

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

Ефективна
ЕКОНОМІКА

Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет



№ 4, 2013 [Назад](#) [Головна](#)

УДК 658.14/.17:65.012.32(045)

А. К. Мідляр,

к. е. н., доцент кафедри менеджменту та адміністрування,

Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, м. Вінниця

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ КОШТІВ НА НАДАННЯ ДОРАДЧИХ ПОСЛУГ

A. K. Midlyar,

Ph. D., Associate professor of management and administration,

Vinnitsia Trade and Economics Kiev National Trade and Economic University, Vinnitsa

USING ELEMENTS DYNAMIC SIMULATION TO OPTIMIZE THE ALLOCATION OF FUNDS FOR PROVIDING CONSULTING SERVICES

У статті розглядається модель оптимізації розподілу коштів на надання дорадчих послуг. Використовується метод динамічного моделювання, який дозволяє здійснювати оптимізацію планування багатокрокових керованих процесів та процесів, які залежать від часу. Вибрано критерій оптимізації як ефективність інвестицій мінімуму сумарних зведених витрат. Знайдено можливі раціональні варіанти надання дорадчих послуг та виділено найоптимальніший з них.

The article highlights the model of expenses optimization for the consulting service. The method of dynamic modeling is used, which allows to provide planning of multiple steps managing processes optimization and processes time limited. The criteria of investments' efficiency of the minimized expenses amount optimization is chosen. All the possible ways of providing the consulting services are found and the most optimal of from them is highlighted.

Ключові слова: динамічне моделювання, дорадчі послуги, розподіл коштів, математична модель, ефективність консалтингу.

Keywords: dynamic simulation, consulting services, allocation, expenses, mathematical model, consulting efficiency.

Постановка проблеми. Розвиток ринкової економіки потребує науково-обґрунтованих рішень. Усе більшого значення набуває застосування сучасного математичного апарату та нових інформаційних технологій. Розкриття цих можливостей пов'язано з удосконаленням існуючих підходів до застосування економічних методів, моделей і методик та розробкою нових пропозицій щодо оптимізації розвитку підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями ефективного розподілу коштів займалися такі вчені, як Бардась А.В., Гатауліна А.М., Єрмакова С.М., Кальна-Дубінюк Т.П., Мелас В.Б., Михалевич В.С., Трофимова К.С. Але проблемі розподілу коштів на дорадчі послуги достатньої уваги не було приділено, і тому це дослідження виконується вперше і є актуальним.

Метою статті є оптимізація розподілу коштів, що виділяються з бюджету України на дорадчі послуги, використовуючи методи динамічного моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для пошуку оптимального варіанту розподілу коштів на дорадчі послуги застосуємо метод динамічного моделювання, який дозволяє здійснювати оптимізацію планування багатокрокових керованих процесів та процесів, які залежать від часу [1, с. 3]. Одним із типів задач динамічного моделювання є задачі планування та розподілу; планується діяльність окремих підприємств з урахуванням зміни потреби продукції в часі та розв'язуються задачі про ефективне використання коштів, коли необхідно оптимізувати їх розподіл між визначеними об'єктами.

Вибір оптимального рішення передбачає якомога більше наблизити модель до реальності, зробити її життєвостроможною. Всім цим вимогам повною мірою відповідає стохастичний підхід до задач динамічного моделювання. Використовуючи цей підхід, треба розрізняти управління в умовах ризику, коли відома ймовірність випадкових величин, та управління в умовах невизначеності, коли відомі ймовірності лише деяких з випадкових величин або межі їх змін. Залежно від міри невизначеності існують різні підходи до побудови стохастичних задач. При цьому важливим є визначення критерію оптимізації задачі з точки зору його невизначеності.

Постановка задачі полягає у визначенні оптимального варіанту розподілу коштів на надання дорадчих послуг, тобто визначенні такої послідовності набору послуг дорадчої діяльності, які б, за певних умов, забезпечували мінімальні витрати коштів на їх здійснення за період 5 років (з 2010 по 2015 рр.).

Результати розв'язання такої задачі залежать від правильного вибору критерію оптимізації, обмежень та економіко-математичного методу. Оптимальний варіант для багатокрокових капітальних вкладень, що змінюються по рокам, вибирається по мінімальним сумарним затратам за весь період дослідження з урахуванням коефіцієнту зведення B^t [1].

Таким чином, критерієм оптимізації в поставленій задачі оптимізації розподілу коштів на надання послуг є ефективність інвестицій мінімуму сумарних зведених витрат:

$$\bar{L} = \left\{ K_0 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^T [K_{ij} \cdot R_{ij} \cdot x_{ij}^t + E_j] x_{ij}^t B^t \right\} \rightarrow \min \quad (1)$$

де \bar{L} – сумарні зведені витрати на надання дорадчих послуг з урахуванням розподілу їх у часі;

K_0 – початкова вартість набору послуг по відповідному стану;

K_{ij} – вартість переходу із стану i в стан j ;

R_{ij} – ймовірність переходу із стану i в стан j ;

E_j – експлуатаційні витрати в стані j ;

$x_j^t = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$ – булева змінна, що означає можливість переходу у стан j у рік t , $t \in [1, T]$, $i, j \in [1, N]$;

$x_{ij}^t = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$ – булева змінна, що визначає можливість суміжності двох станів i та j у рік t , $t \in [1, T]$, $i, j \in [1, N]$;

B^t – коефіцієнт нерівнозначності витрат у часі.

Критерій оптимізації є адитивною та монотонно-рекурсивною функцією.

Основне обмеження у задачі накладається на вартість дорадчих послуг у рік t : запланована вартість набору послуг не повинна перевищувати вартості їх набору у стані j :

$$Q_{na}^t \leq \Pi_j x_j^t, t \in [1, T], j \in [1, N], \quad (2)$$

де Q_{na}^t – планова вартість дорадчих послуг у рік t ;

Π_j – можлива вартість набору дорадчих послуг в стані j ;

$x_j^t = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$ – булева змінна, що означає як стан j справляється із запланованою вартістю дорадчих послуг у рік t [1, с. 42].

Будемо вважати, що обмеження на кількість наданих послуг не накладається. Це надасть можливість визначити їх оптимальні потреби в результаті розв'язку задачі. Обмеження будуть накладені на план надання дорадчих послуг (табл. 1).

Таблиця 1.
План надання дорадчих послуг по роках, тис. грн.

Роки	План
2009	290
2010	383
2011	441
2012	507
2013	583
2014	671
2015	754

Для вирішення поставленої задачі використовується метод послідовного аналізу варіантів у частинній формі для адитивних монотонно-рекурсивних функціоналів. Розв'язок задачі полягає у послідовному переборі всіх можливих варіантів по роках надання дорадчих послуг з урахуванням основних обмежень, коли на кожному кроці відкидаються неконкурентоспроможні розв'язки згідно з правилами відбору варіантів. Так знаходиться найкраща траєкторія розвитку економічної системи. Кожен з об'єктів характеризується множиною можливих станів, які описуються певним набором параметрів. Зміна хоча б одного з параметрів під дією вибраного управління призводить до переходу системи у відповідний певний стан, кількість яких залежить від можливого співвідношення параметрів.

В даній задачі визначено, що стан – це набір дорадчих послуг з параметрами С, П, Д, І. Множина цих параметрів СПДІ формує вартість дорадчих послуг, що рекомендовані Міністерством аграрної політики для фінансування дорадчих послуг. Для побудови всіх можливих станів системи застосовують метод перебору параметрів стану.

$$\min n \leq \text{стан} \leq \max n + 10\%$$

де n – запланована вартість стану.

Кожен із параметрів С, П, Д, І може набувати три різних значення, що показано в табл. 2. За таких умов, кількість можливих станів: $3^4=81$.

Таблиця 2.
Показники дорадчих послуг

Вид дорадчої послуги	Кількість наданих послуг		
	2009 рік (факт)	2012 рік	2015 рік (прогноз)
Семінари (С)	$C_1=94$	$C_2=188$	$C_3=246$
Демонстраційні покази (П)	$P_1=19$	$P_2=33$	$P_3=48$
Друковані видання (Д)	$D_1=144$	$D_2=262$	$D_3=381$
Індивідуальні послуги (І)	$I_1=424$	$I_2=765$	$I_3=1107$

Виберемо з усіх можливих станів конкурентоспроможні, тобто такі, які забезпечують виконання плану надання дорадчих послуг.

Переходи будуть неможливими за таких умов:

- 1) не можна переходити із стану i в стан j , вартість якого буде менша;
- 2) не можна переходити із стану i в стан j , якщо кількість наданих дорадчих послуг (хоча б з одного виду послуги) буде меншою.

Таким умовам відповідають 22 стани системи. Тому за період дослідження $[0, 5]$ років, повним перебором необхідно проаналізувати $226=113379904$ траєкторій варіантів надання дорадчих послуг, а при застосуванні методу послідовного аналізу варіантів – $22 \cdot 6 = 132$ всього траєкторій.

Вартість стану складається з вартості стану та експлуатаційних витрат, що йдуть на надання послуг, що входять до стану. Розрахунок експлуатаційних витрат проводиться за такою схемою: на проведення семінару витрачається 20% від їхньої вартості, на демонстраційні покази – 30% від їхньої вартості, на видання друкованих матеріалів – 40% від їхньої вартості, на надання індивідуальних послуг – 20% від їхньої вартості.

Розрахуємо вартість кожного набору дорадчих послуг по розрахованих станах. Розрахуємо K_{ij} – вартість переходу із стану в стан (де $i, j \in [1, 22]$). Це є різниця між вартістю стану, з якого переходимо, до стану, в який здійснюється перехід. У табл. 3 подано розрахунки вартості набору дорадчих послуг для 22 різних станів.

Таблиця 3.
Розрахунок вартості набору дорадчих послуг по станах, тис. грн.

№ стану	Стан	Вартість стану	Експлуатаційні витрати
1	$C_1 P_1 D_1 I_1$	290	70
2	$C_1 P_1 D_3 I_3$	354	92
3	$C_1 P_3 D_1 I_1$	385	99

4	$C_1P_3D_2I_2$	417	110
5	$C_2P_1D_1I_1$	478	108
6	$C_2P_1D_1I_2$	486	109
7	$C_2P_2D_1I_1$	524	121
8	$C_2P_2D_3I_1$	571	140
9	$C_2P_3D_1I_1$	573	136
10	$C_2P_2D_3I_3$	588	144
11	$C_2P_3D_2I_2$	605	147
12	$C_2P_3D_3I_1$	620	155
13	$C_3P_1D_2I_2$	626	142
14	$C_2P_3D_3I_3$	638	159
15	$C_1P_3D_1I_3$	661	102
16	$C_3P_2D_3I_2$	695	165
17	$C_3P_3D_1I_3$	706	163
18	$C_3P_3D_3I_1$	737	178
19	$C_3P_3D_3I_2$	745	180
20	$C_3P_3D_3I_3$	754	182
21	$(3C_1)P_2D_3I_3$	777	181
22	$C_2(3P_1)(2D_2)(5I_3)$	807	201

Побудуємо графік-сітку (рис. 1) можливих варіантів надання дорадчих послуг для розв'язання задачі, де по осі абсцис відкладаються роки, а по осі ординат – можливі стани, відрізки вказують на можливі переходи між станами, символом “*” позначені точки, в яких не виконуються накладені обмеження.
Побудуємо розрахункову таблицю для знаходження оптимального розв'язку задачі.

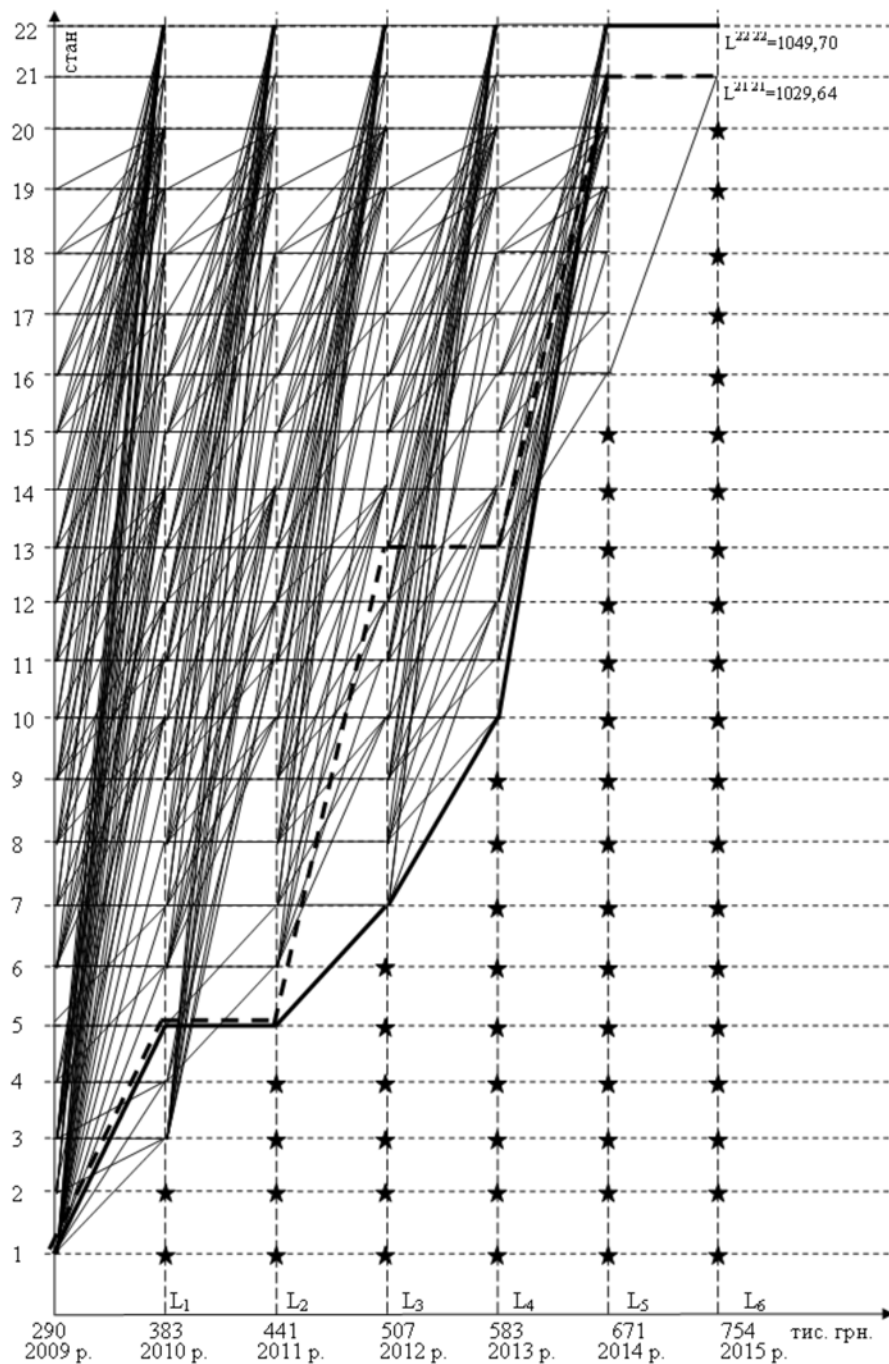


Рис. 1. Можливі варіанти надання дорадчих послуг

Розрахунок частково-оптимальних значень у рік $t=2010$ для стану l відбувається за формулою для критерію L :

$$L_1^{13} = K_0 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^T [K_{ij} \cdot R_{ij} + E_j^t] x_{ij}^t B^t = 289.99056 + (95 \cdot 0,1 + 98.677056) \cdot 0,952 = 393,02586.$$

За правилом відбору варіантів В.С. Михалевича [3], найменшим згідно функції-критерію, частково-оптимальним значенням із отриманих значень

$L_1^{13} = 393,02586$ та $L_1^{33} = 479,46408$ буде $L_1^{13} = 393,02586 = L_1$. Аналогічно розраховуються всі частково-оптимальні значення.

У результаті розраховуємо оптимальний розв'язок, який характеризується послідовністю станів: у 2009 р. вибирається стан 1, у 2010 р. вибирається стан 5, у 2011 р. залишається стан 5, у 2012 р. вибирається стан 13, у 2013 р. залишається стан 13, у 2014 р. вибирається стан 21, у 2015 р. залишається стан 21 (рис. 1, табл. 4). Сумарні зведені витрати при цьому розв'язку є найменшими 1029,64.

Таблиця 4. Оптимальний розв'язок задачі оптимізації розподілу коштів на дорадчі послуги

Роки	Рекомендо-ваний стан	Назва стану	Опис стану	Загальна кількість наданих послуг	Вартість стану, тис. грн.
2009	1	C ₁ П ₁ Д ₁ І ₁	94 семінари, 19 демонстраційних показів, 144 друкованих видання, 424 індивідуальних послуг	681	290

2010	5	C ₂ P ₁ D ₁ I ₁	188 семінарів, 19 демонстраційних показів, 144 друкованих видання, 424 індивідуальних послуг	775	478
2011	5	C ₂ P ₁ D ₁ I ₁	188 семінарів, 19 демонстраційних показів, 144 друкованих видання, 424 індивідуальних послуг	775	478
2012	13	C ₃ P ₁ D ₂ I ₂	246 семінари, 19 демонстраційних показів, 262 друкованих видань, 765 індивідуальних послуг	2067	626
2013	13	C ₃ P ₁ D ₂ I ₂	246 семінарів, 19 демонстраційних показів, 262 друкованих видань, 765 індивідуальних послуг	2067	626
2014	21	(3C ₁)P ₂ D ₃ I ₃	282 семінари, 33 демонстраційних показів, 381 друковане видання, 1107 індивідуальних послуг	1803	777
2015	21	(3C ₁)P ₂ D ₃ I ₃	282 семінари, 33 демонстраційних показів, 381 друковане видання, 1107 індивідуальних послуг	1803	777

Крім оптимального варіанту можна знайти близький до нього по значенню функції-критерію: у 2009 р. вибирається стан 1, у 2010 р. вибирається стан 5, у 2011 р. вибирається стан 5, у 2012 р. вибирається стан 7, у 2013 р. вибирається стан 10, у 2014 р. вибирається стан 22, у 2015 р. вибирається стан 22. Сумарні зведені витрати при цьому розв'язку складають 1049,70 грн.

Висновки. Комплексне розв'язання задачі оптимізації розподілу коштів на надання дорадчих послуг при плануванні розвитку дорадчого сервісу дозволяє ефективно розподіляти кошти між наданими послугами, що значно підвищує ефективність їх застосування для сільськогосподарських товаровиробників та сільського населення. У зв'язку з цим, при проведенні роботи з розвитку консалтингу в агропромисловому виробництві, інформаційно-консультаційної служби повинні постійно оцінювати і моніторити цей ефект, навіть якщо проекти, з яких проводяться консультації, безпосередньо не пов'язані із залученням бюджетних коштів і державної підтримки. Це необхідно, перш за все, системі консалтингу, оскільки нині практично жодна з його структур не здатна обходитись без фінансової підтримки з боку держави. У свою чергу, органи державного управління не схильні фінансувати заходи інформаційно-консультаційних служб, позитивний ефект від яких не є очевидним.

Список використаних джерел:

1. Кальна-Дубінок Т.П. Моделювання економічної динаміки : навчальний посібник / Т.П. Кальна-Дубінок. – К. : НАУ, 2002. – 135 с.
2. Мідляр А.К. Застосування перспективних методів консалтингової діяльності в АПК в умовах аграрної реформи / А.К. Мідляр // Збірник наукових праць Академії муніципального управління. – 2009. – № 3. – С. 244–252.
3. Михалевич В.С. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем / В.С. Михалевич, В.Л. Волкович. – М. : Наука, 1982. – 288 с.

Стаття надійшла до редакції 16.04.2013 р.



ТОВ "ДКС Центр"