

# УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

©2018 ПИЛИП'ЮК Я. В.

УДК 340.341.1

## Пилип'юк Я. В. Удосконалення методики оцінки ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки України

Метою статті є розробка моделі для визначення рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки, яка базується на теорії нечітких множин, а також визначення основних чинників, які будуть мати найвищий коефіцієнт впливу на визначальний інтегральний параметр розробленої моделі. У результаті дослідження було визначено, що рівень ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки (G) дорівнює 0,5, що, відповідно до представленої шкали, відповідає середньому рівню (40–60%). Систематизовано чинники, які мають найбільший вплив на покращення фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки України. Запропоновано шляхи підвищення рівня фінансування інноваційної діяльності підприємств. Дана модель оцінювання рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки при доповненні бази знань та правил, може бути адаптована на сучасних підприємствах та компаніях України, які застосовують або будуть удосконалювати свою інноваційну стратегію. Також розроблена нами модель може бути застосована як на регіональному, так і макрорівні, при відповідних доповненнях і уточненнях вхідних та проміжних модулів.

**Ключові слова:** інноваційний розвиток, інноваційна діяльність, фінансове забезпечення, джерела фінансування, теорія нечітких множин.

Рис.: 1. Табл.: 2. Бібл.: 12.

**Пилип'юк Ярина Василівна** – здобувач, кафедра фінансів, грошового обігу і кредиту, Львівський національний університет ім. І. Франка (вул. Університетська, 1, Львів, 79000, Україна)

E-mail: voyakh@yahoo.com

УДК 340.341.1

UDC 340.341.1

## Пилипюк Я. В. Совершенствование методики оценки эффективности финансового обеспечения инновационного развития экономики Украины

Целью статьи является разработка модели для определения уровня эффективности финансового обеспечения инновационного развития национальной экономики, основанной на теории нечетких множеств, а также определение основных факторов, которые будут иметь высокий коэффициент влияния на определяющий интегральный параметр разработанной модели. В результате исследования было определено, что уровень эффективности финансового обеспечения инновационного развития национальной экономики (G) равен 0,5, что, согласно представленной шкале, соответствует среднему уровню (40–60%). Систематизированы факторы, оказывающие наибольшее влияние на улучшение финансового обеспечения инновационного развития экономики Украины. Предложены пути повышения уровня финансирования инновационной деятельности предприятий. Данная модель оценки уровня эффективности финансового обеспечения инновационного развития национальной экономики при дополнении базы знаний и правил может быть адаптирована на современных предприятиях и компаниях Украины, которые применяют или будут совершенствовать свою инновационную стратегию. Также разработанная нами модель может быть применена как на региональном, так и макроуровне, при соответствующих дополнениях и уточнениях входных и промежуточных модулей.

**Ключевые слова:** инновационное развитие, инновационная деятельность, финансовое обеспечение, источники финансирования, теория нечетких множеств.

Рис.: 1. Табл.: 2. Библ.: 12.

**Пилипюк Ярина Васильевна** – соискатель, кафедра финансов, денежного обращения и кредита, Львовский национальный университет им. И. Франко (ул. Университетская, 1, Львов, 79000, Украина)

E-mail: voyakh@yahoo.com

## Pylypyuk Ya. V. Improving the Methodology of Estimation of Efficiency of Financial Provision of Innovative Development of Economy of Ukraine

The article is aimed at developing a model for determining the level of efficiency of financial provision of innovative development of the national economy based on the theory of fuzzy sets, as well as identifying the main factors that will have a high coefficient of influence on the defining integral parameter of the developed model. As a result of the research it was determined that the level of efficiency of financial provision of innovative development of the national economy (G) equals 0.5, which according to the scale corresponds to the average level (40–60%). The author systematizes the factors having the greatest influence on improvement of financial provision of innovative development of economy of Ukraine. Ways of increasing the level of financing of innovation activity of enterprises are suggested. This model of estimation of efficiency level of financial provision of innovative development of national economy in view of an updating of knowledge base and rules can be adapted at contemporary enterprises and companies of Ukraine which apply or are going to improve their innovation strategy. Also the developed model can be applied both at regional level and macro-level, with corresponding additions and clarifications in terms of input and intermediate modules.

**Keywords:** innovative development, innovation activity, financial support, sources of financing, theory of fuzzy sets.

Fig.: 1. Tbl.: 2. Bibl.: 12.

**Pylypyuk Yaryna V.** – Applicant, Department of Finance, Monetary Circulation and Credit, Ivan Franko National University of Lviv (1 Universytetska Str., Lviv, 79000, Ukraine)

E-mail: voyakh@yahoo.com

ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ

ЕКОНОМІКА

На сьогоднішній день важливою умовою досягнення соціально-економічного розвитку національної економіки є активна інноваційна та інвестиційна сфери діяльності. Впровадження інноваційної моделі розвитку потребує створення відповідного механізму фінансового забезпечення, який би дозволив найбільш ефективно використувати існуючий науково-технічний потенціал для здійснення структурних технологічних змін при наявності дефіциту фінансових ресурсів. Поки що в Україні не сформовано вагомих передумов для переходу на інноваційну модель економічного розвитку, зважаючи на відставання в темпах науково-технічного прогресу та слабкі конкурентні позиції держави. Постає

важливу умовою досягнення соціально-економічного розвитку національної економіки є активна інноваційна та інвестиційна сфери діяльності. Впровадження інноваційної моделі розвитку потребує створення відповідного механізму фінансового забезпечення, який би дозволив найбільш ефективно використувати існуючий науково-технічний потенціал для здійснення структурних технологічних змін при наявності дефіциту фінансових ресурсів. Поки що в Україні не сформовано вагомих передумов для переходу на інноваційну модель економічного розвитку, зважаючи на відставання в темпах науково-технічного прогресу та слабкі конкурентні позиції держави. Постає

необхідність активізації інноваційної діяльності як найбільш ефективного способу підвищення конкурентоспроможності країни. Таким чином, питання фінансового забезпечення інноваційного розвитку є надзвичайно актуальним, зважаючи на гостру нестачу власних фінансових та інвестиційних ресурсів.

Проблематика фінансового забезпечення та дослідження теоретичних і практичних аспектів інноваційного розвитку економіки займає провідне місце в роботах як зарубіжних, так і вітчизняних учених, серед яких варто виокремити: В. Боронос [1], Д. Ваньковича [2], Н. Демчишака [3], І. Єпіфанову [4], О. Колодізева [5], М. Кондратьєва [6], М. Крупку [7], А. Кузнецову [8], Г. Менша [9], Б. Пшика [10], Л. Федулову [11]. Проте, незважаючи на вагомий внесок науковців у розробку теоретико-методологічних засад інноваційного розвитку та формування механізму його фінансового забезпечення, все ж залишається не повною мірою розкриті питання оцінки ефективності фінансового забезпечення, що зумовлює подальше дослідження відповідної тематики.

Метою статті є розробка моделі для визначення рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки, яка базується на теорії нечітких множин, а також визначення основних чинників, які будуть мати найвищий коефіцієнт впливу на визначальний інтегральний параметр розробленої моделі.

Удосконалення фінансування інноваційного розвитку національної економіки є актуальним напрямком наукових досліджень, ціллю яких є модернізація основних засобів сучасних підприємств та інтеграція інноваційного розвитку України в європейський та світовий простір. В умовах науково-технічного прогресу й удосконалення економічної системи країни прогнозування, за допомогою економіко-математичного моделювання, стає одним із вирішальних наукових факторів формування стратегії і тактики суспільного розвитку. Економічні прогнози необхідні для визначення шляхів розвитку суспільства й економічних ресурсів, які покликані забезпечувати його досягнення, для виявлення найбільш ймовірних і економічно ефективних варіантів довгострокового, середньострокового та поточного планів, обґрунтування основних напрямків економічної та технічної політики, передбачення наслідків прийнятих рішень.

На основі систематизації основних джерел фінансування інноваційної діяльності підприємства розробимо модель для визначення рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки, яка базується на теорії нечітких множин. Дана теорія доцільна до застосування при дослідженні проблематики вдосконалення фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки України. Оскільки вказане завдання щодо

фінансування та впровадження інноваційних ресурсів є слабо структурованою та високо ризикованою діяльністю, потрібно враховувати екзогенні та ендogenous чинники, які мають як числовий, так і якісний стан. Наприклад, у сучасному національному розвитку економіки України недостатньо брати лише фінансові чинники, такі як рівень заробітної плати, рівень експорту та імпорту в регіоні, рівень інфляції та інші параметри. На нашу думку, неможливо побудувати коректну модель вдосконалення фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки без урахування таких якісних чинників, як рівень політичної ситуації в регіоні або рівень сприяння фінансуванню інноваційних ресурсів державними та муніципальними інституціями.

Для побудови моделі вдосконалення фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки систематизуємо чинники, які, на нашу думку, мають найбільший вплив на покращення фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки (табл. 1).

Інноваційні проекти та їх фінансування можна віднести до слабоструктурованих і високоризикових процесів, які характеризуються наявністю безлічі кількісних і якісних параметрів, взаємозв'язок між якими носить невизначений характер. Таким чином, інвестиції в інновації, порівняно з іншими видами інвестицій, характеризуються високим ступенем асиметричності інформації між сторонами, які беруть участь в інноваційній діяльності, тому саме в таких ситуаціях доцільно використовувати інструментарій нечітких множин.

При оцінюванні вхідних параметрів пропонованої моделі вдосконалення фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки діапазон їх застосування може бути достатньо великий, проте для того, щоб модель була не дуже громіздкою, але адекватною, пропонується використати методи, які дозволяють залучити експертів, формалізувати ці знання та застосувати їх у випадку відсутності відповідних аналітичних залежностей.

Формалізація експертної інформації, врахування факторів впливу на успішну реалізацію інноваційних проектів, інтерпретація модельних експериментів потребують особливої уваги аналітиків.

На основі конкретної характеристики об'єкта задачі створюється математична модель, яка забезпечить розрахунок такого параметра, як імовірність успішної реалізації обраної стратегії щодо вдосконалення фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки. Покажемо можливість застосування для розрахунку цього параметра інструментарію теорії нечітких множин.

Вибрані чинники, що мають вплив на інноваційні рішення для вдосконалення фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економі-

**Вхідні параметри моделювання удосконалення фінансування інноваційної діяльності сучасних компаній національної економіки**

№ з/п	Чинник	Позначення
1	Діагностування зовнішнього середовища вибору джерел фінансового забезпечення інноваційного розвитку бізнес-структур і компаній	$Y_1$
	Кошти бюджетних інституцій	$X_1$
	Кошти позабюджетних фондів	$X_2$
	Комерційні та інші кредити	$X_3$
	Іноземні інвестиції	$X_4$
	Венчурний капітал	$X_5$
	Пайові внески іноземних інвесторів	$X_6$
	Доброчинні внески спонсорів	$X_7$
2	Оцінювання рівня можливості освоєння інноваційних фінансових потоків для бізнес-структур і компаній національної економіки	$Y_2$
	Власні фінансові кошти підприємства	$X_8$
	Мобілізація внутрішніх активів	$X_9$
	Нерозподілений прибуток	$X_{10}$
	Емісія акцій	$X_{11}$
	Виручка від реалізації окремих видів майна	$X_{12}$
	Амортизаційні відрахування	$X_{13}$
3	Альтернативні чинники впливу на фінансування інноваційної діяльності	$Y_3$
	Альтернативні субсидії, субвенції, дотації, квоти	$X_{14}$
	Альтернативні податкові пільги, митні тарифи	$X_{15}$
	Сприяння державних структур щодо створення альтернативних джерел фінансування інноваційної діяльності підприємств національної економіки	$X_{16}$
	Рівень економіко-політичної ситуації в регіоні для притоку інноваційних ресурсів	$X_{17}$

**Джерело:** авторська розробка.

ки і на основі яких будемо здійснювати моделювання, представлено в табл. 1. Даний перелік охоплює сукупність традиційних показників, що характеризують стан джерел можливого фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки України як у загальному масштабі, так і ринкову ситуацію та специфіку конкретного регіону, економічну та політичну ситуацію в країні та конкретного проміжку часу.

У нашій роботі при побудові функцій належності (ФН) ми застосуємо трапецієвидну форму представлення ФН, оскільки представлення як вхідних даних, так і вихідних змінних є в певних діапазонах чисел.

Побудуємо функції належності за алгоритмом Мамдани у середовищі Matlab.

Побудова функцій належності змінних, що використовуються в моделях, здійснювалася методом експертних оцінок з можливим використанням вагових коефіцієнтів. Формування термів та подальше їх зіставлення з найбільш характерним діапазоном, що покривається цим термом, здійснювалося до відповідних існуючих методик [12].

Модель може забезпечити мінімальне відхилення між розрахунковим і реальним оцінюванням

ефективності впровадження інвестиційних проектів лише в разі правильного розрахунку впливу чинників на інвестиційні проекти.

**О**тже, суть «самонавчання» системи прогнозування полягає в тому, щоб система постійно відслідковувала досягнення найреальнішого прогнозу та фіксувала це значення, генерувала параметри налагодження і вносила б відповідні зміни до відповідних експертних знань.

У такому випадку система працює не в пасивному, а в інтерактивному режимі. Тобто, крім того, що система генерує значення параметрів, вона дає можливість опрацювати, скоректувати, запам'ятати свої значення стосовно отриманих значень вхідних і проміжних змінних та результату на виході. Це є однією з основних переваг моделей на базі нечіткої логіки в порівнянні з іншими моделями та методами.

У математичному представленні оцінювання рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки набуде вигляду:

$Y_1(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$  – діагностування зовнішнього середовища вибору джерел фінансового забез-

печення інноваційного розвитку бізнес-структур і потужних інноваційних компаній;

$y_2(x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13})$  – оцінювання рівня можливості освоєння інноваційних фінансових потоків для бізнес-структур і потужних інноваційних підприємств національної економіки;

$y_3(x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{17})$  – альтернативні джерела фінансування інноваційної діяльності сучасних компаній національної економіки.

Вихідним параметром нечіткої моделі буде  $G = \{y_1, y_2, y_3\}$  – рівень ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки.

Усі ці економічні параметри (показники) будуть застосовані при математичному моделюванні визначення функціональних залежностей. Перелік цих показників охоплює сукупність традиційних показників, що характеризують економічну ситуацію та специфіку конкретного проміжку часу (часового горизонту).

Терми, які використовуються для лінгвістичної оцінки відібраних впливових чинників, та діапазони їх зміни представлено в *табл. 2*.

У моделі використано параметри в якісному та кількісному вимірах. Рівень формування можливий:  $G_1$  – низький (0–20%);  $G_2$  – нижче середнього (20–40%);  $G_3$  – середній (40–60%);  $G_4$  – вище середнього (60–80%);  $G_5$  – високий (80–100%).

Вказані параметри ( $G_1, G_2, G_3, G_4, G_5$ ) будемо вважати рівнями ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки України. Результатом модельних експериментів стане відсоткова зміна  $G$  (від 0% до 100%) – загальний рівень ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки України.

Вихідний параметр  $G$  – загальний рівень ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки, формується на основі рівнів. Візуалізацію вихідного параметра на основі теорії нечіткої логіки, реалізованого в програмному забезпеченні Matlab, надано на *рис. 1*.

На *рис. 1* наведено межі вхідного параметра  $G$ -рівня рівнями ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки. На наступному етапі виконаємо структурну ідентифікацію. Вона є формуванням нечіткої бази знань,

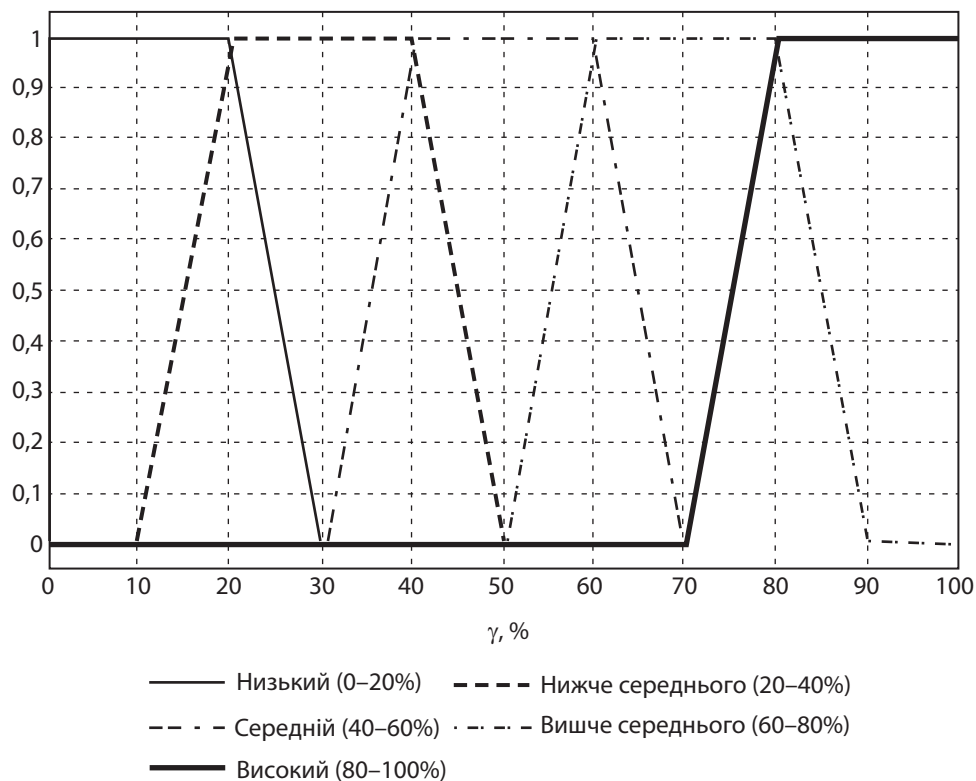
**Таблиця 2**

**Терми для лінгвістичної оцінки відібраних чинників вдосконалення фінансування інноваційної діяльності національної економіки та діапазони їх зміни**

Змінна	Назва змінної	Діапазон зміни	Терми (рівень впливу чинника)
1	2	3	4
$y_1$	Діагностування зовнішнього середовища вибору джерел фінансового забезпечення інноваційного розвитку	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_1$	Рівень дотації коштів бюджетних інституцій	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_2$	Рівень дотації коштів позабюджетних фондів	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_3$	Рівень надання комерційних та інших кредитів	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_4$	Рівень впровадження іноземних інвестицій	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_5$	Рівень застосування венчурного капіталу	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_6$	Рівень пайових внесків іноземних інвесторів	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_7$	Рівень добровільних внесків спонсорів	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)

1	2	3	4
$y_2$	Оцінювання рівня можливості освоєння інноваційних фінансових потоків для бізнес-структур і компаній національної економіки	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)
$x_8$	Рівень залучення власних фінансових коштів підприємства	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)
$x_9$	Рівень мобілізації внутрішніх активів	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)
$x_{10}$	Рівень використання нерозподіленого прибутку	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_{11}$	Рівень емісії акцій	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)
$x_{12}$	Рівень виручки від реалізації окремих видів майна	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$x_{13}$	Рівень амортизаційних відрахувань	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Середній рівень (20–50) (С) Високий рівень (50–100) (В)
$y_3$	Рівень використання альтернативних джерел фінансування інноваційної діяльності	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)
$x_{14}$	Рівень надання альтернативних субсидій, субвенцій, дотацій, квот	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)
$x_{15}$	Рівень надання альтернативних податкових пільг і митних тарифів	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)
$x_{16}$	Рівень сприяння державних структур щодо створення альтернативних джерел фінансування інноваційної діяльності підприємств	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)
$x_{17}$	Рівень економіко-політичної ситуації в регіоні для притоку інноваційних ресурсів	0–100%	Низький рівень (0–20) (Н) Нижче середнього рівня (20–40) (НС) Середній рівень (40–60) (С) Вище середнього рівня (60–80) (ВС) Високий рівень (80–100) (В)

Джерело: авторська розробка.



**Рис 1. Формалізоване представлення вихідного параметра G – загального рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки**

Джерело: авторська розробка.

яка відображає нелінійний взаємозв'язок «входи – вихід» за допомогою лінгвістичних правил «якщо – то» нечіткої бази знань. Ці правила генеруються експертом або отримуються в результаті екстракції нечітких знань з експериментальних даних. Далі відбувається параметрична ідентифікація досліджуваної залежності шляхом знаходження таких параметрів нечіткої бази знань, які мінімізують відхилення результатів нечіткого моделювання від експериментальних даних. Параметрами, що настроюються, є ваги правил і параметри функцій приналежності нечітких термів.

У результаті проведеного моделювання отримані результати засвідчили, що рівень ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки ( $G$ ) дорівнює 0,5, що, відповідно до шкали, представленої в табл. 2, відповідає середньому рівню (40–60%). Тобто діапазон підвищення шкали вхідних параметрів нечіткої моделі оцінювання рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки України можливо збільшувати, адаптуючи до реальних ситуацій на рівні первинної ланки (підприємств – через покращення елементів системності, які відображаються в підходах до стратегічного управління інноваційним розвитком підприємства), і концепції такого управління (підвищення рівня вхідного параметра  $y_1$  (діапазон 0,187, що відповідає зараз низькому рівню)). Даний рівень можливо під-

вищити через підвищення фінансування інноваційної діяльності з коштів бюджетних інституцій (зараз відповідає 5–10%); через покращення співпраці з іноземними інвесторами (кошти іноземних джерел наразі складають лише 18%); через покращення фінансування венчурного капіталу національними підприємствами та компаніями, а також розглядати можливість задіяння пайових внесків іноземних інвесторів. Суттєвого покращення вимагає і фінансування із зовнішніх джерел, яке є зараз, згідно з нашою моделлю, знаходиться на низькому рівні (коефіцієнт 0,187).

Також вихідний інтегрований показник  $G$  – оцінювання рівня фінансування інноваційного розвитку національної економіки – можливо підвищити за рахунок підсилення внутрішніх джерел фінансування показника  $y_2$  ( $x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}$ ). Це можливо здійснити:

- ✦ завдяки підвищенню рівня задіяння власних фінансових коштів підприємства чи сучасних бізнес-структур, мобілізації внутрішніх активів та виручки від реалізації окремих видів майна та задіяння емісії акцій на сучасних підприємствах;
- ✦ за допомогою підвищення рівня факторів, які можуть впливати на підготовку та прийняття управлінських рішень при ситуаційному управлінні інноваційним розвитком підприємства в національній економічній системі;

- ✦ через покращення узгодженості управління рішень вказаних підприємств з муніципальною політикою, покращення мотиваційного та інноваційного факторів підприємств;
- ✦ шляхом застосування коштів позабюджетних фондів можливих комерційних та інших кредитних установ, праці з іноземними інвесторами та фондами з можливістю застосування в інноваційній діяльності підприємства венчурного капіталу.

Усе це дозволить підняти вхідний параметр  $y_2$  до високого рівня, що відповідає шкалі (80–100%), відповідно, вихідний параметр нечіткої моделі  $G$  – рівень ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки – перейде у вищу шкалу.

Водночас і державна політика має бути спрямована на досягнення європейських стандартів щодо фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки через урегулювання економіко-політичної ситуації в східних регіонах України, що дозволить суттєво покращити інвестиційно-інноваційний клімат для підвищення фінансового забезпечення інноваційного розвитку всіх регіонів України, у тому числі Донецької та Луганської областей. Підвищення політичної волі державних структур щодо впровадження альтернативних джерел фінансування інноваційного розвитку підприємств дозволить суттєво підвищити рівень вхідного параметра  $y_3$  ( $x_{14}$ ,  $x_{15}$ ,  $x_{16}$ ,  $x_{17}$ ) – альтернативні чинники фінансування інноваційної діяльності, який наразі дорівнює 0,596, що відповідає середньому рівню, а може бути піднятий до рівня вище середнього (60–80%) або високого рівня вихідного параметра  $G$  (80–100%).

## ВИСНОВКИ

Дана модель оцінювання рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки, при доповненні бази знань та бази правил, може бути адаптована на сучасних підприємствах і компаніях України, які застосовують або будуть вдосконалювати свою інноваційну стратегію. Також розроблена нами модель оцінювання рівня ефективності фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки України може бути застосована як на регіональному рівні, так і макрорівнях, при відповідних доповненнях та уточненнях вхідних і проміжних модулів розробленої моделі. ■

## ЛІТЕРАТУРА

**1. Борнос В. Г., Рибіна Л. О.** Проблеми фінансового регулювання інноваційної діяльності в Україні. *Чернігівський науковий часопис. Серія 1: Економіка і управління*. 2016. № 1. С. 108–114. URL: [http://chasopis.geci.stu.cn.ua/nomer/2016/1/seriya\\_1/ua/108-114.pdf](http://chasopis.geci.stu.cn.ua/nomer/2016/1/seriya_1/ua/108-114.pdf)

**2. Ванькович Д. В., Демчишак Н. Б., Кульчицький М. І.** Проблеми фінансового забезпечення інвестиційної діяльності в Україні. *Світ фінансів*. 2012. Вип. 1. С. 39–44.

**3. Демчишак Н. Б.** Моделювання показників результативності фінансового регулювання інноваційних процесів. *Вісник Львівського університету. Серія економічна*. 2016. Вип. 53. С. 85–92.

**4. Дзеджула В. В., Єпіфанова І. Ю.** Сучасні форми фінансового забезпечення інноваційної діяльності. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2016. № 2. Т. 2. С. 22–24.

**5. Колодізев О. М., Лебідь О. В., Григоренко В. М.** Фінансове забезпечення впровадження технологій та інновацій: монографія. Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. 500 с.

**6. Кондратьев Н. Д.** Большие циклы экономической конъюнктуры: доклад // Проблемы экономической динамики. М.: Экономика, 1989. 523 с.

**7. Крупка М. І., Демчишак Н. Б.** Оцінка фінансового потенціалу інвестиційної діяльності в економіці України. *Фінанси України*. 2011. № 11. С. 22–33.

**8. Кузнєцова А. Я.** Фінансування інвестиційно-інноваційної діяльності: монографія. Львів: Львівський банківський інститут НБУ, 2009. 320 с.

**9. Mensh G.** Stalemate in Technology: Innovation Overcome the Depression. Cambridge: Mass, 1979. 241 p.

**10. Пшик Б. І.** Теоретичні засади фінансового регулювання інноваційної діяльності в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.6. С. 61–68.

**11. Федулова Л. І.** Концептуальна модель інноваційної стратегії України. *Економіка і прогнозування*. 2012. № 1. С. 87–100.

**12. Горбатюк К. В.** Застосування нечітких методів для аналізу даних хронометражних спостережень. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2011. № 2. Т. 1. С. 69–75.

**Рецензент – Ванькович Д. В.,** доктор економічних наук, доцент, професор кафедри фінансів, грошового обігу і кредиту Львівського національного університету імені Івана Франка

## REFERENCES

Boronos, V. H., and Rybina, L. O. "Problemy finansovoho rehulivannia innovatsiinoi dialnosti v Ukraini" [Problems of financial regulation of innovation activity in Ukraine]. *Chernihivskiyi naukovyi chasopys. Seriya 1: Ekonomika i upravlinnia*. 2016. [http://chasopis.geci.stu.cn.ua/nomer/2016/1/seriya\\_1/ua/108-114.pdf](http://chasopis.geci.stu.cn.ua/nomer/2016/1/seriya_1/ua/108-114.pdf)

Demchyshak, N. B. "Modeliuvannia pokaznykiv rezultativnosti finansovoho rehulivannia innovatsiinykh protsesiv" [Modeling of performance indicators of financial regulation of innovation processes]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriya ekonomichna*, no. 53 (2016): 85-92.

Dzhezdzhula, V. V., and Yepifanova, I. Yu. "Suchasni formy finansovoho zabezpechennia innovatsiinoi dialnosti" [Modern forms of financial support for innovation activities]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriya «Ekonomichni nauky»*, vol. 2, no. 2 (2016): 22-24.

Fedulova, L. I. "Kontseptualna model innovatsiinoi strategii Ukrainy" [Conceptual model of Ukraine's innovation strategy]. *Ekonomika i prohnozuvannia*, no. 1 (2012): 87-100.

Horbatiuk, K. V. "Zastosuvannia nechitkykh metodiv dlia analizu danykh khronometrazhnykh sposterezhen" [Application

of fuzzy methods for analyzing data of timekeeping observations]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, vol. 1, no. 2 (2011): 69-75.

Kolodiziev, O. M., Lebid, O. V., and Hryhorenko, V. M. *Finansove zabezpechennia vprovadzhennia tekhnolohii ta innovatsii* [Financial support for the introduction of technologies and innovations]. Kharkiv: Vyd-vo KhNEU im. S. Kuznetsia, 2017.

Kondratev, N. D. "Bolshye tsikly ekonomicheskoy konunktury : doklad" [Big cycles of an economic conjuncture: the report]. In *Problemy ekonomicheskoy dinamiki*. Moscow: Ekonomika, 1989.

Krupka, M. I., and Demchyshak, N. B. "Otsinka finansovoho potentsialu investytsiinoi diialnosti v ekonomitsi Ukrainy" [Estimation of the financial potential of investment activity in the Ukrainian economy]. *Finansy Ukrainy*, no. 11 (2011): 22-33.

Kuznietsova, A. Ya. *Finansuvannia investytsiino-innovatsiinoi diialnosti* [Financing of investment and innovation activity]. Lviv: Lvivskiy bankivskiy instytut NBU, 2009.

Mensh, G. *Stalemate in Technology: Innovation Overcome the Depression*. Cambridge: Mass, 1979.

Pshyk, B. I. "Teoretychni zasady finansovoho rehuliuвання innovatsiinoi diialnosti v Ukraini" [Theoretical foundations of financial regulation of innovation activity in Ukraine]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*, no. 26.6 (2016): 61-68.

Vankovych, D. V., Demchyshak, N. B., and Kulchytskyi, M. I. "Problemy finansovoho zabezpechennia investytsiinoi diialnosti v Ukraini" [Problems of financial support of investment activity in Ukraine]. *Svit finansiv*, no. 1 (2012): 39-44.

UDC 332.1:711

## DEVELOPING AN APPROACH TO MEASURE SMARTNESS AND SUSTAINABILITY OF UKRAINIAN CITIES

©2018 POZDNIKOVA A. M.

UDC 332.1:711

### Pozdniakova A. M. Developing an Approach to Measure Smartness and Sustainability of Ukrainian Cities

The article is aimed to review international and national frameworks which measure smartness and sustainability of cities in order to suggest an approach for measuring smartness and sustainability of Ukrainian cities. In research we have considered several definitions of Smart Sustainable cities (SSC) and components included by different scholars. Based on the selected international indexes we have created a comparison table of components grouped within 4 dimensions: Smart People, Smart Economy, Smart Environment, representing triple bottom line and Smart Governance along with ICTs as a supporting tool. For Ukrainian cities framework we have outlined two stages and several dimensions within each of the stages: a) creating conditions for concept building; b) actual measurement of the sustainability and smartness of cities. The further research should contribute to actual Smart city index establishment that will serve as a comparison and benchmark tool on the national level.

**Keywords:** Smart sustainable city, digitalization, ICTs, innovations, triple bottom line.

**Fig.:** 5. **Tbl.:** 2. **Bibl.:** 23.

**Pozdniakova Anna M.** – Postgraduate Student, Research Centre of Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

**E-mail:** mira37cle@gmail.com

УДК 332.1:711

### Позднякова А. М. Розробка підходу до вимірювання «розумності» та сталості українських міст

Стаття ставить за мету розглянути міжнародні та національні моделі для оцінки «розумності» та сталості міст і розробити підхід до оцінки в цьому аспекті українських міст. Розглянуто ряд визначень для «розумних сталих міст» (РСМ) та їх компонентів, що пропонуються різними школами. Грунтуючись на методологіях обраних міжнародних індексів, створено таблицю для порівняння компонентів, що були перегруповані за чотирма складовими: Розумні люди, Розумна економіка, Розумна екологія, Розумне урядування та ІКТ як підтримуючий механізм. Для моделі в українських містах виділено дві стадії із кількома складовими: а) створення умов для розбудови концепції РСМ; б) безпосереднє вимірювання сталості та «розумності» міст. Подальше дослідження має сконцентруватися на розробці індексу Розумних Сталих Міст, який дозволить порівнювати міста та їх прогрес на національному рівні.

**Ключові слова:** «розумне» стале місто, діджиталізація, ІКТ, інновації, модель потрійного критерію.

**Рис.:** 5. **Табл.:** 2. **Бібл.:** 23.

**Позднякова Анна Михайлівна** – аспірантка, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

**E-mail:** mira37cle@gmail.com

УДК 332.1:711

### Позднякова А. М. Разработка подхода для измерения разумности и устойчивости украинских городов

Целью статьи является рассмотрение существующих международных и национальных моделей для оценки «разумности» и устойчивости городов, а также разработка подхода к оценке в этом аспекте украинских городов. Рассмотрен ряд определенных «умных» устойчивых городов (УУГ) и их компоненты, которые предлагаются разными школами. Используя методологии выбранных международных индексов, создана таблица для сравнения компонентов, которые были сгруппированы по четырем направлениям: Умные люди, Умная экономика, Умная экология, Умное управление и ИКТ в качестве поддерживающего механизма. Для создания модели в украинских городах выделено две стадии с рядом составляющих: а) создание условий для развития концепции УУГ; б) непосредственное измерение устойчивости и «разумности» городов. Последующие исследования должны сконцентрироваться на разработке индекса Умных Устойчивых Городов, который позволит сравнивать города и их прогресс на национальном уровне.

**Ключевые слова:** «умный» устойчивый город, диджитализация, ИКТ, инновации, модель тройного критерия.

**Рис.:** 5. **Табл.:** 2. **Библ.:** 23.

**Позднякова Анна Михайловна** – аспирантка, Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины (пер. Инженерный, 1а, 2 эт., Харьков, 61166, Украина)

**E-mail:** mira37cle@gmail.com