на підставі фактичних

статистичних даних щодо обсягів та якісної структури капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища, викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря, скидів стічних вод та утворення відходів [2, с. 508; 511; 520; 524]. Стандартизації та екстремального угруповання – для побудови інтегрального індексу оцінки якості навколишнього природного середовища [15]. Імітаційного моделювання – для побудови та реалізації моделі оцінки впливу екологічних інвестицій на якість навколишнього природного середовища.

Інформаційною базою виступають статистичні звіти Державної служби статистики, національні доповіді, роботи зарубіжних і вітчизняних учених у цій сфері [2; 3; 17].

Таким чином, розроблена модель реалізує на формальному рівні наступні причинно-наслідкові залежності між обсягами інвестування коштів у природоохоронну сферу, питоною вагою екологічних податків і зборів, продажем квот на емісію парникових газів, величиною інтегрального індексу оцінки якості навколишнього середовища, величиною зеленого ВВП та кількістю захворювань населення (рис. 1).



Примітка:

- 1 – продаж квот на емісію парникових газів, млн грн;
- 2 – питома вага екологічних податків і зборів в об'ємі загальних податкових надходжень, %;
- 3 – питома вага екологічних інвестицій в об'ємі загальних інвестицій;
- 4 – частка фактично сплачених екологічних зборів в загальній сумі пред'явлених, %;

«+» – позитивний зв'язок;

«-» – зворотній зв'язок;

□ – вихідні дані (регулятори);

○ – розрахункові дані.

Рис. 1. Каузальна діаграма моделі оцінки впливу екологічних інвестицій на якість навколишнього природного середовища

⁶ Структуру індексу становлять чотири основні фактори: стан атмосферного повітря, якість водних й земельних ресурсів та ефективність ринкового управління в природоохоронній галузі [15].

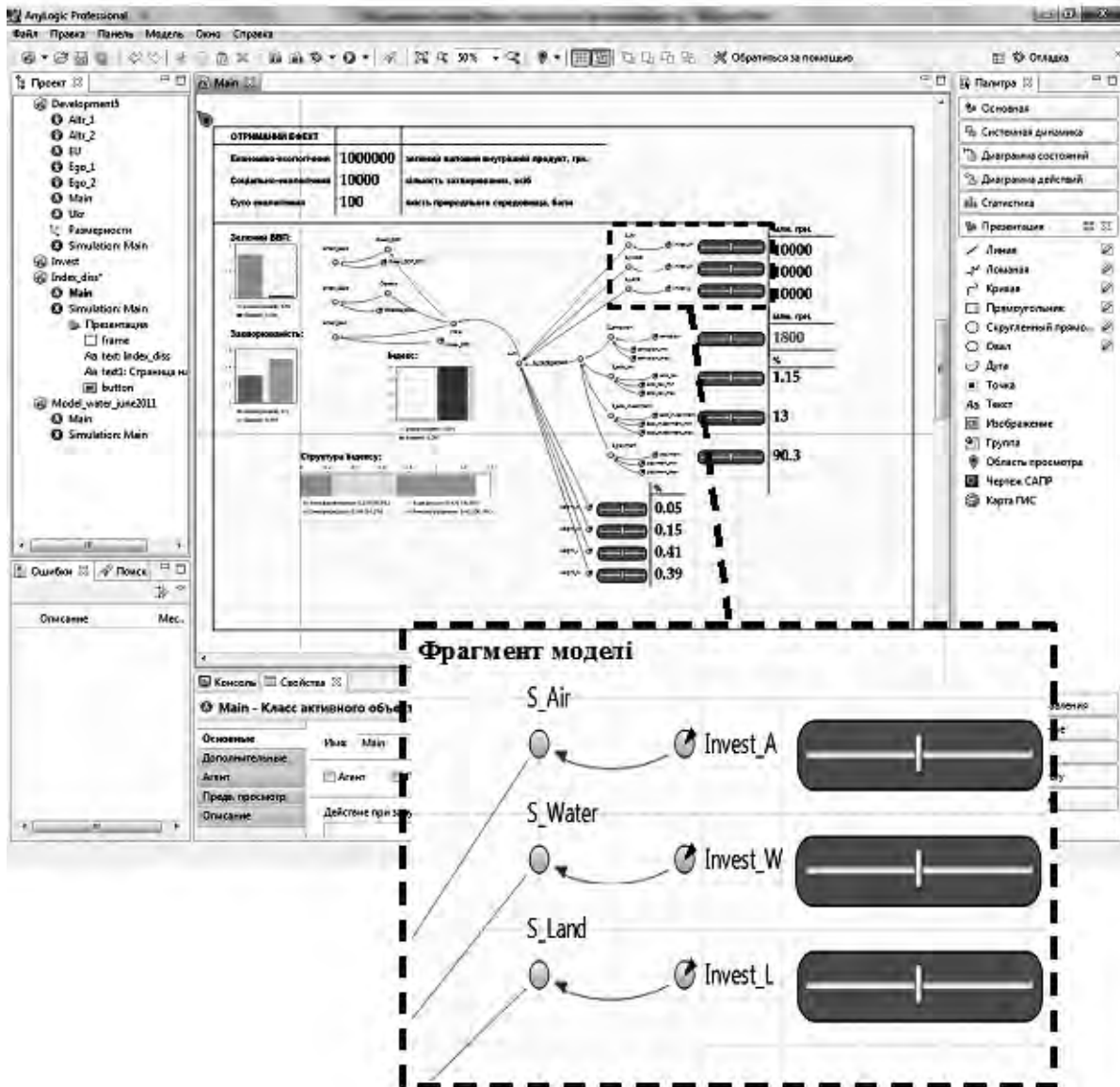


Рис. 2. Реалізація моделі оцінки впливу екологічних інвестицій на якість навколишнього природного середовища у середовищі AnyLogic

Модель оцінки впливу екологічних інвестицій на якість навколишнього природного середовища формалізовано у вигляді системи рівнянь (1) та реалізовано в середовищі програмування AnyLogic (рис. 2).

$$\begin{cases}
 I = f_1 = 100 - \sqrt{W_A \times (S_A - 100)^2 + W_W \times (S_W - 100)^2 + W_L \times (S_L - 100)^2 + W_M \times (S_M - 100)^2}; \\
 S_A = f_2 = \alpha \times Invest_A^\beta; \\
 S_W = f_3 = \varepsilon \times Invest_W^\eta; \\
 S_L = f_4 = \mu \times Invest_L^\rho; \\
 S_M = f_5 = \delta \times emission + \gamma \times eco_tax + \rho \times eco_investment + \sigma \times payment
 \end{cases} \quad (1)$$

де I – інтегральний індекс оцінки якості навколишнього природного середовища (функція f_1), бали;

W_A, W_W, W_L, W_M – ваги, що присвоєні основним складовим інтегрального індексу оцінки якості навколишнього середовища;

S_A, S_W, S_L, S_M – стандартизовані величини, що кількісно описують якість атмосферного повітря, водних ресурсів, земельних ресурсів (рис. 2) та ефективність ринкового управління відповідно, бали;

$Invest_A, Invest_W, Invest_L$ – обсяг екологічних інвестицій, які спрямовані на захист атмосферного повітря від забруднення, очищення водних ресурсів, рекультивацію земель (рис. 2), млн грн;

$emission$ – величина продажу квот на емісію парникових газів, млн грн;

eco_tax – питома вага екологічних податків і зборів в об'ємі загальних податкових надходжень, %;

$eco_investment$ – питома вага екологічних інвестицій в об'ємі загальних інвестицій, %;

Таблиця 1

Величини розрахункових коефіцієнтів до системи рівнянь (1), що відповідають економіко-екологічній ситуації в Україні за 2000–2011 рр.

Розрахунковий коефіцієнт	α	β	ϵ	η	μ	φ	δ	γ	ρ	σ
Величина	31,12	0,07	2,17	0,47	17,66	0,14	0,30	0,16	0,24	0,30

payment – частка фактично сплачених екологічних зборів в загальній сумі пред'явлених, %.

α, β – коефіцієнти позитивної експоненціальної залежності (функція f_2) між обсягами екологічних інвестицій у повітряохоронні заходи та якістю атмосферного повітря;

ϵ, η – коефіцієнти позитивної експоненціальної залежності (функція f_3) між обсягами екологічних інвестицій у очищення стічних вод та якістю водних ресурсів;

μ, φ – коефіцієнти позитивної експоненціальної залежності (функція f_4) між обсягами екологічних інвестицій у рекультивацію земель та якістю земельних ресурсів;

$\delta, \gamma, \rho, \sigma$ – коефіцієнти позитивної залежності (функція f_5) фактора «ринкове управління» від змінних.

Величини розрахункових коефіцієнтів, використаних у (1), наведені у табл. 1.

Вплив стану навколишнього природного середовища на економічний та соціальний розвиток України описано за системою рівнянь (2):

$$\begin{cases} GreenGDP = f_6 = \kappa \times I^n \\ Disease = f_7 = \xi \times I^{-m} \end{cases} \quad (2)$$

де функція f_6 описує позитивну кореляційну залежність між обсягом зеленого ВВП (*GreenGDP*) та величиною інтегрального індексу оцінки якості навколишнього середовища (I), тобто збільшення I приведе до покращення економічного розвитку країни з урахуванням екологічних питань;

функція f_7 описує зворотну кореляційну залежність між кількістю захворюваних в Україні (*Disease*) та величиною I , тобто покращення стану навколишнього середовища сприяє зменшенню рівня захворюваності;

κ, n та ξ, m – коефіцієнти позитивної та зворотної залежності відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

Величини розрахункових коефіцієнтів до системи рівнянь (2), що відповідають економіко-соціальної ситуації в Україні за 2000–2011 рр.

Розрахунковий коефіцієнт	κ	n	ξ	m
Величина	0,076	3,9836	176647	0,426

Серед обмежень моделі слід відзначити: (1) використання експертних оцінок при встановленні ваги показників у складі індексу; (2) орієнтування на загальні напрями екологічних інвестицій, що не враховує відмінності між екологічною ефективністю конкретних природоохоронних заходів в межах кожного напрямку.

З метою перевірки адекватності отриманої моделі фактичним причинно-наслідковим взаємозв'язкам та досліджуваним процесам проведено її верифікацію, яка передбачає порівняння результатів моделювання з фактичними даними (табл. 3). Згідно із порівнянням фактичних та розрахункових (отриманих за допомогою моделі) величин середня відносна помилка знаходиться в межах 10 %, що свідчить про достатній рівень адекватності отриманих залежностей та поведінки моделі.

Зазначена модель також придатна для розроблення на її основі альтернативних сценаріїв підвищення якості навколишнього природного середовища. З цією метою вихідні дані, використані в моделі, представлені у вигляді регуляторів, величини яких можливо змінювати у інтерактивному режимі (див. рис. 1).

До переваг використання сценарного підходу⁷ для підтримки прийняття управлінських рішень щодо інвестування природоохоронної діяльності відносяться:

- зменшення ризиків через зниження рівня невизначеності результатів впровадження управлінського

Таблиця 3

Результати імітаційного моделювання, що відповідають даним 2010–2011 рр.

Контрольні параметри	Індекс оцінки якості навколишнього середовища, бали		Зелений валовий внутрішній продукт, млн. грн.		Захворюваність населення, тис. осіб.	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
фактичні	49,16	47,58	524314	499674	33269	33581
за моделлю	51,686	47,902	568189,02	502901,50	32901,10	33984,19

⁷ Сценарний підхід – це спосіб вирішення питань перспективного планування в концептуальному плані, що дозволяє проводити багатоваріантний ситуаційний аналіз модельованої системи. Сценарій є деякою оцінкою можливого розвитку[18].

- рішення (прогнозування, аналіз ефективності та порівняння результатів вжитих заходів дозволяє заздалегідь оцінити можливі переваги та негативні наслідки наявності або відсутності управлінського впливу);
- підвищення надійності, гнучкості та адаптаційних властивостей системи управління, забезпечення оперативного реагування на зміну зовнішніх або внутрішніх умов функціонування відповідно до плану дій, розробленого згідно з певним сценарієм розвитку подій;
- підвищення імовірності створення ефективного рішення з максимізації економічного та соціального ефекту або мінімізації витрат, покращення ефективності стратегічного планування, полегшення обрання оптимального управлінського рішення [18; 19].

Висновки.

1. За умов обмеженості фінансових ресурсів та невизначеності екологічної ефективності інвестиційних проектів використання спеціалізованого інструментарію з підтримки управлінських рішень у сфері природокористування дозволить уникнути зайвих витрат, пов'язаних із неефективністю управління, та прийняття хибних рішень щодо інвестування.

2. Розроблено та побудовано модель оцінки впливу екологічних інвестицій на якість навколишнього природного середовища, яка кількісно описує взаємозв'язок між обсягами інвестування природоохоронних заходів, якістю

навколишнього середовища, величиною зеленого ВВП та рівнем захворюваності населення. Наведена модель запропонована як інструмент підтримки управлінських рішень на етапі планування обсягів інвестування природоохоронної діяльності та вибору пріоритетних напрямів підвищення якості навколишнього природного середовища.

3. Високі значення коефіцієнтів кореляції ($R^2 \in [0,7; 0,95]$) підтверджують якість отриманих залежностей між обсягами екологічних інвестицій, якістю атмосферного повітря, водних та земельних ресурсів, а також величиною індексу якості навколишнього природного середовища та зеленим ВВП і рівнем захворюваності населення. Результати верифікації запропонованої моделі оцінки впливу екологічних інвестицій на якість навколишнього природного середовища також свідчать, що модель об'єктивно відображає процес взаємодії досліджуваних явищ та придатна для проведення експериментів.

Перспективою подальших досліджень є:

- розроблення на базі запропонованої імітаційної моделі альтернативних сценаріїв підвищення якості навколишнього природного середовища. Для цього вихідні дані, використані в моделі, представлені у вигляді регуляторів;
- розв'язання оптимізаційної задачі щодо оптимального розподілу інвестиційних ресурсів між різними природоохоронними заходами із отриманням максимально можливого екологічного ефекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України № 23-рп/2009 від 30.09.2009 // Відомості Верховної Ради. – 1996. – № 30. – Ст. 141.
2. Статистичний щорічник України за 2011 рік // Державна служба статистики. – Київ: ТОВ «Август Трейд», 2012. – 558 с.
3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K. – 2012. – 258 с. [Електронний ресурс.] – Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/media/files/NacDopovid2011.pdf>.
4. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції національної екологічної політики України на період до 2020 року» від 17 жовтня 2007 р. № 880-р. [Електронний ресурс] // Верховна рада України. – Офіційний сайт Верховної ради України «Законодавство України». – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/880-2007-p>.
5. Програма дій «Порядок денний на XXI століття»: Ухвалена конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (Саміт «Планета Земля», 1992 р.): Пер. з англ. – 2-ге вид. – К.: Інтелсфера, 2000. – 360 с.
6. Пигу А. С. Экономическая теория благосостояния / А. С. Пигу; пер. с англ. – М.: Прогресс, 1985. – Т. 1. – 493 с.
7. Coase R. H. The Problem of Social Cost / R. H. Coase // The Journal of Law and Economics. – 1960. – Vol. 3, № 1. – P. 1-44.

REFERENCES

- Aleksandrov, I. O., and ravets, O. O. «Metodolohiia otsinky iakosti navkolyshnyoho seredovyshcha dlia Ukrainy» [Methodology for assessing the quality of the environment in Ukraine]. *Marketynh i menedzhment innovatsii* (2012): 221–228.
- Coase, R. H. «The Problem of Social Cost» *The Journal of Law and Economics* vol. 3, no. 1 (1960): 1–44.
- Forrester, Dzh. *Mirovaia dinamika* [World Dynamic.]. Moscow: AST, 2003.
- Gofman, K. G. «Ekonomicheskii mekhanizm prirodozopolzovaniia v usloviakh perekhoda k rynochnoy ekonomike» [Environmental economics in the transition to a market economy.]. *Ekonomika i matematicheskie metody* vol. 27, no. 2 (1991): 315–321.
- Kononov, D. A., Kulba, V. V., and Kovalevskiy, S. S. *Formirovanie stsenarnykh prostranstv i analiz dinamiki povedeniia sotsialno-ekonomicheskikh sistem* [Formation of scenario spaces and analysis of the dynamic behavior of the socio-economic systems.]. Moscow: IPU RAN, 1999 –110 с.
- [Legal Act of Ukraine] (2007). <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/880-2007-p>.
- [Legal Act of Ukraine] (1996).
- Medouz, D. Kh., Medouz, D. L., and Randers, Y. *Za predelami rosta* [Outside growth.]. Moscow: Progress, 1994.

8. Форрестер Дж. Мировая динамика / Дж. Форрестер; пер. с англ. – М. : АСТ, 2003. – 379 с.
9. Медоуз Д. Х. За пределами роста / Д. Х. Медоуз, Д. Л. Медоуз, Й. Рандерс. – М. : Прогресс, 1994. – 304 с.
10. Половян О. В. Збалансований розвиток економічних та екологічних систем (ко-еволюційний підхід) : моногр. // О. В. Половян; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. – Донецьк, 2012. – 480 с.
11. Гофман К. Г. Экономический механизм природопользования в условиях перехода к рыночной экономике / К. Г. Гофман // Экономика и математические методы. – 1991. – Т. 27. – Вып. 2. – С. 315–321.
12. Моткин Г. А. Экономическая теория природопользования и охраны окружающей среды (Лекции теоретической систематики) / Г. А. Моткин; Ин-т проблем рынка РАН. – М., 2009. – 347 с.
13. Рюмина Е. В. Оценка экономического ущерба от экологических нарушений при разработке планов и программ / Е. В. Рюмина // Проведение оценки воздействия на окружающую среду в государствах-участниках СНГ и странах Восточной Европы: сб. – М. : Государственный центр экологических программ, 2004. – С. 33–40.
14. Синякевич І. М. Інструменти екополітики: теорія і практика / І. М. Синякевич. – Львів : ЗУКЦ, 2003. – 188 с.
15. Александров І. О. Методологія оцінки якості навколишнього середовища для України / І. О. Александров, О. О.Кравець // Науковий журнал «Маркетинг і менеджмент інновацій» / За заг. ред.: С. М. Ілляшенко – Суми : СумДУ, 2012. – С. 221–228.
16. Міщенко В. Дієвість економічних підойм екологічної політики (чи «забруднювач платить?») / В. Міщенко // Економіка України. – 2002. – № 7. – С. 62–70.
17. Веклич О. «Зелений» валовий внутрішній продукт України / О. Веклич, Н. Шлапак // «Зеркало недели. Украина». – 2012. – № 8.
18. Кононов Д. А. Формирование сценарных пространств и анализ динамики поведения социально-экономических систем / Д. А. Кононов, В. В. Кульба, С. С. Ковалевский, С. А. Косяченко // Препринт. – М.: ИПУ РАН, 1999 – 110 с.
19. Цыгичко В. Н. Руководителю – о принятии решений / В. Н. Цыгичко. – М. : ИНФРА, 1996. – 277 с.
- Motkin, G. A. Ekonomicheskaja teoriia prirodopolzovaniia i okhrany okruzhaiushchey sredy (Lektsii teoreticheskoy sistematiki) [Economic theory of natural resources and protection of the environment (Lectures theoretical taxonomy)]. Moscow: In-t problem rynka RAN, 2009.
- Mishchenko, V. «Diievist ekonomichnykh pidoim ekolohichnoi polityky (chy «zabrudniuvach platyt?»)» [The effectiveness of economic levers environmental policy (or «polluter paysW *)]. Ekonomika Ukrainy, no. 7 (2002): 62–70.
- «Natsionalna dopovid pro stan navkolyshnyoho pryrodnoho seredovyscha v Ukraini u 2011 rotsi». [National Report on the State of Environment in Ukraine in 2011.]. <http://www.menr.gov.ua/media/files/NacDopovid2011.pdf>.
- Pigu, A. S. Ekonomicheskaja teoriia blagosostoianiia [The economic theory of welfare.]. Moscow: Progress, 1985.
- Polovian, O. V. Zbalansovanyi rozvytok ekonomichnykh ta ekolohichnykh system (ko-evoliutsiinyi pidkhid) [Balanced development of economic and ecological systems (co-evolutionary approach)]. Donetsk: NAN Ukrainy, In-t ekonomiky prom-sti, 2012.
- Prohrama dii «Poriadok denniy na XXI stolittia» [Action program «Agenda for the XXI century»]. Kyiv: Intelsfera, 2000.
- Riumina, E. V. «Otsenka ekonomicheskogo ushcherba ot ekologicheskikh narusheniy pri razrabotke planov i programm» [Estimate the economic impact of environmental violations in the development of plans and program.]. Provedenie otsenki vozdeystviia na okruzhaiushchuiu srediu v gosudarstvakh-uchastnikakh SNG i stranakh Vostochnoy Evropy (2004): 33–40.
- Statystychniy shchorichnyk Ukrainy za 2011 rik [Statistical Yearbook of Ukraine for 2011]. Kyiv: Avhust Treid, 2012.
- Syniakovych, I. M. Instrumenty ekopolityky: teoriia i praktyka [Environmental policy instruments: Theory and Practice]. Lviv: ZUKTs, 2003.
- Tsygichko, V. N. Rukovoditeliu - o priniatii resheniy [The head - on decision-making]. Moscow: INFRA, 1996.
- Veklich, O., and Shlapak, N. ««Zelenyy» valovoy vnutrenniy produkt Ukrainy» [«Green» the gross domestic product of Ukraine]. Zerkalo nedeli. Ukraina, no. 8 (2012).