

Производственная функция Кобба-Дугласа

Production function of Kobb-Douglas

Конозова А.В.

студент 2 курса, экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии, Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: akonozova@list.ru

Konozova A.V.

second-year student, faculty of Economics of the Rostov branch of the Russian customs academy, Rostov-on-Don, Russia
e-mail: akonozova@list.ru

Синдицкая Е.А.

студент 2 курса, экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии, Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: v.sindickaya@mail.ru

Sinditskaya E.A.

second-year student, faculty of Economics of the Rostov branch of the Russian customs academy, Rostov-on-Don, Russia
e-mail: v.sindickaya@mail.ru

Шатиришвили М.М.

студент 2 курса, экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии, Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: medea051099@yandex.r

Shatirishvili M.M.

second-year students, faculty of Economics of the Rostov branch of the Russian customs academy, Rostov-on-Don, Russia
e-mail: medea051099@yandex.ru

Аннотация

В данной статье рассматривается производственная функция Кобба-Дугласа. Приведена история появления данного математико-экономического показателя и доказана необходимость его применения на практике. Дан анализ основных положений относительно функции, охарактеризованы ее составляющие. Решена задача, доказывающая простоту и полезность применения функции.

Ключевые слова: производственная функция, выпуск продукции, издержки, эффективность, объем производства, ресурсы, капитал, труд, эластичность, полезность.

Abstract

In this article production function of Kobb-Douglas is considered. The history of this mathematico-economic indicator is given and need of its practical application is proved. The analysis of basic provisions concerning function is given, its components are characterized. The task proving simplicity and usefulness of application of function is solved.

Keywords: production function, production, costs, efficiency, output, resources, capital, work, elasticity, usefulness.

Любое предприятие ставит для себя одной из главных следующую цель: увеличение собственной прибыли. Для того чтобы осуществить эту цель необходимо увеличить выпуск продукции или уменьшить издержки ресурсов. Процесс, который связан с изготовлением продукции предприятия, отображает производственная функция. Так же эта функция отражает способ создания доходов на предприятии во время выпуска продукции. Производственная функция имеет две составляющие: изменение объема товаров и продуктивности.

Производственная функция Кобба-Дугласа, можно сказать, является первой функцией объединенного производства. Родоначальником этой функции можно назвать Кнута Викселя, но в жизнь она вступила только после проверки в 1928 году, проведенной Чарльзом Коббом и Полом Дугласом. Данная функция дала возможность моделировать целые отрасли, а не только мелкомасштабные процессы. Данная функция сделала возможным оценку эффективности производства всего государственного хозяйства, и тем самым она открыла новую страницу в развитии макроэкономики [1, с.634].

Для того чтобы подробнее поговорить о производственной функции Кобба-Дугласа необходимо для начала разобраться со назначением самой производственной функции.

Цена на товары и услуги формируется с помощью соотношения спроса и предложения на эти товары и услуги. Производственная функция выступает в роли количественной характеристики предложения или объёма производства и стоимости товаров. Процесс производства является одним из главных

факторов оказывающих влияние на благосостояние общества, то есть степень благосостояния и развития общества возрастает, если возрастает уровень удовлетворения потребностей населения и отдельных индивидов и количество среднего класса в общей численности населения страны [2, с.23].

Объяснение роста благосостояния населения и отдельных индивидов в процессе выпуска продукции и является главной задачей производственной функции. А значение производственной функции заключается в создании экономико-математических моделей, которые отражают зависимость объёма производства от его разнообразных факторов.

Модели такого типа включают в себя следующие показатели:

1. Объём производства;
2. Объёмы ресурсов необходимых для производства.

Можно выделить следующие виды производственных функций:

1. Однофакторные производственные функции. Эти функции устанавливают зависимость объёма производства от одного фактора. К таким функциям относятся функции: линейная, параболическая, степенная, показательная.

2. Двухфакторные производственные функции. Эти функции устанавливают зависимость объёма производства от соотношения двух факторов. К таким функциям относятся функции: Кобба-Дугласа, Леонтьева, Солоу, Аллена [3, с.147].

Теперь, наконец, перейдем к рассмотрению производственной функции Кобба-Дугласа.

Особенностью функции Кобба-Дугласа является то, что в ней двумя основными факторами производства являются капитал и труд. Определенное сочетание данных ресурсов даёт возможность для получения продукта. Назначение функции заключается в следующем: функция отображает технологическое соотношение объема труда и капитала, которое является необходимым для производства товаров в необходимом количестве.

Функция Кобба-Дугласа относится к двухфакторным функциям. Как уже говорилось ранее, данная функция была предложена Кнудом Векселем, но в силу вступила после проверки Чарльзом Коббом и Полом Дугласом. Именно поэтому фамилии этих двух ученых дали название функции [4, с.128].

Также термин «производственная функция Кобба-Дугласа» в узком смысле применяется для обозначения постоянной отдачи от масштаба.

Производственная функция Кобба-Дугласа отражает зависимость выпуска определенного вида товара от соотношения двух факторов: капитала и труда. В общем виде формула выглядит следующим образом:

$$Y=A*L^{\alpha}*K^{\beta},$$

Где:

Y – общий объем выпуска продукции;

L – затраченный ресурс труда;

K – затраченный ресурс капитала;

A – общая продуктивность факторов производства;

α, β - эластичность труда и капитала.

Параметры α и β играют важную роль при расчете предполагаемого объема выпуска продукции. Эластичность факторов производства отражает пропорцию, при которой изменение соотношения производственных факторов повлияет на процесс производства при прочих равных условиях [5, с.69].

Необходимо рассмотреть три возможных случая значения, которые могут принимать коэффициенты эластичности в формуле:

1) $\alpha+\beta=1$, соотношение характеризует постоянную отдачу от масштаба, например, при росте затраченного труда и капитала на 100%, объем производства возрастет на те же 100%, то есть в два раза. Производственная функция является линейно однородной;

2) $\alpha+\beta>1$, соотношение характеризует возрастающую отдачу от масштаба, например, при росте затраченного труда и капитала на 100%, объем производства возрастет, допустим, на 120%, то есть более чем в два раза;

3) $\alpha + \beta < 1$, соотношение характеризует уменьшающуюся отдачу от масштаба [6, с.241].

Национальная экономика представляет собой сложную систему, состоящую из множества компонентов и их взаимодействия, вследствие чего построение идеальной модели, не принимаемой во внимание влияние каких-либо посторонних факторов просто невозможно. Так и модель Кобба-Дугласа имеет ряд критических замечаний в свой адрес, которые можно разделить на две сферы:

1) Анализ размерностей. Представители австрийской школы экономики критиковали модель Кобба-Дугласа из-за отсутствия точных показателей. Они утверждали, что в формуле отсутствуют значимые и экономически правильные меры измерения.

2) Отсутствие микроэкономических оснований. Факторы производственной функции Кобба-Дугласа не были разработаны на основе знания инжиниринга, технологии или управления процессом выпуска [7, с.24]. Напротив, ее стали использовать потому, что у нее были красивые математические характеристики, в частности, закон убывающей полезности каждого из факторов и свойство, что расход на производство – это постоянная доля от общей стоимости. И для этого нет микроэкономических оснований.

Но несмотря на всю критику, функция получила достаточно широкое распространение в экономической теории. Она может быть применена и для нахождения полезности (u). Если предполагается, что x_1 и x_2 – объемы потребления первого и второго благ (товаров), то функция полезности примет вид: $u = x_1^{\alpha} \cdot x_2^{\beta}$.

Для доказательства полезности и простоты применения производственной функции Кобба-Дугласа на практике решим задачу.

Условие. Пусть производственная функция есть функция Кобба-Дугласа. Чтобы увеличить выпуск продукции на $a = 6\%$, надо увеличить основные фонды на $b = 9\%$ или численность работников $c = 12\%$. В настоящее время один работник за месяц производит продукции на $M = 210$ руб., а всего работников L

= 2000. Основные фонды оцениваются в $K = 200$ руб. Найти производственную функцию Y .

Решение. Найдем коэффициенты **б** и **в**:

$$\bar{b} = a/b = 6/9 = 1/3$$

$$в = a/c = 6/12 = 1/2.$$

Следовательно,

$$Y = aK^{\frac{1}{3}} * L^{\frac{1}{2}}$$

Для нахождения **а** подставим в эту формулу значения K, L, M , имея в виду, что $Y = ML = 2000 * 210 = 420000$.

Отсюда $a = 1591$ (при округлении результата).

Ответ. Таким образом, производственная функция примет вид $Y = 1591 * K^{\frac{1}{3}} * L^{\frac{1}{2}}$.

Итак, производственная функция Кобба-Дугласа служит для соотношения фактического выпуска производства с ресурсами, которые были вложены для его получения. Она используется для определения предельного продукта и общей эффективности производства, которая является объектом всех экономических исследований, ведь показывает, насколько производитель умеет рационально и оптимально вести свое дело.

Список литературы:

1. Александров Д.Г., Громько В.В., Журавлева Г.П. Экономическая теория: макроэкономика -1, 2, метаэкономика, экономика трансформаций: учеб/ под общ. ред. Г.П. Журавлевой.- Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 919 с.
2. Колемаев В. А. Математическая экономика: учебник. - Москва: Юнити-Дана, 2015. – 399 с.
3. Колемаев В.А. Математические методы и модели исследования операций: учебник. - Москва: Юнити-Дана, 2015. – 592 с.

4. Кузнецов Б. Т. Макроэкономика: учебное пособие. - Москва: Юнити-Дана, 2015. – 463 с. 128
5. Кундышева Е. С. Математические методы и модели в экономике: учебник. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 286 с.
6. Орлова И.В., Тармаш А.Н., Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие. - Москва: Юнити-Дана, 2015. – 302 с.
7. Шандра И. Г. Математическая экономика: учебник для студентов бакалавриата и магистратуры экономических вузов и факультетов. - Москва: Прометей, 2018. – 176 с.

References:

1. Alexandrov D.G., Gromyko V.V., Zhuravlev G.P. Economic theory: macroeconomic-1, 2, metaeconomy, economy of transformations: studies / under a general edition of G.P. Zhuravleva. - Moscow: Publishing and trade corporation "Dashkov and Co", 2016. – 919 pages.
2. Kolemayev V. A. Mathematical economy: textbook. - Moscow: Unity Dana, 2015. – 399 pages.
3. Kolemayev V. A. Mathematical methods and models of a research of operations: textbook. - Moscow: Unity Dana, 2015. – 592 pages.
4. Kuznetsov B.T. Macroeconomic: manual. - Moscow: Unity Dana, 2015. – 463 pages 128
5. Kundysheva E. S. Mathematical methods and models in economy: textbook. - Moscow: Publishing and trade corporation "Dashkov and Co", 2017. – 286 pages.
6. Orlova I.V., Tarmash A.N., Fedoseyev V.V. Economic-mathematical methods and application models: manual. - Moscow: Unity Dana, 2015. – 302 pages.
7. Shandra I. G. Mathematical economy: the textbook for students of a bachelor degree and magistracy of economic higher education institutions and faculties. - Moscow: Prometheus, 2018. – 176 pages.