

УДК 502.174:658

Гришко Н.Є.

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри економіки

Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

## РОЗВИТОК МЕТОДИЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ МЕХАНІЗМУ СТИМУЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Стаття присвячена дослідженню організаційно-економічних складових механізму стимулювання екологізації промислових підприємств в сучасних умовах. Автором сформовано систему взаємозв'язаних показників діяльності машинобудівного підприємства, яка враховує критерії еколого-економічної ефективності діяльності підприємства. Запропоновано методичний підхід, що дозволяє здійснювати постійний моніторинг цієї сфери діяльності підприємства та співвідносити отримані дані з визначеними екологічними та економічними цілями розвитку.

**Ключові слова:** екологічний менеджмент, природоохоронна діяльність, оптимізація витрат, інвестування, екологічні витрати.

### Гришко Н.Е. РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ МЕХАНИЗМА СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Статья посвящена исследованию организационно-экономических составляющих механизма стимулирования экологизации промышленных предприятий в современных условиях. Автором сформирована система взаимосвязанных показателей деятельности машиностроительного предприятия, которая учитывает критерии эколого-экономической эффективности деятельности предприятия. Предложен методический подход, позволяющий осуществлять постоянный мониторинг этой сферы деятельности предприятия и соотносить полученные данные с определенными экологическими и экономическими целями развития.

**Ключевые слова:** экологический менеджмент, природоохранная деятельность, оптимизация расходов, инвестирование, экологические издержки.

### Grishko N.Ye. DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL TOOLS OF MECHANISM ECOLOGIZATION STIMULATION AT ENGINEERING ENTERPRISE

The article deals with the study of the organizational and economic components of the mechanism of stimulation of ecologization at industrial enterprises under modern conditions. The system of interconnected indicators of engineering enterprise performance taking into account the criteria of ecological and economic efficiency of enterprise has been formulated by the author. It has been suggested the methodical approach that makes it possible to carry out the continuous monitoring of above-mentioned scope of the enterprise activity and correlate the obtained data with certain environmental and economic development goals.

**Keywords:** environmental management, nature-conservative activities, cost optimization, investment, environmental costs.

**Постановка проблеми.** Економічний аспект екологічних проблем є вкрай важливою проблемою. Знаходження балансу між інтересами економіки та екології повинне стати основою нових суспільних, економічних, виробничих відносин, визначити темпи й пропорції економічного розвитку. Тому важливо всебічно й ретельно виявити причинно-наслідкові зв'язки між економічними й екологічними процесами діяльності підприємства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Науковими школами таких вчених, як О.Ф. Балацький [1], О.В. Єфремов [2], Г.М. Нестеров, В.О. Паламарчук та ін. розроблено фундаментальні, теоретико-методологічні засади екологізації виробництва в цілому, і його технологічної складової зокрема. Підходи, запропоновані П.В. Барном [3], обґрунтовують напрями та доцільність проведення еколого-економічної реструктуризації промислових підприємств. Методичні підходи до оцінювання еколого-економічного ефекту діяльності промислового підприємства досліджуються Г.О. Швиндиною [4], І.Б. Дегтярьовою, А.С. Кареловим [5] та ін.

Разом з тим в теорії недостатньо вирішені науково-методичні питання, які стосуються побудови організаційно-економічного механізму стимулювання екологізації виробництва, розробки методичного інструментарію, що забезпечить можливість превентивного регулювання еко-спрямованого розвитку промислових підприємств, ефективного використання фінансових ресурсів природоохоронного призначення.

**Постановка завдання.** На основі викладеного можна сформулювати завдання дослідження, яке полягає в визначенні передумов стимулювання екологі-

зації промислових підприємств, побудові прогнозу моделі залежності рівня інтегрального еколого-економічного показника для промислового підприємства, формуванні напрямків оптимізації параметрів еко-спрямованого розвитку промислового підприємства у сучасних умовах.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В сучасних умовах розвитку України необхідна розробка нової моделі економічного зростання, що відображає можливості підприємств в напрямку стимулювання екологізації виробничих процесів.

Варто відзначити, що спад виробництва не завжди супроводжується відповідним зменшення шкідливих викидів у атмосферу. Так, у 2009 р. обсяги промислового виробництва внаслідок впливу світової фінансово-економічної кризи скоротилися на 21,9%, а обсяги викидів у повітря при цьому зменшилися лише на 10,64% [6]. Щорічно в Україні в атмосферне повітря викидається від 6 до 7 млн. т шкідливих речовин та вуглекислого газу (табл. 1).

При цьому щільність викидів від стаціонарних та пересувних джерел забруднення у розрахунку на 1 км<sup>2</sup> території країни склала 10,7 т шкідливих речовин, а на душу населення – 140,2 кг. Слід відзначити, що понад 60-68% шкідливих речовин припадає саме на стаціонарні джерела забруднення промислових підприємств.

Хоча і динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферу за аналізований період має тенденцію до зменшення, особливо в 2009 р. – на 10,5%, але ситуація все ще залишається катастрофічною та потребує заходів щодо стимулювання екологізації виробництва.

Таблиця 1

**Обсяги викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря України (сформовано на основі [6])**

Роки	Обсяги викидів забруднюючих речовин					
	Усього, тис. т	Відносне відхилення від попереднього року, %	У тому числі			
			Стаціонарними джерелами, тис. т	Питома вага, %	Пересувними джерелами, тис. т	Питома вага, %
2006	7027,6	-	4822,2	68,62	2205,4	31,38
2007	7380,0	5,02	4813,3	65,22	2566,7	34,78
2008	7210,3	-2,30	4524,9	62,76	2685,4	37,24
2009	6442,9	-10,64	3928,1	60,97	2514,8	39,03
2010	6678,0	3,65	4131,6	61,87	2546,4	38,13
2011	6877,3	2,98	4374,6	63,61	2502,7	36,39
2012	6821,1	-0,56	4335,3	63,55	2485,8	36,44
2013	6491,4	-4,8	4295,1	66,17	2196,3	33,83

Як правило, технологічне рішення, котре має більш високий екологічний рівень, потребує і більших технологічних витрат, це пояснюється застосуванням більш дорогого обладнання, оснащення, більшими експлуатаційними витратами. Тому підвищення екологічного рівня технології за рахунок збільшення технологічних витрат доцільно лише до певної межі, за котрою подальші вкладення коштів на поліпшення екологічного рівня технології стає недоцільним, так як незначний приріст екологічного рівня технології досягається за рахунок значного збільшення її вартості. Тобто існує деяка оптимальна точка і відповідний їй оптимальний економічний рівень технології, при якому сумарні витрати будуть мінімальними.

На основі проведених досліджень запропоновано підхід до управління екологізацією промислового підприємства (рис. 1), що дозволяє організувати превентивне регулювання та поточний контроль за індикативними показниками її рівня, своєчасно реагувати на зміни зовнішніх та внутрішніх умов, сприяє вибору обґрунтованого рішення при формуванні стратегії підприємства.

Механізм стимулювання екологізації підприємства у цьому контексті являє собою виконання послідовних, взаємопов'язаних, концептуальних блоків з використанням пристосованих до завдань управління методик та моделей: блок 1 (аналітичний), блок 2 (оптимізаційний); блок 3 (оцінка та стимулювання).

Запропонований підхід дозволяє уникати рішень,

які вигідні економічно, але не доцільні екологічно. Зв'язок між екологічними та економічними критеріями ефективності було досліджено на машинобудівних підприємствах м. Кременчука та апробовано методику розрахунку інтегрального показника.

Дослідження системи екологічних стандартів, що є основою Міжнародних стандартів екологічного менеджменту і аудиту, свідчить про їх орієнтованість не лише на кількісні параметри (обсяг викидів, концентрації шкідливих речовин, ін.), не на технічні характеристики чи технологічні рішення (наприклад, використовувати чи не використовувати певні технології), а на принцип постійного удосконалення. Зокрема, згідно з цими стандартами, існує вимога використовувати «найкращу доступну технологію» [7, с. 167].

Для підвищення ефективності захисту навколишнього середовища ПАТ «КрКЗ» – спеціалізованого підприємства з виробництва коліс, можливо скористатися цим досвідом і проводити поетапне удосконалення виробничих процесів, технології та обладнання з урахуванням екологічних критеріїв. Аналіз діяльності підприємства показав, що у 2010 році фінансування технологічних інновацій за напрямом виробничого проектування, інші види підготовки виробництва для випуску нових продуктів, впровадження нових методів їх виробництва складало лише 4,7%. Протягом 2012-2013 рр. питома вага збільшилася до 74,8 та 58,47%. Ця стадія для підприємства є дуже важливою і відносно самостійною, бо залежить суто



**Рис. 1. Концептуальна схема механізму стимулювання екологізації промислового підприємства**

Джерело: авторська розробка

від внутрішньої інноваційної політики підприємства, а інші стадії і етапи інноваційного процесу формуються за межами даного підприємства (тобто етапи фундаментальних, теоретичних досліджень, прикладних пошуків, конструкторсько-технологічних розробок і досліджень).

Дослідження динаміки інтегрального показника забруднення у розрахунку на одиницю обсягу промислової продукції ПАТ «КрКЗ» є заключним пунктом аналітичного етапу пропонованого методичного підходу. Розрахунок інтегрального еколого-економічного показника розвитку ПАТ «КрКЗ», проведений на основі попереднього нормування відібраних показників. З ряду існуючих підходів до визначення нормованих показників найоптимальнішими є ті, що побудовані на основі відхилень ( $x_{ij}-a$ ) і стандартизовані варіаційним розмахом ( $x_{max}-x_{min}$ ). При цьому: для стимуляторів  $a = x_{min}$ ; для дестимуляторів  $a = x_{max}$ . Тому нормування кількісних характеристик оцінки економічної безпеки підприємства пропонується здійснювати за формулами:

- для показників-стимуляторів, зростання яких сприяє збільшенню рівня інтегрального показника:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}}, \quad (1)$$

- для показників-дестимуляторів, зростання яких спричиняє зниження рівня інтегрального показника:

$$y_{ij} = \frac{x_{i\max} - x_{ij}}{x_{i\max} - x_{i\min}}, \quad (2)$$

де  $y_{ij}$  нормований  $i$ -й показник в  $j$ -й сукупності; значення  $i$ -го показника в  $j$ -й сукупності;  $x_{i\min}$  мінімальне значення  $i$ -го показника;  $x_{i\max}$  максимальне значення  $i$ -го показника.

Використовуючи критеріальну шкалу, можемо оцінити рівень інтегрального еколого-економічного показника підприємства та надати йому лінгвістичну зміну у кожному періоді розрахунку залежно від належності до певної класифікаційної ознаки (табл. 2).

Динаміка інтегрального еколого-економічного показника на ПАТ «КрКЗ» свідчить про результативні зміни в екологічній сфері, які є наслідком вдосконалення технології фарбування колісної продукції, адже саме ця частка технологічного процесу виготовлення продукції вважається найбільш еколого-небезпечною. Таким чином, протягом першого року рівень еколого-економічного показника був на критичному рівні, у 2010-2011 роках він зріс та досяг прийнятнього рівня, у 2012 році та у наступному 2013 році підвищився, досягнувши високого рівня.

Отже, загальний еколого-економічний стан підприємства можемо вважати задовільним, рівень

ефективності природоохоронних заходів – прийнятним, що підтверджується досить високими значеннями інтегрального еколого-економічного показника ПАТ «КрКЗ» протягом усього періоду аналізу, за виключенням кризового та посткризового періоду, що є природним явищем, адже в такій ситуації у підприємства виникають інші пріоритетні завдання.

Побудова лінійної регресійної моделі факторного впливу на рівень інтегрального еколого-економічного показника ПАТ «КрКЗ», яка є цільовою функцією, є складовою оптимізаційного етапу механізму стимулювання екологізації промислового підприємства. Розроблена модель матиме такий вигляд:

$$K_{\text{еколог}}^{\text{екон}} = f(P_{\text{пр}}, \Pi_{\text{ек.ефект.іннов}}, K_3; K_{\text{он.}}; T_{\text{вит.}}; T_{\text{пв.}}), \quad (3)$$

де  $K_{\text{еколог}}^{\text{екон}}$  – рівень інтегрального еколого-економічного показника підприємства, (Y);  $P_{\text{пр}}$  – рівень прогресивності процесових інновацій, %;  $\Pi_{\text{ек.ефект.іннов}}$  – рентабельність інноваційної діяльності, дол од.;  $K_3$  – коефіцієнт зносу основних фондів;  $K_{\text{он.}}$  – коефіцієнт оновлення основних виробничих фондів, дол од.;  $T_{\text{вит.}}$  – темп зростання витрат на природоохоронну діяльність;  $T_{\text{пв.}}$  – темп зростання податкових відрахувань за забруднення навколишнього середовища.

Тобто ми маємо винайти залежність, яка матиме наступний вигляд:

$$Y = f(X_1; X_2; X_3; X_4; X_5; X_6). \quad (4)$$

Запропонована модель факторної залежності рівня (коефіцієнта) інтегрального еколого-економічного показника підприємства від показників виробничо-комерційної діяльності може бути застосована для наукової обробки звітних даних, які будуть отримані в процесі виробництва та може застосовуватися в різних галузях промисловості, що дозволить більш повно вивчити закономірності, які виявляються в результаті роботи підприємства та мають вплив на результативність його еко-орієнтованого розвитку. Нами була використана методика побудови та аналізу рівняння множинної лінійної регресії для опису взаємозв'язку між економічними показниками роботи підприємства. Дослідження динаміки змін окремих показників моделі дає підстави говорити про певну їх взаємозалежність та взаємообумовленість. Цей факт дає підґрунтя для виникнення гіпотези про мультиколінеарність між відібраними показниками. Оцінку вагомості мультиколінеарності факторів проведено методом перевірки гіпотези про незалежність змінних за алгоритмом Фаррара-Глобера [9, с. 122]:  $\det(R)=1$ .

Поеднавши апріорний та апостеріорний підходи до формування набору незалежних чинників

Таблиця 2

Розрахунок інтегрального еколого-економічного показника ПАТ «КрКЗ»

Показники	min	max	Розмах варіацій	2009	2010	2011	2012	2013
1. Екологічний рівень технологій, ЕРТ	0,66	0,996	0,336	0,660	0,988	0,996	0,876	0,870
2. Темп зростання витрат на природоохоронну діяльність, T вит	1,079	1,671	0,592	1,496	1,345	1,671	1,481	1,079
3. Темп зростання обсягу очищених стічних вод підприємства, T ов	0,635	0,917	0,282	0,635	0,832	0,865	0,873	0,917
4. Темп зростання капітальних інвестицій, T інв.	0,892	1,578	0,686	0,912	1,567	1,452	1,578	1,345
<b>Загальна величина ознаки</b>				2,658	3,533	3,563	5,080	4,870
<b>Інтегральний показник за середньою величиною ознаки</b>				0,443	0,589	0,594	0,847	0,812
<b>Рівень еколого-економічного показника</b>				критичний	прийнятний		високий	

Джерело: розраховано на основі [8]

регресійної моделі, визначили змінні. Розрахована регресійна модель аналізу результативності управління інноваційним розвитком еколого-економічного спрямування для ПАТ «КрКЗ» перевірена на адекватність експериментальними даним за критерієм Фішера. Дисперсію відхилень знайдено з використанням вбудованої статистичної функції СУММПРОИЗВ. Розрахункове значення критерію дорівнює  $F_{розр} = 148,579$ , а критичне для  $P=0,95$ ,  $k_1=6$ ,  $k_2=5$  дорівнює 4,95.

Наступний етап полягає у визначенні системи обмежень цільової задачі, серед яких повинні обов'язково враховуватися рекомендовані величини основних коефіцієнтів, що формують граничні значення раціональної для підприємства варіації значень незалежних змінних. При цьому розробка зазначеної системи управління розвитком ПАТ «КрКЗ» зводиться до побудови такої системи реагування, яка дозволяла б обґрунтовано обирати напрямок вдосконалення системи управління розвитком відповідно конкретній ситуації (сценарію), чим аргументовано вибір ситуаційної методології як базової для такого механізму.

Чималі можливості щодо удосконалення та технічного спрощення процесів прогностичних розрахунків

і розробки оптимальних планів розвитку господарюючого суб'єкта пов'язані з використанням надбудови «Пошук рішення», наявної у звичайному пакеті офісних програм MS Excel. Перевагою даного програмного забезпечення є його широка розповсюдженість, адже зазначена «надбудова» наявна у разі стандартного встановлення типової конфігурації будь-якого комп'ютера, а тому не вимагає додаткових капітальних витрат підприємства на придбання специфічного, вельми дорогого, спеціально розробленого для цілей управлінсько-фінансового аналізу програмного забезпечення. Зокрема, вкрай важливою є формалізація процедур діагностики проблемних ситуацій і підготовки управлінських рішень в системі управління розвитком підприємств для забезпечення безперервного моніторингу і контролю. Можливості оптимізатора MS Excel дозволяють обчислити не лише величину гіпотетичного максимуму рівня (коефіцієнта) інтегрального еколого-економічного показника підприємства, але й встановити еталонний спосіб досягнення певної величини цільової функції.

Для даної задачі значення цільової функції має розраховуватися у напрямі максимізації  $Y$ . Пошук оптимального рішення здійснено, результати автоматично занесені до таблиці вихідних даних з відповід-

Таблиця 3

Цільові параметри максимізації рівня інтегрального еколого-економічного показника ПАТ «КрКЗ»

№ з/п	Показники	Фактичне значення 2013	Оптимальні параметри		
			Оптимальний розмір	до 2013 року +/-	%
1	$K_{\text{еколог. екон}}$ – рівень інтегрального еколого-економічного показника підприємства	0,812	1,092	0,28	34,483
2	Рівень прогресивності процесових інновацій, $P_{\text{пр}}$	7,1	7,9	0,8	11,268
3	Рентабельність інноваційної діяльності, $P_{\text{ек. ефект. іннов.}}$	5,025	14,25	9,225	у 2 р.
4	Рівень зносу основних виробничих фондів, $K_{\text{з}}$	0,541	0,541	0	0,000
5	Коефіцієнт оновлення основних виробничих фондів, $K_{\text{он}}$	1,21	1,25	0,04	3,306
6	Темп зростання витрат на природоохоронну діяльність, $T_{\text{вир.}}$	1,496	1,5	0,004	0,267
7	Темп зростання податкових відрахувань за забруднення навколишнього середовища, $T_{\text{пв}}$	0,211	0,211	0	0,000

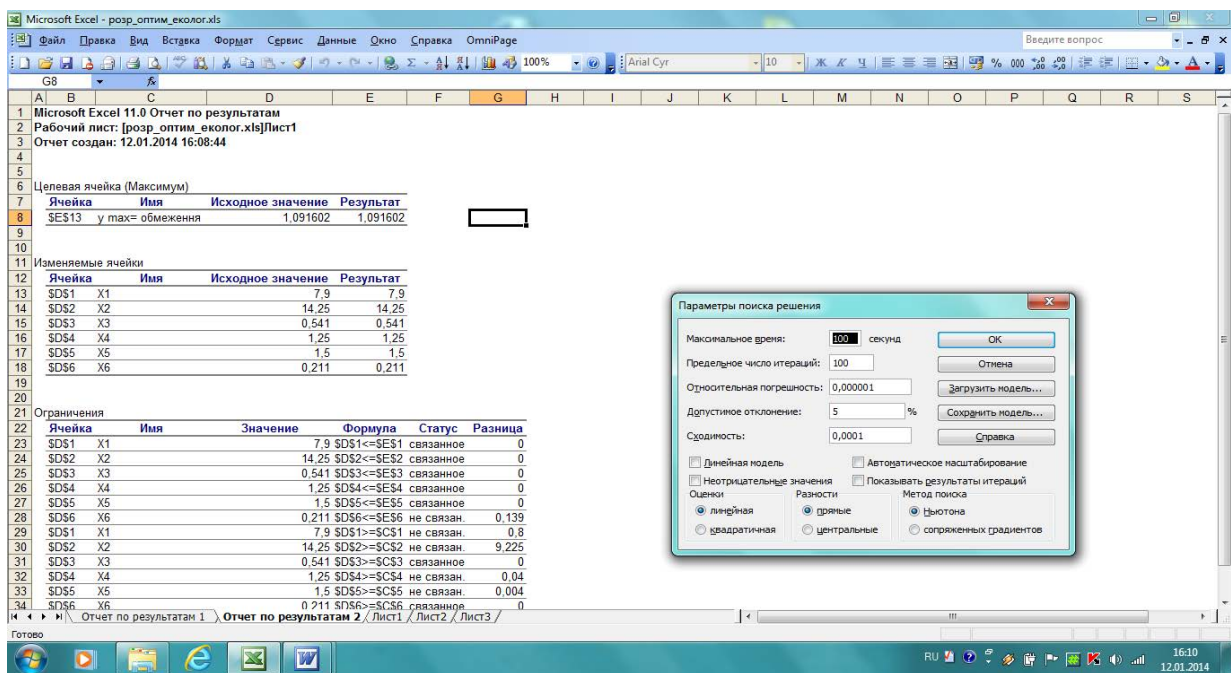


Рис. 2. Звіт по результатам пошуку рішення оптимальних значень індикаторів для максимізації рівня інтегрального еколого-економічного показника ПАТ «КрКЗ»

них клітинок «Звіту про результати», який показано на рис. 2.

Результати оптимізаційних розрахунків наведені в таблиці 3.

Як свідчать отримані результати, досягнення оптимальної величини рівня (коефіцієнта) інтегрального еколого-економічного показника цілком можливо для підприємства, проте економічний механізм досягнення цього показника має особливості. Зокрема, це стосується політики оновлення основних засобів та рівня прогресивності процесових інновацій.

**Висновки з проведеного дослідження.** З наведеного вище можна зробити наступні висновки:

1. Еколого-економічний розвиток діяльності промислового підприємства має відбуватися на поетапній основі. На кожному з етапів формування сценаріїв розвитку доцільно вирішувати свій комплекс завдань відповідно до критеріїв оцінювання ефективності, які було визначено в роботі.

2. Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у вдосконаленні системи оцінки та аналізу результативності екологічно спрямованого розвитку машинобудівного підприємства, що дало можливість: сформулювати засади для впровадження моделі оптимізації параметрів еколого-економічного розвитку машинобудівних підприємств та розробити пропозиції щодо методики вибору напрямків розвитку для машинобудівного підприємства на базі взаємозв'язаних показників.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Балацький О.Ф. Конфліктна складова системи соціоприродних зв'язків у економічній сфері взаємовідносин / О.Ф. Балацький, М.М. Петоушенко, Г.М. Шевченко // Механізми регулювання економіки. – 2012. – № 2. – С. 140-154.
2. Ефремов А.В. Хозяйствование при равновесности социального и природного векторов / А.В. Ефремов // Экономика и управление. – 2007. – № 1. – С. 7-12.
3. Барна П. В. Определение необходимости проведения эколого-экономической реструктуризации промышленных предприятий / П. В. Барна // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 3(93). – С. 138-143.
4. Швиндина А.А. Оценка эколого-экономического эффекта деятельности энергохозяйства машиностроительного предприятия / А.А. Швиндина // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – Суми : Видавництво СумДУ. – 2005. – № 10(82) – С. 39-42.
5. Карелов А.С. Оценка эффективности производства в условиях его экологизации / А. С. Карелов, И. С. Белик // Вестник КемГУ. Кемерово: Кемеровский государственный университет. – 2011. – № 4. – С. 248-255.
6. Основні показники розвитку промисловості [Електронний ресурс] / Державний комітет статистики України. Офіційний сайт. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
7. Зеркалов Д.В. Проблеми екології сталого розвитку [Електронний ресурс] : монографія. – К. : Основа, 2013. – 430 с.
8. Річна фінансова звітність підприємств [Електронний ресурс] / Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України. Офіційний сайт. – Режим доступу : <http://www.smida.gov.ua/>.
9. Толбатов Ю. А. Эконометрика : підручн. [для студ. екон. спец. вищ. навч. закл.] / Ю. А. Толбатов. – К. : Четверта хвиля, 1997. – 320 с.

УДК 332.3:330.131.7

**Малашук О.С.**  
кандидат економічних наук,  
декан факультету землевпорядкування  
Одеського державного аграрного університету

## ЕКОНОМІКО-ПРОСТОРОВА МОДЕЛЬ РИЗИКІВ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

У статті досліджені підходи до економіко-просторового моделювання стану земельних ресурсів і їх раціонального використання. Розроблено просторову модель ризиків землекористування як механізм удосконалення екологічної ситуації території і прогнозування розвитку економічних і екологічних процесів. В основу даної моделі покладено оцінку рівня і допустимої межі ризику для різних груп екологічних ситуацій в часі.

**Ключові слова:** економіко-просторове моделювання, раціональне використання земельних ресурсів, ризики землекористування, природно-антропогенна оцінка, модель раціоналізації землекористування, екологічна ситуація, управління ризиків землекористування.

### Малашук О.С. ЭКОНОМИКО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ РИСКОВ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ

В статье исследованы подходы к экономико-пространственному моделированию состояния земельных ресурсов и их рационального использования. Разработана экономико-пространственная модель рисков землепользования как механизм усовершенствования экологической ситуации территории и прогнозирования развития экономических и экологических процессов. В основе данной модели положена оценка уровня и допустимой границы риска для разных групп экологических ситуаций во времени.

**Ключевые слова:** экономико-пространственное моделирование, рациональное использование земельных ресурсов, риски землепользования, природно-антропогенная оценка, модель рационализации землепользования, экологическая ситуация, управления рисками землепользования.

### Malaschuk O.S. ECONOMIC AND SPATIAL MODEL OF THE LAND USE RISKS

The article explores the approaches to the economic and spatial modeling of land resources condition and their rational use. Author develops the economic and spatial model of the land use risks, as a mechanism of the environmental situation improvement and forecasting the development of the economic and ecological processes. The assessment of the level and risk tolerance for different groups of environmental situations in time is put in the base of this model.

**Keywords:** economic and spatial modeling, rational land use, land use risks, natural and anthropogenic assessment, model of the land use rationalizing, environmental situation, risk management of the land use.