

М.В. Одрехівський¹, Л.Є. Угрин^{1,2}
Дрогобицький державний педагогічний університет¹
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра ІППТ^{1,2}

МЕТОДИ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

© Одрехівський М.В., Угрин Л.Є., 2011

Проаналізовано економіко-математичні методи дослідження розвитку інноваційних підприємств, які шляхом розв’язання багатовимірних задач аналізу оцінювання й прогнозування станів, стійкості та ефективності розвитку інноваційних підприємств (ІП), сприяють розширенню вивчення множин факторів, що впливають на окремі аспекти діяльності суб’єктів господарювання ІП, і в такий спосіб сприяють визначенню можливих додаткових резервів з підвищення ефективності розвитку ІП.

Ключові слова: економіко-математичні методи, інноваційні підприємства, множини факторів.

METHODS OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ENTERPRISES

The analysis of economic and mathematical methods of the development of innovative enterprises, by solving multidimensional problems of analysis, evaluation and forecasting of conditions of stability and performance of innovative enterprises, encourage the expansion of learning sets of factors that affect some aspects of innovative businesses enterprises and thus facilitate identification of possible additional reserves to enhance the efficient development of innovative enterprises.

Key words: economic and mathematical methods, innovative enterprises, sets of factors.

Постановка проблеми. Економіко-математичні методи широко застосовуються у дослідженні процесів розвитку соціально-економічних систем, їхніх структурних підрозділів, що є однією з передумов використання цих методів у дослідженні розвитку інноваційних підприємств (ІП) та ефективності маркетингово-орієнтованого управління розвитком. Дослідження розвитку ІП за допомогою економіко-математичних методів сприятиме розширенню вивчення множин факторів, що впливають на окремі аспекти діяльності суб’єктів господарювання ІП, а отже, і визначення можливих додаткових резервів щодо підвищення ефективності ІП.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Моделюванням економічних процесів займаються Сергієнко І.В., Міхалевич В.С., Міхалевич М.В. [3, 4, 8]. Застосування математичного апарата в економіці дає змогу виконувати нові багатовимірні завдання аналізу, виконання яких за допомогою традиційних методів неможливе, займатися оцінюванням та прогнозуванням станів, стійкості та ефективності інноваційного розвитку економічних систем.

Цілі статті. На сучасному етапі економічного реформування, запровадження ринкових методів господарювання зростає потреба в оперативності прийняття управлінських рішень у розрахунку й прогнозуванні варіантів можливих напрямів виробничої діяльності окремих підприємств. А це фактично неможливо здійснити без застосування в аналітичному дослідженні економіко-математичних методів. Найпоширенішим у процесі простого економічного аналізу діяльності економічних систем є використання методів елементарної математики. Вони застосовуються для обґрунтування потреби у ресурсах, для балансових та інших розрахунків. Дослідження складніших економічних

явищ зумовлює застосування методів вищої математики, наприклад, диференціального та інтегрального числення, логарифмування [5; 12].

Виклад основного матеріалу дослідження Використання в економічному аналізі діяльності ІІІ методів елементарної математики, зокрема методу математичних перетворень, спрощує вивчення впливу додаткових факторів на об'єкт дослідження. Метод математичних перетворень є найефективнішим у кратних економіко-математичних моделях, де значення підсумкового показника визначається як співвідношення факторних показників. Реалізація цих методів відбувається за трьома основними модифікаціями [14, 15]. Перша модифікація передбачає збільшення чисельника розрахункової моделі перетворенням одного або кількох факторних показників на алгебраїчну суму складових елементів цього показника (показників). Так, у розрахунковій формулі визначення витрат ІІІ у розрахунку на одну гривню інноваційної продукції значення чисельника, тобто повної собівартості інноваційної продукції, можна подати як суму окремих статей витрат, тобто витрат сировини і матеріалів, заробітної плати тощо. Натомість застосування другої модифікації, тобто способу формального розкладання факторної системи, пов'язане із подовженням знаменника базової факторної моделі також перетворенням одного або кількох факторних показників, зазначених у знаменнику, на алгебраїчну суму відповідних складових. У розрахунковій базовій формулі визначення показника рентабельності реалізованої інноваційної продукції ІІІ маємо співвідношення прибутку від реалізації інноваційної продукції (чисельник) до її собівартості (знаменник). Проте значення показника собівартості інноваційної продукції можна подати як алгебраїчну суму окремих статей витрат, тобто матимемо відповідне подовження знаменника.

У разі застосування третьої модифікації, тобто методу розширення, потрібне відповідне перетворення і чисельника, і знаменника розрахункової формули множенням чи діленням факторних показників на те саме значення якогось нового показника. Унаслідок цього можуть виникнути нові факторні показники. Так, базова формула визначення загальної фондovіддачі становитиме співвідношення обсягу товарної продукції ІІІ до середньорічної вартості основних фондів. Розділивши чисельник і знаменник формули на значення показника чисельності працівників ІІІ, матимемо відповідно у чисельнику значення показника продуктивності праці у розрахунку на одного працюючого, а у знаменнику – значення коефіцієнта фондоозброєності.

Можливе застосування і складнішого варіанта методу розширення [12]. Для визначення показника рентабельності авансованого капіталу застосовується така економіко-математична формула:

$$P_k = Пб / (ВОФ + ВОК), \quad (1)$$

де P_k – коефіцієнт рентабельності авансованого капіталу на інноваційному підприємстві; $Пб$ – балансовий прибуток підприємства (грн); $ВОФ$ – середньорічна вартість основних фондів (грн); $ВОК$ – середньорічна вартість оборотних коштів (грн.).

Використовуючи один із способів елімінування, можна розрахувати вплив факторів на можливе відхилення показника коефіцієнта рентабельності авансованого капіталу за певний період. До цих факторів можна зарахувати відповідні відхилення балансового прибутку ІІІ, середньорічної вартості її основних фондів, а також оборотних коштів. При цьому характер певних функціональних взаємозв'язків між показниками у розрахунковій економіко-математичній моделі не завжди сприймається об'єктивно. Йдеться передусім про обернену залежність зміни коефіцієнта рентабельності від збільшення середньорічної вартості основних фондів та оборотних коштів.

За допомогою належних математичних перетворень можна одержати дещо модифікований варіант економіко-математичної формули розрахунку коефіцієнта рентабельності. Якщо розділити чисельник і знаменник правої частини формули на якусь одну величину, то значення показника, що характеризує об'єкт дослідження, при цьому не зміниться. Отже, унаслідок використання методів математичних перетворень даних досягається можливість істотного збільшення кількості досліджуваних факторів, що сприяє, своєю чергою, знаходженню додаткових потенційних резервів поліпшення узагальної характеристики об'єкта дослідження.

Можливим є і подальше перетворення факторних показників економіко-математичної моделі для розрахунку рентабельності авансованого капіталу ІІІ. Воно стосується значення коефіцієнта

фондомісткості, тобто співвідношення середньорічної вартості основних фондів до обсягу реалізованої інноваційної продукції. Чисельник цього математичного виразу (значення середньорічної вартості основних фондів) можна подати як добуток показників фондоозброєності праці й чисельності працівників, а знаменник – як добуток продуктивності праці у розрахунку на одного працівника і чисельності працівників. Тепер можна деталізувати економіко-математичну модель щодо визначення загальної рентабельності ІІІ через заміну у ній значення коефіцієнта фондомісткості його розрахунковим математичним виразом. Використання цієї економічної моделі створює можливість дослідження впливу на об'єкт ще двох додаткових факторів – зміни рівня коефіцієнта фондоозброєності праці одного працівника та зміни показника продуктивності праці одного працівника.

Стосовно рентабельності авансованого капіталу, то під час проведення математичних перетворень маємо доволі істотне збільшення досліджуваних факторів. У базовій економіко-математичній моделі визначення рентабельності авансованого капіталу розраховується вплив тільки трьох факторів: зміна балансового прибутку ІІІ; зміна середньорічної вартості основних фондів; зміна середньорічної вартості оборотних коштів.

Після проведених математичних перетворень з'являється можливість дослідити ще п'ять додаткових факторів: зміну балансового прибутку у розрахунку на одну гривню обсягу реалізованої інноваційної продукції; зміну коефіцієнта фондомісткості; зміну коефіцієнта оборотності оборотних коштів; зміну коефіцієнта фондоозброєності; зміну продуктивності праці у розрахунку на одного працівника.

Якщо зв'язок між узагальненим показником, що його аналізують, і факторними характеристиками є не функціональним, а має ознаки стохастичної залежності, доцільним вважається застосування статистичних методів та методів теорії ймовірностей [10]. У числі статистичних застосовуються класичні методи одновимірних і багатовимірних сукупностей [12, 14], варіаційні ряди [2, с. 106], закони розподілу [2, с. 519], методи вибору даних [2, с. 127], кореляційно-регресійний [2, с. 295, с. 523] та дисперсійний аналіз [2, с. 186].

Найширше в економічному аналізі застосовуються методи парної і множинної кореляції [5; 12]. За допомогою цих методів можливо визначити не функціональну, а стохастичну причинно-наслідкову залежність між економічними явищами, тобто вивчити дії факторів, що мають тенденційний вплив на об'єкт дослідження. Так, унаслідок дії фактора підвищення кваліфікації робітників продуктивність їхньої праці набуває тенденції до зростання. При цьому ймовірність факторного впливу визначається щільністю зв'язку факторів з передбачуваною узагальнювальною економічною характеристикою. Щільність зв'язку вимірюється значенням коефіцієнта кореляції, що коливається у діапазоні від нуля до одиниці. Коли значення коефіцієнта кореляції перевищує 0,5, то зв'язки між факторами та узагальнювальним показником об'єкта дослідження вважаються доволі щільними, що дає змогу з достатньою вірогідністю вимірювати їхній вплив. Для цього треба насамперед побудувати факторну економіко-математичну модель. У разі використання в аналітичному дослідженні методу парного кореляційного зв'язку факторна економіко-математична модель передбачає можливість вимірювання дії тільки одного фактора на об'єкт дослідження і має такий вигляд: $Y = a + bX$, де Y – значення показника, що характеризує об'єкт дослідження; X – значення факторного показника; a, b – коефіцієнти регресії.

Якщо значення показників “ X ” та “ Y ” є змінними, то коефіцієнти “ a ” і “ b ” – це константи, за допомогою яких встановлено відповідність між змінними величинами. Отже, кожному відхиленню за факторним показником (X) відповідатиме певне відхилення за узагальнювальним (Y). Така залежність в економіко-математичній моделі парної кореляції уможливує її використання і за ретроспективного, і за перспективного факторного аналітичного дослідження об'єктів господарювання ІІІ.

Прикладом може слугувати дослідження впливу екстенсивного використання обладнання у процесі виробництва інноваційної продукції в умовах ІІІ, що вимірюється коефіцієнтом змінності роботи цього обладнання, на таку узагальнену характеристику ефективності використання основних фондів, як фондівдача. Безпосереднього пропорційного функціонального зв'язку між

цими показниками немає, що не дає змоги використовувати в аналізі традиційні методи дослідження, наприклад, елімінування, хоч немає і сумніву щодо існування певної тенденції зростання фондівддачі залежно від збільшення значення коефіцієнта змінності. І справді, чим триваліший час працюватиме обладнання, тим більшим має бути і обсяг інноваційної продукції у розрахунку на одну гривню вартості основних фондів, тобто показник фондівддачі, а ще точніше – фондівддачі активної частини цього виду виробничих ресурсів.

Вихідними даними для необхідних розрахунків є низка спостережень фактичних значень цих показників. Чим більше буде таких спостережень, тим вірогіднішим буде значення коефіцієнта кореляції, а також постійних коефіцієнтів регресії. Інформаційною базою для визначення відповідності значень показника фондівддачі активної частини основних фондів значенням середньомісячного коефіцієнта змінності, наприклад, можуть бути техніко-економічні дані за рік роботи обладнання ІІІ.

У такий спосіб можна визначити можливі результати збільшення чи зменшення значення будь-якого факторного показника у процесі ретроспективного аналітичного дослідження.

Значно збільшує можливості пошуку додаткових резервів підвищення ефективності ІІІ застосування економіко-математичної моделі багатофакторного кореляційного аналізу. Використовуючи економіко-математичний метод множинної кореляції, визначають залежність певного узагальненого показника, що характеризує об'єкт дослідження, від зміни значень факторних показників. Відбір цих показників для кореляційної моделі доцільно здійснювати на основі застосування аналітичних групувань, способу порівняння паралельних і динамічних рядів, лінійних графіків, а також у процесі виконання завдань кореляційного аналізу на основі оцінки їхньої значущості за критерієм Стьюдента [2, с. 368]. Усі факторні показники, що включаються до економіко-математичної моделі множинної кореляції, мають бути кількісно узгоджені з усуненням можливості автокореляції.

Отже, взаємоузгодженість будь-яких двох факторних показників, що визначаються за допомогою коефіцієнта парної кореляції, не може бути щільною. В іншому разі (за умови перевищення коефіцієнтом кореляції позначки 0,85) один з цих показників має бути виключений з економіко-математичної моделі.

Для забезпечення достовірності встановлення зв'язків у багатофакторній кореляційно-регресійній моделі визначення постійних коефіцієнтів регресії ґрунтується на використанні великої кількості спостережень узгоджуваних показників і потребує через складність розрахунків застосування спеціальних програмних продуктів, що реалізуються за умов використання комп'ютерної техніки. Зважаючи на ці обставини, з метою ілюстрації використання в економічному аналізі методу множинної кореляції розглянемо умовний приклад побудови та використання багатофакторної математичної моделі, що передбачає залежність прибутку, пов'язаного з реалізацією інноваційної продукції ІІІ, від групи факторів: тривалості обороту оборотних коштів, тобто коефіцієнта оборотності; ефективності використання людських ресурсів, що визначається продуктивністю праці у розрахунку на одного працівника; ефективністю використання основних фондів, що характеризується показником фондівддачі активної частини основних фондів; ефективністю використання матеріальних ресурсів, що визначається показником матеріалівддачі; якістю продукції, що визначається питомою вагою забракованої продукції у загальному її випуску суб'єктами господарювання ІІІ; собівартістю продукції, що характеризується показником витрат у розрахунку на одну гривню інноваційної продукції; ритмічністю випуску інноваційної продукції, що визначається відповідним коефіцієнтом.

За логікою економічних взаємозв'язків, певні коливання значень кожного з наведених факторних показників мають у відповідний спосіб впливати на зміну узагальненого показника, яким є прибуток від реалізації інноваційної продукції. Значення узагальненого показника аргументуються багатофакторною економіко-математичною моделлю кореляційно-регресійної залежності, яка визначається у результаті реалізації типових програмних продуктів за умов використання комп'ютерної техніки [7, 9, 11, 13, 15].

Дуже ефективним вважається застосування багатфакторної моделі кореляційно-регресійного зв'язку між економічними явищами, що вивчаються у процесі перспективного аналітичного дослідження. Одержати прогнозне значення певного узагальненого показника господарської діяльності ІІ можна, якщо у багатфакторну модель підставити очікувані значення факторних показників. Порівнюючи прогнозне значення за результуючим показником із реально досягнутим, можна зробити оцінку, а також визначити тенденції розвитку ІІ на майбутнє, враховуючи певні економічні ситуації, що можуть скластися за ринкових умов господарювання.

У разі наявності у ІІ певної кількості двофакторних та багатфакторних моделей кореляційного зв'язку між відповідними економічними характеристиками (показниками) можна значно розширити діапазон аналітичного дослідження. Ці економіко-математичні моделі мають достатньо сталий характер унаслідок постійності коефіцієнтів регресії. Отже, правомірним буде віднесення розглянутих кореляційних моделей до бази стандартних моделей багатоцільового використання для виконання різноманітних завдань аналізу господарської діяльності ІІ.

З-поміж методів математичного програмування найпоширенішим є метод лінійного програмування [1, с. 230; 2, с. 319; 8]. Л.В. Канторович розробив розрахунковий метод, що уможливорює вирішення багатьох техніко-економічних проблем, зокрема найраціональнішого розподілу робіт між виробниками.

Прогнозування певних економічних явищ у процесі аналітичного дослідження ІІ може відбуватися за двома напрямками: цільовим і ресурсним. Реалізація першого пов'язана із необхідністю досягнення певних результативних показників і визначення необхідних для цього ресурсів та інтенсивності їх використання. Реалізація іншого напрямку передбачає прогнозування виробничих показників, враховуючи наявність певних ресурсів і фактичного характеру їхнього застосування.

Багатоваріантність можливих способів одержання певного результату сприяє використанню в економічному аналізі математичних методів оптимального планування, а за умов переходу до ринкових принципів господарювання переважає цільовий напрям прогнозування. Засоби досягнення намічених показників інноваційної діяльності, зокрема ресурсні, підпорядковуються цьому головному завданню.

Характер використання ресурсних засобів зумовлений організаційно-технічним рівнем ІІ, удосконалення якого має сприяти зниженню собівартості послуг, поліпшенню фінансових результатів. Загальна постановка економічного завдання, що реалізується за допомогою методу лінійного програмування, передбачає визначення оптимального варіанта програми діяльності конкретного суб'єкта господарювання ІІ для одержання максимально можливого прибутку. Цей варіант реалізується тільки за можливості певного вибору інтенсивності використання різних інноваційних технологій, за допомогою яких виконується програма.

Отже, побудова економіко-математичної моделі передбачає (як і результат її реалізації) визначення оптимального переліку кількісних характеристик інноваційних товарів та послуг, що виробляються у ІІ. За критерій оптимальності беруть максимальне значення прибутку. Стосовно аналітичного дослідження це означає вибір найсприятливішого для суб'єкта господарювання варіанта значень факторних показників.

Економіко-математичну модель оптимальної інноваційної діяльності ІІ можна створити на основі модифікації трифакторної виробничої функції Р. Стоуна [12–15]. Модифікація моделі полягає у визначенні оптимальної виробничої програми випуску інноваційного продукту чи продукції (послуг) за умов уведення до неї двох змінних, які притаманні ринковим умовам господарювання і визначаються на основі маркетингових досліджень. Йдеться про попит на інноваційну продукцію та інформаційне очікування підвищення цін на неї, тобто про індекс інфляції. Виконання такого роду завдань є дуже складним процесом, який потребує спеціального математичного програмного забезпечення і може бути реалізованим тільки за допомогою електронно-обчислювальної техніки.

В економічному аналізі діяльності ІІ можуть застосовуватися також економетричні методи, які передбачають поєднання елементів теоретичної економіки, математики і статистики [5, 11, 12].

Ґрунтується використання цих методів на економічному моделюванні абстрактних економічних процесів. Зрозуміло, що модель відображає тільки певні аспекти об'єктивної дійсності, що характеризуються факторними показниками, найважливішими для виконання цього конкретного завдання аналітичного дослідження. Прикладом можуть бути матричні моделі, що відображають зв'язок витрат і результатів виробництва інноваційних товарів чи послуг.

Може застосовуватися в економічному аналізі ІІІ і математичне моделювання розподільних відносин. Як приклад, можна назвати побудову аналітичних таблиць з визначенням динаміки розподілу працівників ІІІ за рівнем заробітної плати.

Чільне місце серед математичних методів, що можуть застосовуватися в економічному аналізі ІІІ, може належати методам комплексної оцінки господарської діяльності суб'єктів ІІІ, наприклад, для оцінки інноваційної діяльності ІІІ. Сутність цих методів полягає у визначенні рейтингової оцінки кожного суб'єкта господарювання ІІІ у системі сукупностей певних показників. Існує багато різних варіантів виконання цього завдання, загальна постановка якого передбачає побудову вихідної матриці. Застосовуючи метод сум, можна розрахувати значення показника комплексної оцінки інноваційної діяльності для кожного структурного підрозділу ІІІ як суму показників системи.

Особливість визначення результативного узагальненого показника полягає у тому, що усі показники системи мають мати той самий напрям, тобто абсолютне збільшення значення кожного показника має свідчити про поліпшення (погіршення) відповідної характеристики ефективності ІІІ (обсяг випуску інноваційного продукту чи продукції, прибуток, рентабельність, продуктивність праці, фондівіддача, матеріалівіддача, ритмічність надання послуг тощо). За критеріальне значення кожного показника системи для забезпечення їх тотожності можна узяти рівень виконання завдання щодо обсягу інноваційних товарів чи послуг, прибутку, рентабельності та інших характеристик ефективності ІІІ.

Користуючись методом відстаней, можна визначити значення комплексного показника з урахуванням не тільки абсолютних значень показників, що порівнюються, а й їх наближенням до оптимального значення. При цьому за оптимальний варіант можна взяти структурний підрозділ-еталон, показники економічної ефективності якого найбільше наближаються до оптимальних. Можливий і такий варіант, коли оптимальне значення індивідуальних показників ефективності ІІІ, структурного підрозділу-еталону полягає у стовідсотковому виконанні завдання за відповідними параметрами: обсягом інноваційних продуктів чи продукції, прибутком, рентабельністю тощо.

Для розрахунку узагальненого комплексного показника ефективності може бути застосована математична модель, що передбачає розгляд кожного структурного підрозділу з їх сукупності як окремого параметра n -вимірного простору, координати якого визначаються значеннями індивідуальних показників ефективності, що підлягають порівнянню. У цьому разі відстань між визначеним параметром і параметром-еталоном графічно характеризує кількісну оцінку рівня ефективності ІІІ у цьому структурному підрозділі стосовно встановленого критерію, тобто комплексного узагальненого показника.

За умов ринкових перетворень надзвичайно важливо мати об'єктивну і стислу аналітичну інформацію про ІІІ, яка б задовольнила усіх її користувачів – і зовнішніх, і внутрішніх. Насамперед це стосується аналітичної інформації про фінансовий стан ІІІ, його платоспроможність. Така інформація використовується і засновниками ІІІ для підвищення дохідності капіталу, забезпечення стабільної роботи підприємницьких структур, і кредиторами та потенційними інвесторами для мінімізації ризику за позиками і внесками. Вона має свідчити про конкурентоспроможність ІІІ, його потенційні можливості. Певною мірою задовольняє окреслені вимоги аналітична інформація щодо кількісної рейтингової оцінки платоспроможності ІІІ. При цьому як індивідуальні економічні характеристики можуть бути використані показники ліквідності, еталонні значення яких доцільно взяти на рівні чинних нормативів. До таких показників слід включити: коефіцієнт абсолютної ліквідності; проміжний коефіцієнт покриття; загальний коефіцієнт покриття.

Враховуючи абсолютне значення рейтингового узагальнювального комплексного показника, можна кількісно визначити певні пріоритети щодо оцінки стану платоспроможності кожного

суб'єкта ІІ чи кожного ІІ з відповідної їх сукупності у регіональній чи національній інноваційній системі. Основою розрахунків, що виконуються, є комплексна порівняльна рейтингова оцінка фінансового стану, рентабельності та ділової активності ІІ, що ґрунтується на методиці фінансового аналізу ІІ за умов ринкових відносин.

Для оцінки й прогнозування станів, стійкості та ефективності розвитку ІІ з метою прийняття оптимальних управлінських рішень щодо ефективного управління їхнім розвитком ми пропонуємо використовувати математичний апарат теорії марківських ланцюгів [6].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Дослідження розвитку ІІ шляхом розв'язання багатомірних задач аналізу, оцінки й прогнозування станів, стійкості та ефективності розвитку ІІ, виконання яких за допомогою традиційних методів неможливе, сприятиме розширенню вивчення множин факторів, що впливають на окремі аспекти діяльності суб'єктів господарювання ІІ і в такий спосіб визначенню можливих додаткових резервів щодо підвищення ефективності розвитку ІІ.

1. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики / Ю.М. Коршунов. – М.: Энергия, 1980. – 424 с. 2. Математический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 848 с. 3. Михалевич В. С. Динамическое макро моделирование процессов ценообразования в переходной экономике / В.С. Михалевич, М.В. Михалевич // Кибернетика и системный анализ. – 1995. – № 3. – С. 116 – 129. 4. Михалевич М.В. Моделирование внешнеэкономической деятельности в условиях переходной экономики / М.В. Михалевич, И.В. Сергиенко, Л.Б. Кошлай // Кибернетика и системный анализ. – 2001. – № 4. – С.61 – 84. 5. Мних С.В. Економічний аналіз на промисловому підприємстві / С.В. Мних, П.Ю. Буряк. – Львів: Світ, 1998. – 208 с. 6. Одрехівський М.В. Маркетингово-орієнтоване управління рекреаційними інноваційними підприємствами / М.В. Одрехівський. – Дрогобич: РВ ДДПУ імені Івана Франка, 2009. – 488 с. 7. Рубан В.Я. Моделирование механизма управления народнохозяйственными объектами в условиях компьютеризации / В.Я. Рубан // Механизация и автоматизация управления. – 1987. – № 1. – С. 4 – 8. 8. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации / И.В. Сергиенко. – К.: Наук. думка, 1988. – 472 с. 9. Сергієнко І. Економічна кібернетика: проблеми розвитку та перспективи застосування / І. Сергієнко, М. Михалевич // Вісник НАН України. – 2002. – № 2. – С. 13 – 20. 10. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения / Вильям Феллер. – М., 1984. – Т. 1. – 528 с. 11. Хоменко Л. Г. История отечественной кибернетики и информатики / Л. Г. Хоменко. – К.: Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, 1998. – 455 с. 12. Чумаченко М. Г. Экономический анализ [Электронный ресурс] / М. Г. Чумаченко // Режим доступа: <http://ebk.net.ua/Book/BookEkAnaliz/part4.2.htm> 13. Чумаченко Н.Г. Теория управленческих решений: учеб. пособ. для вузов / Н.Г. Чумаченко, Р.И. Заботина. – К.: Вища шк., 1981. – 350 с. 14. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: учебник / А.Д. Шеремет. – М.: Инфра-М, 2002. – 333 с. 15. Шкарабан С.И. Основы оперативного экономического анализа / С.И. Шкарабан. – Львов: Изд-во при Львов. гос. ун-те “Вища шк.”, 1988. – 136 с.