

ISSN 2311-8946

Науково-практичний журнал

**«РЕГІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКА
ТА УПРАВЛІННЯ»**

2 (28) травень 2020 року

ЧАСТИНА I



Видавничий дім
«Гельветика»
2020

Науково-практичний журнал

Регіональна економіка та управління

2 (28) травень 2020 р.

Частина I

Редагування: Н. Літвиненко
Комп'ютерна верстка: В. Удовиченко

Журнал індексується
у наукометричній базі Index Copernicus

Відповідальність за достовірність
інформації, яка представлена в друкованих
матеріалах, несуть автори.
Редакція не завжди поділяє точку зору авторів.

Засновник науково-практичного журналу ГО «Східноукраїнський інститут економіки та управління»

Свідоцтво про державну реєстрацію ЗМІ:
КВ № 20514-10314Р від 20 грудня 2013 р.

Будь ласка, якщо у вас є запитання
до редакції, звертайтеся до нас
за телефоном або електронною поштою:
office@siee.zp.ua; +38 095 314 96 69

Підписано до друку 29.05.2020 р.
Формат 60x84/8.
Папір офсетний. Цифровий друк.
Ум. друк. арк. 18,14. Тираж 100 прим.
Зам. 0620/142. Ціна договірна.

Надруковано: Видавничий дім «Гельветика»
Україна, м. Херсон, вул. Паровозна 46-а
Телефон +38 (0552) 39 95 80,
+38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 6424 від 04.10.2018 р.

ЗМІСТ

Адлер О. О., Шинкарук І. В. Аналіз конкурентних переваг сучасного підприємства на прикладі ПРАТ «Хмільницька швейна фабрика «Лілея»...5	5
Бакало Н. В., Омеляненко М. О. Бізнес-процеси в динамічному бізнес-середовищі (на прикладі української сервісної бурової компанії – 1).....10	10
Бегун С. І., Муран А. Я. Нелінійна регресія: основні поняття та прикладне застосування в економіці..15	15
Бегун С. І., Огородник О. С. Нематеріальні активи як об'єкт фінансового управління: поняття, класифікація, проблеми ідентифікації....19	19
Богацька Н. М., Гливук Н. С. Аналіз інвестиційної привабливості підприємства.....23	23
Будник А. А., Ронська О. Г., Кузьмин Т. В. Експертне дослідження інвестиційних проектів в системі економічної безпеки підприємства.....27	27
Вороніна А. В. Реформування соціальної політики держави32	32
Гладій І. О. Система організації обліку депозитних операцій комерційного банку.....36	36
Глухенька Н. К., Ковшова І. О. Особливості захисту прав інтелектуальної власності на торговельні марки в Україні.....40	40
Дун Дживей Механізми реалізації державної політики в освітній галузі.....45	45
Захарова Т. В. Потенціал і можливості розвитку туристичної діяльності в Україні.....49	49
Івахненко І. С., Турінін О. В. Дослідження функціональної ролі будівельного комплексу в соціально-економічній системі України.....56	56
Козлова І. М. Теоретичні аспекти управління проектами в діяльності підприємства63	63
Колесник Ю. Ю., Бегун С. І. Статистичний аналіз доходів державного бюджету України.....71	71
Кононенко Г. І. Основні підходи до управління конкурентними перевагами на підприємствах України.....75	75

Kravchuk Roman Evaluation of the investment attractiveness of oil and gas companies.....	80	Марачевська А. В. Вплив розвитку інформаційних систем на формування людського капіталу в умовах інноваційної економіки.....	116
Кузьмук І. Я. Трансформація економічних відносин під впливом віртуалізації фінансових інструментів.....	85	Матювка Т. В. Соціально-трудоий потенціал об'єднаних територіальних громад гірських поселень Закарпатської області.....	120
Курков М. С. Концептуальна модель та архітектура інтелектуальних агентів фінансової системи.....	90	Матюшина Ю. І., Матяш Т. В. Трагування основних засобів бюджетних установ та необхідність їх класифікації	129
Лазоренко Т. В., Федун В. В. Особливості підвищення конкурентоспроможності підприємства в сучасних умовах.....	95	Мацькевич О. Ю. Організація процесу управління людським капіталом підприємства.....	134
Лобода О. М. Удосконалення моделі запізнювання при освоєнні капітальних вкладень аграрних підприємств.....	98	Мельник М. І., Донцова Т. М. Управління грошовими потокami підприємствами.....	140
Лозовський О. М., Федоришена Я. Ю. Сучасні проблеми корпоративного управління в Україні.....	104	Мельник Т. Г., Новокрещенова Д. О. Виплати працівникам в державному секторі: економічна сутність.....	143
Лугова В. М., Мартіянова М. П. Соціально-психологічні характеристики особистості сучасного підприємця.....	108	Chernov Denys Investment capital of MNC in Ukraine: features, problems and perspectives.....	147
Ляшенко П. А. Позиціонування об'єднаних територіальних громад: соціальні маркери.....	112	Яроміч С. А., Сапсай Н. В. Нові інструменти маркетингу інновацій у комерційному банку.....	152

CONTENTS

Adler Oksana, Shinkaruk Irina Analysis of the competitive advantages of the modern enterprise on the example of Lilya clothing cloth factory.....	5	Kravchuk Roman Evaluation of the investment attractiveness of oil and gas companies.....	80
Bakalo Nadiay, Omelyanenko Marina Business processes in a dynamic business environment (on the example of ukrainian service drilling company - 1).....	10	Kuzmuk Ihor Economic relations transformation under the influence of financial instruments virtualization	85
Begun Svitlana, Muran Anatoly Nonlinear regression: basic concepts and applicable applications in economy.....	15	Kurkov Maxim Conceptual model and architecture of intellectual agents of the financial system.....	90
Begun Svitlana, Ohorodnuk Oleksandra Intangible assets as an object of financial management: concepts, classification, problems of identification.....	19	Lazorenko Taisiia, Fedun Vitalii Features of improvement of competitiveness of the enterprise in modern conditions.....	95
Bogatska Nataliia, Glyvuk Nataliia Analysis of the investment attractiveness of the company.....	23	Loboda Olena Improving delay modelin development of capital investments of agrarian enterprises	98
Budnyk Liudmyla, Ronska Olga, Kuzmin Tetyana Expert study of investment projects in the system of economic security of the enterprise.....	27	Lozovsky Alexander, Fedoryshena Yana Modern problems of corporate governance in Ukraine.....	104
Voronina Alevtina Reforming the government social policy.....	32	Luhova Viktoriia, Martiyanova Maryna Socio-psychological characteristics of modern entrepreneur personality.....	108
Hladii Iryna System of organization of accounting of deposit operations of commercial bank.....	36	Liashenko Pavlo Positioning of the united territorial communities: social markers.....	112
Hlukhenka Nataliia, Kovshova Iryna Peculiarities of protection of intellectual property rights on trademarks in Ukraine.....	40	Marachevska Anastasiia The influence of the development's information systems on the human capital in the conditions of innovative economy.....	116
Dong Zhiwei Mechanisms of public policy implementation in the educational industry.....	45	Matyovka Tetyana Social and labor potential of the united territorial communities of mountain villages of the transcarpathian region.....	120
Zakharova Tatiana Potential and possibilities of developing tourist activities in Ukraine.....	49	Matyushina Julia, Matiash Taisiia Interpretation of fixed budgetary funds and the necessity of their classification	129
Ivakhnenko Iryna, Turinin Oleksandr Research of the functional role of the building complex in the socio-economic system of Ukraine...	56	Matskevych Olesia Organization of enterprise human capital management process.....	134
Kozlova Inna Theoretical aspects of project management in the enterprise activities.....	63	Melnyk Mariia, Dontsova Tatiana Cash flow management of enterprises.....	140
Kolesnyk Yurii, Begun Svitlana Statistical analysis of the state budget revenues of Ukraine.....	71	Melnyk Tetiana, Novokreshchenova Daria Employee benefits of the public sector: economic essence	143
Kononenko Anna Main approaches to managing competitive advantages at Ukraine enterprises.....	75	Chernov Denys Investment capital of MNC in Ukraine: features, problems and perspectives.....	147
		Yaromich Svitlana, Sapsai Nataliya Innovation marketing tools in commercial bank.....	152

Lazorenko Taisiia

Ph.D., Associate Professor of Management
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Fedun Vitalii

Student
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**FEATURES OF IMPROVEMENT OF COMPETITIVENESS
OF THE ENTERPRISE IN MODERN CONDITIONS****Summary**

In this article we defined the competitiveness of the enterprise and the competitiveness of the product, determined factors that determine them, made a classification of the competitive advantages of the enterprise, identified the features and ways to increase the competitiveness of the enterprise. The role of marketing is at the forefront of competitiveness. It is determined what results can be achieved by increasing the competitiveness of the enterprise. It is revealed that the basis of ensuring the competitiveness of the product is the ratio of price, quality and service. The main strategies for managing the competitiveness of the enterprise and two main sources of competitive advantage are highlighted. We determined how the process of ensuring the competitiveness of the enterprise passes. We found out the signs that could compare the effectiveness of advertising with a competitor. The measures that should be taken at the enterprise to increase competitiveness are proposed.

Key words: enterprise competitiveness, profit, economic analysis, market, products, competitive advantages.

УДК 330.46

Лобода Олена Миколаївна

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри прикладної математики та економічної кібернетики
Херсонського державного аграрно-економічного університету

**УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ЗАПІЗНЮВАННЯ ПРИ ОСВОЄННІ
КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

В статті показана необхідність створення моделей, заснованих на огляді динаміки підприємства, які виконують завдання оптимального та оперативного управління аграрними підприємствами, враховуючи особливості розподілу валового продукту на різних етапах. Встановлена необхідність використання моделі запізнювання між інвестиціями та введенням нових виробничих фондів за власний рахунок. Показано, що поряд з даною моделлю, використовується підхід до моделювання запізнювання на основі розподіленого лага, при якому передбачається, що інвестиції, які виділяються на розвиток основних фондів, освоюються поступово. Виконано уточнення моделі запізнювання при освоєнні капітальних вкладень на основі аналізу моделей і методів управління аграрними підприємствами. Розглянута оптимізаційна модель введення основних виробничих засобів аграрного підприємства, яка враховує не тільки динаміку, але й ціль розвитку економіки й дозволяє вирішувати задачі поведінки виробника.

Ключові слова: система управління, математична модель, ідентифікація системи, виробничі функції, оптимізація управління.

Постановка проблеми. В наш час нестабільність сучасних ринкових відносин призвела до того, що на передній план вийшло завдання підвищення ефективності та стійкості функціонування аграрного підприємства. Питання оптимізації структури виробництва за рахунок введення основних засобів набувають особливо значення у зв'язку з збільшенням аграрного виробництва та зростанням попиту на сільськогосподарську продукцію. Завдання оптимального та оперативного управління аграрними підприємствами ефективно вирішуються шляхом створення моделей, заснованих на огляді динаміки підприємства. Для цього необхідно враховувати особливості розподілу валового продукту на різних етапах, а також запізнювання між інвестиціями та введенням нових виробничих фондів за

власний рахунок. Використання методів і моделей ідентифікації дозволяє всебічно вивчити динамічні властивості аграрних підприємств з метою оптимального управління. Удосконалення та аналіз моделі дозволяє побудувати модель зросту сільськогосподарського підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В економічній теорії вивченням виробничої структури аграрних підприємств, її характеристик та критеріїв оптимальності присвячені роботи: С.П. Азізова, П.К. Канінського, В.Г. Андрійчука та ін. Обґрунтування оптимальних розмірів аграрних підприємств та їх ефективна організація виробництва відображено у наукових працях В.К. Збарського, В.І. Мацибори, А.А. Чалого, В.В. Марасанова. Питанням використання оптимізаційних моделей з метою оптимального

управління аграрними підприємствами присвячені роботи В.В. Вітлінського, О.Г. Івахненка, М.В. Кузубова, І.В. Стеценко. Аналіз підходів в дослідженні та моделюванні управління аграрними підприємствами показав, що всі існуючі на сьогоднішній день наукові та практичні розробки з проблем організації і функціонування мають ряд недоліків, а саме, відсутня методика побудови моделі управління аграрними підприємствами з використанням керуючого впливу підприємства обсягу інвестицій, виключно важливого механізму взаємодії і регулювання процесів аграрного підприємства в динаміці. Існуючі оптимізаційні моделі не враховують запізнювання при освоєнні капітальних вкладень, що обумовлює необхідність створення моделі оптимального розвитку, основну характеристику збалансованого зросту аграрного підприємства. Актуальність даної проблеми, недостатність її вивчення зумовили розглядати оптимізаційну модель з урахуванням фактора запізнювання введення основних виробничих засобів, вибираючи в якості критерію оптимальності максимум споживання.

Постановка завдання. На основі адаптації та аналізу моделей і методів управління аграрними підприємствами виконати уточнення моделі запізнення при освоєнні капітальних вкладень, що дозволяє будувати оптимізаційну модель введення основних виробничих засобів.

Виклад основного матеріалу дослідження. При моделюванні процесів аграрного виробництва одним з головних питань є формування взаємозв'язків факторів з урахуванням запізнювання. Існує два підходи при моделюванні запізнювання в процесі освоєння капітальних вкладень. Перший з них припускає наявність інтервалу часу τ , по закінченні якого капіталовкладення перетворюються в основні фонди. У цьому випадку можна вважати, що зміна основних фондів у момент t відбувається за рахунок інвестицій, виділених у момент $t-\tau$. Тоді модель приросту основних фондів $K(t)$ у безперервному варіанті має вигляд

$$\dot{K}(t) = -\mu K(t) + I(t-\tau).$$

Ця модель є рівнянням з запізнюванням або з аргументом, що відхиляється. Величина τ називається параметром запізнювання та виражає значення лага, тобто часу, необхідного на освоєння інвестицій [1, с. 132].

Поряд з даною моделлю, використовується підхід до моделювання запізнювання на основі розподіленого лага. При цьому передбачається, що інвестиції, які виділяються на розвиток основних фондів, освоюються поступово. Це значить, що якщо в момент часу τ виділено інвестиції $I(\tau)$, тобто в момент часу t буде освоєна частина $N(t, \tau)$ основних фондів. Якщо тепер взяти всі моменти часу $\tau < t$, то одержимо наступну формулу для освоєння основних фондів $V(t)$ у момент часу t :

$$V(t) = \int_{-\infty}^t N(t, \tau) I(\tau) d\tau. \quad (1)$$

У випадку дискретної моделі, коли інвестиції утворюються в моменти часу $t \geq t_1 > t_2 > \dots > t_n$, формулу (1) представимо в такий спосіб:

$$V(t) = \sum_{i=-\infty}^0 N(t, t_i) I(t_i), \quad t_i = t + i. \quad (2)$$

Якщо частина інвестицій, утворених у момент часу τ і введених у дію в момент t , залежить лише від проміжку часу освоєння $t-\tau$, тоді йдеться мова про стаціонарність процесу введення інвестицій у дію [4, с. 34]. У цьому випадку функція $N(t, \tau)$ буде, ймовірно, залежати лише від $t-\tau$ і, отже, дорівнює $N(t-\tau)$ та формула (1) тоді прийме вид

$$V(t) = \int_{-\infty}^t N(t-\tau) I(\tau) d\tau. \quad (3)$$

Введемо нову змінну $\Theta = t-\tau$. Якщо $\tau \rightarrow -\infty$, тоді $\Theta \rightarrow \infty$, а якщо $\tau = t$, тоді $\Theta = 0$. Тоді вираження для $V(t)$ прийме вигляд:

$$V(t) = \int_0^{\infty} I(t-\theta) N(\theta) d\theta. \quad (4)$$

Функція $N(\theta)$ характеризує процес введення в дію капіталовкладень. При моделюванні інвестиційного лага використовуються різні способи задання функції $N(\theta)$ [5, с. 214]. Ми будемо задавати її у вигляді $N(\theta) = \lambda e^{-\lambda\theta}$. Якщо процес освоєння інвестицій є стаціонарним і $I(\tau) = I = \text{const}$ при $-\infty < \tau \leq t$, тоді істотною є вимога $V(t) = I$. Підставивши $I(\tau) = I$ і $V(t) = I$ у формулу (3), одержимо $I = \int_{-\infty}^{\infty} IN(\theta) d\theta$, звідки, скорочуючи на I , маємо $\int_{-\infty}^{\infty} N(\theta) d\theta = 1$. При $\theta \rightarrow \infty$, частка інвестицій, що вводиться, повинна спадати до нуля, тобто має місце співвідношення $\lim_{\theta \rightarrow \infty} N(\theta) = 0$. Розглянута функція розподілу лага $N(\theta) = \lambda e^{-\lambda\theta}$ задовольняє перерахованим умовам, тому що $\int_0^{\infty} \lambda e^{-\lambda\theta} d\theta = 1$, $\lim_{\theta \rightarrow \infty} \lambda e^{-\lambda\theta} = 0$.

Для одержання рівняння швидкості введення капітальних вкладень обчислимо похідну лівої й правої частин співвідношення (4). Обчислюючи похідну правої частини за правилом диференціювання інтеграла, одержимо $\dot{V}(t) = \int_0^{\infty} \frac{\partial I(t-\theta)}{\partial t} N(\theta) d\theta$. Інтеграл можна обчислити вроздріб:

$$\begin{aligned} \dot{V}(t) &= - \int_0^{\infty} \frac{\partial}{\partial \theta} I(t-\theta) N(\theta) d\theta = \int_0^{\infty} N(\theta) dI(t-\theta) = \\ &= N(\theta) I(t-\theta) \Big|_0^{\infty} - \int_0^{\infty} I(t-\theta) dN(\theta) = -N(\infty) I(t) - \int_0^{\infty} I(t-\theta) \dot{N}(\theta) d\theta. \end{aligned}$$

При обчисленні була використана рівність $\lim_{\theta \rightarrow \infty} N(\theta) = 0$. Співвідношення (5) дає шукане рівняння для $\dot{V}(t)$:

$$\dot{V}(t) = N(0) I(t) + \int_0^{\infty} I(t-\theta) \dot{N}(\theta) d\theta. \quad (5)$$

Для експонентного закону запізнювання рівняння (5) спрощується. У цьому випадку $\dot{N}(\theta) = -\lambda^2 e^{-\lambda\theta} = \lambda N(\theta)$ й $N(0) = \lambda$. Тому рівняння (5) представимо у вигляді $\dot{V}(t) = \lambda I(t) - \lambda \int_0^{\infty} I(t-\theta) N(\theta) d\theta$.

Але з урахуванням (4) останній доданок буде дорівнювати $-\lambda V(t)$, тому остаточно одержимо

$$\dot{V}(t) = \lambda I(t) - \lambda V(t). \quad (6)$$

Співвідношення (6) показує, що у випадку експонентного закону запізнювання, об'єм капітальних вкладень, що вводять у дію, може бути знайдений за допомогою рішення звичайного диференціального рівняння (6). При цьому необ-

хідно задати значення $I(t)$ і початкове значення $V(t)=V_0$. Після цього $V(t)$ визначається як рішення задачі Коші. Тепер модель росту основних фондів буде виглядати:

$$\begin{aligned} \dot{K}^i &= -\mu^i K^i + V^i, \\ \dot{V} &= -\lambda^i V^i + \lambda^i I^i. \end{aligned} \quad (7)$$

Залежності типу (6) і (7) можуть бути отримані й у дискретній моделі запровадження в дію основних фондів (4). Аналогом співвідношення (4) є при цьому функція

$$N(\theta) = \lambda(1-\lambda)\theta, \quad (8)$$

яка, як неважко перевірити, задовольняє умові

$$\sum_{\theta=0}^{\infty} \lambda(1-\lambda)^{\theta} = 1. \quad (9)$$

Припустимо, як і в безперервному випадку, що функція, яка фігурує в ньому $N(t, t_i)$ залежить лише від різниці $t-t_i$. Позначаючи цю різницю через θ і застосувавши для $N(\theta)$ формулу (8), представимо співвідношення (2) у вигляді:

$$V(t) = \sum_{\theta=0}^{\infty} \lambda(1-\lambda)^{\theta} I(t-\theta). \quad (10)$$

Або

$$V(t) = \lambda I(t) + \sum_{\theta=1}^{\infty} \lambda(1-\lambda)^{\theta} I(t-\theta). \quad (11)$$

Якщо позначити $\Theta=1-\tau$ можна представити у вигляді

$$\sum_{\theta=1}^{\infty} \lambda(1-\lambda)^{\theta} I(t-\theta) = (1-\lambda) \sum_{\tau=0}^{\infty} \lambda(1-\lambda)^{\tau} I((t-1)-\tau). \quad (12)$$

Аналізуючи рівності (7)-(10), одержимо наступну формулу:

$$V(t) = \lambda I(t) + (1-\lambda)V(t-1) \quad (13)$$

Останнє рівняння дозволяє визначити, яким буде введення в дію капітальних вкладень $V(t)$, якщо відомо, якими були самі капітальні вкладення. Воно є дискретним аналогом рівняння (6).

Розглянемо оптимізаційну модель, де в якості критерію оптимальності передбачається максимізувати дисконтовану суму споживання [2, с. 308].

$$f = \int_{t_0}^T \Theta(t)C(t)dt \rightarrow \max, \quad (14)$$

де $C(t)$ – невиробниче споживання; $\Theta(t)$ – функція дисконтування, що відображає міру переваги споживання.

Отже, якщо визначається задача оптимального розвитку аграрного підприємства, тоді її можна сформулювати в такий спосіб: визначити такий варіант випуску продукції $X(t)$ і таке невиробниче споживання $C(t)$, які забезпечать найбільше інтегральне дисконтування споживання [6, с. 125].

Розглянута оптимізаційна модель враховує не тільки динаміку, але й ціль розвитку економіки й дозволяє вирішувати задачі поведінки виробника. Кількісне визначення оптимального варіанта розвитку за допомогою цієї моделі пов'язане з використанням апарата теорії оптимального управління [7, с. 84].

Розглянемо економіку, представлену n галузями, кожна з яких ідентифікується галузевим рівнянням відтворення основних фондів у припущенні, що валові капітальні вкладення повністю витрачаються без обліку записування на при-

ріст основних виробничих фондів і на амортизаційні відрахування:

$$\dot{K}^i = I^i - \mu^i K^i, \quad i = \overline{1, n}. \quad (15)$$

де I^i – інтенсивність валових капітальних вкладень i галузі; μ^i – коефіцієнт амортизаційних відрахувань i галузі; K^i – основні фонди i галузі.

При відомому рівні основних виробничих фондів у базисному році

$$K^i(0) = K_0^i \quad (16)$$

виробничі можливості галузей обмежені виробничою функцією галузі

$$0 \leq X^i \leq F^i(t, K^i, L^i). \quad (17)$$

де X^i – інтенсивність валових інвестицій галузі; L^i – трудові ресурси i галузі.

Міжгалузеві зв'язки представлені балансовими відносинами:

$$X^i = \sum_{j=1}^n a_j^i X^j + Y^i, \quad (18)$$

$$Y^i = \sum_{j=1}^n d_j^i I^j + C^i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (19)$$

де Y^i – інтенсивність кінцевого продукту i галузі; d_j^i – структурні коефіцієнти основних виробничих фондів; C^i – інтенсивність невиробничого споживання i галузі.

Трудові ресурси галузей обмежені нерівністю

$$\sum_{i=1}^n L^i \leq L^*. \quad (20)$$

Крім того, з економічних міркувань

$$I^i \geq 0, \quad C^i \geq C_m^i, \quad K^i \geq 0. \quad (21)$$

В якості вихідної інформації задаються початкові значення основних виробничих фондів K_0^i , коефіцієнти амортизації галузей μ^i , матриця коефіцієнтів прямих витрат $A=(a_j^i(t))$, матриця структури фондів (d_j^i) , сумарні трудові ресурси $L(t)$, виробничі функції галузей $F^i(t, K, L)$.

Необхідно знайти модель процесу $v=(X(t), Y(t), I(t), C(t), K(t), L(t))$, оптимального в змісті $f(v) = \int_0^x e^{-\delta t} g(t, C) dt \rightarrow \max$, де D – множина процесів (планів), обумовлених умовами (15)-(21); δ – коефіцієнт дисконтування; $g(t, C)$ – функція корисності.

Введення нелінійних виробничих функцій у міжгалузевий баланс дозволяє врахувати можливість взаємного заміщення труда й фондів у галузях і залежність продуктивності труда від фондоозброєності.

Розглянемо однопродуктову модель розвитку аграрного господарства. Рівняння моделі можна записати в наступному вигляді

$$X = a + Y, \quad Y = I + C, \quad K = -\mu K + I, \quad X = F(K, L). \quad (22)$$

де X – валовий продукт; Y – кінцевий (чистий) продукт; I – інвестиції в розвиток виробництва; C – невиробниче споживання; K – основні виробничі фонди; L – трудові ресурси; a – коефіцієнт прямих витрат; μ – норма вибуття основних фондів; $F(K, L)$ – виробнича функція господарства.

У даній моделі трудові ресурси $L(t)$ задаються екзогенно. Припустимо, що зростання трудових ресурсів відбувається з постійним темпом, рів-

ним n , тоді $n = \frac{\dot{L}}{L}$ або $L L_0 e^{nt}$. Уведемо величину s за допомогою співвідношення $s=I/Y$. Ця величина являє собою частку кінцевої продукції, вкладену в розширення виробництва й називається часткою накопичення. Її зв'язок з величиною $u=C/Y$ – часткою споживання, що виражається співвідношенням $s=u+1$.

Для виробничої функції $F(K,L)$ будемо припускати, що вона і її похідні задовольняють вимогам, сформульованим раніше.

Управління аграрним підприємством будемо вести завданням частки споживання й накопичення [8, с. 211]. Зі співвідношення (22) визначаємо програму споживання та розширення виробництва, на основі залежностей $C(t)$, $I(t)$, пов'язаних співвідношенням $I+C=Y$, тобто тим самим одержуємо однозначну відповідь, якими будуть інші економічні показники, що характеризують у рамках даної моделі господарство.

Для математичного дослідження моделі зручно ввести «відносні» змінні. Перехід до новим змінного задамо формулами

$$x = \frac{X}{L}, \quad k = \frac{K}{L}, \quad c = \frac{C}{L} \quad (23)$$

де x – продуктивність труда, тобто кількість виробленої продукції розраховуючи на одного робітника; k – фондоозброєність труда; c – споживання на одного робітника.

Виключивши тепер із системи (22) змінні Y і I , представимо її у вигляді:

$$(1-a)X = \dot{K} + \mu K + C. \quad (24)$$

Виконавши в рівнянні (24) заміну змінних $X=xL$, $K=kL$, $C=cL$, одержимо $(1-a)xL = \dot{k}L + k\dot{L} + \mu kL + cL$. З огляду на (23), скорочуючи обидві частини рівності на L , будемо мати:

$$(1-a)x = \dot{k} + kn + \mu k + c. \quad (25)$$

Скористаємося властивістю лінійної однорідності виробничої функції й покладемо $\lambda = 1/L$. Тоді $X/L = F(K/L, 1)$ або, вводячи відповідні позначення,

$$x = f(k). \quad (26)$$

Тут функція $f(k)$, яка впливає із властивостей виробничої функції, буде мати наступні властивості: $f(0) = 0$; $\frac{\partial f}{\partial k} > 0$; $\frac{\partial^2 f}{\partial k^2} < 0$; $\frac{\partial f}{\partial k} \rightarrow \infty$ при $k \rightarrow 0$.

Замінімо тепер за допомогою (24) величину x в (25). Одержимо рівняння, що описує модель Солоу:

$$k = -(\mu + n)k + (1-a)f(k) - (27)$$

Використовуючи частку накопичення s , можна написати наступну рівність:

$$c = u \frac{Y}{L} = (1-s)(1-a)f(k) \quad (28)$$

Підставивши цю рівність в (27), одержимо іншу форму рівняння моделі:

$$k' = -(\mu + n)k + s(1-a)f(k) \quad (29)$$

Розглянув поняття збалансованого росту – процесу економічного розвитку, при якому показники, що характеризують аграрне підприємство зростають із постійним темпом [9, с. 130]. Стосовно до даної моделі це значить, що з постійним темпом повинні зростати величини X , Y ,

K , I , C , L . Можна показати, що темпи росту даних показників не тільки постійні, але й однакові. Позначимо n_1, \dots, n_5 темпи росту перших п'яти показників і збережемо прийняте в (23) позначення для темпу росту трудових ресурсів. Тоді зростання показників буде мати експонентний характер:

$$\begin{aligned} X &= X_0 e^{n_1 t}, Y = Y_0 e^{n_2 t}, K = K_0 e^{n_3 t}, \\ I &= I_0 e^{n_4 t}, C = C_0 e^{n_5 t}, L = L_0 e^{n_6 t}, \end{aligned} \quad (30)$$

Тому що $Y=(1-a)X$, тоді $Y_0 e^{n_2 t} = (1-a)X_0 e^{n_1 t}$, звідки $n_1 = n_2$. З урахуванням (22) $I=K+\mu K=K_0(\mu+n_3)e^{n_3 t}$. З огляду на те, що $I=I_0 e^{n_4 t}$, одержуємо $n_3 = n_4$. Використовуючи рівняння (23) і підставляючи в нього збалансоване рішення (30), одержимо $(1-a)X_0 e^{n_1 t} = K_0(n_3 + \mu)e^{n_3 t} + C_0 e^{n_5 t}$.

Покажемо, що остання рівність можлива лише при $n_1 = n_3 = n_5$. Розділимо обидві частини (31) на $e^{n_1 t}$. Одержимо $K_0(n_3 + \mu)e^{(n_3 - n_1)t} + C_0 e^{(n_5 - n_1)t} = (1-a)X_0$. Тому що ліва частина останньої рівності постійна при будь-якому t , її похідна обертається в нуль. Звідси після деяких перетворень одержимо $K_0(n_3 + \mu)(n_3 - n_1)e^{(n_3 - n_1)t} = C_0(n_5 - n_1)e^{(n_5 - n_1)t}$.

Отже, тому що показники експонент в останній рівності повинні збігатися, то одержуємо $n_3 = n_5$. Підставляючи отриманий результат в (31), будемо, аналогічно міркуючи, мати $n_1 = n_3$. Зіставляючи тепер отримані співвідношення між темпами росту, одержимо, що всі вони збігаються, тобто $n_1 = n_2 = \dots = n_5$. Покажемо, що всі ці величини рівні n – темпу росту трудових ресурсів. Дійсно, тому що величини X , K і L зв'язані виробничою функцією, тоді $X_0 e^{n_1 t} = e^{n_3 t} F(K_0, L_0 e^{n_1 t})$. Використовуючи лінійну однорідність виробничої функції, одержимо $X_0 e^{n_1 t} = e^{n_3 t} F(K_0, L_0 e^{(n_1 - n_3)t})$.

Тому що $n_1 = n_3$, тоді

$$X_0 = F(K_0, L_0 e^{(n_1 - n_3)t}) \quad (32)$$

Таким чином, ми одержали, що визначення траєкторії збалансованого росту даної моделі приводить до того, що темпи приросту всіх показників виявляються однаковими. Звідси, зокрема, випливає, що на траєкторії збалансованого росту частка накопичення $s=I(t)/Y(t)$ постійна.

З рівності темпів росту показників треба, що на даній траєкторії показники фондоозброєності труда будуть постійними. Це означає, що траєкторії збалансованого росту в розглянутій моделі відповідає рішення (29), що має вид $k = const$ при $s = const$. Знайшовши рішення $k = \bar{k}$, інші змінні моделі одержуємо за допомогою наступних формул:

$$K(t) = \bar{k} L_0 e^{nt}, X(t) = f(\bar{k}) L_0 e^{nt},$$

$$Y(t) = (1-a)f(\bar{k}) L_0 e^{nt}, I(t) = s(1-n)f(\bar{k}) L_0 e^{nt},$$

$$C(t) = (1-s)(1-a)f(\bar{k}) L_0 e^{nt}.$$

Знайдене рішення $k = \bar{k}$ перетворює в нуль ліву частину рівняння (29). Тоді, для відшукування k (при заданому постійному впливі норми накопичення s) потрібно вирішити рівняння:

$$s(1-a)f(k) - (\mu + n)k = 0 \quad (33)$$

Покажемо, що це рівняння має в області $k > 0$ (тільки такі значення мають економічний сенс) єдине рішення. Насамперед розглянемо питання про існування рішення рівняння (33). Для цього розглянемо похідну лівої частини (33), що дорівнює $s(1-a)f'(k) - (\mu + n)$. Як було відзначено вище,

при $k \rightarrow 0$ значення $f'(k) \rightarrow \infty$. Отже, у деякому проміжку $0 < k < \varepsilon$ величина $s(1-a)f'(k) - (\mu+n)$ буде позитивною, тобто ліва частина (34) – зростаюча функція. Тому що при $k=0$ значення лівої частини дорівнює нулю, то в $0 < k < \varepsilon$ це значення буде позитивним. Таким чином, у деякій точці k_1 ($0 < k_1 < \varepsilon$) буде виконуватися нерівність

$$s(1-a)f(k_1) - (\mu+n)k_1 > 0 \quad (34)$$

При $k \rightarrow \infty$ у силу властивостей функції $f(k)$ похідна $f'(k)$ стає як завгодно малою. Отже, починаючи з деякого значення $k=k'$ вираз $s(1-a)f'(k) - (\mu+n)$ буде строго від'ємним і менше деякого негативного числа $-\delta$. Тоді для значень $k \geq k'$ буде виконуватися нерівність $s(1-a)f'(k) - (\mu+n) \leq -\delta$, інтегруючи яке в межах від k' до k одержимо

$$\int_{k'}^k (s(1-a)f'(\xi) - (\mu+n)) d\xi \leq -\int_{k'}^k \delta d\xi \quad \text{або} \quad s(1-a)f(k) - (\mu+n)k \leq C - \delta k, \quad (35)$$

де $C = -(\delta + \mu+n)k' + s(1-a)f(k')$.

Звідси випливає, що при деякому $k=k_2$ значення лівої частини буде від'ємним, тобто $s(1-a)f'(k_2) - (\mu+n)k_2 < 0$. Зіставивши цей результат з (35), одержимо, що вираження $g(k) = s(1-a)f(k) - (\mu+n)k$ на кінцях проміжку $k_1 \leq k \leq k_2$ має різні знаки.

З математичної точки зору описана властивість траєкторій моделі виглядає таким чином. Нехай k – значення фондоозброєності на траєкторії збалансованого росту; $k(t)$ – траєкторія моделі [рішення рівняння (29)] з початковою умовою $k(0) = k_0 > 0$. Тоді незалежно від значення k_0 справедливо відношення

$$\lim_{k \rightarrow \infty} k(t) = \bar{k} \quad (36)$$

Співвідношення (36) гарантує асимптотичну стійкість збалансованого росту. Разом з тим відзначимо, що описуване їм властивість траєкторії моделі є значно більш сильнішим, тому що асимптотична стійкість означає збіжність до k тільки тих траєкторій, початкові значення яких досить близькі до цього k . Початкове значення k_0 лежить в області $0 < k_0 < k$.

Шуканий позитивний корінь цього рівняння k буде визначатися вираженням $\bar{k} = \left(\frac{s(1-a)\sigma}{\mu+n} \right)^{1/(1-\lambda)}$.

Порівнюючи це вираження з (39), одержимо для розглянутого випадку $\lim_{t \rightarrow \infty} k(t) = \bar{k}$, що збігається з отриманим вище результатом (36) для довільної лінійно однорідної виробничої функції.

Таким чином, ми встановили, що в розглянутій моделі для кожної фіксованої норми накопичення існує єдина траєкторія збалансованого росту. Режим збалансованого росту – це одна з можливих траєкторій розвитку аграрного підприємства. Якщо дана модель використовується для опису економіки реального аграрного підприємства, то будь-яка конкретна траєкторія буде визначатися як рішення диференціального рівняння (29) з початковою умовою $k(0) = k_0$ – значенням фондоозброєності в початковий момент часу й не обов'язково є траєкторією збалансованого росту. Разом з тим, як буде показано нижче, траєкторія збалансованого росту відіграє важливу роль серед множини траєкторій однопродуктової моделі. А саме, досліджуючи поведінку траєкторій моделі, можна з'ясувати, що кожна з них по закінченні достатньо великого часу необмежено наближається до траєкторії збалансованого росту [10]. Отже, режим збалансованого росту може бути використаний для розрахунків економічних показників при досить більших значеннях часу незалежно від початкових значень цих показників.

Висновки з проведеного дослідження. На основі проведеного аналізу існуючих принципів і методів управління аграрними підприємствами показана необхідність адаптації та доопрацювання моделей і методів управління аграрними підприємствами, використовуючи як керуючий вплив обсяг інвестицій. Зроблено уточнення моделі запізнювання при освоєнні капітальних вкладень та встановлена необхідність створення моделі оптимального розвитку аграрного підприємства, яка дозволяє розробити основну характеристику збалансованого зросту (магістраль) аграрного підприємства. Вперше розглянуто задачу оптимізації моделі з урахуванням фактора запізнювання введення основних виробничих засобів, вибираючи в якості критерію оптимальності максимум споживання.

Література:

1. Азізов С.П., Канінський П.К. Організація сільськогосподарського виробництва. К.: ННЦ ІАЕ УААН, 2004. 260 с.
2. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник. 2-ге вид., доп. і перероб. К.: КНЕУ, 2002. 624 с.
3. Збарський В.К., Мацібора В.І. Економіка сільського господарства: навч. посібник. К.: Каравела, 2009. 264 с.
4. Марасанов В.В., Пляшкевич О.М. Основи теорії проектування і оптимізації макроекономічних систем. Херсон: Айлант, 2002. 190 с.
5. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.
6. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. К.: Наук. думка, 1982. 216 с.
7. Кузубов М.В., Єдинак О.М. Моделювання економічних і еколого-економічних процесів. К.: КСУ, 2010. 170 с.
8. Стеценко І.В. Моделювання систем. Черкаси, 2010. 399 с.
9. Лобода О.М., Кириченко Н.В. Актуальні проблеми ідентифікації та моделювання структури управління підприємством. *Наука й економіка*. 2015. № 3. С. 130–134.

Лобода Елена Николаевна

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры прикладной математики и экономической кибернетики
Херсонского государственного аграрно-экономического университета

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОДЕЛИ ЗАПАЗДЫВАНИЯ ПРИ ОСВОЕНИИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация

В статье показана необходимость создания моделей, основанных на обзоре динамики предприятия, выполняющие задачи оптимального и оперативного управления аграрными предприятиями и учитывающие особенности распределения валового продукта на разных этапах. Установлена необходимость использования модели запаздывания между инвестициями и введением новых производственных фондов за собственный счет. Показано, что наряду с данной моделью, используется подход к моделированию запаздывания на основе распределенного лага, при котором предполагается, что инвестиции, которые выделяются на развитие основных фондов, осваиваются постепенно. Выполнено уточнение модели запаздывания при освоении капитальных вложений на основе анализа моделей и методов управления аграрными предприятиями. Рассмотрена оптимизационная модель ввода основных производственных средств аграрного предприятия, которая учитывает не только динамику, но и цель развития экономики и позволяет решать задачи поведения производителя.

Ключевые слова: система управления, математическая модель, идентификация системы, производственные функции, оптимизация управления.

Loboda Olena

PhD, Associate Professor,
Associate Professor of Applied Mathematics and Economic Cybernetics
Kherson State Agrarian and Economic University

IMPROVING DELAY MODELIN DEVELOPMENT OF CAPITAL INVESTMENTS OF AGRARIAN ENTERPRISES

Summary

The study examines necessity of creating models based on an overview of dynamics of an enterprise, which performs tasks of optimal and prompt management of agricultural enterprises, taking into account peculiarities of distribution of gross product at different stages. The research provides valuable information regarding necessity of using a delay model between investments and introduction of new production funds at own expense. It is shown that, along with this model, a delay modeling approach is used based on a distributed lag, which assumes that investments allocated for development of fixed assets are gradually utilized. Delay model in development of capital investments was refined based on the analysis of models and methods of management of agrarian enterprises. The optimization model of introduction basic production means of an agrarian enterprise is considered. It introduces not only dynamics, but also purpose of economic development and allows to solve problems of manufacturer behavior.

Key words: management system, mathematical modeling, system identification, production functions, optimization of management.