

УДК 330.332

Катерина В'ячеславівна СТЕПАНОВА

кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки і МЕВ,
Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса, e-mail: katstep2005@mail.ru

В'ячеслав Миколайович СТЕПАНОВ

доктор економічних наук, професор, головний науковий співробітник, Інститут проблем
ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, м. Одеса,
e-mail: malushinav@mail.ru

**ФОРМУВАННЯ СИСТЕМНО-ПАРАМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ
ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

Степанова, К. В. Формування системно-параметричних моделей інвестиційних процесів / Катерина В'ячеславівна Степанова, В'ячеслав Миколайович Степанов // Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук, праць; за ред. М. І. Зверякова (голов. ред.) та ін. (ISSN 2313-4569). – Одеса: Одеський національний економічний університет. – 2015. – Вип. 1. – № 56. – С. 170–177.

Анотація. У статті в контексті сучасної соціо-еколого-економічної проблематики висвітлено актуальні питання формування системного образу інвестиційних процесів на основі використання методології параметричної загальної теорії систем. Розпізнавання «образу» інвестиційного процесу розглянуто в контексті його складності і невизначеності.

Ключові слова: інвестиційна діяльність; інвестиційний процес; системно-параметрична формалізація розпізнавання образу.

Екатерина Вячеславовна СТЕПАНОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и МЭО, Международный
гуманитарный университет, г. Одесса, e-mail: katstep2005@mail.ru

Вячеслав Николаевич СТЕПАНОВ

доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт проблем
рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины, г. Одесса,
e-mail: malushinav@mail.ru

**ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ**

Степанова, Е. В. Формирование системно-параметрических моделей инвестиционных процессов / Екатерина Вячеславовна Степанова, Вячеслав Николаевич Степанов // Вестник социально-экономических исследований: сб. науч. трудов; под ред.: М. И. Зверякова (глав. ред.) и др. (ISSN 2313-4569). – Одесса: Одесский национальный экономический университет. – 2015. – Вып. 1. – № 56. – С. 170–177.

Аннотация. В статье в контексте современной социо-эколого-экономической проблематики отражены актуальные вопросы формирования системного образа инвестиционных процессов на основе использования методологии параметрической общей теории систем. Распознавание «образа» инвестиционного процесса рассмотрено в контексте его сложности и неопределенности.

Ключевые слова: инвестиционная деятельность; инвестиционный процесс; системно-параметрическая формализация распознавания образа.

Kateryna STEPANOVA

PhD, Associate Professor, Economy and International Economics Relations Department,
International Humanitarian University, Odessa; e-mail: katstep2005@mail.ru

Viacheslav STEPANOV

Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher, Institute for Market Problems and Economic and Ecological Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Odessa, e-mail: malushinav@mail.ru

**THE FORMATION OF SYSTEM-PARAMETRIC MODELS
OF INVESTMENT PROCESSES**

Stepanova, K., Stepanov, V. (2015), The formation of system-parametric models of investment processes. Ed.: M. Zveryakov (ed.-in-ch.) and others [Formuvannia systemno-parametrychnykh modelei investytsiynykh protsesiv; za red.: M. I. Zveriyakova (gol. red.) ta in.], Socio-Economic Research Bulletin (ISSN 2313-4569), Odessa National Economic University, Odessa, Issue 1, No. 56, pp. 170–177.

Abstract. *The actual questions of formation the system «image» of investment processes, based on the use of parametric methodology of general systems theory in the context of contemporary socio-ecological-economic problems are reflected in the article. Recognition of the «image» of investment process is considered in the context of its complexity and uncertainty.*

Keywords: *investment activity; investment process; system-parametric formalization of the «image» recognition.*

JEL classification: *B41*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний інвестиційний менеджмент як відносно новий напрямок знань, пов'язаних з вивченням інвестиційних процесів та інвестиційної діяльності, залишається винятково важливим предметом досліджень внаслідок його складності та різноманіття проблем, які постають перед науковцями. Наявність великого комплексу актуальних питань, пов'язаних з вирішенням завдань щодо підвищення інвестиційної привабливості та ефективності інвестиційної діяльності, обумовлює необхідність подальших досліджень в цьому напрямку.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. До теперішнього часу накопичено достатньо велику кількість наукових праць за різними аспектами інвестиційного менеджменту, в тому числі, виконаних такими українськими вченими, як: Ю. М. Воробйов і Е. Н. Воробйова [1], С. І. Рассаднікова [2], С. К. Харічков [3], В. М. Степанов [4; 5] та ін.

Однак, в умовах ускладнення сучасних економічних, соціальних та інших процесів актуалізуються питання їх системної формалізації і модельних інтерпретацій в контексті підвищення ефективності керуючих впливів на соціально-економічні та економіко-екологічні процеси. Ця проблема залишається й сьогодні недостатньо розробленою.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Тому незважаючи на той факт, що як вітчизняними, так і закордонними вченими-економістами приділялась значна увага самому широкому колу питань стосовно інвестиційних процесів, на думку авторів, залишаються невирішеними питання формування методологічних та методичних основ системно-параметричного моделювання складних інвестиційних процесів.

Постановка завдання. Мета статті – розглянути та проаналізувати окремі теоретико-методологічні та методичні аспекти формування системного «образу» інвестиційних процесів на основі використання методологічних принципів розпізнавання образу складних об'єктів за Р. Акоффом [6] та У. Гренадером [7] і положень параметричної загальної теорії систем за А. І. Уємовим [8].

Відповідно до зазначеної мети у статті розглянуто такі питання:

- методологічні принципи розпізнаванні образу інвестиційного процесу;
- методологічні аспекти формування понятійно-категоріального «образу» – базового класифікаційного поля, простору теорії інвестиційного управління (менеджменту);
- методологічні підходи до формування «образу» інвестиційної привабливості в системі суб'єктно-об'єктних відносин «інвестор – об'єкт інвестування – інституціональне інвестиційне середовище».

Виклад основного матеріалу дослідження. Виходячи із сформованих сучасних уявлень теорії розпізнавання зображень, образів [6; 7], понятійно-категоріальну сутність (семантичну конструкцію), системно-параметричного способу інвестиційних процесів (ІП) можна представити в наступних інтерпретаціях.

1. Розпізнавання образу ІП – це формування певної системи представлення об'єкта дослідження, зокрема, ІР на основі використання певних принципів, методів класифікацій та ідентифікації об'єкта (ІП), які описують кінцевим набором ознак, що його характеризують.

2. Розпізнавання образу ІП – це свого роду дескриптивна системно-параметрична модель, що відображає з деякою достатньою точністю інвестиційну діяльність. У цій статті для опису образу ІП автори використовують принципи і методи параметричної загальної теорії систем.

3. Розпізнавання образу ІП може розглядатися як перетворення інформації про ІП з метою виділення даних, найважливіших з точки зору тієї чи іншої конкретної задачі, пов'язаної з інвестиційною діяльністю та інвестиційним процесом.

4. Розпізнавання образу ІП можна пов'язувати з процедурою прийняття рішень про найбільш істотні властивості ІП на підставі непрямих даних, тобто на основі виявлення інших властивостей – ознак, що залежать від згаданих істотних властивостей. Зазначена процедура може бути реалізована в рамках атрибутивного (проблема властивостей) і реляційного (проблема відносин) концептів параметричної загальної теорії систем.

5. Одним із варіантів вистави «розпізнавання образу ІП» може бути використання математичної інтерпретації «розпізнавання процесу» (РП), в рамках якої РП трактується як прийняття рішень про деякий неспостережний процес або певні його параметри на підставі спостереження іншого процесу, залежного від нього. Будучи областю «розпізнавання образів», розпізнавання процесу має специфічні особливості, що дозволяють використовувати для формалізації задач розвинений апарат марковських ланцюгів і формальних графіків, і в низці випадків отримати рішення, які є теоретично оптимальними [9, с.872–873].

Модель понятійно-категоріального простору теорії інвестиційного управління. У цій статті під понятійно-категоріальним простором (ПКП) в дослідженні проблем інвестиційної діяльності (ІД) та інвестиційних процесів (ІП) автори розуміють таке.

З точки зору вищої математики і кібернетики [10, с.530], абстрактний простір у функціональному аналізі ВД та ВП, можна представити як множину, в якій тим або іншим способом визначено поняття межі, послідовності, семантично взаємозалежної сукупності термінів, понять, категорій.

Розглядаючи ПКП ВД (ІП) в термінах класичної фізики [11, с.132], його можна трактувати як сукупність відносин, що виражають координацію співіснуючих об'єктів, їх розташування відносно один одного і відносність властивостей.

В філософії «простір» висловлює порядок розташування одночасно співіснуючих об'єктів [10, с.75–76]. У цьому контексті ПКП ВД (ІП) можна трактувати як системно-організований порядок розташування понять і категорій.

Виходячи з методологічних принципів параметричної загальної теорії систем за А. І. Уемовим [8], що використовує мову тернарного опису систем в термінах категорій «річ», «властивості», «відносини», на рис. 1 наводиться модель формування понятійно-категоріального простору (поля) теорії інвестиційного управління (менеджменту).

Методичні підходи до формування «образу» інвестиційної привабливості. Одним із важливих питань теорії та практики інвестиційного управління (менеджменту), на нашу думку, варто вважати питання формування «образу» інвестиційної привабливості. При цьому вважаємо за необхідне підкреслити, що в сучасній практиці інвестиційного менеджменту до об'єкта дослідження інвестиційної привабливості, зазвичай, відносять об'єкти інвестування (підприємства, території, регіони тощо).

У цій статті проблему інвестиційної привабливості розглянуто в контексті суб'єктно-

об'єктних відносин в системі «інвестор – об'єкт інвестування – інституціональне інвестиційне середовище» (система «І-Ю-ІВС»). ІВС розглядається як регулююча інвестиційні процеси підсистема, яка є ієрархічно організованим регулюючим комплексом, що передбачає взаємопов'язані системи регулювання на регіональному, національному та міжнародному рівнях.



Рис. 1. Системно-параметрична модель формування понятійно-категоріального простору (поля) теорії інвестиційного управління

Крім того, проблема «інвестиційної привабливості» розглядається авторами статті в рамках парадигми постнекласичної науки [13; 14], а саме:

1. За основу вирішення завдань щодо інвестиційної привабливості приймається «інвестиційний аттрактор» («інвест-аттрактор»), зміст якого дещо ширше, ніж це характерно для традиційного поняття «інвестиційна привабливість». Виходячи із сучасних розробок принципів синергетичної методології, в тому числі, розглядають проблеми «аттрактор» (наприклад, в роботі [13, с.237]), «інвест-аттрактор» авторами визначається як стійкий стан (структура) інвестиційного процесу (ІП) як системи, який начебто «притягує» до себе безліч «траєкторій» ІП, що визначаються різними початковими умовами. Якщо система потрапляє в конус, або сферу аттрактора, то вона неминуче еволюціонує до цього стійкого стану (структури). Дещо спрощену модифікацію «інвест-аттрактора», на думку авторів статті, можна розглядати як «тяжіння» траєкторії інвестиційних процесів до деякого асимптотичного рівня ідеалізованої привабливості.

2. «Інвест-аттрактор» відображає всю сукупність властивостей інвестиційного процесу, складність (багатовимірність, багатоваріантність), нелінійність і нестійкість суб'єктно-об'єктних інвестиційних відносин.

Деякі моделі «інвест-аттрактора» в системі відносин «інвестор – об'єкт інвестування – інституціональне інвестиційне середовище» наведено на рис. 2.

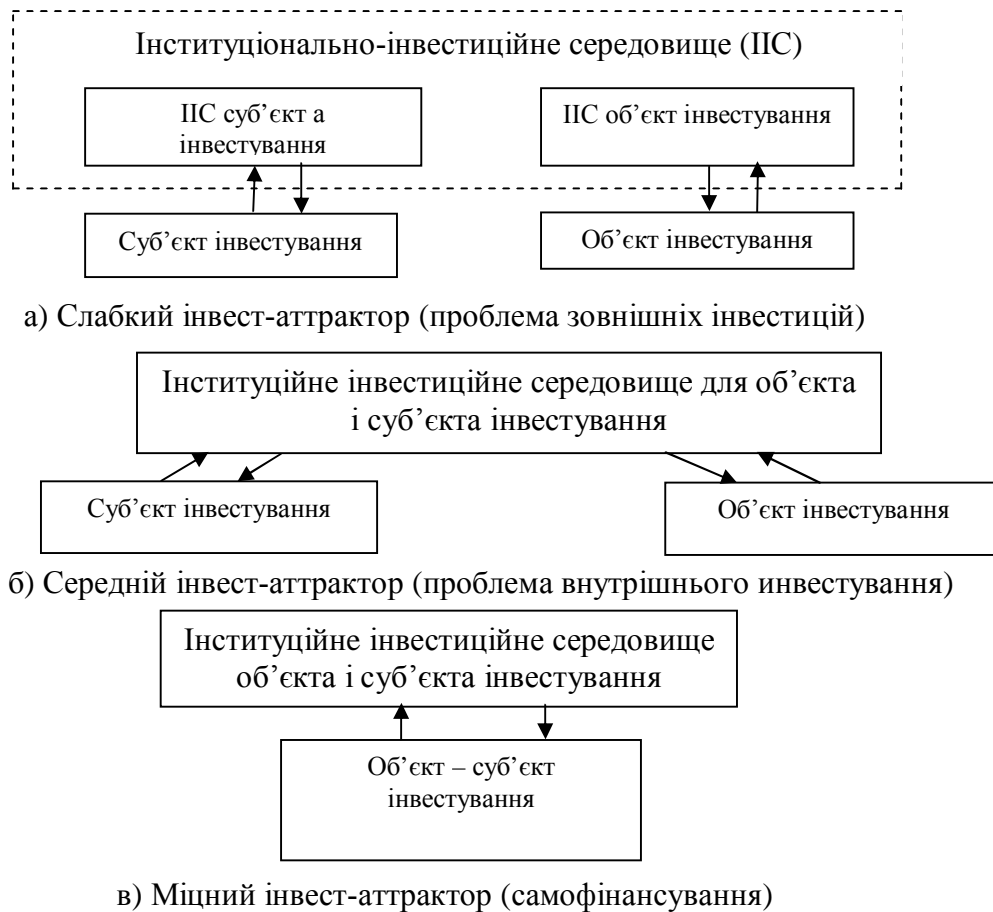


Рис. 2. Моделі інвест-аттрактора в системі суб'єктно-об'єктних відносин «інвестор – об'єкт інвестування – інституціональне інвестиційне середовище»

Модифікації інвест-аттрактора. Одним із важливих та ймовірно одним із найскладніших питань проблеми «інвест-аттрактор» є питання формалізації інвест-аттракції, що відбиває властивості аттрактивності – привабливості. На нашу думку, до оцінки рівня інвест-аттракції можна підійти за допомогою методів детермінованих факторних систем, зокрема, за допомогою моделей побудови кінцевих факторних систем. Ця система в контексті завдання щодо оцінки показників інвест-аттрактора містить сукупність аттрактивних факторів, які «притягують» інвестиції. В якості формалізації інвест-аттрактора можуть бути використані загальновідомі в соціально-економічному аналізі адитивні, мультиплікативні та інші моделі [14, с.23]. Основні з цих моделей узагальнено в табл. 1.

Таблиця 1

Моделі формалізації інвест-аттракції

№№ формул	Тип моделей	Вид формалізації	Позначення
1.	Адитивна модель	$J'_n = \sum_{i=1}^n f_i = f_1 + f_2 + \dots + f_n$	J_α – результативний показник рівня інвест-аттракції; f_i – фактори або факторні показники інвестиційної привабливості; $i = \overline{1, n}$
2.	Мультиплікативна модель	$J''_\alpha = \prod_{i=1}^n f_i = f_1 \cdot f_2 \cdot \dots \cdot f_n$	
3.	Кратна модель	$J'''_\alpha = \frac{f_1}{f_2}; J''''_\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{f_{i+1}} = \frac{f_1 + f_2 + \dots + f_n}{f_{i+1}}$	

У формулах (1) – (3) табл. 1 інтегральні показники інвест-аттрактора J_a можна розглядати у вигляді суми безлічі середньозважених оцінок, що враховують значимість (вага) факторів f_i

$$J_a = \sum_{i=1}^n \alpha_i f_i = \alpha_1 f_1 + \alpha_2 f_2 + \dots + \alpha_n f_n, \quad (4)$$

де, α_i – вага i -го фактора, $\sum \alpha_i = 1$

Формула (4) в економічній літературі відома як лінійна виробнича функція.

Вважаємо, що для оцінки інвест-аттрактора J_a може бути використана широко застосовувана при оцінці показників економічного зростання виробнича функція Коба-Дугласа в такому вигляді:

$$J_a = K \cdot L^\alpha \cdot M^\beta, \quad (5)$$

де, K – коефіцієнт розмірності;

L і M – показники прикладених праці і капіталу (інвестицій).

Системно-параметрична модель інвестиційної діяльності. Одним із важливих питань дослідження інвестиційної діяльності (ІД) як системи і як процесу є питання щодо формування дієвої моделі комплексного аналізу ІД. Цілепокладання аналізу ВД нами пов'язується з формуванням певної моделі подання знань про цей процес у взаємозв'язку і взаємозумовленості його складових елементів, дій позитивних і негативних факторів (інцидентності) і вимірювань їх дії, та ін.

В основу побудови моделі комплексного аналізу інвестиційної діяльності може бути покладено методологію матрично-інцидентнісного аналізу [16], яка дозволяє процес ВД аналізувати в рамках атрибутивного та реляційного концептів.

Виходячи із зазначеної методології можна побудувати досить зручну для аналізу системно-параметричну модель взаємозв'язків атрибутивних і реляційних параметрів ВД в матричній формі, яку наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Матрична системно-параметрична модель аналізу інвестиційної діяльності

Атрибутивні параметри аналізу, P; R		Реляційні параметри аналізу, R		
		Суб'єкт-інвестор (керуюча система інвестування), R_1	Об'єкт інвестування (керована система інвестування), R_2	Інвестиційне середовище (держава), R_3
1.	Суб'єкт-інвестор (керуюча система інвестування), P_1	P_1R_1	P_1R_2	P_1R_3
2.	Об'єкт інвестування (керована система інвестування), P_2	P_2R_1	P_2R_2	P_2R_3
3.	Інвестиційне середовище (держава), P_3	P_3R_1	P_3R_2	P_3R_3

Висновки і перспективи подальших розробок. На основі вищевикладеного представляється можливим зробити такі висновки. Підвищення ефективності інвестиційної діяльності передбачає всебічний розвиток теоретико-методологічного базису дослідження і управління інвестиційною діяльністю та інвестиційними процесами. Одним із важливих питань зазначеного теоретико-методологічного базису є формування системно-

параметричного «образу» інвестиційного процесу (ІП). Розпізнавання «образу» ІП розглядається як процес прийняття рішень про його (ІП) найбільш істотні властивості та особливості на підставі аналізу прямих і непрямих даних.

За основу вирішення завдань щодо інвестиційної привабливості приймається «інвестиційний аттрактор» («інвест-аттрактор»), зміст якого дещо ширше, ніж це характерно для традиційного поняття «інвестиційна привабливість». «Інвест-аттрактор» авторами визначається як стійкий стан (структура) інвестиційного процесу (ІП) як системи, який «притягує» до себе безліч «траєкторій» ІП, що визначаються різними початковими умовами. «Інвест-аттрактор» відображає всю сукупність властивостей інвестиційного процесу, складність (багатовимірність, багатоваріантність), нелінійність і нестійкість суб'єктно-об'єктних інвестиційних відносин.

Перспективи подальших розробок що інвестиційної проблематики автори пов'язують з розвитком та використанням методології простокласичної науки (синергетики, нелінійної динаміки та інших), які описують незамкнуті, нелінійні, нестійкі, ієрархічні системи, що перебувають у стані розвитку.

Література

1. Воробьев Ю. Н. *Инвестирование: учеб. пособ.* / Ю. Н. Воробьев, Е. Н. Воробьева. – Симферополь: Таврия, 2004. – 340 с.
2. Рассадникова С. І. *Базові принципи формування інвестиційної привабливості природокористування* / С. І. Рассадникова // *Економічні інновації*. – 2000. – Вип. 40. – С. 308–315.
3. Харічков С. К. *Формування інвестиційної привабливості інфраструктури в Україні: наукова доповідь* / С. К. Харічков, С. І. Рассадникова. – Одеса: ІПРЕЕД НАН України, 2011. – 49 с.
4. Stepanov V. N. *Investment attractiveness as a subject of systemic (economic and environmental) research* / V. N. Stepanov, S. I. Rassadnykova // *European Applied Sciences*. – 2014. – № 5. – РР. 138–142.
5. Степанов В. М. *Методологічні проблеми інвестиційної аттрактивності: контекст економіко-екологічних досліджень* / В. М. Степанов, С. І. Рассадникова // *Економіст*. – 2014. – № 10. – С. 56–60.
6. Акофф Р. *Искусство решения проблем* / [Р. Акофф; пер. с англ. Е. Г. Коваленко]. – М.: Мир, 1982. – 224 с.
7. Гренандер У. *Лекции по теории образов: монография в 3-х томах; Т. 1: Синтез образов* / [У. Гренандер; пер. с англ. И. Гуревича, Т. Дадашева]. – М.: Мир, 1979. – 376 с.
8. Уёмов А. И. *Общая теория систем для гуманитариев: учеб. пособ.* / А. Уёмов, И. Сараева, А. Цофнас. – Warszawa: Wydawnictwo «Uniwersitas Rediviva», 2001. – 276 с.
9. *Распознавание образа: математический энциклопедический словарь в 4-х томах; Т. 4* / [Под ред. акад. Ю. В. Прохорова]. – М.: Сов. энциклопедия, 1988. – С. 872–873.
10. *Абстрактное пространство: словарь по кибернетике* / [Под ред. В. С. Михалевича]. – К.: Глав. Ред. УСЭ, 1989. – 751 с.
11. *Пространство: краткий словарь физических терминов* / [Сост. А. И. Болсун]. – Мн.: Вышэйшая школа, 1979. – 416 с.
12. *Время и пространство: философский словарь* / [Под ред. И. Т. Фролова]. – М.: Политиздат, 1986. – 590 с.
13. Буданов В. Г. *Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании* / В. Г. Буданов. – М.: МИБРОКОМ, 2009. – 240 с.
14. Stepanov V. *Problems of development of postnonclassical methodology (context of socio-ecological-economic research)* / V. Stepanov // *European Applied Sciences*. – 2014. – № 2. – Рр. 166–169.
15. Калина А. В. *Современный экономический анализ и прогнозирование (микро- и макроуровни)* / А. В. Калина, М. И. Конева, В. А. Яценко. – К.: МАУП, 2004. – 416 с.

16. Степанов В. Н. Матрично-инцидентностный анализ социально-экономико-экологических процессов (теоретико-методологические и прикладные основы) / В. Н. Степанов, Е. В. Степанова. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 2013. – 170 с.

References

1. Vorobyov, Y. N., Vorobeva, E. N. (2004), *Investment [Investirovanie]*, Tavria, Simferopol, 340 p. (rus)
2. Rassadnikova, S. I. (2000), «Basic principles of of nature managent investment attractivenessformation» [«Bazovi pryntsyipy formuvannia investytsiinoi pryvablyvosti pryrodokorystuvannia»], *Economic Innovations, Issue 40*, pp. 308–315 (ukr)
3. Kharichkov, S. K., Rassadnykova, S. I. (2011), «Formation of investment attractiveness of the infrastructure in Ukraine: scientific report» [«Formuvannia investytsiinoi pryvablyvosti infrastruktury v Ukraini: naukova dopovid»], *IMPEER NAS of Ukraine, Odessa*, 49 p. (ukr)
4. Stepanov, V. N., Rassadnykova, S. I. (2014), «Investment attractiveness as a subject of systemic (economic and environmental) research», *European Applied Sciences*, No. 5, pp. 138–142.
5. Stepanov, V. N., Rassadnykova, S. I. (2014), «Methodological problems of investment attractiveness in the context of economic-ecological research» [«Metodolohichni problemy investytsiinoi atraktyvnosti: kontekst ekonomiko-ekolohichnykh doslidzhen»], *Economist*, No. 10, pp. 56–60 (ukr)
6. Ackoff, R. (1982), *The art of problem solving. Trans. from Eng. E. G. Kovalenko [Iskusstvo resheniya problem; per. s angl. E. G. Kovalenko]*, Mir, Moscow, 224 p. (rus)
7. Grenander, U. (1979), *Lectures on the theory of images: monography in 3 volumes. Vol. 1: Synthesis of images. Trans. from Eng. I. Gurevich, T. Dadashev [Leksii po teorii obrazov: monografiya v 3 tomakh. T. 1: Sintez obrazov; per. s angl. I. Gurevicha, T. Dadasheva]*, Mir, Moscow, 376 p. (rus)
8. Uyomov, A., Saraeva, I., Tsofnas, A. (2001), «General systems theory for humanities» [«Obshchaya teoriya sistem dlya gumanitariyev»], Wydawnictwo «Uniwersitas Rediviva», Warszawa, 276 p. (rus)
9. «Recognition of the image: Mathematical Encyclopedic Dictionary» (1988), in 4 volumes. Vol. 4. Ch. Ed. Yu. Prokhorov [Raspoznavanie obraza: matematicheskiy entsiklopedicheskiy slovar v 4-kh tomakh: T. 4; za. red. Yu. V. Prokhorova], *Sovetskaya Encyclopedia, Moscow*, pp. 872–873 (rus)
10. «Abstract space: Dictionary of Cybernetics» (1989), Ed. V. S. Mikhalevich [Abstraktnoe prostranstvo: slovar po kibernetike; pod red. V. S. Mikhalevicha], *Heads. Ed. USE, Kyiv*, 751 p. (rus)
11. «The space: Short Dictionary of physical terms» (1979). Comp. A. I. Bolsun [Prostranstvo: kratkiy slovar fizicheskikh terminov; sost. A. I. Bolsun], *Vysheyshaya shkola, Minsk*, 416 p. (rus)
12. «Time and space: Philosophical Dictionary» (1986), Ed. I. T. Frolov [Vremya i prostranstvo: filosofskiy slovar; pod red. I. T. Frolova], *Politizdat, Moscow*, 590 p. (rus)
13. Budanov, V. G. (2009), *Methodology for synergy in postnonclassical science and education [Metodologiya sinergetiki v postneklassicheskoy nauke i obrazovanii]*, MIBROKOM, Moscow, 240 p. (rus)
14. Stepanov, V. (2014), «Problems of development of postnonclassical methodology (context of socio-ecological-economic research)», *European Applied Sciences*, No. 2, pp. 166–169.
15. Kalina, A. V., Konev, M. I., Yaschenko, V. A. (2004), *Modern economic analysis and forecasting (micro and macrolevels) [Sovremenny ekonomicheskiy analiz i prognozirovaniye (mikro- i makrourovni)]*, MAUP, Kyiv, 416 p. (rus)
16. Stepanov, V. N., Stepanova, E. V. (2013), *Martix-incidence analysis of the socio-economic and ecological processes (theoretical, methodological and applied bases) [Matrichno-intsidentnostnyy analiz sotsialno-ekonomiko-ekologicheskikh protsessov (teoretiko-metodologicheskie i prikladnye osnovy)]*, *IMPEER NAS of Ukraine, Odessa*, 170 p. (rus)