

УДК 519.876.5:331.341.1:007.2

Мельников В.В.,
аспірант*
ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима
Гетьмана»

СИНЕРГЕТИЧНИЙ ЕФЕКТ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Melnikov V.V.,
graduate student
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

SYNERGISTIC EFFECT IN MODELING INNOVATIVE PROCESSES

Постановка проблеми. Основним інструментальним та ефективним методом дослідження систем є метод моделювання, тобто спосіб теоретичних і практичних дій, спрямованих на створення та використання моделей. Метод моделювання ґрунтується на принципі аналогії, тобто можливостях вивчення реального об'єкта не безпосередньо, а шляхом дослідження подібного йому й більш доступного цьому дослідженню об'єкта — його моделі. Дослідження сучасних тенденцій функціонування та розвитку інноваційних процесів демонструє нелінійну динаміку та хаотичність процесів, що в них відбуваються. Тому для визначення механізмів ефективного управління та розвитку економіки і проведення модельних експериментів необхідно застосовувати принципово нові інноваційні підходи, в основі яких лежить еволюційно-синергетична парадигма.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема становлення нових економічних відносин присвячено багато праць сучасних дослідників, які розглядають різні аспекти становлення економіки нового типу [1-3]. Важливість інноваційної складової в економіці нового типу досліджували в своїх працях В.А. Дзеніс, С.А. Дзеніс, В.П. Евтушенков, В.М. Полтерович, В.Л. Плєскач, Т.Ю. Зінчук та інші [4-7]. Проблемами вивчення економічного синергізму займався М. Портер [8]. Виникнення нової синергетичної парадигми науки пов'язано із іменами І. Пригожина, І.Г. Грабар, Є.І. Ходаківський [9-10]. Моделювання інноваційних процесів регіону розглядав Н.Т. Рудь [11]. Аналізуючи дослідження та публікації, виникає необхідність дослідження синергетичного ефекту при моделюванні інноваційних процесів. Усе це свідчить про актуальність теми, а відтак зумовило вибір напряму дослідження в науковому та практичному аспектах.

Постановка завдання. Метою дослідження є розробка теоретичних, методологічних положень і практичних рекомендацій щодо отримання синергетичного ефекту при моделюванні інноваційних процесів. Незважаючи на достатньо високий ступінь розробки проблем інновацій, невирішеним залишається розгляд синергетичних основ моделювання інноваційних процесів. Особливо важливим для суб'єктів господарювання є не тільки пошук, а й ефективне використання інновацій з урахуванням синергетичних ефектів в умовах інтеграційних процесів, які можуть стати основою підвищення ефективності економічних систем.

Виклад основного матеріалу дослідження. Традиційні аналітичні методи дослідження економічних, фінансових, соціальних систем все частіше наштовхуються на проблеми, що не мають ефективного вирішення в рамках класичних парадигм. Класичні підходи були розроблені для опису стійкого світу, який поволі еволюціонує. По самій своїй суті ці методи та підходи не були призначені для опису та моделювання швидких змін, непередбачуваних стрибків і складних взаємодій окремих складових сучасного світового ринкового процесу.

Розглядаючи моделювання, вчені виділяють такі типи моделей: статичні, динамічні, макромоделі (з великою кількістю параметрів, що описують складні сутності суспільних явищ), мікромоделі (які досить докладно характеризують окремий об'єкт), моделі одного рівня збільшення та інші. Модель може бути подана як рівняння, набір правил, таблиця відповідностей між значеннями певних ознак тощо. Модель перетворює значення одних ознак, обраних як незалежні, на значення інших ознак, обраних як залежні. Характер передбачення моделі може оцінюватися за тим, наскільки точно вона прогнозує аналізовані явища (залежні ознаки) за нових значень незалежних ознак [12].

Класичний погляд на динаміку змін ґрунтувався на властивості детермінованості відкритої системи, на погляді, що її поведінка обумовлювалася причинно-наслідковими зв'язками. Це означало, що майбутнє такої системи жорстко й однозначно визначено її минулим і, за умови знання законів розвитку системи, майбутня поведінка системи необмежено передбачувана. Нова парадигма

* Науковий керівник: Гужва В.М. — к.е.н., професор

ґрунтується на нелінійному підході до вивчення поведінки складних відкритих систем, що мають позитивні та негативні зворотні зв'язки та здатні до самоорганізації та саморозвитку. Саме нелінійність поведінки соціально-економічних систем у просторі і часі означає багатоваріантність шляхів їхнього розвитку, наявність вибору альтернативних шляхів, а також обумовлює необоротність еволюційних процесів.

Починаючи з 1970-х років, в економічній науці усе більше підтверджується думка, що найважливішим фактором виникнення й функціонування будь-якої системи є синергетичний початок, який проявляється в кооперативній поведінці окремих компонентів або елементів, що поєднуються в єдине ціле. Не є винятком й економічні системи. Існує дві обов'язкові передумови прояву синергетичного ефекту. Перша припускає наявність у компонентів системи (суб'єктів) можливості реагувати на зміни зовнішнього середовища. Саме тому так важлива економічна свобода окремих господарюючих суб'єктів на будь-яких рівнях економічної системи.

Будь-яка складна соціально-економічна система прагне до впорядкування своєї структури, утворення та збереження цілісності та рівноваги. Однак поняття цілісності відносно, оскільки її абсолютизація доводить образ системи до замкнутості та нерухомості, позбавляючи її динаміки, джерел розвитку. При трансформаційних змінах у реальній практиці складна, багатовимірна система знаходиться у постійній напрузі через наявність у її структурі істотних, природних внутрішніх протиріч, які неминуче призводять до порушення стабільності системи, виникнення хаосу й, відповідно, пошуку нею нових можливостей як в середині, так зовні системи для покращення свого стану. У такому стані безпорядку актуалізуються потреби й зростає попит системи на інновації, які можуть оптимізувати її структуру й вивести на новий, більш високий рівень функціонування та розвитку.

Сучасні інноваційні процеси впроваджуються, як правило системно, тобто належать до так званих складних інноваційних систем. Складним системам притаманна низка властивостей, які потрібно враховувати в їх моделюванні, інакше неможливо твердити про адекватність побудованої моделі.

Серед цих властивостей зазначимо, зокрема, такі:

- емерджентність як прояв у найяскравішій формі властивості цілісності системи, тобто наявність у інноваційної системи таких властивостей, які не є притаманними жодному з її елементів, котрий розглядається окремо, поза системою. Емерджентність — це результат виникнення між елементами системи так званих синергетичних зв'язків, які забезпечують збільшення загального ефекту до більших обсягів, ніж сума ефектів окремо взятих елементів системи, що діють (функціонують) незалежно. Тому інноваційні системи потрібно досліджувати й моделювати, зважаючи на синергізм;

- динамічність інноваційних процесів, що полягає в зміні у часі параметрів і структури інновацій під впливом як внутрішніх, так і зовнішніх чинників (наколишнього середовища) під впливом глобалізації, світового науково-технологічного прогресу та економічних циклів;

- неможливість ізолювати процеси, котрі здійснюються в інноваційних системах незалежно від процесів у навколишньому середовищі з тим, щоб спостерігати та досліджувати їх окремо;

- активна реакція на нові чинники, що з'являються. Спроможність інноваційних систем до активних, не завжди передбачуваних дій залежно від ставлення суб'єктів управління та самої системи загалом до цих чинників, способів і методів їх впливу тощо.

У дослідженні моделювання інноваційних процесів синергетичний ефект самоорганізації означає, що інноваційна система іманентно здатна самостійно підтримувати, відтворювати або удосконалювати рівень своєї організації за рахунок перебудови існуючих і утворення нових зв'язків між елементами при зміні внутрішніх чи зовнішніх факторів за рахунок підвищення стійкості, збереження цілісності, забезпечення ефективних дій чи розвитку.

Дослідження сучасних тенденцій функціонування та розвитку інноваційних систем демонструє нелінійну динаміку та хаотичність процесів, що в них відбуваються. Тому для визначення механізмів ефективного управління та розвитку економіки і проведення модельних експериментів, необхідно застосовувати принципово нові інноваційні підходи, в основі яких лежить еволюційно-синергетична парадигма.

Синергетика – (від грец. Synergetikos – спільний, узгоджений, діючий), науковий напрямок, що вивчає зв'язки між елементами структури (підсистемами), які утворюються у відкритих системах (економічних, фізико-хімічних та інших) завдяки інтенсивному (потоківому) обміну речовиною та енергією з навколишнім середовищем у нерівноважних умовах [13].

Синергетика виникла як відповідь на кризу стереотипного, лінійного мислення, основними рисами якого є:

- 1) уявлення про хаос як про деструктивне явище;

- 2) розгляд випадкового як другорядного, побічного фактора, яким можна знехтувати; світ вважається незалежним від мікрофлуктуацій (коливань) рівнів життя;

3) погляд на нерівноважність та нестійкість, як на випадкові неприємності, які повинні бути подолані, оскільки вони відіграють негативну, руйнівну роль;

4) процеси, які відбуваються в світі, є зворотними в часі, передбачуваними, розвиток лінійний, поступальний, безальтернативний;

5) минуле є лише історичним інтересом, світ пов'язаний жорсткими причинно-наслідковими зв'язками; причинні зв'язки мають лінійний характер.

Синергетика акцентує увагу передусім на тому, що інноваційні системи можуть проходити через ієрархію нестійкого розвитку, і в них (системах) розвиваються дедалі більш складні структури та організаційні об'єднання. Такі нестійкості викликані зміною зовнішніх параметрів і можуть призвести до нової просторово-часової організації інноваційної системи. Зокрема, це демонструється виникненням раптових структурних змін, існуванням граничних циклів і хаосу, роллю, яку відіграють стохастичні процеси в економічній еволюції, ефектами часових масштабів і швидкостей установалення відносної рівноваги системному об'єднанні.

Різні дослідники закономірно відзначали, що класична ймовірність аксіоматично визначена як характеристика генеральної сукупності статистично однорідних випадкових подій. У той же час не існує скільки-небудь переконливих доказів, що це умова однорідності виконується для інноваційних систем. Крім того, розглядати інноваційні процеси, як випадкові, теж некоректно, оскільки в їх основі лежать цілком цілеспрямовані осмислені дії, і їх учасники при формуванні політики поведінку не керуються механізмами випадкового вибору. Учасники економічного громадського інноваційного обміну керуються раціональними принципами, а не випадковими. Кожен учасник може задати параметри, що описують його дії, але не ті, які описують дії інших, і ці параметри не можна описати шляхом статистичних припущень.

В загальному випадку для дослідження синергетичних ефектів в управлінській інфраструктурі інноваційної системи необхідно забезпечити виконання наступних дій: оцінювання потенціалу синергії взаємодії за різними напрямками економічної діяльності; визначення можливих ефектів синергії взаємодії елементів інфраструктури інноваційної системи; планування множини впливових синергетичних ефектів управлінської взаємодії елементів інфраструктури інноваційної системи; формування дерева цілей щодо досягнення синергетичних ефектів взаємодії на різних рівнях управління інфраструктури інноваційної системи; контроль за досягненням синергетичних ефектів в інфраструктурі інноваційної системи.

Інноваційна система, яка представляє собою сукупність різних видів інноваційних процесів, що діють в рамках загального фінансово-економічного механізму, на відміну від інших систем, що розвиваються еволюційним шляхом, коли до однієї центральної одиниці додаються залежні структури, які приймають її правила та принципи, має певні особливості, оскільки процеси, які входять до складу інноваційної системи, є достатньо різноманітними за методами управління, напрямками діяльності, цілями розвитку. Тому одними з основних умов забезпечення ефективного розвитку інноваційної системи є впровадження методів організації управління, розбудова єдиної управлінської інфраструктури організаційного об'єднання, що буде забезпечувати додаткову ефективність функціонування інноваційної системи, яке є більшою за суму результатів діяльності її окремих структурних елементів, тобто виникнення синергетичних ефектів. Отже, виявляється необхідним дослідження процесів управління структурних елементів в системі та побудови відповідних імітаційних моделей для визначення умов виникнення синергетичних ефектів в інноваційних системах.

В процесах управління інноваційних систем доцільно вибудовувати сценарії майбутніх подій, моделювати абстрактні логічні конструкції системних зв'язків. Інноваційна модель представляє собою інформаційну систему. Діагностика процесів управління та побудова моделі – важливий етап стратегічного управління інноваційними системами.

При дослідженні синергетичності об'єктів на різних системних рівнях виділяються три основні рівні: мікрорівень, проміжний рівень та макрорівень. На мікрорівні формується джерело синергізму, який передається на проміжний рівень, де доповнюється, трансформується, модифікується новими рисами, підвищуючи мотиваційні засади зростання якості та розмірів ефекту, - та в удосконаленому вигляді спрямовується на макрорівень для остаточної оцінки синергетичного результату та організації регуляторного стимулу для створення ефекту зворотного зв'язку. Отже, мікрорівень виступає джерелом початкової синергії та ініціатором прямого зв'язку: "мікрорівень-проміжний рівень-макрорівень", а макрорівень - отримувач синергетичного ефекту та організатор стимулюючого зворотного зв'язку: "макрорівень - проміжний рівень-мікрорівень", при цьому проміжний рівень - це підсилююча чи послаблююча прямий або зворотній зв'язок синергетична ланка.

Синергетичний ефект – додатковий результат, отриманий від тісної злагодженої взаємодії окремих елементів системи. Необхідно зауважити, що даний ефект може бути як позитивним, так і негативним. «При низькій організованості системи сума її властивостей буде менше суми властивостей компонентів» [14].

Вивчення синергії як явища, здатного збільшувати позитивний ефект функціонування інноваційної системи, є досить актуальним в сучасний період. Конкуренція давно вже вийшла за рамки

виробленого продукту і перейшла у сферу конкуренції інновацій. Команда управлінців, завданням яких є формування синергічного колективу, цілі яких лежать не тільки в сфері матеріальної вигоди, але і в підтримці сприятливого іміджу інноваційної системи, хорошої репутації інноваційного продукту, часто залишає далеко позаду тих, хто керується лише бажанням багато заробити. Управлінська синергія в інноваційній системі по своїй суті є налагоджена взаємодія між менеджерами різних функціональних підрозділів компанії, а також між різними ланками управління. Синергізм, створюваний управлінцями переноситься в підлеглі їм групи. При цьому можливе отримання синергії різного типу. Синергію можна розрізнити за характером виникнення: структурну, функціональну та адміністративну [15].

Структурною вважається синергія, що виникає завдяки самому пристрою системи, і залежить від присутніх в ній інформаційних потоків, взаємозв'язків між групами та їх позиціонування відносно один одного. Основною умовою виникнення структурної синергії є наявність такої корпоративної культури в системі, при якій правила групової поведінки враховують людські потреби членів колективу, проводиться системне попередження конфліктних ситуацій, політика інноваційної системи орієнтована на відкритість роботи в групі, доступність керівника для підлеглих, чітке з'ясування співробітниками значущості командної роботи між підрозділами для досягнення загального кінцевого результату.

Функціональної синергією вважається налагоджена взаємодія в колективі, заснована на спільній професійної діяльності, єдності цілей, спільності інтересів, спільної трудової діяльності та впровадженні інновацій. Цей вид синергії є найбільш поширеним, оскільки не залежить від організаційного середовища, в якій діє група. Функціональна синергія є також найбільш легко досяжною та довговічною, оскільки не залежить більшою мірою від особистостей, що складають групу, і легко підтримується після входу в неї нових членів.

Адміністративна синергія виникає при впливі на групу чи колектив ззовні, наприклад з боку керівного складу. Її відмінною рисою є те, що ефект тут носить скоріше періодичний характер і досягається в процесі роботи завдяки застосуванню адміністративних або розпорядчих методів, що впливають на персонал.

Сучасні інноваційні системи практикують два основних підходи для обчислення синергетичного ефекту: на основі статистичних даних та на основі багатофакторного аналізу та експертного методу.

У інноваційних системах параметри управління генеруються самою системою, а також накладаються на неї ззовні і вже після цього починають чинити на неї зворотний вплив, призводячи до нестійкості та флуктуацій. Для економіки це має принципове значення, оскільки розширюється коло явищ, що вводять у дію механізми самоорганізації.

Синергетичні ефекти при моделюванні інноваційних процесів, які проявляються від поєднання діяльності окремих підприємств можуть реалізовуватися за рахунок трьох основних груп факторів:

- 1) мінімізації витрат та максимізація прибутку;
- 2) збільшення конкурентних переваг та підвищення рентабельності;
- 3) підвищення інвестиційної привабливості (рис.1).

Вибір між існуючими різними можливостями розвитку визначаються динамікою флуктуації, тобто двома антагоністичними проявами—випадковостями малих масштабах і впорядкованості у більших масштабах. При цьому випадковість виступає в ролі деякого інноваційного елементу, що потрібний для оцінювання просторових етапів, а впорядкованість дозволяє інноваційній системі підтримувати колективний режим, що охоплює макропросторові сфери та часові інтервали. Необхідною передумовою цих явищ можна вважати нелінійну динаміку, яка за визначених умов призводить до нестійкості та біфуркацій.

Щодо відкритості системи, то інноваційні процеси обмінюються з зовнішнім середовищем інформацією, енергією тощо, тому повністю формалізувати його цілісність складно.

Термін «когерентність» означає погоджене протікання у часі декількох коливальних чи хвильових процесів, що проявляється при їх накладанні, і при визначених умовах може дати «лазерний» ефект. В синергетиці під поняттям когерентності розуміють таку погодженість взаємодії елементів, що проявляється в масштабі всієї системи.

Погоджена взаємодія, що призводить до макроекономічних ефектів, є наслідком самоорганізації. В інноваційних системах когерентність розглядають у розрізі явища кооперативності. В процесі самоорганізації здійснюється зв'язок структурних рівнів різного масштабу у вигляді кооперації частин системи та виникненням нової властивості, що забезпечує появу синергетичного ефекту.

З іншої сторони синергетичний ефект при моделюванні інноваційних процесів досягається шляхом інтеграції, або координації множини функцій і процесів, таким чином призводячи до утворення диверсифікованих (багатопротильних, багатогалузевих) структур. Одним з ефектів синергізму є поява більшої сукупної рентабельності в результаті узгодженої взаємодії учасників інноваційних процесів у порівнянні з сумарною рентабельністю від їх автономної діяльності.

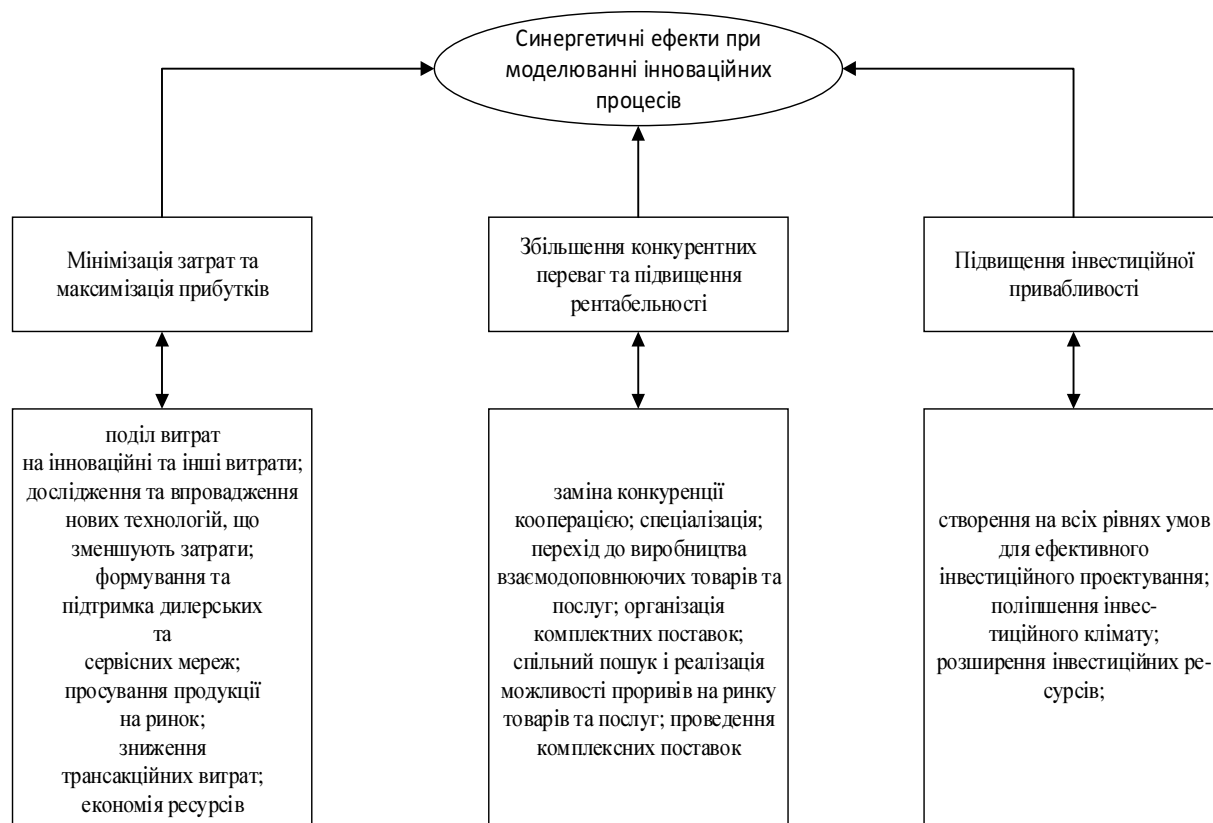


Рис. 1. Синергетичні ефекти при моделюванні інноваційних процесів

Джерело: розробка автора

Оцінка синергетичного ефекту при моделюванні інноваційних процесів — дуже важлива й відповідальна процедура. Від величини синергетичного ефекту й імовірності матеріалізації залежить ухвалення рішення про проведення інновації та її ціна. Для визначення синергетичного ефекту використовується наступна формула:

$$S = R_s - (R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n) \quad (1)$$

де S - синергетичний ефект,

R_s - сумарна рентабельність інновацій,

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ - рентабельність інновацій окремих елементів інноваційної системи.

Висновки з даного дослідження. Узагальнюючи тему визначення синергетичного ефекту при моделюванні інноваційних процесів, можна сказати, що не існує єдиного беззаперечного способу визначення даного ефекту в інноваційних процесах. При моделюванні інноваційних процесів для досягнення синергетичного ефекту необхідно враховувати такі рівні: мікрорівень, проміжний рівень та макрорівень. Тому виникає необхідність відслідковувати вплив учасників мікрорівня на показники макрорівня. Використовуючи агентно-орієнтоване моделювання, можна більш детально промоделювати та прослідкувати інноваційні процеси, тобто відслідкувати вплив флуктацій учасників інноваційної системи, діючих на мікрорівні, на показники макрорівня, таким чином досягти синергетичного ефекту при моделюванні інноваційних процесів.

Література

1. Максимова В.Ф. SMART (интеллектуальная) экономика: цели, задачи и перспективы / В.Ф. Максимова // Открытое образование. – 2011. – № 3. – С. 63-71.
2. Глазьев С.Ю. Интеллектуальная экономика – технологические вызовы XXI века / С.Ю. Глазьев, А.Е. Арменский, Е.А.Наумов / Под ред. О.С.Сабдена. – Алматы: ИД «Эксклюзив», 2009. – 320 с.
3. Барышева А.В. Экономика знаний: новая парадигма научного познания [Электронный ресурс] / А.В. Барышева. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.narod.ru/barisheva2.htm>.
4. Дзенис В.А. Участие банков в инвестиционных процессах экономического развития Украины и её регионов / В.А. Дзенис, С.А. Дзенис // Научный информационный журнал «Бизнес-информ». Научно-практические проблемы социально-экономического развития. – Харьков, 2010. – № 5. – С. 27-29.

5. Инновационное развитие – основа модернизации экономики России / Национальный доклад; ред. кол.: Евтушенков В.П. [и др.] – М. : ИМЭМО РАН, ГУ–ВШЭ, 2008. – 168 с.
6. Полтерович В.М. Стратегии институциональных реформ. Перспективные траектории / В.М. Полтерович // Экономика и математические методы – 2006. – № 1 (28) – С. 17-23.
7. Плєскач В.Л. Інноваційна діяльність в Україні: стан та проблеми / В.Л. Плєскач, Т.Ю. Зінчук // Матеріали Міжнародного симпозиуму «Інноваційна політика та законодавство в Європейському союзі та Україні: формування, досвід, напрямки наближення». – К. : Фенікс, 2011. – С. 69-73.
8. Портер М. Конкурентное преимущество. Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость ; [пер. с англ.] / Майкл Портер. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 715 с.
9. Пригожин И. Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы / Илья Пригожин. – Ижевск НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. – 208 с.
10. Синергетика економічних систем: навч. посіб / [І.Г. Грабар, Є.І. Ходаківський, О.В. Вознюк, Л.Ю. Возна та ін.]. – Житомир: Житомир. держ. техн. ун-т, 2003. – 244 с.
11. Рудь Н.Т. Моделювання інноваційних процесів регіону / Рудь Н.Т. // Вісник національного університету «Львівська політехніка». – Серія «Проблеми економіки та управління». – 2010. – № 684. – С. 52–59.
12. Горбатенко В.П. Політичне прогнозування / В.П. Горбатенко, І.О. Бутовська ; Міжрегіональна академія управління персоналом. – К. : МАУП, 2005. – 152 с.
13. Осипов Ю.М. Философия хозяйства. – В 2-х кн. / Ю. М. Осипов. – М. : Юристъ, 2001. – 624 с.
14. Капица С.П. Синергетика и прогнозы будущего / С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий. – М. : Эдиториал УРСС, 2001. – 283 с.
15. Adams R. Perfomans indicators for sustainable development, Accounting and Business / R. Adams. – 1999. – April, – 223 p.

References

1. Maksimova, V.F. (2011), "SMART (intellectual) Economy: goals, objectives and prospects", *Otkrytoe obrazovanie*, no. 3, pp. 63-71.
2. Glazev, S.Yu., Armenskiy, A.E., Naumov, E.A. (2009), *Intellektualnaya ekonomika – tekhnologicheskie vyzovy XXI veka* [Intellectual economy - the technological challenges of XXI century], ID «Eksklyuziv», Almaty, 320 p.
3. Barysheva, A.V. "The knowledge economy: a new paradigm of scientific cognition", available at: <http://spkurdyumov.narod.ru/barisheva2.htm>.
4. Dzenis, V.A. and Dzenis, S.A. (2010), "The participation of banks in investment processes of economic development of Ukraine and its regions", *Nauchnyy informatsionnyy zhurnal «Biznes-inform»*. *Nauchno-prakticheskie problemy sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya*, no. 5, pp. 27-29.
5. Evtushenkov, V.P. etc. (2008), *Innovatsionnoe razvitie – osnova modernizatsii ekonomiki Rossii* [Innovative development - the basis of modernization of the Russian economy], IMEMO RAN, GU–VShE, Moscow, Russia, 168 p.
6. Polterovich, V.M. (2006), "Strategies of institutional reforms. Perspective trajectories", *Ekonomika i matematicheskie metody*, no. 1 (28), pp. 17-23.
7. Pleskach, V.L. and Zinchuk, T.Yu. (2011), "Innovative activity in Ukraine: state and problems", *Materialy Mizhnarodnoho simpoziumu «Innovatsiina politika ta zakonodavstvo v Yevropeiskomu soiuzi ta Ukraini: formuvannia, dosvid, napriamki nablyzhennia»*, Feniks, Kyiv, Ukraine, pp.69-73.
8. Porter, M. (2005), *Konkurentnoe preimuschestvo. Kak dostich vysokoho rezultata i obespechit ego ustoychivost* [Competitive advantage. How to attain a high result and the ensure its sustainability], Alpina Biznes Buks, Moscow, Russia, 715 p.
9. Prigozhin, I. (2000), *Konets opredelennosti. Vremya, haos i novyie zakony prirody* [The end of certainty. Time, chaos and the new laws of nature], NITs «Regulyarnaya i haoticheskaya dinamika», Izhevsk, Russia, 208 p.
10. Hrabar, I.H., Khodakivskiy, Ie.I., Vozniuk, O.V., Vozna L.Yu. etc. (2003), *Synerhetyka ekonomichnykh system* [Synergetics of economic systems], tutorial, Zhytomyr. derzh. tekhn. un-t, Zhytomyr, Ukraine, 244 p.
11. Rud, N.T. (2010), "Modeling of innovation processes of the region", *Visnyk natsionalnoho universytetu «Lvivka politekhnika»*, no. 684, pp. 52–59.
12. Horbatenko, V.P., Butovska, I.O. (2005), *Politychne prohnozuvannya* [Political forecasting], MAUP, Kyiv, Ukraine, 152 p.
13. Osipov, Yu.M. (2001), *Filosofiya khozyaystva* [Philosophy of Economy], Yurist, Moscow, Russia, 624 p.
14. Kapitsa, S.P., Kurdyumov, S.P., Malinetskiy, G.G. (2001), *Sinergetika i prognozy buduschego* [Synergetics and forecasts of future], Editorial URSS, Moscow, Russia, 283 p.
15. Adams, R. (1999), *Perfomans indicators for sustainable development, Accounting and Business*, 223 p.