

УДК 303.725.33:33.057.7

Л.И. Сазонова

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛУГ

В статье рассматриваются эконометрические подходы определения объемов услуг в рыночных отношениях, что дает возможность получения прогнозов их величин.

The article considers the econometric approaches to determining the volume of services in market relations, which gives the possibility to obtain their values forecast.

Ключевые слова: услуги, факторы, показатели, модель, метод наименьших квадратов.

Сфера услуг как важная отрасль хозяйствования должна развиваться на основе инновационных технологий, которые в свою очередь используют инвестиции [3]. Кроме этого создание и производство услуг требует структурных изменений в организации процессов обслуживания [4]. Управленческие решения в сфере обслуживания должны выработываться с помощью научных подходов, которые отвечают современным условиям знаний [5]. Рынок услуг — это сложная и противоречивая система: с одной стороны, здесь имеют место товарные отношения, а с другой — ограничения в заработной плате и финансировании, сдерживающие свободное ценообразование [6]. В работах [7] и [8] излагается экономико-математический подход к выработке управленческих решений вообще с общетеоретическими методами.

Однако в рамках ограниченности ресурсов следует отдавать предпочтение инвестициям [9], которые будут реально привлечены при создании благоприятного инвестиционного климата [10]. Задача государственных властей состоит в том, чтобы политика регулирующих решений на высоком уровне формировалась с учётом привлечения инвестиций в процессах хозяйствования [11].

Для составления планов оказания услуг в рыночных отношениях необходимо создать систему определения прогнозов величин показателей оказания услуг. Для этого необходимо использовать эконометрические методы.

Рыночные отношения характеризуются свободой ценообразования на услуги при наличии конкуренции. Услуги приобретают свойства товара. Формированию понятия услуг уделяли внимание многие ученые, среди которых выделяются Армстронг Г., Котлер Ф., Портер М. и др.

Цель работы — предложить эконометрические модели для прогнозирования объемов коммунальных и индивидуальных услуг на краткосрочный период.

Услуга понимается как любое мероприятие или выгода, которое одна сторона может предложить другой и которое в основном неосязаемое и не производящее к владению чем-либо [1; 2]. Производство услуг может быть связано с товаром.

Процессы определения объемов услуг являются сложными и при их исследованиях необходимо применять научные методы. Одним из таких методов может быть эконометрическое моделирование. Математические представления реального процесса образования объемов услуг помогает в абстрактном виде проанализировать существенные особенности и взаимосвязи элементов — факторов, которые влияют на формирование услуг.

В отрасли услуг на процессы образования объемов коммунальных и индивидуальных услуг влияют факторы, учесть которые в полном объеме нельзя и поэтому выделяют основные из них, а остальные учитывают в среднем с помощью эконометрических зависимостей.

Эконометрическую модель лучше разрабатывать с помощью системного подхода, то есть на основе определенной цели весь объект необходимо расчленить на подсистемы, исследовать каждую подсистему с учетом их взаимосвязей. После получения локальных результатов необходимо провести их синтез и выработать общую стратегию поведения всей системы-объекта [2].

В эконометрических моделях определяется целевая функция $f(x)$, которая определяет исследуемый показатель в зависимости от факторов $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$

$$y = f(x) + \varepsilon, \quad (1)$$

где ε – стохастическая составляющая; x – вектор детерминированных факторов. Величина $f(x)$ выражает теоретические значения показателя, а величина

$$\varepsilon = y - f(x) \quad (2)$$

является отклонением от фактического значения показателя.

Таким образом, $f(x)$ означает среднее значение показателя y и используется как математическое ожидание величины $f(x) + \varepsilon$.

Поскольку $f(x)$ является детерминированной величиной, то выбор среднего значения (условного математического ожидания) показателя y при условии осуществления значения факторов рассматривается как регрессия y по x .

Для линейных уравнений регрессии условные дисперсии не зависят от значений случайных величин, а определяются их дисперсиями и коэффициентами корреляции.

По полученным статистическим данным часто нельзя определить закон распределения вероятностей показателя y и поэтому нельзя найти уравнение регрессии. В таком случае допустимый вид функции для y определяется так, чтобы дисперсия была наименьшей. Для этого используется метод наименьших квадратов.

С этой целью практически очень часто используется линейная эконометрическая модель:

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \varepsilon, \quad (3)$$

где a_0, a_1, \dots, a_n – параметры модели, которые определяются методом наименьших квадратов:

$$Z(a, x) = \sum_{t=1}^m \left(a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i - y_t \right)^2 \rightarrow \min, \quad (4)$$

где x_i – значение i -го фактора в t -й момент времени; y_t – значение показателя y в t -й момент времени.

Необходимым и достаточным условием достижения минимуму $Z(a, x)$ есть равенство нулю производных $Z(a, x)$ по параметрам:

$$\frac{\partial Z(a, x)}{\partial a_i} = 0 \quad (i = 0, 1, 2, \dots, n). \quad (5)$$

Необходимо отметить, что детерминант матрицы уравнений (5) имеет малое значение, что означает необходимость большой точности решения уравнений (5).

Теоретические значения показателя определяется так:

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i. \quad (6)$$

Для определения пригодности модели (3) используются такие критерии:

Коэффициент множественной детерминации:

$$R^2 = 1 - Z/D,$$

где Z – значение, вычисленное по формуле (4);

$$D = \sum_{t=1}^m (y_t - y_c)^2,$$

где y_c – среднее значение показателя y .

Коэффициент R^2 имеет значение $0 \leq R^2 \leq 1$. Чем ближе R^2 к 1, тем больше зависимость показателя y от факторов. Чем ближе R^2 к 0, тем меньше эта зависимость.

Если $R^2 > 0,7$, то функцию (3) можно считать пригодной. Если $R^2 < 0,3$, то функция (3) не может быть пригодной. Если $0,3 < R^2 < 0,7$, то необходимо проводить дополнительные исследования.

Относительная стандартная ошибка в процентах:

$$H = \frac{100}{y_c} \sqrt{Z/m}. \quad (7)$$

Если $H < 2\%$, то считается, что функция (3) пригодная. Если $2\% < H \leq 5\%$, то принято считать, что ошибка значительная. Если $H > 5\%$, то считается, что функция (3) непригодна.

В том случае, когда объем информации небольшой, факторы могут быть зависимы, то можно использовать формулу (3) не как регрессию, а как аппроксимацию.

Большое значение для определения экономического существа зависимости (3) имеет коэффициент эластичности:

$$E = \frac{x}{y} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}. \quad (8)$$

Коэффициент эластичности показателя y по фактору x определяет на сколько процентов изменится показатель, если фактор изменится на 1 %.

Таким образом, если в соответствии с экономическим смыслом точно известно, что при увеличении фактора x увеличивается показатель y (при уменьшении фактора – уменьшается показатель), то должно быть $E > 0$. Если не так, то функцию (3) можно считать неприемлемой.

Если в соответствии с экономическим смыслом доказано, что при увеличении фактора x показатель y уменьшится (уменьшение фактора приводит к увеличению показателя), то должно быть $E < 0$.

Если в соответствии с моделью $E > 0$, а по экономическому смыслу выходит $E < 0$, то значит что необходимо провести дополнительные исследования и определить почему это так.

Если по модели вышло, что $E < 0$, а по существу должно быть $E > 0$, то необходимо провести дополнительные исследования.

Процессы определения величины услуг является сложными и при их исследовании необходимо использовать комплексный подход: с одной стороны, провести экономический анализ, выявить наличие показателей и факторов от которых они зависят, а с другой — найти эти зависимости в количественной форме, в

виде функциональных выражений тенденций динамики их изменения. Экономико-математическая модель процесса — это абстракция реального процесса возникновения и потребления услуг. В сфере услуг на процессы возникновения услуг влияет много факторов, учесть которые в полном объеме невозможно. Поэтому необходимо провести квалифицированный экономический отбор и подтвердить его статистическими критериями, а эконометрическую модель зависимости показателей от факторов создавать на основе экономической теории описываемой данный процесс создания услуг. Эконометрическая модель должна правильно отображать исследуемый процесс. Если в модель заложены неверные предпосылки, то такая модель не даст возможности получить реальные сведения о внутренних связях процесса. Поэтому большое значение приобретает проверка модели на адекватность. Это обстоятельство надо учитывать при использовании моделей.

Таким образом, важной задачей при исследовании объемов услуг с помощью эконометрических моделей есть уяснение смысла полученных результатов. Не всегда математический аппарат используется эффективно при исследованиях. Частое использование абстрактного представления процесса сводится к простому переводу с языкового на математический без последующего анализа, или используется некорректно.

На практике большое значение имеют задачи прогнозирования экономических показателей. Прогнозы не должны ставить в противоречие с физическими или экономическими законами. Сравнительные варианты должны удовлетворять ограничительные условия в постановке задачи. Выбор рационального варианта можно сделать путем сопоставления значений показателя, который определяет важность решения.

1. Котлер Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер // М.: «Прогресс», 1992. — 734 с.;
2. Котлер Ф. Основы маркетинга // Ф. Котлер, Г. Армстронг, Д. Сондерс, В. Вонг. — Дом Вильямса, 1998;
3. Бубенко П.Т. Проблемы и перспективы инновационного развития экономики / П.Т. Бубенко; зб. наук. праць «Комунальне господарство міст». — ХНАМГ, 2010. — Вип. 96. — С. 79–84;
4. Василина С.И. Структурное моделирование и организационное построение создания и производства услуг / С.И. Василина; наук.-техн. зб. «Комунальне господарство міст». — К.: Техніка, 2002. — Вип. 44. — С. 188–192;
5. Иваниенко В.В. Разработка методических подходов к оценке эффективности инвестиционных управленческих решений. / В.В. Иваниенко, Л.Н. Делог; наук.-техн. зб. «Комунальне господарство міст». — К.: Техніка, 2002. — Вип. 46. — С. 64–69;
6. Княжеченко В.В. Формирование маркетингового подхода в деятельности предприятий жилищного хозяйства / В.В. Княжеченко; зб. наук. праць «Комунальне господарство міст». — К.: Техніка, 2002. — Вип. 41. — С.12–17;
7. Крушевський А.В. Эконометрія: навч. посіб. / А.В. Крушевський, Д.П. Крушевська, О.А. Склярченко. — К.: ЦІППО, 2005. — 165 с.;
8. Крушевський А.В. Теорія систем і системний аналіз: навч. посіб. / А.В. Крушевський, Д.П. Крушевська, О.А. Склярченко, В.Є. Склярченко. — К.: ЦІППО, 2006. — 160 с.;
9. Лукшин В.А. Инвестиционные приоритеты и экономический рост / В.А. Лукшин; наук.-техн. зб. «Комунальне господарство міст». — К.: Техніка, 2002. — Вип. 46. — С. 57–62;
10. Маковеев П.С. Организация, регулирование и управление инновационно — инвестиционной деятельности в Украине / П.С. Маковеев, М.В. Шарко. — Херсон: ХГТУ, 2004. — 235 с.;
11. Новак А. Як підняти українську економіку / А. Новак; Інститут національного державознавства. — Київ-Торонто, 2007. — 344 с.