

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ В АНАЛИЗЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Б.И. Смагин, А.В. Дачкин

*Мичуринский государственный аграрный университет*

*Рецензент И.М. Курочкин*

**Ключевые слова и фразы:** аграрный; использование; производство; ресурсы; функции; эффективность.

**Аннотация:** На основе кинетической производственной функции и функции Кобба–Дугласа проведен анализ эффективности использования ресурсов как для всех сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области, так и для групп предприятий, отобранных в результате проведенного кластерного анализа.

В целях эффективного управления производством продукции необходимо знание количественных взаимосвязей между величиной вовлекаемых в производство ресурсов и объемом полученной продукции. Данная задача может решаться с помощью построения производственных функций.

Как известно, производственной функцией называется зависимость между количеством затрачиваемых в производстве ресурсов и объемом выпускаемой продукции.

Введем следующие обозначения:  $X_1$  – площадь сельскохозяйственных угодий, га;  $X_2$  – среднегодовое количество работников, чел.;  $X_3$  – объем основных производственных фондов, тыс. руб.;  $X_4$  – объем оборотных средств, тыс. руб.;  $y$  – объем валовой продукции, тыс. руб.

Все расчеты выполнялись в программе Statistica.

Построим производственные функции Кобба–Дугласа и кинетическую по данным за 2003 год по Тамбовской области. В результате применения алгоритма последовательного (пошагового) регрессионного анализа функции приняли следующий вид:  $y = 9,609X_2^{0,541986}X_4^{0,473305}$  – функция Кобба–Дугласа и кинетическая –  $y = e^{2,569471+0,003589X_2-0,000014X_4}X_2^{0,279823}X_4^{0,539903}$  (табл. 1). Следует отметить, что кинетическая производственная функция более точно описывает зависимость между объемом полученной валовой продукции и затраченными ресурсами, чем функция Кобба–Дугласа.

Подсчитаем, какое количество хозяйств работало в Тамбовской области хуже и лучше, чем в среднем по области. Как видно из табл. 2, количество хозяйств работающих хуже, чем в среднем по области, для функции Кобба–Дугласа составило 201 и для кинетической – 206, при этом в первом случае объем теоретически недополученной продукции составил 558985 тыс. руб. и во втором – 1937428 тыс. рублей. Количество хозяйств, которые работали лучше, чем в среднем по Тамбовской области в 2003 году, составило 248 и 243 соответственно, для

Таблица 1

**Производственные функции, показывающие выпуск  
валовой продукции в Тамбовской области в 2003 году**

Объект описания	Производственные функции	
	Кобба–Дугласа	кинетическая
Тамбовская область	$9,609X_2^{0,541986}X_4^{0,473305}$	$e^{2,569471+0,003589X_2-0,000014X_4} \times X_2^{0,279823}X_4^{0,539903}$
Кластер 1	$0,009X_1^{0,36396}X_2^{0,468447}X_4^{0,97968}$	$0,009X_1^{0,36396}X_2^{0,468447}X_4^{0,97968}$
Кластер 2	$20,215X_2^{1,315}$	$20,215X_2^{1,315}$
Кластер 3	$18,681X_2^{0,695901}X_4^{0,29656}$	$e^{4,222726+0,00835X_2}X_4^{0,40789}$
Кластер 4	$9,9X_4^{0,749557}$	$e^{4,918317+0,008379X_2}X_2^{-0,646913}X_4^{0,692216}$
Кластер 5	$6,262X_2^{0,431619}X_4^{0,594651}$	$e^{3,117841+0,009715X_2}X_4^{0,558223}$
Кластер 6	$20,579X_2^{0,54898}X_4^{0,399883}$	$e^{7,943372+0,05278X_2+0,000041X_4}$

Таблица 2

**Количество хозяйств работающих лучше (хуже)  
чем в среднем в Тамбовской области и кластерах**

Объект описания	Количество хозяйств, работающих лучше, чем в среднем в объектах описания		Количество хозяйств, работающих хуже, чем в среднем в объектах описания	
	Кобба–Дугласа	кинетическая	Кобба–Дугласа	кинетическая
Тамбовская область	248	243	201	206
Кластер 1	40	40	30	30
Кластер 2	18	18	18	18
Кластер 3	53	51	42	44
Кластер 4	32	33	25	24
Кластер 5	75	75	61	61
Кластер 6	27	28	19	18

функций Кобба–Дугласа и кинетической, объем валовой продукции, полученный выше среднего по области составил 2142675 и 1915792 тыс. рублей, соответственно.

Проведем кластеризацию, в ее основу положим затраты ресурсов, а так же среднегодовое количество работников, основных производственных фондов и оборотных средств приходящихся на 100 га сельскохозяйственных угодий.

Рассчитаем значение параметров для производственных функций Кобба–Дугласа и кинетической для каждого полученного кластера. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 3

## Средние значения ресурсов в кластерах

Показатели	Кластеры					
	I	II	III	IV	V	VI
В среднем на одно хозяйство:						
сельскохозяйственных угодий	3554,9	6131,3	3598,4	4610,2	2833,7	4767,6
количество работников, чел.	98	182	97	139	68	183
объем основных производственных фондов, тыс. руб.	27920,6	21326,2	13654,4	45538,8	2645,1	71927,9
объем оборотных средств, тыс. руб.	5165,4	24172,3	6247,9	9219,0	3448,53	12599,1
На 100 га сельскохозяйственных угодий:						
среднегодовое количество работников	5,5	3,4	3,1	3,1	2,9	14,5
объем основных производственных фондов, тыс. руб.	1647,8	472,1	604,9	1222,9	164,6	4650,4
объем оборотных средств, тыс. руб.	263,0	516,1	216,7	201,0	178,5	982,9

Подтвердилось высказывание о том, что функция Кобба–Дугласа есть частная модификация кинетической производственной функции, для сравнения можно привести функции, полученные в кластерах 1 и 2.

Средние значения ресурсов в кластерах представлены в табл. 3.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

– методологически обоснованным моментом, предшествующим построению производственных функций, является процедура кластерного анализа, позволяющая разбить исходную совокупность по кластерам, однородным по объему ресурсов и интенсивности их использования;

– анализ построенных моделей показал, что наиболее значимыми ресурсами являются трудовые и объем оборотных средств. В частности из производственных функций Кобба–Дугласа следует: увеличение затрат трудовых ресурсов на 1 % приводит к росту валового производства на 0,36...1,31 %, увеличение же затрат оборотных средств на 1 % сопровождается ростом валового производства на 0,3...0,98 %. Увеличение площади сельскохозяйственных угодий оказывает мало-значительное влияние на валовое производство (за исключением I кластера), это обусловлено тем, что увеличение сельскохозяйственных угодий при неизменной производственной базе (то есть без соответствующего увеличения затрат других ресурсов), как правило, сопровождается нарушением технологических требований и вследствие этого снижением эффективности использования земельных ресурсов. Низкая эффективность использования основных производственных фондов обусловлена тем, что, во-первых, оценка основных производственных фондов, как правило, не связана на прямую с их полезным эффектом, кроме того, значительная часть основных производственных числящаяся на балансе сельскохозяйственных предприятий не участвует в процессе производства продукции.

## Application of Production Functions in the Analysis of Agricultural Resources Efficiency

B.I. Smagin, A.V. Dachkin

*Michurinsk State Agricultural University*

**Key words and phrases:** agricultural; use; production; resources; functions; efficiency.

**Abstract:** On the basis of kinetic production function and Cobb-Douglas function the analysis of resources efficiency for all agricultural companies in Tambov region as well as for company groups selected by cluster analysis is given.

---

© Б.И. Смагин, А.В. Дачкин, 2005