

УДК 330.46

DOI: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2020.1.38>**Лобода О.М.**

кандидат технічних наук, доцент,
Державний вищий навчальний заклад
«Херсонський державний аграрний університет»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9826-9443>

Loboda Olena

State Higher Educational Institution
«Kherson State Agrarian University»

МЕТОДОЛОГІЯ ПОБУДОВИ ВИРОБНИЧИХ ФУНКЦІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ФІКСОВАНОЮ КІЛЬКІСТЮ ЗЕМЛІ

METHODOLOGY CONSTRUCTING OF THE PRODUCTION FUNCTION FOR ANALYSIS THE PERFORMANCE OF AGRICULTURAL ENTERPRISES WITH A FIXED LAND'S A MOUNT

В статті наведена необхідність використання виробничої функції, як основної характеристики результатів діяльності галузей господарств. Встановлено, на основі зібраних матеріалів та їх аналізу по діяльності аграрних підприємств, типи виробничих функцій по галузях рослинництва й тваринництва, а також запропонована методика знаходження виробничих функцій. Побудовані й проаналізовані виробничі функції, які виводяться в результаті вибіркового обстежень, де розмір підприємства фіксований, та характеризують діяльність підприємства з фіксованою кількістю землі, за допомогою яких можна визначити ефективність функціонування підприємства. Показано, що побудовані моделі та виконаний аналіз дозволили намітити замикання моделі, що вимагає, у свою чергу, розглянути задачі поведінки споживача в різних умовах.

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

В статье показана необходимость использования производственной функции, как основной характеристики результатов деятельности отраслей хозяйств. Установлено, на основе собранных материалов и анализа деятельности аграрных предприятий, типы производственных функций по отраслям растениеводства и животноводства, а также предложена методика нахождения производственных функций. Построены и проанализированы производственные функции, полученные в результате выборочных исследований, где размер предприятия фиксирован и характеризуют деятельность предприятия с фиксированным количеством земли, с помощью которых можно определить эффективность функционирования предприятия. Показано, что построенные модели и выполненный анализ позволяют наметить замыкание модели, что требует в свою очередь, рассматривать задачи поведения потребителя в различных условиях.

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

Use of production functions for economic analysis of activities of the enterprise with a fixed amount of land. In modern conditions, the requirements for the functioning of an agrarian enterprise do not correspond to the possibilities of traditional management. The theme of the work, focused on the creation of information methods and models, implemented in agricultural enterprises, allows solving the problems of choosing management decisions in individual areas, as well as in the economy as a whole, on the basis of comparative analysis of production functions. The task is especially relevant in a market economy and an attempt to solve this problem in a competitive environment, of course, can be used by the head of the economy. In a difficult market economy, one of the main directions is to increase the efficiency of the operation of agrarian enterprises, implemented through the construction of automated control systems and the use of modern information technology. The solution to the issue of optimal management of the economy

in these conditions leads to the solution of the issue of management in the form of distribution of resources between sectors of the economy. Finding optimal managements that determine the greatest efficiency involves the construction of models of objects of management, as well as solving the multi-year problem of finding optimal managements under a given functionality of the efficiency. The subject of the paper is based on the construction of models of objects that allow automating the management of agrarian enterprises and producing managerial decisions at every stage. The article outlines the necessity of using the production function as the main characteristic of the operating results of the economies. Based on the collected materials and their analysis according to the activities of agrarian enterprises, types of production functions in the fields of plant growing and animal breeding are determined, as well as the methodology for finding production functions is proposed. Production functions are constructed and analysed, which are derived as a result of sample surveys where the size of the enterprise is fixed, and characterize the activities of enterprises with a fixed amount of land, due to which one can determine the enterprise performance. It is shown that the constructed models and the performed analysis allowed identifying the closure of the model, which in turn requires considering consumer behaviour tasks in different conditions.

Key words: model, management system, system identification, production functions, management optimization.

Постановка проблеми. При економіко-математичному моделюванні взаємозв'язок між факторами виробництва та його результатами звичайно відображають за допомогою виробничих функцій. При використанні виробничих функцій не можна застосувати один єдиний вид рівнянь для характеристики аграрного виробництва в різних умовах [1, с. 35]. Вид алгебраїчної функції та її величини буде варіювати в залежності від ґрунту, клімату, типу і розмаїтості сільськогосподарських культур і тварин, змін у ресурсах, рівня механізації, величини інших витрат, фіксованих по величині та ін. Тому встає проблема вибору виду функцій, що очевидно або відповідно до наявних зведень сумісна з перерахованими явищами. Розрахунок функції накладає визначені обмеження або допущення щодо зв'язків і оптимальних величин ресурсів, які будуть визначені.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідники протягом тривалого часу одержували нові відомості про властивості сільськогосподарських виробничих функцій. Однак історично ці дослідження планувалися та проводилися з осторогою від формалізованих у виді рівнянь регресії виробничих функцій [2, с. 126]. Також проведення досліджень планувалося на основі явища дискретності, тобто застосовувалися два або кілька технологічних способів виробництва для визначення точкових оцінок виходу сільськогосподарських культур і продуктів тваринництва в залежності від рівня витрат факторів виробництва [3, с. 234]. У деяких випадках, хоча це і був побічний результат, отриманих даних було досить для висновку простих рівнянь регресії або кривих, що показують залежність випуску від витрат. Більш часто експерименти і статистичні методи дозволяли лише одержати вказівки про те, чи існує математично значима різниця між рівнями врожаю або виходу продукції, що відповідають двом або трьом технологіям або рівням витрат. Виходячи з цих розходжень може бути розрахована відносна прибутковість декількох технологічних способів або видів витрат. Однак було неможливо застосувати точні економічні принципи для визначення найбільш прибуткового рівня витрат та випуску, або для визначення найбільш вигідної комбінації витрат для одержання обумовленої кількості продукції.

Мета статті. Розробити методику аналізу результатів діяльності аграрного підприємства з фіксованою кількістю землі, на основі використання виробничих функцій, для оцінки ефективності його функціонування.

Виклад основного матеріалу. Для виробничих функцій, що характеризують діяльність аграрного підприємства, укрупнення різних видів ресурсів повинне мати багато більш широкий характер. Отримані коефіцієнти варто застосовувати до таких же

широких категорій витрат. Показники виробничих функцій, встановлених для аграрних підприємств, будуть використані для розробки конкретних рекомендацій. Останнє має місце при застосуванні біологічних виробничих функцій, а також аналізу кошторисів витрат або лінійного програмування [4, с. 130]. В основному виробничі функції застосовуються для складання більш загальних прогнозів. Обчислені по них коефіцієнти дозволяють винести широке судження про співвідношення віддачі на вкладений капітал і працю з ринковою вартістю останніх, а також, які особливості існують між різними районами у відношенні продуктивності капіталу.

У даній роботі основна увага приділяється розрахунку виробничих функцій двох типів: а) біологічних функцій, отриманих у результаті експерименту на підприємстві з фіксованою кількістю худоби або посівної площі; б) виробничих функцій для підприємства, які виводяться в результаті вибіркового обстеження, де розмір підприємства, обмірюваний по якому-небудь одному факторі виробництва, фіксований або варіює. Можливо, використання біологічних функцій для управління при прийнятті фермером індивідуальних рішень, є найбільш прийнятним [5, с. 64]. Однак ті ж самі дані можуть виявитися надзвичайно корисними при розробці програм економічного розвитку. Якщо ставиться мета максимізувати виробництво продовольчих продуктів при обмежених ресурсах добрив, виробничі функції та відповідні граничні коефіцієнти, виведені для основних районів і культур, можуть послужити основою при управлінні підприємством. Подібно цьому інформація того ж самого виду може бути використана під час будь-якого іншого критичного періоду, коли існує нестача продуктів. З іншого боку, розглянуті в даній роботі виробничі функції для підприємства, можливо, краще послужать для діагностичних цілей. У цій ролі вони можуть бути основою для фермерів при прийнятті ними рішень, при формулюванні кредитної політики, для реорганізації сільськогосподарських районів.

Все зростаюче число фермерів знайомиться із принципами максимізації прибутків і бажає застосовувати добрива, корму та інші ресурси таким чином, щоб одержати кількісно обґрунтований економічний оптимум. Зростає не тільки частка фермерів, знайомих із цими методами, але подібні економічні принципи та агротехнічні дані відшукуються та використовуються управлінським персоналом у досить високоспеціалізованих овочевих, зернових господарствах, а також на великій і змішаній тваринницькій і птахівницькій фермах.

Необхідність одержання даних у формі, що дозволяла б вносити виправлення або оцінювати економічні рекомендації, й донині є достатньою для того, щоб велика кількість біологічних досліджень могло б ґрунтуватися на категоріях виробничої функції або її моделей. У багатьох, можливо в абсолютному більшості експериментів застосовується програма дослідження для того, щоб мати можливість розрахувати виробничі функції або безперервні потоки міжгалузевих витрат. Часто додаткові витрати зводяться до нуля. Звідси, як тільки в якій-небудь формі експеримент проводиться, він може бути легко здійснений таким чином, щоб одержати відповідні дані про необхідні агротехнічні взаємозв'язки, що у свою чергу, дозволить застосувати відповідні економічні принципи. Ціль деяких досліджень полягає у визначенні варіації усередині одного технологічного способу виробництва. Але в тих випадках, коли в цьому немає необхідності, додаткова вартість для обчислення регресії (функціонального зв'язку витрат і випуску продукції) може рівнятися нулю.

У тих випадках, коли проведення експерименту у формі, зручної для аналізу виробничої функції, приводить до незначного підвищення загальних витрат, вартість одиниці отриманої наукової інформації, у загальному буде нижче. Установлені у вигляді кількісних відносин виробничі функції дозволяють застосувати диференціювання для визначення граничної продуктивності, знаходження максимуму або мінімуму, розрахунку ізоквант, ізокліни, граничних норм заміщення й інших кіль-

кісних показників, які не можуть бути обчислені на підставі експериментів із установленнями у вигляді кількісних відносин дискретними даними, призначеними для одержання тільки точкових оцінок. Із цього погляду аналіз виробничої функції має як наукове, так і практичне значення.

Численні дослідження в області сільського господарства містять виробничі функції з одним ресурсом або технологією виробництва, що застосовуються на різних рівнях. Наприклад, розходження в кількості застосовуваних азотних добрив або інсектицидів для рослин. Ми скористаємося подібного роду виробничими функціями як перший крок у напрямку до більше загального аналізу функціональних форм. Рівняння з однією змінною, що характеризує витрати, можуть використатися для виявлення деяких властивостей виробничих функцій та відповідних додаткових продуктів. Ті ж самі властивості звичайно мають місце й при n -змінних. Відповідно виробничу функцію варто представити як

$$Y=f(X_1, X_2, \dots, X_n),$$

де Y – випуск, X_i – витрати ресурсу.

Взагалі, при наявності виробничої функції можна визначити наступні величини, які мають безпосереднє значення для економіки: $\frac{\delta Y}{\delta X_i} = f'_{xi}(X_1, X_2, \dots, X_n)$ – рівняння додаткового продукту в натуральному вираженні для i -го ресурсу; $\frac{\delta X_i}{\delta X_j} = -\frac{f'_{xj}(X_1, X_2, \dots, X_n)}{f'_{xi}(X_1, X_2, \dots, X_n)}$ – рівняння граничних норм заміщення i -го й j -го ресурсів; $X_i = f''(Y, X_1, \dots, X_n)$ – рівняння ізоквант; $\frac{\delta X_i}{\delta X_j} = -k$ – рівняння ізокліни; $\frac{\delta X_i}{\delta X_j} = 0$ – рівняння граничних ліній.

Наведені вираження, що базуються на виробничій функції, дозволяють одержати дані, необхідні для економічного аналізу. Бажано одержати зазначені характеристики для різних видів функцій. Маючи це у виді, спочатку займемося обчисленням виробничої функції, що містить один змінний ресурс.

Звичайно, можна прийняти, що певні види витрат залишаються постійними в той час, як інші змінюються. Однак певні ресурси або категорії витрат є екзогенними в тому розумінні, що «вони є результатом дії зовнішніх сил» і не піддаються контролю з боку особи, що приймає рішення, або з боку дослідника. Тому, коли можна контролювати величину лише ресурсів X_1, X_2, \dots, X_g , тоді випадковий вплив асоціюється зі змінними $X_{g+1}, X_{g+2}, \dots, X_n$. Виражаючи цей випадковий вплив через e

$$Y_c = 17,9X_1^{0,540}X_2^{0,390}X_3^{0,165}X_4^{0,012}X_5^{0,073} \quad (1)$$

де Y_c – вартість очікуваного валового доходу від врожаю, виражена в гривнях,

X_1 – кількість землі (у га), зайнятої посівами і використаної для одержання врожаю в поточному році. Не враховуються постійні пасовища, ліси,

X_2 – витрати праці на одержання врожаю в поточному році. За одиницю виміру прийнятий 10-годинний робочий день, фактично витрачений.

X_3 – витрати на технічне обслуговування за рік (у грн), сюди входять амортизація і ремонт машин, експлуатаційні витрати і витрати по прокаті машин,

X_4 – вартість добрив за рік (у грн),

X_5 – інші витрати, зв'язані з виробництвом продукції рослинництва (у грн). Сюди відносяться витрати на насіння та їх обробку, інсектициди, електроенергію.

Коефіцієнт множинної детермінації склав 0,90. Він показує, що 90% варіації в доходах від рослинництва були зв'язані зі змінами кількості витрат. Сума коефіцієнтів еластичності в рівнянні (1) складала 1,18, що відповідає віддачі, що збільшується, на витрати в рослинництві, якщо всі категорії витрат збільшувалися досить повно. Усі коефіцієнти еластичності були істотно більше нуля при імовірності 0,05.

Функція (2), що характеризує тваринництво, також була отримана на основі вибірки, що охоплює два аграрних підприємства:

$$Y_1 = 1,79Z_1^{0,190}Z_2^{0,326}Z_3^{0,009}Z_4^{0,602} \quad (2)$$

де Y_1 – валовий дохід від тваринництва (у грн.). Враховується вартість тварин, що мають бути в наявності під кінець року, вартість тварин, а також вартість усіх продуктів тваринництва, проданих або спожитих на підприємстві;

Z_1 – вартість усіх кормів (у грн). Враховуються корми як власного виробництва, так і покупні;

Z_2 – витрати праці на одержання продукції тваринництва. Як і у функції, що характеризує рослинництво, одиницею виміру є 10-годинний робочий день;

Z_3 – площа (у кв.м.) приміщень, використовуваних при виробництві продукції тваринництва.

Z_4 – інші витрати капіталу у тваринництві (у грн). Враховується вартість тварин на початок року або закуплених у поточному році; амортизація, ремонт і експлуатаційні витрати на машини; витрати на різні матеріали і на ветеринарне обслуговування; комісійні витрати, плата за електроенергію.

Коефіцієнт множинної детермінації склав 0,89, тобто варіація в доході від тваринництва на 90% обумовлюється змінами величини витрат, що враховуються функцією, яка характеризує тваринництво. Сума коефіцієнтів еластичності склала 1,16, тобто не істотно відрізнялася від 1,0. Усі коефіцієнти еластичності, крім коефіцієнта для витрат на зміст приміщень, були значно більше нуля. Однак існує проблема мультиколіарності, оскільки коефіцієнт кореляції між витратами кормів і капіталу на виробництво поголів'я худоби дорівнює 0,91 отже, мається емпіричний базис для укрупнення витрат на виробництво продукції тваринництва. Коли корму і витрати на виробництво поголів'я з рівняння (2) минулого укрупнені в єдину категорію витрат, причому величина продукції тваринництва виражалась у виді функції витрат праці і цієї об'єднаної категорії, коефіцієнт множинної кореляції став дорівнює 0,89. Обидва коефіцієнти еластичності були істотні при імовірності 0,01. Середня гранична продуктивність праці прийняла значення 8,34 грн при розрахунку на один день, а середня гранична продуктивність укрупнених витрат прийняла значення 4,13 грн.

Висновки. Проведений економічний аналіз показав, що середня гранична продуктивність капіталу, витраченого в рослинництві була істотно вище, ніж у тваринництві. Якби підприємство знало це заздалегідь, воно б уклало велику частину своїх обмежених коштів у землеробство і меншу у тваринництво. Правда, багато підприємств, обмежені в коштах охоче займаються землеробством, чим тваринництвом, тому що при цьому їм не приходиться вкладати стільки коштів у розрахунок на 1 грн річних витрат або випуску, як при виробництві м'яса. За розрахованими економічними показниками продуктивності, імовірно, не можна точно визначити параметри для генеральної сукупності, але спрямованість продуктивності і перераховані висновки відповідають структурі виробництва. Можливо, що в рослинництві капітал у виді сільськогосподарських машин, що полегшують важку працю і приносять відомі зручності, вкладався в більшому ступені, чим це було необхідно для врівноваження очікуваних і врахованих граничних витрат і віддач.

Список використаних джерел:

1. Марасанов В.В., Пляшкевич О.М. Основи теорії проектування і оптимізації макроекономічних систем. Херсон, 2002. 190 с.
2. Стеценко І.В. Моделювання систем. Черкаси, 2010. 399 с.
3. Вітлінський В.В. Моделювання економіки. Київ, 2003. 408 с.
4. Лобода О.М., Кириченко Н.В. Актуальні проблеми ідентифікації та моделювання структури управління підприємством. *Наука й економіка*. 2015. № 3. С. 130-134.
5. Лобода О.М. Вирішення задачі ідентифікації структури управління підприємства. *Сучасна спеціальна техніка*. Київ. 2012. № 3. С. 64-68.

6. Лобода О.М. Побудова моделі динаміки розвитку аграрного підприємства в вигляді магистрального росту. *Економіка та суспільство*. Мукачево, 2018. Вип. 13. С. 1494-1500.

References:

1. Marasanov V.V., Pliashkevych O.M. (2002) *Osnovy teorii proektuvannia i optymizatsii makroekonomichnykh system*. Kherson: TOV «Ajlant». (in Ukraine)
 2. Stecenko I.V. (2010) *Modeljuvannja system*. Cherkasy. (in Ukraine)
 3. Vitlins'kyj V.V. (2003) *Modeliuвання ekonomiky*. Kyiv: KNEU. (in Ukraine)
 4. Loboda O.M., Kyrychenko N.V. (2015) Aktual'ni problemy identyfikatsii ta modeliuvannia struktury upravlinnja pidpryemstvom. *Naukovo-tekhnichnyj zhurnal Khmel'nyts'koho ekonomichnoho universytetu*, vol. 3(39), pp. 130-134.
 5. Loboda O.M. (2012) Vyrishennja zadachi identyfikacii struktury upravlinnja pidpryemstva. *Suchasna specialjna tekhnika*, vol. 3, pp. 64-68.
 6. Loboda O.M. (2018) Pobudova modeli dynamiky rozvytku aghrarnogho pidpryemstva v vyghljadi maghistrally rostu. *Економіка та суспільство*, vol. 13, pp. 1494-1500.
-