

Экономические науки

**ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ ВРП
ОТ ИНВЕСТИЦИЙ, ЧИСЛЕННОСТИ
ЗАНЯТЫХ В ЭКОНОМИКЕ
И СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ
С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛЕЙ ПАНЕЛЬНЫХ
ДАнных (НА ПРИМЕРЕ
РЕГИОНОВ РОССИИ)**

Адамадзиев К.Р., Адамадзиева А.К.

*Дагестанский государственный университет,
Махачкала, e-mail: adamadziev@mail.ru*

Особое место в эконометрике занимают модели панельных данных. Панельными называются данные, состоящие из наблюдений за одними и теми же однотипными статистическими объектами в течение двух и более временных периодов.

В настоящей статье проведена оценка зависимости валового регионального продукта (ВРП) от объема инвестиций, численности занятых в экономике и стоимости основных фондов по двух- и трехпериодным панельным данным регионов страны (опубликованным в официальных изданиях Росстата за 2007-2009 гг. [1]).

Простейшая модель панельных данных имеет вид:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it} + u_{it},$$

где y_{it} , x_{it} – фактические величины результативного показателя и показателя-фактора i -го объ-

екта в t -й период времени; β_0, β_1 – параметры модели панельных данных, которые должны быть рассчитаны; u_{it} – величина случайной компоненты; $i = 1, 2, \dots, n$; $t = 1, 2, \dots, T$.

Наиболее важными из характеристик, ради которых строятся модели панельных данных, являются параметры, т.е. сводный член и коэффициенты при переменных, выступающих в качестве показателей-факторов.

Модели построены по панельным данным за 2007-2008; 2008-2009 и 2007-2009 гг. Ниже приведена математическая запись уравнений трехпериодных панельных данных за 2007-2009 гг.:

$$\begin{aligned} y_{it} &= -307,7 + 4,8807 x_{1it}; \\ y_{it} &= -350,2 + 0,8254 x_{2it}; \\ y_{it} &= -56,5 + 0,5392 x_{3it}; \end{aligned}$$

где y_{it} – валовой региональный продукт (в млрд. руб.); x_{1it} , x_{2it} и x_{3it} – соответственно объема инвестиций (в млрд. руб.), численности занятых в экономике (в тыс.чел.) и стоимости основных фондов (в млрд. руб.).

Свободные члены и коэффициенты при переменных x_{1it} , x_{2it} и x_{3it} для уравнений, построенных по трем выборкам панельных данных, приведены в таблице. В эконометрике производные от результативного показателя по каждому показателю – фактору называют предельными эффективностями. В случае линейных моделей предельные эффективности равны коэффициентам при переменных.

Величины параметров уравнений панельных данных для зависимости ВРП от инвестиций, численности занятых в экономике и стоимости основных фондов

	ВРП от объема инвестиций		ВРП от численности занятых в экономике		ВРП от стоимости основных фондов		Кол-во регионов
	m	β_1	m	β_2	m	β_3	
2007-2008	-97,3	4,4808	-305,8	0,7320	-78,3	0,5836	158
2008-2009	-116,1	4,9000	-388,7	0,9107	-54,8	0,5289	158
2007-2009	-107,7	4,8807	-350,2	0,8254	-56,5	0,5392	237

Так, для выборки за 2007-2009 гг. имеем:

$$\frac{dy_{it}}{dx_{1it}} = 4,8807 = \beta_1; \quad (1)$$

$$\frac{dy_{it}}{dx_{2it}} = 0,8254 = \beta_2; \quad (2)$$

$$\frac{dy_{it}}{dx_{3it}} = 0,5392 = \beta_3. \quad (3)$$

С другой стороны предельную эффективность использования каждого из трех рассматриваемых ресурсов можно расчленить на две составляющие:

$$\frac{y_{it}}{x_{1it}} + \frac{107,7}{x_{1it}} = 4,8807; \quad (4)$$

$$\frac{y_{it}}{x_{2it}} + \frac{350,2}{x_{2it}} = 0,8254; \quad (5)$$

$$\frac{y_{it}}{x_{3it}} + \frac{56,6}{x_{3it}} = 0,5392. \quad (6)$$

Первые слагаемые левых частей этих равенств представляют собой расчетные величины показателей эффективности использования каждого из трех рассматриваемых ресурсов – соответственно инвестиционноот-

дачу $\left(\frac{y_{it}}{x_{1it}} = \text{ИО}_{it}\right)$, производительность труда $\left(\frac{y_{it}}{x_{2it}} = \text{ПТ}_{it}\right)$ и фондоотдачу $\left(\frac{y_{it}}{x_{3it}} = \text{ФО}_{it}\right)$.

Вторые части – эти приростные эффективности каждого из ресурсов, обусловленные динамикой сложившихся зависимостей ВРП от объемов ресурсов. Учитывая принятые для параметров уравнений панельных данных обозначения, приростные эффективности можно записать следующим образом:

$$\frac{\mu_1}{x_{1it}} = \beta_1 - \text{ИО}_{it}; \quad (7)$$

$$\frac{\mu_2}{x_{2it}} = \beta_2 - \text{ПТ}_{it}; \quad (8)$$

$$\frac{\mu_3}{x_{3it}} = \beta_3 - \text{ФО}_{it}. \quad (9)$$

Из таблицы видно, что коэффициенты уравнений панельных данных за 2008-2009гг. по сравнению с 2007-2008 гг. увеличились по инвестициям и численности занятых в экономике и уменьшились по стоимости основных фондов.

В отличие от β_i , всегда имеющей экономический смысл, μ не всегда поддается экономическому истолкованию. Математически μ означает величину y_{it} при $x_{jit} = 0$. Экономика не может функционировать, если хотя бы один из рассматриваемых ресурсов равен нулю, т.е. нельзя утверждать, что μ это величина ВРП при равенстве нулю инвестиции, численности занятых в экономике и стоимости основных фондов.

Однако это не означает, что величина μ экономически бессмысленна. Смысл ее обоснуем на примере зависимости ВРП (y_{it}) от объема инвестиций (x_{1it}). Из равенства $(y_{it} + \mu_1) / x_{1it} = \beta_1$ следует, что y_{it} расчетная величина ВРП для i -го региона в t -м году. Тогда μ_1 можно назвать приростной величиной ВРП, обусловленной динамикой зависимости ВРП от объема инвестиций.

Аналогично можно трактовать и величины μ_2 и μ_3 из равенств

$$(y_{it} + \mu_2) / x_{2it} = \beta_2; \quad (y_{it} + \mu_3) / x_{3it} = \beta_3.$$

По величинам β_i можно установить сложившиеся количественные соотношения между ресурсами (взаимозаменяемость ресурсов).

Поскольку β_1 , β_2 и β_3 – величины прироста ВРП (млрд. руб.) при увеличении инвестиций, численности занятых в экономике и стоимости основных фондов соответственно на 1 млрд. руб., 1 тыс. чел. и 1 млрд. руб., то справедливо соотношение: $1/\beta_1 : 1/\beta_2 : 1/\beta_3$.

Однако не все три ресурса являются взаимозаменяемыми. Таковыми являются пары ресурсов: «инвестиции – численность занятых», «численность занятых – стоимость фондов».

Инвестиции и стоимость основных фондов не являются взаимозаменяемыми, поскольку назначение инвестиций состоит в обеспечении прироста основных фондов.

В соответствии с построенными нами однофакторными уравнениями панельных данных соотношения между ресурсами составляют:

1,00:6,00 (или 0,17:1,00) – для «инвестиции – численность занятых»;

1,00:1,54 (или 0,65:1,00) – для «численность занятых – стоимость основных фондов».

Таким образом, по сложившимся соотношениям за 2007-2009 гг. чтобы заменить:

а) 1 млрд. руб. инвестиций требовалось 6,0 тыс. чел. занятых в экономике (1 тыс. чел. занятых в экономике требуется 0,17 млрд. руб. инвестиций);

б) 1 тыс. чел. занятых в экономике требовалось 1,54 млрд. руб. основных фондов (1 млрд. руб. стоимости основных фондов требовалось 0,65 тыс. чел. занятых в экономике).

Анализ индексов детерминации, критерия Фишера, средней ошибки аппроксимации и др. статистических характеристик свидетельствует о приемлемости построения однофакторных уравнений панельных данных для оценки зависимости ВРП от каждого из трех ресурсов. Чтобы уточнить и дополнить выводы, полученные на основе однофакторных уравнений панельных данных, целесообразно проводить оценку связей и зависимостей, их параметров и характеристик с помощью многофакторных уравнений панельных данных. В частности, по рассматриваемым нами показателям можно построить двухфакторные уравнения: для ВРП от объема инвестиций и численности занятых в экономике и для ВРП от численности занятых в экономике и стоимости основных фондов.

Двухфакторные уравнения панельных данных, построенные по данным всех регионов России за 2007-2009 гг. имеют вид:

$$y_{it} = -309,0 + 2,4634x_{1it} + 0,5035x_{2it};$$

$$y_{it} = -181,4 + 0,2517x_{1it} + 0,4207x_{2it}.$$

Отметим, прежде всего, что $\beta_1 = 2,4634$; $\beta_2 = 0,5035$ в первом уравнении и $\beta_2 = 0,2517$; $\beta_3 = 0,4207$ во втором уравнении представляют собой предельные эффективности инвестиций, численности занятых в экономике и стоимости основных фондов по отношению к ВРП.

Рассуждая таким же образом, как в случае с однофакторными уравнениями панельных данных, на основе вышеприведенных двухфакторных уравнений можно получить следующие четыре равенства:

а) по уравнению для зависимости ВРП от инвестиций и численности занятых в экономике

$$\text{ИО}_{it} + \mu_1/x_{1it} - \beta_2 \cdot x_{2it}/x_{1it} = \beta_1;$$

$$\text{ПТ}_{it} + \mu_1/x_{2it} - \beta_1 \cdot x_{1it}/x_{2it} = \beta_2;$$

б) по уравнению для зависимости ВРП от численности занятых в экономике и стоимости основных фондов

$$ПГ_{it} + \mu_2/x_{2it} - \beta_3 \cdot x_{3it}/x_{2it} = \beta_2;$$

$$ФО_{it} + \mu_2/x_{3it} - \beta_2 \cdot x_{2it}/x_{3it} = \beta_3.$$

В этих равенствах ИО_{it}, ПГ_{it}, ФО_{it} представляют собой расчетные величины инвестиционноотдачи, производительности труда и фондоотдачи, μ_1/x_{1it} , μ_1/x_{2it} , μ_2/x_{2it} , μ_2/x_{3it} – приростные инвестиционноотдача, производительность труда и фондоотдача, обеспеченные динамикой зависимости ВРП от каждого из ресурсов.

Особо следует остановиться на смысле последней составляющей, имеющей во всех равенствах отрицательный знак.

В выражении $\beta_2 \cdot x_{2it}/x_{1it}$ числитель представляет собой прирост ВРП, обусловленный динамикой зависимости ВРП от численности занятых в экономике, а само выражение – прирост инвестиционноотдачи за счет численности занятых. А поскольку величина β_1 в первом равенстве – это предельная эффективность, обеспечиваемая исключительно первым фактором, то прирост за счет второго фактора имеет знак (–).

Аналогично в выражении $\beta_1 \cdot x_{1it}/x_{2it}$ (второе равенство) числитель представляет собой прирост ВРП, обусловленный динамикой зависимости ВРП от объема инвестиций, а само выражение – прирост производительности труда за счет инвестиций.

К преимуществам многофакторных уравнений относится возможность определения для них ряда дополнительных показателей, представляющих как теоретический, так и практический интерес. К их числу относятся, в частности, предельные нормы взаимозаменяемости показателей-факторов, которые рассчитываются как частные производные одного фактора по другому фактору при $y_{it} = \text{const}$.

В соответствии с двухфакторными уравнениями, построенными по данным всех регионов России за 2007-2009 гг., предельные нормы взаимозаменяемости оказались равными:

а) между объемом инвестиций и численностью занятых в экономике (они рассчитываются по первому уравнению)

$$\partial x_{1it}/\partial x_{2it} = 0,5035/2,4634 = 0,204;$$

$$\partial x_{2it}/\partial x_{1it} = 2,4634/0,5035 = 4,893;$$

б) между численностью занятых в экономике и стоимостью основных фондов (они рассчитываются по второму уравнению)

$$\partial x_{2it}/\partial x_{3it} = 0,4207/0,2517 = 0,548;$$

$$\partial x_{3it}/\partial x_{2it} = 0,2517/0,4207 = 1,671.$$

Предельные нормы взаимозаменяемости показывают сколько единиц того или иного фактора требуется чтобы заменить одну единицу данного фактора.

Если сравнить нормы предельной взаимозаменяемости, полученные по двухфакторным уравнениям, с соотношениями, выявленными с помощью однофакторных уравнений, то можно заметить:

а) незначительные отличия предельных норм взаимозаменяемости численности занятых и стоимости основных фондов от соотношений по однофакторным уравнениям;

б) существенные различия предельных норм взаимозаменяемости инвестиций и численности занятых от соотношений, полученных для этих ресурсов по однофакторным уравнениям.

В заключение отметим, что с научной и с практической точек зрения предельные нормы взаимозаменяемости показателей-факторов являются более обоснованными, чем соотношения, полученные на основе однофакторных уравнений.

Список литературы

1. Россия в цифрах, 2008, 2009, 2010: Крат. Стат. Сб. / Росстат. – М., 2008. – 510 с. – 2009. – 525 с. – 2010. – 558 с.
2. Эконометрика: учебник для вузов / под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 576 с.

К ВОПРОСУ О БАЗОВЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ СТРАТЕГИИ МАРКЕТИНГОВОЙ КОММУНИКАЦИИ ВУЗА НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Александрова С.И.

ГАОУ «Сибирский федеральный университет», Красноярский филиал Института рефлексивной психологии творчества и гуманизации образования Международной академии гуманизации образования, Красноярск, e-mail: ally_alex@mail.ru

По мнению ряда ведущих исследователей в области маркетинга (см. материалы Третьей конференции «Маркетинг образовательных услуг» [8]), в том числе рекламного агентства в сфере образования «Begin Group» [9], маркетинговая активность вузов резко усилилась, в битве за абитуриента учебные заведения затрачивают миллионы только на рекламу. По сути, речь идет о рекламной войне вузов.

В этих условиях возросло значение маркетинговых коммуникаций и рекламы на рынке образовательных услуг, коммуникационного менеджмента и стратегии развития этих направлений и ВУЗов в целом.

Основанием и отправной точкой для нашего анализа послужила интеллектуальная база мирового (WPP Group [10]) и российского (Видео Интернешнл [3]) лидеров индустрии маркетинговых коммуникаций, магистерская программа «Маркетинговые коммуникации и реклама в современном бизнесе», реализуемая факультетом менеджмента Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» [6]. Данная «магистерская программа ориентирована на парадигму современного обучения, пред-