Условие (4) перепишемвтаком виде:

$$\gamma_1(1+\gamma_1^2)\left(arctg\gamma_1+\frac{\pi}{2}\right)+\gamma_1^2=\frac{\pi_1}{1-\pi_1}\frac{c_1-\alpha_{1\lambda}}{c_{0-\alpha_1\lambda}}$$

Ищем:

$$\lim_{\gamma_1\to\infty}(\gamma_1(1+\gamma_1^2)\left(arctg\gamma_1+\frac{\pi}{2}\right)+\gamma_1^2=-2/3,$$

Из чего следует: $c_1=\frac{2}{3}c\left(1-\frac{1}{\pi_1}\right)$

Таким образом, оптимальная скорость выдачиресурсов на социальные программы будет иметь вид

$$c^*(s)=\left\{\alpha_2\lambda c\left(1-\left(1{,}5\frac{\pi_1}{\pi_1-1}+c(s-S_0)\right)^{-1}\right)\right\}$$

при $S_m\ >s>S_0$, 0 – в противном случае

Максимальная величина капитала фонда рассчитывается по формуле:

$$S_m=S_0+\frac{1{,}5\pi_1}{c(1-\pi_1)}$$

Аналогично при непрерывном управлении и при устремление капитала фонда к максимальному значению быстрота выделения денег на социальные программы неограниченно возрастает.

В итоге, оттолкнувшись от представления о том, что функция управления капиталом фонда непрерывна, мы уменьшили дисперсию c(S) при постоянной вероятности существования выплат по социальным программам, учитывая, что зависимость c(S) от π_1 имеет существенно более простой вид. Заметим, что непрерывность c(S) нарушается только при $s = S_0$, где происходит изменение величины

$$\frac{\alpha_2\lambda c}{3}\left(1+\frac{2}{\pi_1}\right)=\frac{c_0-\alpha_{1\lambda}}{3}\left(1+\frac{2}{\pi_1}\right)$$

Критический уровень капитала, при принижении которого прекращаются выплаты по социальным программам, найдем из условия фиксации вероятности разорения фонда на любом желаемом уровне α_0:

$$P(S<0)=\frac{\exp(-2cS_0)}{1-\pi_1}=\alpha_0$$

Итак ,искомая конечная функция имеет вид:

$$S_0=-\frac{\ln(1-\pi_1)+\ln\alpha_0}{2c}$$

На наш взгляд,вышеизложенная математическая модель в наиболее полной мере способствует организации оптимального функционирования фонда социального страхования.

Список литературы

1. Корнилов И.А. Основы страховой математики. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 400 с.

2. Кундышева Е.С. Математическое моделирование в экономике. – М.: Дашков и К, 2004. – 352 с.

3. Бондаренко В.А., Мамаев И.И., Сахнюк П.А., Сахнюк Т.И. Опыт использования математических моделей современных экономических исследование в учебном процессе // Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Бюро Новостей, СтГАУ, 2013. – С. 233-236.

4. Попова С.В., Смирнова Н.Б. Использование дифференциальных уравнений в построении математических моделей экономических процессов // Аграрная наука, творчество, рост: сб. научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского ГАУ, 2013. – С. 278-280.

5. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Особенности применения методов математического моделирования в экономических исследованиях // Кант: Экономика и управление. – 2013. – №1.

6. Галаганов В.П. Основы страхования и страхового дела. – М.: Проспект, 2009. – 177 с.

7. Поляк Г.Б. Бюджетная система Российской Федерации. – М: Проспект, 2013. – 479 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Шелухина А. В., Марченко К. П.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

В настоящее время на занятиях по математическим дисциплинам остро встает вопрос активизации познавательной деятельности студентов. Обязанностью каждого преподавателя является стимуляция этой деятельности, развития заинтересованности изучаемым материалом и стремления к самостоятельной работе. Показывая многочисленные приложения математики к решению различных задач физики, биологии, механики, экономики других наук, знакомя с новыми направлениями в естествознании, возникающими на стыке естественнонаучных и математических дисциплин, можно повысить интерес к изучению этого предмета.

В последнее время выпускники школ в качестве своей дальнейшей деятельности выбирают экономические специальности. При изучении математики на этих направлениях обязательным является рассмотрение экономических приложения какой-либо темы и достаточно времени уделяется применению математического моделирования к решению экономических задач. Не является исключением и тема о приложении определенного интеграла в различных областях знаний.

В основном практическое приложение интеграла применяется в технике и физике, а также при нахождении объемов геометрических тел и при вычислении площадей разнообразных фигур.

Тогда как на экономических направлениях велика роль интеграла в моделировании экономических процессов. Для исследования и моделирования процессов, которые происходят в экономике, интегральное исчисление дает широкий математический аппарат

Как известно, основой экономической системы является производство. В связи с этим экономическую систему можно рассматривать как совокупность управляемой (производство) и управляющей систем. Из этого вытекают следующие особенности:

- большие масштабы производства как управляемой системы;
- так как производство, как система, постоянно совершенствуется, то и управление им включает управление процессами совершенствования;
- с совершенствованием научно-технического прогресса и развитием производительных сил изменяются параметры системы, что ведет к необходимости исследования новых закономерностей развития производства и их использования в управлении;
- необходимость учета комплекса социальных, биотических, экологических и других факторов связано с участием человека в производстве как неотъемлемой части производительных сил общества;
- повышение требований к методам сбора, накопления, переработки информации является следствием с усложнения производства; ее дифференциации по уровням иерархии с учетом существенности с точки зрения принятия управленческих решений.

Рассмотрим применение интегрального исчисления в экономике и приложения интегралов на примерах нахождения потребительского излишка. В рыночной экономике широко используется это понятие. Прежде чем приступить к рассмотрению конкретных примеров введем несколько экономических обозначений и понятий. С точки зрения купли продажи рынок – это сфера взаимодействия спроса и предложения. В их взаимодействии формируются цены на различные товары и услуги, поэтому они являются основными составляющими рынка. Изучением механизма их взаимодействия и занимается экономическая наука.

Зависимость между ценой товара и объемом его покупки, сложившаяся на конкретный момент времени называется спросом на какой-либо товар. На отдельный товар спрос графически изображается в виде кривой, показывающей зависимость между ценой р единицы этого товара и количеством товара q, которое потребители готовы купить при каждой заданной цене. Наклон кривой – отрицательный (чем дешевле товар, тем большее количество товара готовы купить покупатели, и наоборот).

Другое основное понятие экономической теории – предложение товара – определяется по аналогии: взаимосвязь между количеством товара, предлагаемого к продаже и ценой данного товара, сложившаяся на конкретный момент времени. Графически предложение какого-либо товара изображается в виде кривой, показывающей зависимость между ценой единицы данного товара p и количеством этого товара q, которое потребители готовы продать при каждой цене. Наклон кривой – положительный.

Большую роль в моделировании процессов экономики играет еще одно понятие – рыночное равновесие. Его характеризуют такие цена и количество, при которых величина предложения совпадает с объемом спроса. Точка пересечения кривых спроса и предложения – графическое изображение рыночного равновесия.

Перейдем теперь к рассмотрению приложений интеграла для определения потребительского излишка. Приобретая товар в количестве q^* по равновесной цене p^*, общие расходы на покупку такого товара составят p^*q^*. Предположим теперь, что товар в количестве q^* продается продавцами не сразу, а поступает на рынок небольшими партиями q. Именно такое допущение вместе с предположением о непрерывности функции спроса и предложения является основным при выводе формулы для расчета потребительского излишка.

$$CS = \int_0^{q^*} f(q)dq - p^*q^* \qquad (1)$$

Далее рассмотрим примеры определение излишка потребителя.

1. Известно, что спрос на некоторый товар задается функцией $p = 5 - q^2$, где q – количество товара (в шт.), p – цена единицы товара (в руб.), а равновесие на рынке данного товара достигается при $p^* = q^* = 1$. Определите величину потребительского излишка

Решение.

$$CS = \int_0^1 (5 - q^2)dq - 1\cdot 1 = (5q - \frac{q^3}{3})\Big|_0^1 - 1 = \frac{11}{3} \text{ руб.}$$

2. Спрос на некоторый товар описывается функцией $q = 8000 / p^3$, а предложение данного товара характеризуется функцией q=500p. Необходимо найти величину излишка потребителя при покупке данного товара.

Решение. Для расчета излишка потребителя сначала определим параметры рыночного равновесия (p^*; q^*). Для этого решим систему уравнений

$$\begin{cases} q = \dfrac{8000}{p^3} \\ q = 500p \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \dfrac{8000}{p^3} = 500p \\ q = 500p \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} p^4 = 16 \\ q = 500p \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} p^* = 2 \\ q^* = 1000 \end{cases}$$

Таким образом, $p^* = 2$, $q^* = 1000$.

Запишем формулу для вычисления потребительского излишка (1), где $f(q)$ – функция, обратная функции $q = 8000 / p^3$ т.е

$$f(q) = \sqrt[3]{\frac{8000}{q}} = 20q^{-\frac{1}{3}}$$

Отсюда

$$CS = \int_0^{1000} 20q^{-\frac{1}{3}}dq - 2\cdot 1000 =$$

$$= \frac{3\cdot 20q^{\frac{2}{3}}}{2}\Big|_0^{1000} - 2000 = 30q^{\frac{2}{3}}\Big|_0^{1000} - 2000 =$$

$$= 30\cdot 1000^{\frac{2}{3}} - 2000 = 30\sqrt[3]{1000^2} - 2000 = 1000 \text{ ден. ед.}$$

При применении интегрального метода должно соблюдаться условие непрерывной дифференцируемости функции, где в качестве аргумента берется какой-либо экономический показатель. Независимо от числа элементов, которые входят в модель, а также независимо от формы связи между этими элементами интегральное исчисление устанавливает общий подход к решению моделей различных видов. При его применении имеется возможность получения более обоснованных результатов исчисления влияния отдельных факторов, чем при использовании других методов.

Список литературы

1. Агафонова Н.П., Орехова Н.В., Мелешко С.В. Применение метода наименьших квадратов для определения уравнений кривых спроса и предложения и состояния рыночного равновесия // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №5-2. – С. 136-138.

2. Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б. Математика: учебное пособие // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №11-1. – С. 114-115.

3. Мамаев И.И., Родина Е.В. Основные особенности применения экономико-математических моделей в управлении: сборник «Учетно-аналитические и финансово-экономические проблемы развития региона». – 2012. – С. 286-289.

4. Коннова Д.А., Леликова Е.И., Мелешко С.В. Взаимодействие математики с экономикой // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 159-161.

5. Невидомская И.А., Якубова А.М. Применение факторного анализа при исследовании экономических процессов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 6. – С. 81-83.

6. Сизова С.А., Мурдугова В.Ю., Мелешко С.В. Линейное программирование как область математического программирования при решении экономических задач // Theoretical & Applied Science. – 2013. – №6 (2). – С. 16-20.

7. Яновский А.А., Симоновский А.Я., Холопов В.Л. Моделирование процесса роста парового пузырька при кипении магнитной жидкости // 15-я Международная плесская конференция по нанодисперсным магнитным жидкостям: материалы конференции. – Плес, 2012. – С. 234-240.

8. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Перспективы применения математических методов в экономических исследованиях // Аграрная наука, творчество, рост. – 2013. – С. 255-257.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОНЯТИЯ ПРОИЗВОДНОЙ В ЭКОНОМИКЕ

Шуваев А.В., Гочияев М.Х.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Экономика как наука о развитии общества и объективных причинах функционирования использует