

## СТАТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛХОЗНОГО СЕКТОРА

Т. Ш А Д Н Е В

(Москва)

В условиях сельского хозяйства, где связь факторов носит стохастический характер, большое значение имеет применение в экономико-математическом моделировании аппарата производственных функций.

В настоящей статье рассматривается экономико-математическое моделирование зависимости валового дохода от составляющих его факторов-аргументов на примере хлопководческих колхозов Ташкентской области УЗССР.

Валовой доход выступает здесь в качестве математического аналога как функция от эффективности использования производственных фондов, природных ресурсов и трудовых затрат. Отправным моментом моделирования является определение формы связи между зависимой и независимыми переменными. Связь между функцией и аргументами может быть линейной, степенной, параболической, показательной и т. п. Альтернативный выбор формы связи определяется на основе изучения логики производства, физико-биологических, агротехнических характеристик моделируемого объекта. При анализе статистических данных нами выбрана функция типа Кобба — Дугласа, которая мультипликативна в степенной, аддитивна в логарифмической форме записи

$$X_1 = K_0 X_2^{K_2} X_3^{K_3} X_4^{K_4}, \quad (1)$$

где  $X_1$  — валовой доход;  $X_2$  — использование производственных фондов, выраженное через их «услуги»;  $X_3$  — трудовые затраты (чел.-день);  $X_4$  — пашня (га);  $K_2$  — постоянная;  $K_2, K_3, K_4$  — параметры эластичности ресурсов.

Соразмерность переменных в модели обеспечена переводением использования ресурсов через их «услуги» (материальных затрат, человеко-дней и гектаров). Кроме того в данной модели нужно учитывать материализованный технический прогресс (качественное улучшение производственных и природных ресурсов, редукцию труда и т. п.), но, к сожалению, существующая отчетность не позволяет этого сделать.

Используя данные по восьми производственным районам за 1966 г. как выборку, вычислим функцию производства области. Такая выборка элиминирует почвенные и организационные различия. Размер валового дохода и производственных затрат характеризуется следующими данными (табл. 1):

Таблица 1

Районы	Валовой доход ( $X_1$ )		Материальные затраты ( $X_2$ )		Трудовые затраты ( $X_3$ )		Пашня ( $X_4$ )	
	млн. руб.	логарифм	млн. руб.	логарифм	млн. чел.-день	логарифм	тыс. га	логарифм
Аккурганский	33,90	1,5302	10,36	1,0154	3,66	0,5635	35,33	1,5478
Букинский	16,49	1,2170	7,38	0,8680	2,62	0,4183	33,74	1,5281
Верхнечирчикский	31,53	1,4986	8,97	0,9530	3,49	0,5428	43,08	1,6343
Среднечирчикский	18,06	1,2566	6,70	0,8293	2,66	0,4256	32,64	1,5137
Бекабадский	5,44	0,7356	2,61	0,4171	1,05	0,0232	13,52	1,1310
Орджоникидзевский	14,96	1,1750	5,93	0,7734	2,68	0,4283	21,46	1,3316
Янгиюльский	21,01	1,3224	8,88	0,9484	4,05	0,6079	32,73	1,5150
Калининский	9,66	0,9850	5,2	0,7160	2,37	0,3756	8,10	0,9085

Уравнение множественной регрессии валового дохода в логарифмах выглядит так

$$\hat{X}_1 = 0,2982 - 0,2441X_2 + 1,1739X_3 + 0,3759X_4 \quad (2)$$

Для определения количественной меры зависимости валового дохода от трех факторов-аргументов исчислим коэффициент детерминации

$$R^2 = \frac{S_{12}K_2 + S_{13}K_3 + S_{14}K_4}{S_{11}} = 0,945, \quad \text{или } 94,5\%. \quad (3)$$

Критерий Фишера  $F$  подтверждает достоверность коэффициента детерминации с вероятностью ошибки в 5%. Коэффициенты эластичности ресурсов в уравнении (2) показывают, на сколько увеличится валовой доход при увеличении каждого ресурса на одну единицу. Кроме того, коэффициенты эластичности ресурсов выполняют распределительную функцию, т. е. могут служить эффективным средством распределения валового дохода.

В нашей модели  $K_2 + K_3 + K_4 > 1$ , что означает эффективность от изменения масштаба производства, т. е. от концентрации.

Чтобы определить эффективность дополнительных затрат при прочих равных условиях, берем частные производные по  $X_2$ ,  $X_3$  и  $X_4$  из уравнения (2)

$$\frac{\partial X_1}{\partial X_2} = \frac{(-0,2441) \times (16,41)}{2,612} = -1,533, \quad \frac{\partial X_1}{\partial X_3} = \frac{(1,173 \times 16,41)}{2,65} = 7,26,$$

$$\frac{\partial X_1}{\partial X_4} = \frac{(0,3759 \times 16,41)}{24,77} = 0,252.$$

Эти данные экономически следует толковать так: если при прочих равных условиях затраты труда увеличатся на 1 млн чел-день, то валовой доход области увеличится примерно на 7,3 млн руб. Дополнительно привлекаемые в сельскохозяйственный оборот 1000 га пашни увеличивают валовой доход на 252 тыс. руб.

Наконец, если перенесенная часть стоимости увеличится на 1 млн руб., то валовой доход уменьшится на 1,5 млн руб. Следует отметить, что полученные физические величины являются некоторыми аналогами объективно обусловленных оценок Л. В. Канторовича, они показывают простую производительность каждого ресурса.

Фактически созданный и теоретически выравненный по избранному типу кривой валовой доход приводится в табл. 2.

Таблица 2

Районы	Валовой доход, млн руб		Разница (+) (-)	Районы	Валовой доход, млн руб.		Разница (+) (-)
	фактический	выравненный			фактический	выравненный	
Аккурганский	33,9	27,1	+6,8	Бекабадский	5,44	5,65	-0,21
Букинский	16,49	16,76	-0,27	Орджоникидзевский	14,96	15,6	-0,64
Верхнечирчикский	31,53	31,27	+0,26	Янгиюльский	21,01	27,31	-6,3
Среднечирчикский	18,06	17,7	+0,36	Калининский	9,66	9,23	+0,43

Как видно из табл. 2, оцененный валовой доход в двух районах отличается от фактического. Иными словами, это означает, что не все изменения валового дохода могут быть отнесены за счет изменения материальных, трудовых затрат и использования пашни.

Приведенная производственная функция может быть применена хлопководческими хозяйствами для экономической политики, т. е. для выбора ресурсов в целях увеличения валового дохода.

Статичность функции не дает достаточной основы для принятия оптимальных хозяйственных решений в перспективе. Поэтому в дальнейшем ее следует модифицировать в динамическую введением в уравнение капитальных вложений с учетом лага (отставаний), темпа роста трудовых и природных ресурсов.

Односекторная динамическая производственная функция, как частная модель экономического роста, дает основные контуры перспективного плана развития сельского хозяйства области.

Резюмируем: а) производственная функция в динамической постановке служит для оптимального экономического предсказания сельского хозяйства в будущем; б) функция производства в статике и динамике при полной спецификации модели является одним из средств перераспределения валового дохода сельского хозяйства; в) при сумме коэффициентов эластичности  $\sum K_i = 1$  возможно нахождение взаимозаменяемости ресурсов, следовательно, для выбора оптимального варианта капитальных вложений в сельское хозяйство.

Поступила в редакцию  
20 VI 1968