

УДК 338.27:004.942

Пантіна Я.С.
магістрант

Миколаївського національного аграрного університету

Домаскіна М.А.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економічної кібернетики
і математичного моделювання

Миколаївського національного аграрного університету

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

METHODICAL APPROACHES TO MODELING EFFICIENT MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто основні аспекти застосування економіко-математичного моделювання для ефективного управління діяльністю аграрних підприємств, зокрема пропонується використовувати методи мережного планування для оптимізації процесу контролю діяльності таких підприємств. Застосування такої методики дає змогу не тільки визначити оптимальний час виконання цього комплексу робіт, але й за вимогою зменшити його, а також, визначивши критичні роботи, зменшити вартість всього комплексу робіт.

Ключові слова: економіко-математичне моделювання, конкурентоспроможність, аграрний сектор економіки, мережне планування, критичні роботи, оптимізація плану комплексу робіт.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены основные аспекты применения экономико-математического моделирования для эффективного управления деятельностью аграрных предприятий, в частности предлагается использовать методы сетевого планирования для оптимизации процесса контроля деятельности таких предприятий. Применение такой методики позволяет не только определить оптимальное время выполнения этого комплекса работ, но и по требованию уменьшить его, а также, определив критические работы, уменьшить стоимость всего комплекса работ.

Ключевые слова: экономико-математическое моделирование, конкурентоспособность, аграрный сектор, сетевое планирование, критические работы, оптимизация плана комплекса работ.

ANNOTATION

The main aspects of application of economic and mathematical modeling for effective management of agrarian enterprises activity are considered, in particular, it is proposed to use methods of network planning to optimize the process of control of the activity of such enterprises in the article. Application of this technique allows not only to determine the optimal time for the implementation of this complex of works, but also on demand to reduce it and identify critical works to reduce the cost of the entire complex of works.

Keywords: economic-mathematical modeling, competitiveness, agrarian sector of economy, network planning, critical work, optimization of the plan of a complex of works.

Постановка проблеми. В умовах ринкової економіки все гостріше стає питання оперативності прийняття рішень керівництвом аграрного підприємства. Одними з важливих задач розробки напряму діяльності підприємства на перспективу є виявлення й аналіз найбільш економічних варіантів реалізації різних проєктів господарювання. Тому найбільш перспек-

тивним буде використання системного підходу до рішення проблеми економіко-математичних методів та моделей.

Сучасний рівень економічного розвитку вітчизняних сільськогосподарських підприємств характеризується збільшенням ролі інформаційних технологій як ключового фактора забезпечення конкурентоспроможності, при якому може мати місце автоматизація управління інформаційними потоками діяльності організації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням економіко-математичного моделювання із застосуванням мережного планування присвячені праці багатьох сучасних вчених, зокрема роботи Ф.Г. Ващука [1], М.М. Глушика [2], О.Є. Лугініна [3], В.М. Нелепа [4], М.Є. Рогози, А.А. Скляра [5].

Виділення невірних раніше частин загальної проблеми. Однак певні питання практичного застосування економіко-математичних моделей залишаються відкритими. Тому нами було вибрано саме таку тему дослідження.

Мета статті полягає в розробці практичних рекомендацій щодо застосування економіко-математичних методів, зокрема методу мережного планування для підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Завдяки стрімкому розвитку ринкових відносин в усіх сферах економіки загалом і в сільському господарстві зокрема сьогодні гостро постає проблема прийняття оптимальних управлінських рішень. Нині існує достатня кількість методів прийняття рішень, одним із яких є мережне планування. Прикладами мережних систем можуть бути організація поточного виробництва, реконструкція наявного виробництва, організація капітального будівництва, реконструкція та ремонт наявних споруд, організація науково-дослідних робіт тощо, де також необхідно узгоджувати та оцінювати зв'язки між окремими елементами.

Однією із важливіших функцій управління на підприємстві є контроль виробничої діяль-

ності. Тому ми пропонуємо застосувати метод мережного планування саме для оптимізації цієї функції управління.

Для того щоб адекватно побудувати систему контролювання окремих процесів у сільськогосподарському підприємстві, необхідно враховувати як зовнішні, так і внутрішні фактори впливу [6, с. 78]. Якщо ж в межах організації неможливо вплинути на зовнішні чинники, то це не означає, що менеджери сільськогосподарського підприємства не можуть передбачити їхні зміни, мінімізуючи при цьому негативні наслідки або максимізуючи вигоду. Важливим кроком на цьому етапі повинна виступити система впливу внутрішніх факторів, які деталізуються окремо для кожного рівня системи контролювання з урахуванням певних особливостей.

Існує низка принципово важливих питань управління сільськогосподарським підприємством, які потребують вирішення. Серед них слід назвати оптимізацію процесу стратегічного планування діяльності організацій, визначення оптимальної величини бюджету, оптимізацію процесу контролю на підприємстві, всебічну оцінку ефективності. Саме такого роду питання пояснюють посилення ролі економіко-математичних моделей, зокрема оптимізації структури виробництва та одержання інформації під час їх розв'язання, що дає можливість раціоналізувати процес адаптації сільськогосподарських підприємств до змін, що диктує науково-технічний прогрес.

Ми вважаємо, що застосування мережного планування управління в сільськогосподарських підприємствах доцільне та ефективне тоді, коли необхідно побудувати єдиний механізм управління конкретними операціями. При цьому на меті постають такі завдання: поєднати виконання певних робіт між значною кількістю персоналу за часом, вартістю, ресурсами та іншими техніко-економічними показниками. Тому ця модель може бути влучно описана саме за допомогою методів мережного планування із застосуванням мережних графіків.

Мережна модель є безмасштабним графічним зображенням запланованого процесу та відтворює взаємозв'язок і послідовність робіт, що містять цей процес. Система мережного планування управління діяльністю підприємств у галузі сільського господарства складається з таких етапів:

- 1) виявлення робіт, які необхідно виконати в процесі контролювання діяльності агрофірм;
- 2) побудова мережного графіку на основі попередньо складеного переліку робіт та зв'язків між ними;
- 3) встановлення кількісних оцінок стосовно кожної роботи (час, вартість, ресурси);
- 4) розрахунок параметрів мережного графіку;
- 5) аналіз і оптимізація мережного графіку з метою отримання оптимальних показників (мінімальний час робіт, мінімальна вартість робіт, максимальна економія ресурсів);

б) використання мережного графіку з метою управління ходом робіт [3, с. 78–79].

Зазначимо, що в процесі діяльності підприємства доводиться виконувати значну кількість дій або процесів, за допомогою яких досягають певних результатів і які пов'язані у часі (такі дії в моделюванні називають роботами). При цьому розпочати одні роботи (за винятком початкової) можна лише тоді, коли виконано одну або кілька інших підготовчих робіт. Інформацію про взаємозв'язок і порядок виконання всіх робіт системи контролювання найчастіше подають за допомогою оргграфа, який доповнюють певними числовими даними, такими як, зокрема, кількість часу, потрібного для завершення конкретних робіт; час початку певної роботи; номери вершин графа. Такий оргграф називають мережним оргграфом цієї системи контролювання діяльності підприємств. Крім того, на мережних графах дугами необхідно виділяти процеси виконання робіт або самі роботи, а вершинами – відповідні події, що настають в результаті виконання однієї або кількох робіт [1, с. 292; 2, с. 92]. У мережному графіку, як правило, існують дві вершини, а саме початок та завершення всього процесу, всі інші вершини вважають проміжними.

Побудова мережного графіку повинна здійснюватись за встановленими правилами. Перш за все потрібно скласти перелік робіт, які необхідні виконати для реалізації проекту. Такого роду списки можуть бути деталізованими або укрупненими. Відповідно до списку робіт обов'язково складається й список подій. Що стосується нумерації вершин, то, як правило, застосовують спосіб викреслювання дуг після того, як відбулась розбивка на ранги.

Відомо, що мережеве планування діяльності підприємств в галузі сільського господарства може містити велику кількість робіт та подій, тому доречним є виділення невеликої кількості пріоритетних заходів. Саме такий підхід створює умови застосування методу критичного шляху, що сьогодні керівниками сільськогосподарських підприємств щодо планування діяльності організацій майже не набув практичного застосування. Так, критичний шлях показує найдовший у часі ланцюг робіт, які ведуть від початкової до завершальної події. Для здійснення ефективної діяльності на підприємстві необхідно, щоб усі події на критичному шляху настали не пізніше запланованих строків. При цьому доцільно враховувати, що затримка будь-якої події на критичному шляху безпосередньо призводить до затримки виконання всього процесу виробництва. Завершальним етапом у побудові економіко-математичної моделі є її оптимізація щодо скорочення часу або зменшення витрат на відповідні заходи.

Застосування мережного планування управління (тобто методу оптимізації виконання комплексу робіт, що складається з окремих,

пов'язаних між собою ланок, реалізація яких має бути підпорядкована чітко визначеній логічній послідовності) [7, с. 6] з метою забезпечення ефективної діяльності сільськогосподарських підприємств передбачає проведення такого алгоритму розрахунків.

1 етап. Ідентифікація робіт, що характеризують граф переходів системи діяльності сільськогосподарських підприємств, проведення їх формалізації шляхом введення умовних позначень, які дадуть змогу надати кількісну оцінку

розглянутим складовим ланкам, а також групування комплексів робіт з метою надання якісної інтерпретації.

2 етап. Дослідження системи контролювання діяльності сільськогосподарських підприємств з метою подальшого формування вхідних даних в розрізі визначення часу виконання та витрат на проведення комплексу робіт. Результати проведення 1-го та 2-го етапів науково-методичного підходу пропонується представити у вигляді структурної табл. 1 для досліджуваного підприємства.

Таблиця 1

**Комплекс робіт графу переходів системи контролювання діяльності
СГВК «Авангард» Вітовського району**

Групи комплексів робіт	Умовне позначення роботи	Робота	Безпосередньо передуючі роботи	Час виконання (протягом року), годин	Витрати на проведення, грн.
Проведення перевірок документації	<i>a1</i>	Проведення перевірок розроблених і застосовуваних документів, що регулюють діяльність фірми у сфері сільського господарства	–	24	507,60
Проведення перевірок окремих об'єктів	<i>a2</i>	Внутрішнє контролювання ресурсів (джерел формування активів)	<i>a1</i>	168	4 480,56
	<i>a3</i>	Внутрішнє контролювання ресурсів (активів)	<i>a2</i>	180	4 800,6
	<i>a4</i>	Внутрішнє контролювання ресурсів (власного капіталу)	–	276	7 360,92
	<i>a5</i>	Внутрішнє контролювання ресурсів (зобов'язань)	–	84	2 240,28
	<i>a61</i>	Контроль за діями працівників та безпекою робочого місця	<i>a3, a4, a5</i>	60	1 494,6
	<i>a62</i>	Контроль роботи систем і технологій	<i>a3, a4, a5</i>	48	1 195,68
	<i>a63</i>	Контролювання помилок у виробничих процесах (ризик взаємовідносин)	<i>a3, a4, a5</i>	96	2 391,36
	<i>a7</i>	Внутрішнє контролювання процесів (інвестиційної діяльності підприємства)	<i>a3, a4, a5</i>	96	2 560,32
Внутрішнє контролювання процесів (фінансової діяльності підприємства)	<i>a81</i>	Проведення перевірок виконання вимог податкового законодавства (податку на прибуток)	<i>a3, a4, a5</i>	104	2 773,68
	<i>a82</i>	Проведення перевірок виконання вимог податкового законодавства (податку на додану вартість)	<i>a3, a4, a5</i>	576	15 361,92
	<i>a83</i>	Проведення перевірок виконання вимог податкового законодавства (податку з доходів фізичних осіб)	<i>a3, a4, a5</i>	96	2 560,32
	<i>a84</i>	Проведення перевірок виконання вимог податкового законодавства (земельного податку (орендної плати за землю))	<i>a3, a4, a5</i>	8	213,36
	<i>a85</i>	Проведення перевірок виконання вимог валютного законодавства	<i>a3, a4, a5</i>	60	1 600,2
	<i>a86</i>	Проведення перевірок обігу готівкових та безготівкових коштів	<i>a3, a4, a5</i>	96	2 560,32
	<i>a9</i>	Внутрішнє контролювання результатів діяльності (доходів)	<i>a6, a7, a8</i>	156	4 160,52
	<i>a10</i>	Внутрішнє контролювання результатів діяльності (витрат)	<i>a6, a7, a8</i>	504	13 441,68
Проведення перевірок взаємодії	<i>a11</i>	Проведення перевірок оперативної взаємодії між підрозділами організації	<i>a9, a10</i>	96	2 560,32
Зовнішнє контролювання	<i>a12</i>	Проведення перевірок органами зовнішнього контролювання	<i>a11</i>	112	2 987,04

Джерело: складено з використанням [2]

ємства СГВК «Авангард» Вітовського району області.

3 етап. Впорядкування за рангами комплексу робіт графу переходів системи контролювання діяльності сільськогосподарських підприємств (табл. 2).

4 етап. Надання наочної інтерпретації системи контролювання діяльності сільськогосподарських підприємств шляхом побудови графу переходів мережного планування управління.

5 етап. Проведення кількісної оцінки елементів мережного графіку комплексу робіт контролювання діяльності сільськогосподарських підприємств, тобто зазначення тривалості робіт над стрілками та часу початку (закінчення) підкресленими числами над подіями. Крім того, в рамках цього етапу особливу увагу необхідно звернути на визначення критичного шляху мережного графіку, тобто такої послідовності виконання робіт комплексу, яка має найбільшу тривалість. На основі аналізу рис. 1 можна зробити висновок про те, що контролювання діяльності СГВК «Авангард» Вітовського району здійснюється неефективно, підтвердженням чого виступає значення критичного шляху на рівні 1 672 год., що значно перевищує гранично встановлену величину 1 420 год. Саме тому виникає необхідність корегування поточного стану контролювання діяльності цього сільськогосподарського підприємства, що пропонується здійснити на наступному етапі.

6 етап. Забезпечення ефективного контролювання діяльності сільськогосподарського

підприємства на основі мережного планування залежно від тактичних планів та стратегічного управління шляхом застосування методу СРМ (Critical Path Method – метод критичного шляху).

Задачу мережного планування щодо підвищення ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств можна розв'язувати в розрізі таких двох аспектів залежно від тактичних планів та стратегічного управління:

1) шляхом мінімізації витрат на проведення комплексу робіт в межах контролювання діяльності сільськогосподарських підприємств:

- час виконання всього комплексу робіт не повинен перевищувати заданої величини t_0 ;
- сумарна кількість додатково вкладених засобів має бути мінімальною;
- тривалість виконання кожної роботи t'_i повинна бути не менше заданої величини d_i .

2) шляхом мінімізації часу виконання комплексу робіт щодо здійснення контролювання діяльності сільськогосподарських підприємств:

- час виконання всього комплексу робіт має бути мінімальним;
- кількість використовуваних додаткових засобів не має перевищувати B грош. од.;
- тривалість виконання кожної роботи повинна бути не менше заданої величини d_i .

Математична формалізація здійснення діяльності сільськогосподарських підприємств на основі мережного планування передбачає, по-перше, визначення цільової функції, яка дасть можливість кількісно охарактеризувати

Таблиця 2

Впорядкування за рангами комплексу робіт системи контролювання діяльності сільськогосподарських підприємств

Умовне позначення роботи	Безпосередньо передуючі роботи	Ранг	Впорядкування робіт за рангами	Безпосередньо передуючі роботи
<i>a1</i>	–	1	<i>b1</i>	–
<i>a2</i>	<i>a1</i>	2	<i>b4</i>	<i>b1</i>
<i>a3</i>	<i>a2</i>	2	<i>b5</i>	<i>b4</i>
<i>a4</i>	–	1	<i>b2</i>	–
<i>a5</i>	–	1	<i>b3</i>	–
<i>a61</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b6</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a62</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b7</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a63</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b8</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a7</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b9</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a81</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b10</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a82</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b11</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a83</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b12</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	3	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>a84</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b13</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a85</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b14</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a86</i>	<i>a3, a4, a5</i>	3	<i>b15</i>	<i>b2, b3, b5</i>
<i>a9</i>	<i>a61, a62, a63, a7, a81, a82, a83, a84, a85, a86</i>	4	<i>b16</i>	<i>b6, b7, b8, b9, b10, b11, b12, b13, b14, b15</i>
<i>a10</i>	<i>a61, a62, a63, a7, a81, a82, a83, a84, a85, a86</i>	4	<i>b17</i>	<i>b6, b7, b8, b9, b10, b11, b12, b13, b14, b15</i>
<i>a11</i>	<i>a9, a10</i>	5	<i>b18</i>	<i>b16, b17</i>
<i>a12</i>	<i>a11</i>	6	<i>b19</i>	<i>b18</i>

Джерело: за власними розрахунками

обрану стратегію забезпечення ефективності. Так, у разі прагнення керівництва досліджуваного сільськогосподарського підприємства СГВК «Авангард» пропонується мінімізувати сумарну кількість додатково вкладених засобів.

Реалізацію 6-го етапу пропонується провести, застосовуючи можливості інструментального засобу «Пошук рішення» “MS Excel”.

Оптимізація (мінімізація додатково вкладених коштів) мережного графіка ефективного контролювання діяльності сільськогосподарського підприємства методом СРМ (Critical Path Method – метод критичного шляху) дає можливість отримати такі результати (табл. 3).

7 етап. Якісна інтерпретація отриманих результатів оптимізації мережного графіка

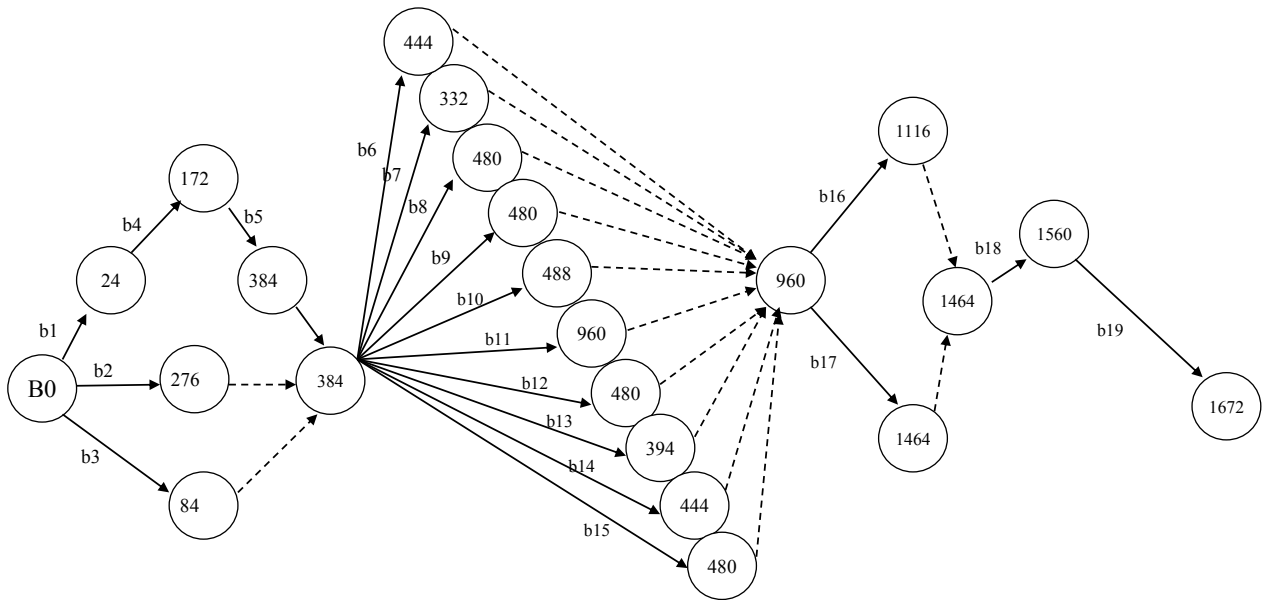


Рис. 1. Визначення критичного шляху мережного графіку комплексу робіт СГВК «Авангард» Вітовського району

Таблиця 3

Результати оптимізації мережного графіка оптимізації управління діяльності сільськогосподарського підприємства (на прикладі СГВК «Стандарт-Агро» Вітовського району Миколаївської області)

Обсяг додатково вкладених коштів	Час початку виконання робіт	Час закінчення виконання робіт	Тривалість виконання робіт (оптимальна)	Тривалість виконання робіт (початкова)	Зменшення тривалості робіт	Питома вага скорочення часу виконання робіт
x1	0	24	24	24	0	0
x2	0	276	276	276	0	0
x3	0	84	84	84	0	0
x4	0	24	192	168	0	0
x5	0	192	372	180	0	0
x6	428,57	372	378	60	54	90
x7	225	372	378	48	42	87,5
x8	533,33	372	378	96	90	93,75
x9	1 500	372	378	96	90	93,75
x10	544,44	372	378	104	98	94,23
x11		372	378	576	570	98,96
x12	6 401	372	378	96	90	93,75
x13	7,6923	372	378	8	2	25
x14	771,43	372	378	60	54	90
x15	225	372	378	96	90	93,75
x16	0	378	506	128	28	17,95
x17	0	378	504	126	378	75
x18	0	506	605	96	0	0
x19	0	605	717	112	0	0

Джерело: власні розрахунки

ефективної діяльності сільськогосподарського підприємства як в розрізі мінімізації часу виконання комплексу робіт, так і в межах мінімізації витрат на його проведення.

Аналіз проведених розрахунків дає можливість зробити такі висновки та забезпечити ефективне контролювання діяльності СГВК «Авангард» Вітовського району Миколаївської області за рахунок мінімізації часу виконання:

– загальний час на проведення всього комплексу робіт з контролювання діяльності досліджуваного підприємства пропонується визначити на рівні 809 год., що на 863 год. (51,90%) менше від критичного шляху і на 611 год. (43,03%) менше від мінімально встановлених вимог;

– забезпечення скорочення часу виконання контролювання пропонується забезпечувати за рахунок скорочення часу виконання робіт групи *b6–b15* та *b17*, відповідно на 87,33% та 88,29%; водночас інші роботи потребують збільшення часу виконання;

– забезпечення економії часу здійснення контролювання пропонується здійснювати за рахунок додатково залучених коштів, мінімальна сума яких становить 3 500 грн.

Висновки. Апробація запропонованого методичного підходу на конкретних сільськогосподарських підприємствах Миколаївської області, які були вибрані нами для поглибленого дослідження, показала, що залежно від тактичних

планів та стратегічного управління керівники підприємств мають можливість власноруч вибрати заходи щодо мінімізації витрат або щодо мінімізації часу на проведення контролюючих заходів у межах організацій.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Математичне програмування та елементи варіаційного числення : [навчальний посібник] / [Ф.Г. Ващук, О.Г. Лавер, Н.Я. Шутило]. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2008. – 368 с.
2. Математичне програмування : [навчальний посібник] / [М.М. Глушик, М.В. Копич, О.С. Пенцак, В.М. Сороківський]. – Львів : Новий Світ – 2000, 2006. – 216 с.
3. Лугінін О.Є. Економетрія : [навчальний посібник] / О.Є. Лугінін. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 278 с.
4. Нелеп В.М. Планування на аграрному підприємстві / В.М. Нелеп. – 2004 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://library.if.ua/book/122/8158.html>.
5. Рогоза М.Є. Стратегічне управління підприємствами споживчої кооперації: економетрично-інформаційні системи і моделі : [монографія] / М.Є. Рогоза, А.А. Скляр. – Полтава, 2009. – 116 с.
6. Федотова М.А. Современные модели и методы оценки стоимости бизнеса / М.А. Федотова, М.В. Тазихина // Аудиторские ведомости. – 2006. – № 1. – С. 76–79.
7. Kaplan R.S. Partnering and the Balanced Scorecard / R.S. Kaplan, D.P. Norton // Harvard Business School Press. – 2002. – December 23. – P. 1–9.