

Крайнова Д.В., Пучина А.А. Применение производной в экономике // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 06 (июнь). – АРТ 315-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 5177

Крайнова Дарья Витальевна, Пучина Анна Александровна
студентки 1 курса, кафедра «Менеджмент и маркетинг»
Научный руководитель: Постовалова Ирина Павловна
Кандидат физико-математических наук, доцент
ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации» Челябинский филиал
г. Челябинск, Российская Федерация
e-mail: kirochkal@mail.ru, anya.puchina@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ В ЭКОНОМИКЕ

Аннотация: В статье ставится задача рассмотреть особенности применения производной в экономике. Особое внимание в статье уделено таким аспектам, как предельные издержки, предельная выручка, предельная склонность к потреблению и сбережению, предельный продукт и предельная полезность.

Ключевые слова: производная в экономике, предельные величины, дифференциальные исчисления в экономике.

Kraynova Darya Vitalievna, Puchina Anna Alexandrovna
1st year students, Department of Management and Marketing
Supervisor: Postovalova Irina Pavlovna
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
FGIBU VO "Financial University under the Government of the Russian
Federation" Chelyabinsk branch
Chelyabinsk, Russian Federation
E-mail: kirochkal@mail.ru, anya.puchina@mail.ru

APPLICATION OF DERIVATIVE IN THE ECONOMY

Abstract: In the article the task is set to consider the peculiarities of applying the derivative in the economy. Particular attention is paid to such aspects as marginal costs, marginal revenue, marginal propensity to consume and save, marginal product and marginal utility.

Keywords: derivative in the economy, limit values, differential calculus in the economy.

Основа экономики - это производство, т.к. оно, производя продукцию, позволяет людям удовлетворять свои многочисленные потребности. Экономистам все время приходится решать одну глобальную задачу - как можно больше произвести, и при этом, как можно меньше затратить ограниченных ресурсов.

Дифференциальное исчисление - широко применяемый для экономического анализа математический аппарат. Базовой задачей экономического анализа является изучение связей экономических величин, записанных в виде функций.

Для решения многих экономических задач (Увеличится или уменьшится выручка фирмы при повышении цены на ее продукцию? В какой пропорции дополнительное оборудование может заменить выбывающих работников?) должны быть построены функции связи входящих в них переменных, которые затем изучаются с помощью методов дифференциального исчисления. В экономике очень часто требуется найти наилучшее или оптимальное значение показателя: наивысшую производительность труда, максимальную прибыль, максимальный выпуск, минимальные издержки и т.д. Каждый показатель

представляет собой функцию от одного или нескольких аргументов. Таким образом, нахождение оптимального значения показателя сводится к нахождению экстремума функции[4].

Если фирма наращивает объем использования только некоторых или только одного из факторов производства, то прирост выпуска, приносимый дополнительными объемами этих факторов, в конце концов, начнет снижаться[2]. Очень важной производственной задачей является умение определить при каком объеме производства удельные затраты будут минимальными и до каких пределов можно расширять производство.

Классическая наука обычно имела дело со средними величинами: средняя цена, средняя производительность труда и т.д. Но постепенно сложился иной подход к анализу экономических процессов и явлений. Во второй половине XIX в. была сформулирована теория маржинализма[2].

«Marginal» в переводе с английского языка означает «предельный». К предельным величинам в экономике относятся: предельные издержки, предельный доход, предельная полезность, предельная производительность, предельная склонность к потреблению и т.д. Понятие предельных величин позволило создать совершенно новый инструмент исследования и описания экономических явлений, посредством которого стало возможно решать научные проблемы, прежде не решённые или решённые неудовлетворительно[1]. Все эти величины самым тесным образом связаны с понятием производной. Предельные величины характеризуют не состояние (как суммарная или средняя величины), а процесс, изменение экономического объекта[2]. Следовательно, производная выступает как скорость изменения некоторого экономического объекта (процесса) с течением времени или относительно другого исследуемого фактора.

Конечно, экономика не всегда позволяет использовать предельные величины в силу неделимости многих экономических расчетов, а также прерывности (дискретности) экономических показателей во времени (например, годовых, квартальных, месячных и т.д.). В то же время во многих случаях можно эффективно использовать предельные величины.

Рассмотрим ситуацию: пусть q – количество произведённой продукции, $TC(q)$ – соответствующие данному выпуску совокупные издержки, тогда Dq – прирост продукции, а DTC прирост издержек производства.

Предельные издержки MC (marginal costs) выражают дополнительные затраты на производство каждой дополнительной единицы продукции. Другими словами, $MC = TC(q+\Delta q) - TC(q)$, где $\Delta q = 1$. Используя равенство $\Delta TC \approx dTC$, получим $MC = \Delta TC \approx dTC = TC'(q) \cdot \Delta q = TC'(q)$.

Итак, предельные издержки есть не что иное, как первая производная от совокупных издержек, если последние представлены как функция от выпускаемого количества продукции[1].

Аналогичным образом определяются и многие другие экономические величины, имеющие предельный характер.

Предельная выручка MR (marginal revenue) - это дополнительный доход, полученный при переходе от производства n -ной к $(n+1)$ -ой единице продукта. Она представляет собой первую производную от выручки:

$$MR = \frac{dTR}{dq} = \frac{TR'(q) \cdot \Delta q}{q' \Delta q} = TR'(q).$$

Для хозяйствующего субъекта, который действует в условиях совершенной конкуренции:

$$TR = P * Q,$$

где TR – выручка (total revenue); P – цена (price). Таким образом, $\frac{d(PQ)}{dQ} = P$, . $MR = P$. Это равенство верно для рынка совершенной конкуренции.

Любой индивид использует свой доход Y после уплаты налогов на потребление C и сбережение S . Ясно, что лица с низким доходом целиком используют его на потребление, а на сбережение средств не остается. С ростом дохода субъект не только больше потребляет, но и больше сберегает. Как установлено экономической наукой, потребление и сбережение зависят от размера дохода:

$$Y = C(Y) + S(Y).$$

Использование производной позволяет определить такую категорию, как предельную склонность к потреблению MPC (marginal property to consume), показывающую долю прироста личного потребления в приросте дохода:

$$MPC = \frac{dC}{dY} = \frac{C'(Y) * \Delta Y}{Y' * \Delta Y} = C'(Y).$$

По мере увеличения доходов MPC уменьшается. Долю прироста сбережений в приросте дохода показывает предельная склонность к сбережению MPS (marginal propensity to save):

$$MPC = \frac{dS}{dY} = \frac{S'(Y) * \Delta Y}{Y' * \Delta Y} = S'(Y).$$

С увеличением доходов MPS увеличивается.

Поскольку ограниченность ресурсов принципиально не устранима, то решающее значение приобретает отдача от факторов производства. Здесь также применима производная, как инструмент исследования. Пусть применяемый капитал постоянен, а затраты труда увеличиваются. Можно ввести в экономический анализ следующую категорию – предельный продукт труда MPL (marginal product of labor) – это дополнительный продукт, полученный в результате дополнительных вложений труда при неизменной величине капитала: $MPL = \frac{\Delta Y}{\Delta L}$.

Если вложения осуществляются достаточно малыми порциями, то $MPL = \frac{dY}{dL}$, так как dY - результат, dL - затраты, то MPL предельная производительность труда.

Аналогично, MPK (marginal product of capital) – предельный продукт капитала – дополнительный продукт, полученный в результате дополнительных вложений капитала K при неизменной величине труда:

$$MPK = \frac{\Delta Y}{\Delta K}.$$

Если вложения осуществляются малыми порциями, то $MPK = \frac{dY}{dK}$.

MPK характеризует предельную производительность капитала.

Категория предельной полезности MU (marginal utility) выражает дополнительную полезность от каждой дополнительной потреблённой единицы блага:

$$MU = \frac{\Delta TU}{\Delta q}.$$

При бесконечно малых изменениях предельная полезность есть производная от совокупной полезности, которая представлена как функция от потребляемого количества продукта:

$$MU = \frac{dTU}{dq} = \frac{TU'(q) \cdot \Delta q}{q' \cdot \Delta q} = TU'(q).$$

Таким образом, производная является важнейшим инструментом экономического анализа, позволяющим углубить геометрический и математический смысл экономических понятий, а также выразить ряд экономических законов с помощью математических формул.

Список использованной литературы:

1. Булатов А. С. «Производственные возможности. Предельные величины» 3-е изд., перераб. и доп. - Юрист, 2014.
2. Иванов С.И. Экономика. Основы экономической теории. Учебник для 10-11 кл В2-х ч. - «Вита-Пресс», 2013.
3. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. "Высшая математика для экономистов" - Юнити-М, 2014
4. Солодовников А. С., Бабайцев В. А., Браилов А. В. Математика в экономике. В 2-х ч. -- М.: Финансы и статистика, 2015

Дата поступления в редакцию: 27.06.2017 г.

Опубликовано: 30.06.2017 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2017

© Крайнова Д.В., Пучина А.А., 2017