



UDC 658.141

Mykhailo Voynarenko

D.Sc. (Economics), Professor, Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Khmelnytskyi National University
11 Institutaska Str., Khmelnytskyi, 29016, Ukraine
voynarenko@ukr.net

**Vyacheslav Dzhedzhula**

D.Sc. (Economics), Professor, Vinnytsia National Technical University
95 Khmelnytske Shose Str., Vinnytsia, 21021, Ukraine
djedjulavv@gmail.com

**Iryna Yepifanova**

PhD (Economics), Associate Professor, Vinnytsia National Technical University
95 Khmelnytske Shose Str., Vinnytsia, 21021, Ukraine
epifanovairene@gmail.com

Modelling the process of making decisions on sources of financing of innovation activity

Abstract. In modern conditions, the majority of domestic enterprises is in a rather difficult financial position and is incapable of competition in the global market. For this reason, success can be achieved only by those enterprises which keep to intensive development, which can be provided due to innovative activity. However, the financing which provides for innovative activity of such enterprises is not sufficient.

There is a need to conduct further research regarding factors which have an impact on the support of innovative activity of enterprises under the conditions of deficiency of financial resources from a position of the theory of fuzzy logic.

The purpose of this work is to create a mathematical model of the decision-making with regard to the choice of sources of financing of innovative activity under the conditions of limited financial resources.

The authors of the article have determined major factors that impact financial supporting of innovative activity. The factors have been classified into three groups: sources of financial resources, external factors and internal factors. The linguistic variables describing the impact of the abovementioned factors on financial security of innovative activity are created. The mathematical model of intellectual support of decision-making relevant to the choice of an optimum ratio of financial support for innovative activity of the industrial enterprises in the conditions of deficiency of financial resources, which is presented in the form of indistinct logical equations, has been created on the basis of database extraction.

Keywords: Financing; Innovation; Own Funds; Fuzzy Logic; Membership Function; Universal Set; Linguistic Term

JEL Classification: C45; G32; G31

DOI: <https://doi.org/10.21003/ea.V160-25>

Войнаренко М. П.

член-кореспондент НАН України, доктор економічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, перший проректор, Хмельницький національний університет, Хмельницький, Україна

Джеджула В. В.

доктор економічних наук, доцент, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

Єпіфанова І. Ю.

кандидат економічних наук, доцент, кафедра фінансів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

Модельовання процесу прийняття рішення щодо джерел фінансування інноваційної діяльності

Анотація. Метою даної роботи є формування математичної моделі процесу прийняття рішення щодо вибору джерел фінансування інноваційної діяльності за умов обмежених фінансових ресурсів. Запропоновано основні фактори впливу на фінансове забезпечення інноваційної діяльності, які класифіковано за трьома групами:

- 1) джерела фінансових ресурсів («власні кошти»; «кошти інвестора»; «кредитні кошти»; «державні кошти»; «кошти міжнародних та недержавних організацій»);
- 2) зовнішні чинники («рівень прибутковості галузі»; «термін надання ресурсів»; «відсоток, за яким надаються кошти»; «пільговий період кредитування»; «санкції за несвоєчасність повернення коштів»; «можливість збільшення суми початкового кредиту»; «необхідність застави»; «рівень інноваційної діяльності в галузі»);
- 3) внутрішні чинники («життєвий цикл підприємства»; «стратегія формування активів»; «фінансовий стан підприємства»; «рівень фінансової стійкості підприємства»; «наявність реінвестованого прибутку»; «рівень ділової активності та репутації підприємства»; «рівень ліквідності та платоспроможності підприємства»; «сезонність продукції»; «рівень інноваційної діяльності»).

Сформовано лінгвістичні змінні, що описують вплив факторів на процес фінансового забезпечення інноваційної діяльності. Побудовано математичну модель інтелектуальної підтримки прийняття рішень щодо вибору оптимального співвідношення фінансового забезпечення для інноваційної діяльності промислових підприємств за умов дефіциту фінансових ресурсів, яка представлена у вигляді сукупності нечітких логічних рівнянь, сформованих на основі інформації з баз знань.

Ключові слова: фінансування; інноваційна діяльність; власні кошти; нечітка логіка; функція належності; універсальна множина; лінгвістичний терм.

Войнаренко М. П.

член-корреспондент НАН України, доктор економічних наук, професор,
проректор по науково-педагогічній роботі, перший проректор,
Хмельницький національний університет, Хмельницький, Україна

Джеджула В. В.

доктор економічних наук, доцент, професор кафедри інженерних систем в будівництві,
Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

Епифанова І. Ю.

кандидат економічних наук, доцент, кафедра фінансів,
Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

Моделювання процесу прийняття рішення по джерелам фінансування інноваційної діяльності

Анотація. Целью данної роботи являється формування математичної моделі процесу прийняття рішення по вибору джерел фінансування інноваційної діяльності в умовах обмежених фінансових ресурсів. Предложено основні фактори впливу на фінансове забезпечення інноваційної діяльності, які класифіковані по трьом групам: джерела фінансових ресурсів, зовнішні фактори, внутрішні фактори. Сформульовані лінгвістичні змінні, описуючі вплив факторів на процес фінансового забезпечення інноваційної діяльності. Побудована математична модель інтелектуальної підтримки прийняття рішень по виборі оптимального співвідношення фінансового забезпечення для інноваційної діяльності промислових підприємств в умовах дефіциту фінансових ресурсів, яка представлена в формі сукупності нечітких логічних рівнянь, сформульованих на основі інформації з баз знань.

Ключові слова: фінансування; інноваційна діяльність; власні засоби; нечітка логіка; функція належності; універсальне множення; лінгвістичний терм.

1. Постановка проблеми

У сучасних умовах більшість вітчизняних підприємств знаходяться в складному фінансовому становищі та не здатні конкурувати із світовими. Саме тому успіху досягають ті підприємства, які розуміють важливість інтенсивного вектору розвитку, тобто значення інноваційної діяльності. Проте не всі підприємства, які планують або ж здійснюють інноваційну діяльність, мають достатній обсяг фінансових ресурсів для її забезпечення. Невирішенням залишається питання фінансового забезпечення інноваційної діяльності в умовах дефіциту фінансових ресурсів.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання, пов'язані із визначенням сутності інновацій досліджували такі вчені як Й. Шумпетер (Schumpeter, 1934) [1], М. Калецькі (Kalecki, 1963) [2], Г. Менш (Mensch, 1979) [3], К. Фрімен (Freeman, 1982) [4], В. М. Гець, В. П. Семиноженко [5], Т. П. Бубенко [6], О. Ф. Андросова, А. В. Череп [7].

Інноваційна діяльність потребує належного рівня фінансування. Питання фінансів та фінансування діяльності розглядали Ф. Моділіані, М. Міллер (F. Modigliani, M. Miller, 1958; 2001) [8], Е. Альтман (Altman, 1984) [9], А. Деміргуч-Кунт (Demirguc-Kunt et al., 2006) [10]. У працях О. М. Колдзієва [11] та Г. В. Возняк [12] увага, зокрема, приділяється питанням фінансування інноваційної діяльності

Моделювання процесу фінансового забезпечення інноваційної діяльності найчастіше здійснюється за допомогою детермінованих, статистичних, експертних та комбінованих методів. Сучасні моделі, що ґрунтуються на теорії штучних нейронних мереж, дозволяють прогнозувати функціонування різних, у тому числі й економічних, об'єктів [13]. Основною властивістю штучних нейронних мереж є здатність до навчання, проте для цього потрібна значна база інформаційних ресурсів, що характеризують досліджувану систему за різного співвідношення, а також параметрів вхідних факторів. Результуючий сигнал з нейрону, що характеризує поведінку економічної системи, залежить від зваженої суми вхідних сигналів, тому використання штучних нейронних мереж для інтелектуальної підтримки рішень з вибору джерел фінансування інноваційних рішень для промислового виробництва потребує великої вибірки даних, у першу чергу, експериментальних, які на цей час ще не накопичені. Теорія нечіткої логіки та лінгвістичної змінної дозволяє використати експериментальну, аналітичну та експертну вхідну інформацію для дослідження причинно-наслідкових зв'язків поведінки економічної системи [14–15]. Прийняття рішень щодо фінансового забезпечення інноваційної діяльності підприємств можна здійснювати, оцінюючі якісні, кількісні та бінарні параметри стану об'єкту, що досліджується. Саме тому потребують подальшого дослідження питання обґрунтування факторів впливу на

процес фінансового забезпечення інноваційної діяльності підприємств за умов дефіциту фінансових ресурсів з позиції теорії нечіткої логіки.

2. Метою статті є побудова математичної моделі інтелектуальної підтримки прийняття рішення щодо вибору оптимального співвідношення фінансового забезпечення інноваційної діяльності підприємств за умов дефіциту фінансових ресурсів.

3. Основні результати дослідження

Розв'язок задачі обґрунтування джерел фінансового забезпечення інноваційної діяльності промислового підприємства ґрунтується на виборі певної сукупності чинників, які впливають на процес формування фінансових ресурсів інноваційної діяльності підприємства.

На думку Л. Г. Міняєвої та Д. Ю. Федоркевича, основними структурними детермінантами інноваційного потенціалу є штатний розпис; інноваційність виробництва; фінансово-економічна складова; наявність елементів інноваційної інфраструктури, необхідної для проведення інноваційної діяльності [16].

При цьому необхідно враховувати різні фактори впливу, які можна класифікувати на три великі групи: джерела фінансових ресурсів, зовнішні чинники, внутрішні чинники. Завдання визначення показника оптимального фінансового забезпечення можна зобразити математично за допомогою формули:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \rightarrow f \in Ff = \{f_1, f_2, \dots, f_m\} \quad (1)$$

де X – множина факторів впливу на процес фінансового забезпечення;

Ff – множина фінансового забезпечення інноваційної діяльності.

Процес прийняття рішень за допомогою теорії нечіткої логіки ґрунтується на системі нечіткого логічного висновку – апроксимації залежності $Ff = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ за допомогою нечітких правил та нечітких логічних операцій доповнення, об'єднання, перетину та імплікації.

Лінгвістичну змінну Ff можна представити у вигляді співвідношення:

$$Ff = f(X, Y, Z), \quad (2)$$

де Ff – показник привабливості фінансового забезпечення інноваційної діяльності промислового підприємства;

X – лінгвістична змінна (ЛЗ), що описує вплив джерел фінансування;

Y – ЛЗ, що описує вплив зовнішніх чинників, які впливають на формування ресурсів;

Z – ЛЗ, що описує вплив внутрішніх чинників, які впливають на формування ресурсів.

Лінгвістичну змінну, що описує вплив джерел фінансових ресурсів, можна розгорнути у залежність:

$$X = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5), \quad (3)$$

де x_1 – ЛЗ «власні кошти»;
 x_2 – ЛЗ «кошти інвестора»;
 x_3 – ЛЗ «кредитні кошти»;
 x_4 – ЛЗ «державні кошти»;
 x_5 – ЛЗ «кошти міжнародних та недержавних організацій».

Лінгвістичну змінну, яка характеризує вплив на процес фінансового забезпечення інноваційної діяльності зовнішніх чинників, можна представити наступним чином:

$$Y = f(y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8), \quad (4)$$

де y_1 – ЛЗ «рівень прибутковості галузі»;
 y_2 – ЛЗ «термін надання ресурсів»;
 y_3 – ЛЗ «відсоток, за яким надаються кошти»;
 y_4 – ЛЗ «пільговий період кредитування»;
 y_5 – ЛЗ «санкції за несвоєчасність повернення коштів»;
 y_6 – ЛЗ «можливість збільшення суми початкового кредиту»;
 y_7 – ЛЗ «необхідність застави»;
 y_8 – ЛЗ «рівень інноваційної діяльності в галузі».

Лінгвістичну змінну, що описує вплив внутрішніх чинників на процес фінансового забезпечення інноваційної діяльності, можна представити наступним чином:

$$Z = f(z_1, z_2, z_3, z_4, z_5, z_6, z_7, z_8, z_9), \quad (5)$$

де z_1 – ЛЗ «життєвий цикл підприємства»;
 z_2 – ЛЗ «стратегія формування активів»;
 z_3 – ЛЗ «фінансовий стан підприємства»;
 z_4 – ЛЗ «рівень фінансової стійкості підприємства»;
 z_5 – ЛЗ «наявність реінвестованого прибутку»;
 z_6 – ЛЗ «рівень ділової активності та репутації підприємства»;
 z_7 – ЛЗ «рівень ліквідності та платоспроможності підприємства»;
 z_8 – ЛЗ «сезонність продукції»;
 z_9 – ЛЗ «рівень інноваційної діяльності».

На основі сформованої ієрархічної сукупності факторів впливу розроблено дерево логічного висновку, корінь якого відповідає сукупності джерел фінансового забезпечення інноваційної діяльності, а висячі вершини – факторам впливу (рис. 1).

Використовуючи сукупність лінгвістичних змінних, а також зважаючи на універсальну множину їх варіювання та лінгвістичні терми для їх оцінки (табл. 1), необхідно вирішити задачу з побудови функцій належності нечітких множин. Така задача може бути вирішена за допомогою матриці парних порівнянь за шкалою Сааті, у якій експертним шляхом оцінено перевагу одного елемента над іншим відносно властивостей нечіткої множини. Ступені належності приймають відповідними координатам власного вектора матриці парних порівнянь. Нечіткі бази знань оформлюються у вигляді таблиць, в яких кожен рядок матриці відповідає правилу «Якщо - Тоді». Зв'язок між лінгвістичними змінними всередині одного правила здійснюється за допомогою операції «ТА». У першому наближенні вагові коефіцієнти всіх правил приймають рівними одиниці. У подальшому уточнення ваги правил буде здійснено при навчанні нечіткої моделі.

На нашу думку, розподіл факторів впливу у категоріях повинен мати такий характер (табл. 1).

Перетворення нечіткої інформації у чітку здійснюється за допомогою операції дефазифікації. Одним з найпоширеніших методів є метод «Centroid».

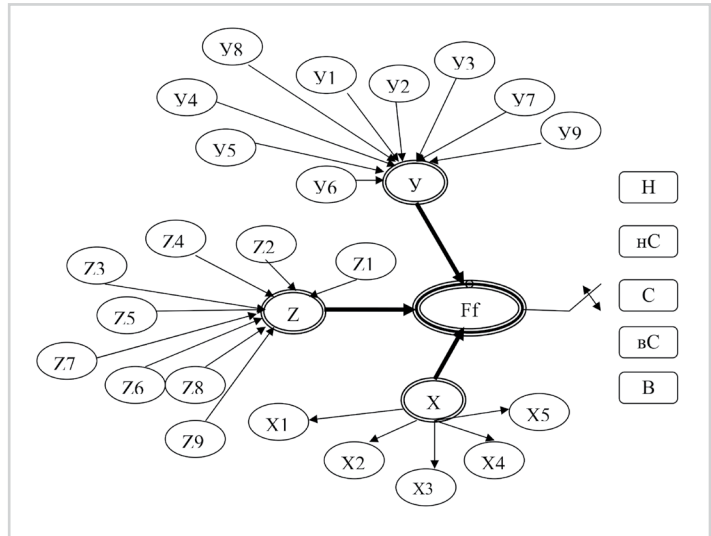


Рис. 1: Дерево логічного висновку ієрархічних зв'язків факторів, які впливають на процес прийняття рішення щодо джерел фінансового забезпечення інноваційної діяльності
 Джерело: Розроблено авторами

Fig. 1: Derivation tree of hierarchic connections of the factors which impact decision-making on financial support of innovative activity
 Source: Elaborated by the authors

Дефазифікацією нечіткої множини $L = \sum_{i=1}^n \mu_A(u_i) / u_i$ за методом «Centroid» називається обчислення величини $L = \text{centroid}(\tilde{L})$ за формулою:

$$L = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_A(u_i) \cdot u_i}{\sum_{i=1}^n \mu_A(u_i)}. \quad (6)$$

За наявності достатньої кількості експериментальної інформації проводять навчання нечіткої моделі: для моделей з дискретним виходом навчання здійснюється шляхом пошуку вектора (B, C, W) , який би забезпечив мінімальну розбіжність між експериментальним виходом d' та результатом нечіткого логічного висновку за моделлю, що задана вектором (B, C, W) для об'єкта X' [14]:

$$\sqrt{\frac{1}{M} \sum_{r=1, M} [q(X^r, d', B, C, W)^2]} \rightarrow \min \quad (7)$$

де $q(X^r, d', B, C, W)$ – розбіжність між експериментальним виходом d' та результатом нечіткого логічного висновку за моделлю.

Математична модель інтелектуальної підтримки прийняття рішень щодо вибору оптимального співвідношення фінансового забезпечення для інноваційної діяльності промислових підприємств за умов дефіциту фінансових ресурсів представлена у вигляді сукупності нечітких логічних рівнянь, які сформовані на основі інформації з баз знань.

Фрагмент математичної моделі представлено нижче:

$$\mu^H(X) \wedge \mu^H(Y) \wedge \mu^H(Z) \vee \mu^H(X) \wedge \mu^C(Y) \wedge \mu^H(Z) \vee \mu^H(X) \wedge \mu^H(Y) \wedge \mu^C(Z) = \mu^H(\text{Ff}); \quad (8)$$

$$\mu^H(X) \wedge \mu^C(Y) \wedge \mu^C(Z) \vee \mu^C(X) \wedge \mu^H(Y) \wedge \mu^H(Z) \vee \mu^H(X) \wedge \mu^C(Y) \wedge \mu^B(Z) \vee \mu^H(X) \wedge \mu^B(Y) \wedge \mu^C(Z) = \mu^{HC}(\text{Ff}); \quad (9)$$

$$\mu^C(X) \wedge \mu^C(Y) \wedge \mu^C(Z) \vee \mu^B(X) \wedge \mu^H(Y) \wedge \mu^H(Z) \vee \mu^C(X) \wedge \mu^B(Y) \wedge \mu^H(Z) \vee \mu^C(X) \wedge \mu^H(Y) \wedge \mu^B(Z) = \mu^C(\text{Ff}); \quad (10)$$

$$\mu^B(X) \wedge \mu^C(Y) \wedge \mu^H(Z) \vee \mu^C(X) \wedge \mu^B(Y) \wedge \mu^B(Z) \vee \mu^B(X) \wedge \mu^H(Y) \wedge \mu^C(Z) = \mu^{BC}(\text{Ff}); \quad (11)$$

$$\mu^B(X) \wedge \mu^B(Y) \wedge \mu^B(Z) \vee \mu^B(X) \wedge \mu^B(Y) \wedge \mu^C(Z) \vee \mu^B(X) \wedge \mu^C(Y) \wedge \mu^B(Z) = \mu^B(\text{Ff}). \quad (12)$$

Програмну реалізацію розрахунків за допомогою даної нечіткої моделі можна виконати у відомих математичних пакетах, зокрема Matlab або Scilab.

5. Висновки

Використання запропонованої математичної моделі дозволить визначити показник привабливості фінансового забезпечення інноваційної діяльності промислового підприємства, що надає змогу обрати з декількох інноваційних стратегій найбільш привабливу для підприємства з урахуванням всіх вищезазначених факторів.

За необхідності реалізувати декількох інноваційних стратегій одночасно, запропонована математична модель дозволить здійснити їх ранжування за ступенем привабливості фінансового забезпечення інноваційної діяльності. Експертна інформація може надаватися як одним експертом, так і групою експертів, і слугує вхідною інформацією для моделювання у запропонованій авторами математичній моделі. Урахування запропонованої основної сукупності кількісних і якісних факторів впливу на процес оцінки привабливості фінансового забезпечення інноваційної діяльності промислового підприємства дозволить зменшити ризики при виборі пріоритетної до впровадження сукупності інноваційних стратегій.

Табл. 1: Фактори впливу як лінгвістичні змінні

Tab. 1: Impact factors as the linguistic variables

Параметр	Позначення та назва змінної	Універсальна множина	Лінгвістичні терми для оцінки
Джерела фінансових ресурсів (X)	X_1 – ЛЗ «Власні кошти»	$U(X_1) = [1...5]$ (балів)	нестача, достатній обсяг надлишок
	X_2 – ЛЗ «Кошти інвестора»	$U(X_2) = [1...5]$ (балів)	відсутність, нестача, достатній обсяг
	X_3 – ЛЗ «Кредитні кошти»	$U(X_3) = [1...5]$ (балів)	відсутність, нестача, достатній обсяг
	X_4 – ЛЗ «Державні кошти»	$U(X_4) = [1...5]$ (балів)	відсутність, нестача, достатній обсяг
	X_5 – ЛЗ «Кошти міжнародних та недержавних організацій»	$U(X_5) = [1...5]$ (балів)	відсутність, нестача, достатній обсяг
Зовнішні чинники, які впливають на формування фінансових ресурсів (Y)	Y_1 – ЛЗ «Рівень прибутковості галузі»	$U(Y_1) = [1...5]$ (балів)	низький, середній, високий
	Y_2 – ЛЗ «Термін надання ресурсів»	$U(Y_2) = [1...5]$ (бали)	до року, 1-5 років, 5-10 років
	Y_3 – ЛЗ «Відсоток, під який надаються кошти»	$U(Y_3) = [1...5]$ (бали)	нижче середньо-ринкового, середньо ринковий, вище середньоринкового
	Y_4 – ЛЗ «Пільговий період кредитування»	$U(Y_4) = [1...5]$ (бали)	відсутній, протягом 1 року, до початку отримання прибутку
	Y_5 – ЛЗ «Санкції за несвоєчасність повернення коштів»	$U(Y_5) = [1...5]$ (бали)	відсутні, у вигляді відсотку, фіксована сума
	Y_6 – ЛЗ «Можливість збільшення суми початкового кредиту»	$U(Y_6) = [0...5]$ (бали)	відсутня, за бажанням, наявна
	Y_7 – ЛЗ «Необхідність застави»	$U(Y_7) = [0...5]$ (бали)	ні, за бажанням, так
	Y_8 – ЛЗ «Рівень інноваційної діяльності в галузі»	$U(Y_8) = [0...5]$ (бали)	відсутній, середній, високий
Внутрішні чинники, які впливають на фінансове забезпечення (Z)	Z_1 – ЛЗ «Життєвий цикл підприємства»	$U(Z_1) = [1...10]$ (бали)	зародження, становлення, зростання, зрілість, припинення діяльності
	Z_2 – ЛЗ «Стратегія формування активів»	$U(Z_2) = [1...5]$ (бали)	агресивна, компромісна, консервативна
	Z_3 – ЛЗ «Фінансовий стан підприємства»	$U(Z_3) = [0...10]$ (бали)	потенційний банкрут, збитковий, прибутковий
	Z_4 – ЛЗ «Рівень фінансової стійкості підприємства»	$U(Z_4) = [0...10]$ (бали)	кризовий, передкризовий, нормальна, абсолютна
	Z_5 – ЛЗ «Наявність реінвестованого прибутку»	$U(Z_5) = [1...5]$ (бали)	непокритий збиток, відсутній, наявний
	Z_6 – ЛЗ «Рівень ділової активності та репутації підприємства»	$U(Z_6) = [1...5]$ (бали)	низький, середній, високий
	Z_7 – ЛЗ «Рівень ліквідності та платоспроможності підприємства»	$U(Z_7) = [1...5]$ (бали)	потенційний банкрут, неліквідне, ліквідне
	Z_8 – ЛЗ «Сезонність продукції»	$U(Z_8) = [1...5]$ (бали)	ні, періодично, так
	Z_9 – ЛЗ «Рівень інноваційної діяльності»	$U(Z_9) = [1...5]$ (бали)	низький, середній, високий

Джерело: Розроблено авторами

Source: Elaborated by the authors

Література

- Шумпетер Й. Теория экономического развития / Пер. с нем. В. С. Автономова, М. С. Любского, А. Ю. Чепуренко. – М.: Прогресс, 1982. – 456 с.
- Калецкий М. Очерк теории роста социалистической экономики М. Калецкий. – М.: Прогресс, 1970. – 143 с.
- Mensch G. Stalemate in technology: innovation overcome the depression / G. Mensch. – Cambridge: Mass, 1979. – 241 p.
- Freeman C. The economics of industrial innovation / C. Freeman. – London: Campus Verlag, 1982. – 448 p.
- Бещ В. М. Інноваційні перспективи України: монографія. / В. М. Бещ, В. П. Семинюченко. – Харків: Константа, 2006. – 272 с.
- Бубенко П. Т. Інституційна динаміка просторової організації економічного розвитку: монографія / П. Т. Бубенко – Харків: ХНАМГ, 2008. – 295 с.
- Андросова О. Ф. Трансфер технологій як інструмент реалізації інноваційної діяльності: монографія / О. Ф. Андросова, А. В. Череп. – К.: Кондор, 2007. – 356 с.
- Модigliani Ф., Миллер М. Скільки стоїть фірма? Теорема MM / Ф. Модigliani, М. Миллер; Академія народного господарства при Правительстві РФ / А. М. Семенов (пер. с англ.). – 2-е изд. – М.: Дело, 2001. – 271 с.
- Altman E. I. The Success of Business Failure Prediction Models / E. I. Altman // Journal of Banking and Finance. – 1984. – № 8. – P. 171-198. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0378-4266\(84\)90003-7](http://dx.doi.org/10.1016/0378-4266(84)90003-7)
- Finance for All? Policies and Pitfalls in Expanding Access. [Electronic resource] / Asli Demircig-Kunt, Thorsten Beck, and Patrick Honohan. – World Bank. – (2008). – Washington, DC. – Access mode: http://siteresources.worldbank.org/INTFINFORALL/Resources/4099583-1194373512632/FFA_book.pdf
- Колодязев О. М. Фінансове забезпечення інноваційного розвитку національної економіки: дис. ... док. економ. наук: спец. 08.00.08 - гроші, фінанси і кредит / О. М. Колодязев; Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». – Суми: [Б. В.], 2011. – 508 с.
- Возняк Г. В. Інноваційна діяльність промислових підприємств та способи її фінансування в Україні: монографія / Г. В. Возняк, А. Я. Кузнецова. – К.: УБС НБУ, 2007. – 183 с.
- Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
- Панкевич О. Д. Діагностика тріщин будівельних конструкцій за допомогою нечітких баз знань: монографія / О. Д. Панкевич С. Д. Штовба. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. – 108 с.
- Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А. В. Леоненков. – СПб.: БХВ Петербург, 2005. – 736 с.
- Milyaeva L. Analysis of innovative industrial competitiveness: methodological and applied aspects [Electronic resource] / L. Milyaeva, D. Fedorkevich // Economic Annals-XXI. – 2015. – № 7-8 (1) – P. 58-61. – Access mode: http://soskin.info/en/ea/2015/7-8-1/contents_14.html

Стаття надійшла до редакції 30.04.2016

References

- Shumpeter, J. (1982). *The theory of economic development*. Moscow: Progress. (in Rus.).
- Kaletsky, M. (1970). *Sketch of the theory of growth of socialist economy*. Moscow: Progress. (in Rus.).
- Mensch, G. (1979). *Stalemate in technology: innovation overcome the depression*. Cambridge: Mass.
- Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation*. London: Campus Verlag.
- Heyets, V. M., & Seminozhenko, V. P. (2006). *Innovative prospects Ukraine*. Monograph. Kharkiv: Constanta 2006. (in Ukr.).
- Bubenko, P. T. (2008). *Institutional dynamics of the spatial organization of economic development*. Monograph. Kharkov: KNAME. (in Ukr.).
- Androsova, A. F., & Cherap, A. V. (2007). *Transfer of technology as a tool for implementing innovation*. Monograph. Kyiv: Condor. (in Ukr.).
- Modigliani F., & Miller M. (2001). *How much is firm? Theorem of MM*. Moscow: Delo. (in Rus.).
- Altman, E. I. (1984). The Success of Business Failure Prediction Models: An international survey. *Journal of Banking and Finance*, 8(2), 171-198. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0378-4266\(84\)90003-7](http://dx.doi.org/10.1016/0378-4266(84)90003-7)
- Demircig-Kunt, A., Beck, Th., & Honohan, P. (2008). *Finance for All? Policies and Pitfalls in Expanding Access*. Washington, DC: World Bank. Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/INTFINFORALL/Resources/4099583-1194373512632/FFA_book.pdf
- Kolodzyev, A. (2011). *Financial support for innovative development of national economy*. Doctoral thesis. Sumy (in Ukr.).
- Vozniak, G. V., & Kuznetsova, A. J. (2007). *Innovation activity of industrial enterprises and ways of lending in Ukraine*. Monograph. Kyiv: UBS NBU (in Ukr.).
- Osovsky, S. (2002). *Neural networks for information processing*. Moscow: Finance and statistics (in Russ.).
- Pankevich, O. D., & Shtovba, D. (2005). *Diagnosis of cracks building structures using fuzzy knowledge bases*. Monograph. Vinnitsa: Universum-Vinnitsa (in Ukr.).
- Leonenkov, A. V. (2005). *Indistinct modeling in the environment of MATLAB and PlizyTECH*. St. Petersburg: BHW Petersburg (in Russ.).
- Milyaeva, L., & Fedorkevich, D. (2015). Analysis of innovative industrial competitiveness: methodological and applied aspects. *Economic Annals-XXI*, 7-8(1), 58-61. Retrieved from http://soskin.info/en/ea/2015/7-8-1/contents_14.html

Received 30.04.2016