

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ В АНАЛИЗЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЛАСТЕЙ РЕСПУБЛИКИ**

Шафранская И.В., канд. экон. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

### **Аннотация**

В статье проведен анализ формирования уровня выручки от реализации продукции сельскохозяйственных организаций республики за 2012 г. с помощью производственных функций. Изучены тенденции влияния совокупного капитала, земли и труда на формирование конечных результатов сельскохозяйственного производства. Установлены величины предельной и средней производительности ресурсов за анализируемый период. Рассмотрены особенности использования ресурсов в сельскохозяйственном производстве в разрезе областей страны. Выявлено, что увеличение производства сельскохозяйственной продукции наиболее эффективно происходит за счет роста труда.

### **Введение**

Конечные результаты работы сельскохозяйственных организаций, особенно в условиях развития рыночных отношений, определяются эффективным использованием имеющихся материальных, трудовых и других ресурсов. Важным математическим инструментарием анализа развития сельскохозяйственного предприятия, его эффективности являются эконометрические модели, которые устанавливают связи результативных экономических показателей и обуславливающих их основных факторов. Внедрение в практику управления разнообразных эконометрических моделей направлено на решение ряда задач: выявление внутренних резервов в отраслях сельскохозяйственного производства на основе анализа окупаемости ресурсов в конкретных условиях; получение объективных критериев оценки конечных результатов производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий для эффективной и рентабельной их работы;

определение параметров оптимального использования ресурсов с установлением их рационального соотношения.

### Основная часть

Выше изложенное диктует необходимость количественной оценки факторов производства, влияющих на формирование результата. Для этого, на наш взгляд, целесообразно использовать производственную функцию [7, с. 136; 1, с. 206].

Большинство исследователей считают, что для построения данной функции целесообразно взять такие основные ресурсы как труд, земля и капитал [8, с. 619; 3, с. 297]. Исходя их выше изложенного, производственная функция формирования уровня выручки от реализации сельскохозяйственной продукции имеет следующий вид (1):

$$y_i = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} x_3^{a_3}, \quad (1)$$

где  $y_x$  – выручка от реализации товаров, продукции, работ и услуг, млн. руб.;  $x_1$  – стоимость совокупного капитала, млн. руб.;  $x_2$  – площадь сельскохозяйственных угодий, условных га (1 усл. га – 1 га с плодородием 28,9 баллов);  $x_3$  – затраты труда, тыс. чел.-ч.

Для выяснения особенностей формирования выручки от реализации товаров, продукции, работ и услуг и анализа изменения производственных факторов, апробация производственной функции была произведена на информации сельскохозяйственных организаций республики за 2012 г.

При этом стоимость капитала определялась как сумма стоимости основных фондов и стоимости оборотных фондов, умноженных на корректировочный коэффициент [6, с. 146] (2):

$$k_i = a_2 / a_1, \quad (2)$$

где  $a_1$  и  $a_2$  – коэффициенты регрессии линейных однофакторных моделей (3):

$$y_x = -6669,496 + 0,995x_1 \quad y_x = -7058,450 + 0,410x_2 \quad (3)$$

где  $y_x$  – выручка от реализации товаров, продукции, работ и услуг, млн. руб.;  $x_1$  – стоимость оборотных фондов, млн. руб.;  $x_2$  – стоимость основных фондов сельскохозяйственной организации, млн. руб.

Производственная функция, описывающая формирование уровня выручки от реализации товаров, продукции, работ и услуг сельскохозяйственных организаций республики от учтенных факторов имеет вид (4):

$$y_x = 0,975 x_1^{0,550} x_2^{-0,061} x_3^{0,731} \quad (4)$$

$$n = 1046, R = 0,916, D = 83,9, F = 1813,9, \\ t_{a0} = 2,127, t_{a1} = 21,857, t_{a2} = -1,993, t_{a3} = 21,114.$$

Устойчивые характеристики производственной функции свидетельствует об адекватном описании моделируемого процесса [4, с. 56-59]. Коэффициент множественной корреляции, значение которого равно 0,916, отражает тесную взаимосвязь между результативным и факторными показателями. Коэффициент детерминации свидетельствует, что, учтенные в модели, факторы объясняют вариацию результативного показателя на 83,9%. По расчетному значению коэффициента Фишера, превышающему его табличное значение, можно говорить о высокой эффективности полученной производственной функции.

Значения характеристик производственной функции свидетельствуют о возможности использования ее для количественного анализа [2, с. 141-164; 9, с. 106-110]. Значимость отдельных факторов в формировании результата можно определить с помощью коэффициентов эластичности, которые показывают, что наибольшее влияние на формирование выручки от реализации товаров, продукции, работ и услуг оказывают затраты труда. Увеличение затрат труда на 1% приводит к увеличению выручки от реализации товаров, продукции, работ и услуг на 0,731%, а рост капитала на 1% приводит к росту результативного показателя на 0,550%. Следует отметить, что с ростом площади условных сельскохозяйственных угодий наблюдается отрицательная зависимость с результативным показателем, что, скорее всего, связано со снижением плодородия почв и ростом площадей сельхозугодий, в связи с укрупнением хозяйств в резуль-

тате их объединения, и ухудшением управляемости сельскохозяйственных организаций.

Используя полученную производственную функцию, можно произвести вычисления предельных и средних продуктов труда, земли и капитала и исследовать эффективность преобразования факторов в продукт. Для этих целей рассчитывают средний, предельный и средний частичный продукт.

Средний продукт  $i$ -ого фактора определяется отношением количества произведенного продукта  $y$  к количеству затраченного фактора  $x_i$  за период времени [8, с. 624] (5):

$$Ay_{xi} = f(x_1, x_2, \dots, x_n) / x_i \quad (5)$$

Предельный продукт фактора  $x_i$  представляет собой дополнительный продукт, произведенный сельскохозяйственной организацией при затратах дополнительной единицы фактора  $x_i$  [8, с. 624; 3, с. 305] (6):

$$My_{xi} = \mathcal{D}f(x_1, x_2, \dots, x_n) / \mathcal{D}x_i \quad (6)$$

Средний частичный продукт – это объем производства, полученный за счет использования единицы определенного ресурса. Данный показатель ( $A'y_{xi}$ ) рассчитывается по формуле [6, с. 148] (7)

$$A'y_{xi} = (\beta_i / \sum \beta_i) (f(x_1, x_2, \dots, x_n) / x_i) \quad (7)$$

где  $\beta_i$  –  $\beta$ -коэффициент, характеризующий степень влияния  $i$ -го факторного показателя на результативный.

Для аргументированного обоснования возможных направлений использования ресурсов в сельскохозяйственном производстве предлагаемую методику апробировали на материалах сельскохозяйственных организаций областей республики.

Производственные функции, описывающие формирование выручки от реализации товаров, продукции, работ и услуг в 2012 г. от стоимости совокупного капитала ( $x_1$ , млн. руб.), площади сельскохозяйственных угодий, ( $x_2$ , условных га) и затрат труда ( $x_3$ , тыс. чел.-ч.) имеют вид (8-13):

$$\text{Брестская область} \quad y_x = 0,789 x_1^{0,509} x_2^{0,085} x_3^{0,640} \quad (8)$$

$$\text{Витебская область} \quad y_x = 0,530 x_1^{0,739} x_2^{0,011} x_3^{0,348} \quad (9)$$

$$\text{Гомельская область} \quad y_x = 2,773 x_1^{0,437} x_2^{-0,136} x_3^{0,859} \quad (10)$$

$$\text{Гродненская область} \quad y_x = 0,573 x_1^{0,772} x_2^{0,009} x_3^{0,311} \quad (11)$$

$$\text{Минская область} \quad y_x = 1,094 x_1^{0,461} x_2^{-0,116} x_3^{0,963} \quad (12)$$

$$\text{Могилевская область} \quad y_x = 3,757 x_1^{0,436} x_2^{-0,146} x_3^{0,815} \quad (13)$$

Производственные функции имеют устойчивые характеристики, что свидетельствует об адекватном описании моделируемого процесса (табл. 1).

Таблица 1 – Расчетные характеристики производственных функций формирования выручки от реализации товаров, продукции, работ и услуг в разрезе областей

Показатели	Области					
	Брест- ская	Витеб- ская	Гомель- ская	Грод- ненская	Мин- ская	Моги- левская
Коэффициенты регрессии:						
свободный член, $a_0$	0,789	0,530	2,773	0,573	1,094	3,757
капитал, $a_1$	0,509	0,739	0,437	0,772	0,461	0,436
земля, $a_2$	0,085	0,011	-0,136	0,009	-0,116	-0,146
труд, $a_3$	0,640	0,348	0,859	0,311	0,963	0,815
Коэффициент множественной корреляции, R	0,927	0,906	0,898	0,890	0,916	0,938
Коэффициент детерминации, D	85,9	82,0	80,7	79,3	83,9	87,9
Критерий Фишера, F	402,2	325,7	213,5	163,1	345,0	317,9
Количество наблюдений	202	218	157	132	202	135
t-статистика Стьюдента, $t_{a_i}$ :						
свободный член, $t_{a_0}$	-1,648	-1,487	1,786	-1,897	2,181	2,554
капитал, $t_{a_1}$	9,891	13,731	6,104	10,745	6,855	7,565
земля, $t_{a_2}$	2,122	2,180	-1,946	2,083	-1,983	-1,926
труд, $t_{a_3}$	8,544	4,626	7,611	2,928	9,402	11,829

Расчетные значения анализируемых характеристик, превышающих их табличные значения, свидетельствуют о высокой эффективности полученных производственных функций и возможности их использования для вычисления предельных и средних продуктов труда, земли и капитала сельскохозяйственных организаций областей республики за 2012 г. (табл. 2).

Таблица 2 – Предельный и средний продукты ресурсов сельскохозяйственного производства в разрезе областей

Показатели	Области					
	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская
Продукт капитала, тыс.руб./чел.-ч.						
Средний продукт	0,885	0,872	0,878	0,900	0,898	0,860
Предельный продукт	0,450	0,644	0,384	0,695	0,414	0,375
Средний частичный продукт	0,453	0,642	0,400	0,691	0,378	0,352
Продукт земли, тыс. руб./усл. га						
Средний продукт	1,209	1,178	1,174	1,207	1,200	1,141
Предельный продукт	0,103	0,013	-0,160	0,011	-0,139	-0,167
Средний частичный продукт	0,068	0,009	-0,112	0,008	-0,089	-0,103
Продукт труда, руб./руб.						
Средний продукт	1,691	1,674	1,662	1,662	1,674	1,677
Предельный продукт	1,082	0,583	1,428	0,517	1,612	1,367
Средний частичный продукт	0,731	0,430	1,063	0,374	1,093	1,143

Анализ данных таблицы 2 показывает, что наибольшее значение среднего и предельного продуктов капитала наблюдается в сель-

скохозяйственных организациях Гродненской области, а наименьшее – в Могилевской области. Максимальный уровень среднего продукта труда достигнут в 2012 г. в сельскохозяйственных организациях Брестской области, а наибольший уровень предельного продукта труда – в Минской области. Наибольшее значение предельной нормы технического замещения капитала трудом – в сельскохозяйственных организациях Минской и Гомельской области (соответственно 3,9 и 3,7 единиц труда на единицу капитала).

Анализ коэффициентов эластичности подтверждает выше изложенное: наибольшее влияние на формирование выручки от реализации товаров, продукции, работ и услуг оказывают затраты труда в сельскохозяйственных организациях Минской и Гомельской области, а затраты совокупного капитала – в Гродненской и Витебской области (см. табл. 1).

### Заключение

Исходя из выше изложенного, можно отметить следующее:

1. Увеличение выручки от реализации товаров, продукции, работ и услуг в современных условиях наиболее эффективно происходит за счет роста затрат труда, т.к. рост данного фактора производства на 1% приводит к росту результативного показателя на 0,731%.

2. Суммарное значение коэффициентов эластичности за 2012 г. (0,956) свидетельствует, что в современных условиях позволяет менее эффективно преобразовывать факторы производства в конечную продукцию и расширение масштабов производства в сельскохозяйственном производстве даст положительный эффект только при условии изменения технологии производства продукции.

3. Сравнение величин среднего и предельного продуктов труда, земли и капитала сельскохозяйственных организаций в разрезе областей позволяет аргументировано обосновывать распределение денежных средств в сельскохозяйственное производство страны с целью наибольшей их окупаемости.

### Литература

1. Бородич, С.А. Эконометрика: Учеб. пособие / С.А.Бородич. – 2 – е изд., испр. – Мн.: Новое знание, 2004. – 416 с.

2. Валентинов В.А. Эконометрика: Учебник / В.А.Валентинов. – 2 – е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2009. – 448 с.

3. Кац, М. Микроэкономика / М.Кац, Х. Роузен; Пер. с англ. И.Пустовалова и др. – Мн.: Новое знание, 2004. – 828 с.

4. Колеснев, В.И. Практикум по экономико-математическим методам и моделям: Учеб. пособие – Горки: БГСХА, 2005. – 252 с.

5. Шафранская, И.В. Методика экономических исследований / И.В. Шафранская. – Горки, 2007. – 204 с.

6. Шафранская, И.В. Использование метода предельных величин в анализе ресурсов в животноводстве / И.В. Шафранская // Проблемы экономики: сб. науч. трудов. Выпуск 2(11). Минск, 2010. – С. 144-153.

7. Эконометрика : Учебник /Под ред. И.И.Елисейевой. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 576 с.

8. Экономико-математическое моделирование: Учебник для студентов вузов / Под общ ред. И.Н.Дрогобыцкого. – М.: «Экзамен», 2004 – 800 с.

9. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие / С.Ф. Миксюк, В.Н. Комков, И.В. Белько [и др.]; под общ. ред. С.Ф. Миксюк, В.Н. Комкова. – Минск: БГЭУ, 2006. – 219 с.

### Summary

In article the analysis of formation of level of a gain from realization of production of the agricultural organizations of republic for 2012 by means of production functions is carried out. Tendencies of influence of the cumulative capital, the earth and work on formation of end results of an agricultural production are studied. Sizes of limiting and average productivity of resources for the analyzed period are established. Features of use of resources in an agricultural production in a cut of areas of the country are considered. It is revealed, that the increase in manufacture of agricultural production most effectively occurs at the expense of work growth.