

Эконометрическое моделирование развития регионального рынка профессиональных образовательных услуг

© 2011 Н.С. Исарова

Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова

E-mail: nauka@sseu.ru

В статье рассмотрены этапы построения эконометрической модели развития регионального рынка профессиональных образовательных услуг, получена апостериорная эконометрическая модель в структурной форме, сделаны выводы.

Ключевые слова: эндогенные, экзогенные переменные, эконометрическое моделирование.

Процессы реформирования и модернизации системы образования, вызванные развитием рыночных отношений, институциональными изменениями, переходом на международные образовательные стандарты, а также инновационное направление развития страны требуют разработки механизмов управления, адекватных задачам развития системы образования. Одним из таких механизмов, способных выявлять тенденции и закономерности изменения индикаторов развития образования по регионам и стране в целом, является эконометрическое моделирование. Массовый характер предоставляемых образовательных услуг на рынке, их количественная оценка на базе показателей региональной статистики, а также количественная оценка характера взаимодействия между ключевыми переменными обуславливают возможность моделирования рынка профессиональных образовательных услуг как многофакторного процесса.

Необходимость регионального уровня исследования закономерностей “выхода” на целевые ориентиры инновационного развития страны и программы развития образования обусловлена региональной спецификой формирования факторов, условий, социальных последствий ее реализации.

Анализ состояния и перспектив социально-экономического развития региона может стать основой для разработки перечня направлений и специальностей (национальной квалификационной структуры) с учетом перспективных требований опережающего развития инновационной экономики и профессиональной мобильности граждан.

Научное обоснование принимаемых управленческих решений, базирующееся на экономико-статистическом анализе ситуации, считается объективным, ибо основано на методологической базе статистического исследования и моделирования рынка профессиональных образовательных услуг как многофакторного процесса,

для которого характерно использование системы показателей и отслеживание их изменений, а также количественная оценка влияния различных факторов на изменения значений показателей для выявления вызвавших их причин.

Эконометрическое моделирование как инструмент для органов государственной власти и управления в области профессионального образования позволяет просматривать последствия той или иной стратегии его развития, способствует пониманию сути происходящих процессов в системе профессионального образования. Целесообразность применения эконометрического моделирования в изучении процессов в области профессионального образования обуславливается также ограниченными возможностями регулирования процесса формирования структуры занятости специалистов.

Выделим несколько основных этапов построения эконометрической модели:

1. Определение формы представления эконометрической модели.
2. Спецификация эконометрической модели.
3. Идентификация эконометрической модели, оценка ее параметров (2МНК) и диагностика полученных результатов.
4. Разработка и систематизация на основании эконометрической модели индикаторов управления сферой профессионального образования на уровне регионов.

Достижение главной стратегической цели региональной политики и ее программ развития образования проявляется во вкладе научно-образовательной деятельности в развитие всех сфер региона, что является фактором устойчивого экономического роста. Поэтому оценка вклада системы профессионального образования в экономическое и социальное развитие страны требует регионального подхода, анализа обусловленности решения задач региональной экономической политики функционированием системы профессионального образования страны.

Обратное направление - влияние экономического роста и социально-экономического развития страны и регионов на результаты деятельности системы профессионального образования (повышение качества профессиональных кадров для инновационной экономики) и обуславливающие их факторы - также характеризуется существенной пространственной дифференциацией, что должно учитываться при разработке мер по государственному регулированию единой системы профессионального образования страны и ее регионов (рис. 1).

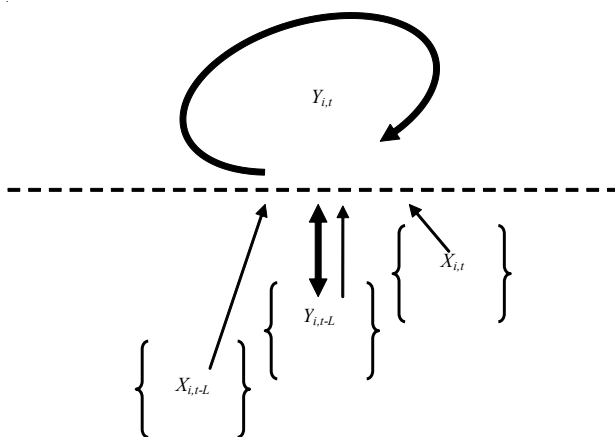


Рис. 1. Схема спецификации взаимодействия факторов, представленных показателями множеств $\{Y\}$, $\{X\}$, в эконометрической модели взаимного влияния развития регионального рынка профессиональных образовательных услуг и структурно-динамических изменений в социально-экономическом развитии регионов

На основании концептуальной схемы исследования, предложенной в работе¹, а также схемы спецификации взаимодействия факторов (см. рис. 1) разработана спецификация модели, которую представим в виде блоков переменных (см. рис. 2).

В соответствии с блочной спецификацией эконометрической модели (см. рис. 2), а также с сопоставимыми за два периода официальными данными Росстата по регионам Российской Федерации разработан массив исходной информации построения эконометрической модели. При этом предполагается прямое и обратное влияние некоторых интегральных результативных показателей, характеризующих эффективный рынок образовательных услуг, и обобщающих целевых показателей, характеризующих ход реализации федеральной и региональных целевых программ развития образования.

Состав и описание результативных показателей $\{Y_t\}$ развития регионального рынка профессиональных образовательных услуг и факто-

ров, влияющих на его развитие $\{X_t\}$, представлены на рис. 2.

В соответствии со структурой информационного массива и составом моделируемых взаимосвязей между его блоками (см. рис. 2) на основе критерия Грэнжера выявлены направления данных взаимосвязей от переменных-причин к переменным - следствию их действия. Эти процедуры проводились в последовательности, определенной логикой исходной спецификации модели. Для выявления причинно-следственных взаимосвязей на первом шаге были получены матрицы парных коэффициентов корреляции $r_{(X_{t-L}, Y_t)}$ и $r_{(X_t, Y_{t-L})}$. На втором шаге были установлены направления взаимного влияния результативных показателей развития регионального рынка профессиональных образовательных услуг (показатели блоков $Y^{1,1}$, $Y^{2,2}$, $Y^{3,3}$, см. рис. 2).

Надо отметить, что из состава объясняющих переменных, установленных для каждой зависимой переменной в результате описанного выше анализа, выбирались те, которые, с одной стороны, сильно коррелированы с зависимой переменной, а с другой - слабо коррелированы между собой.

В результате по всем зависимым переменным предварительной спецификации получена окончательная спецификация эконометрической модели. Состав эндогенных и экзогенных переменных определяет структурную форму модели. Как известно, для определения коэффициентов структурной формы модели ее необходимо преобразовать в приведенную форму модели². При этом должна быть решена проблема определения идентификации, т.е. возможности оценки параметров структурной формы модели через параметры приведенной формы модели единственным образом.

По полученным уравнениям модели (ниже приведен ее фрагмент) можно сделать вывод об их сверхидентифицируемости, поскольку для каждого из них выполняется условие:

$$D + 1 = H,$$

где H - число эндогенных переменных в j -м уравнении;

D - число экзогенных переменных, которые содержатся в системе, но не входят в данное уравнение.

Если же система уравнений сверхидентифицируема, то оценка параметров может быть получена двухшаговым методом наименьших квадратов³.

Для проведения расчетов использовался программный продукт "GRETЛ", позволяющий найти оценки параметров структурной формы модели "за один шаг" (рис. 3).

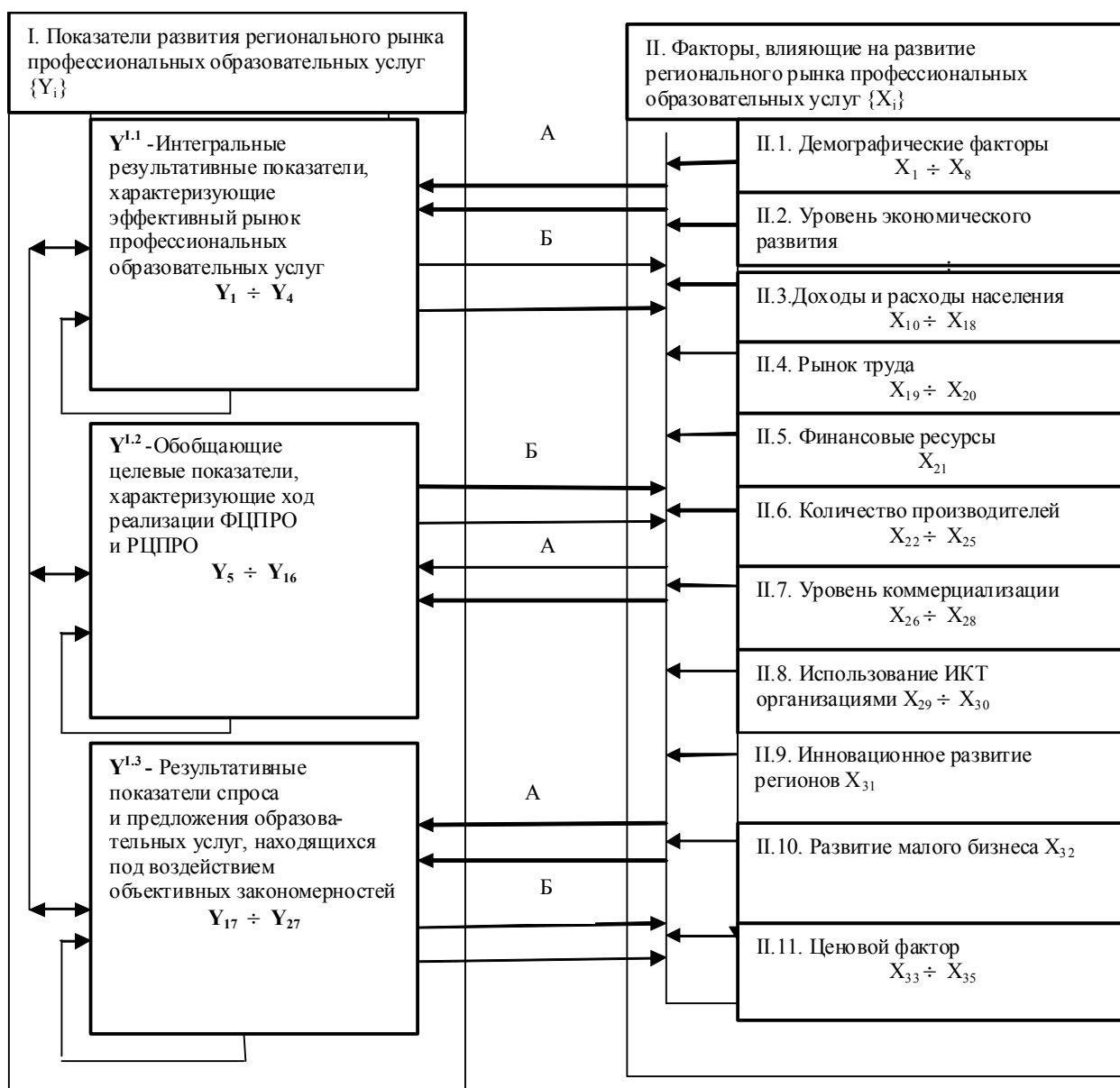


Рис. 2. Состав показателей $\{X\}$, $\{Y\}$ и их статистических взаимосвязей $\{A\}$, $\{B\}$, включенных в исходную спецификацию эконометрической модели развития регионального рынка профессиональных образовательных услуг

В качестве количественных характеристик адекватности полученных уравнений использованы значения F-критерия (Фишера). Выбирались значимые уравнения, т.е. те, у которых значения критерия F больше табличного F при соответствующих степенях свободы. Проводилась диагностика значимости параметров модели по t-критерия Стьюдента.

В результате проведенных расчетов получена апостериорная эконометрическая модель⁴ в структурной форме (фрагмент):

• Y_2 - численность студентов высших учебных заведений на 10 тыс. чел.
(10,606) (2,999) (11,868) (3,9497)

$$\hat{Y}_2 = 252,08 + 4,48 Y_{18} + 1558,57 Y_{11} - 1345,22 X_{39}$$

(L=0) (L=-5) (L=-5)

• Y_4 - численность студентов начальных учебных заведений на 10 тыс. чел.

(9,607) (3,362) (3,973) (2,256) (3,152)

$$\hat{Y}_4 = 219,12 + 0,344 Y_{24} - 58,52 Y_{16} - 173,18 X_{18} - 4,42 X_{33}$$

(L=0) (L=0) (L=-5) (L=-5)

Полученная эконометрическая модель может быть использована как информационная основа для разработки программы модернизации профессионального образования на региональном уровне, разработки стратегий социально-экономического развития регионов (в настоящее время все регионы разрабатывают стратегию до 2030 г.), а также как инструмент регулирования социально-экономического развития на региональном уровне.

Model 21: TSLS estimates using the 78 observations 1-78						Расч. F.	Табл. F
Dependent variable: Y702							
Instruments: const X140 X138 X136 X133 X130 X127 X122 Y124 Y122 Y118 Y108 Y105 Y102 X729 X727 X714						104.306	2,76
Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value			
const	252.083	23.771	10.6046	<0.00001	***		
Y718	4.45937	1.48696	2.9990	0.00271	***		
Y111	1558.57	131.324	11.8682	<0.00001	***		
X139	-1345.22	340.585	-3.9497	0.00008	***		
Mean of dependent variable = 431.628 Standard deviation of dep. var. = 146.221 Sum of squared residuals = 329312 Standard error of residuals = 66.7095 F-statistic (3, 74) = 104.306 (p-value < 0.00001)							
Model 28: TSLS estimates using the 78 observations 1-78						13.042	2,52
Dependent variable: Y704							
Instruments: const X140 X138 X136 X133 X130 X127 X122 Y124 Y122 Y118 Y108 Y105 Y102 X729 X727 X714 Y119							
Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value			
const	219.118	22.809	9.6066	<0.00001	***		
Y724	0.342255	0.101806	3.3618	0.00077	***		
Y716	-58.5235	14.7311	-3.9728	0.00007	***		
X118	-173.183	76.7597	-2.2562	0.02406	**		
X133	-4.41565	1.401	-3.1518	0.00162	***		
Mean of dependent variable = 122.739 Standard deviation of dep. var. = 30.2796 Sum of squared residuals = 47447.7 Standard error of residuals = 25.4945 F-statistic (4, 73) = 13.042 (p-value < 0.00001)							

Рис. 3. Программный продукт "GRETZ"

Модель показывает:

- инерционность социально-экономических процессов, связанных с региональным рынком профессиональных образовательных услуг: значительное число факторных переменных, как экзогенных, так и эндогенных, статистически значимо влияет на результативные показатели с лагом запаздывания 5 лет;
- региональная образовательная система, являясь открытой системой, в то же время имеет сильные внутрисистемные взаимосвязи. Об этом свидетельствует статистически значимое прямое влияние переменных, характеризующих обучение студентов на взаимодополняющих уровнях профессионального образования, например, начальное профессиональное образование (НПО) и среднее профессиональное образование (СПО), и обратные связи - по конкурирующим уровням, например, высшее профессиональное образование (ВПО) и среднее профессиональное образование (СПО);

- система профессионального образования в регионе является подсистемой системы более высокого порядка - социально-экономической системы региона - и имеет с последней тесные статистические связи, проявляющиеся как устойчивые закономерности влияния факторных показателей социально-экономического развития регионов на результативные показатели регионального рынка профессиональных образовательных услуг.

¹ Исарова Н.С. Методология статистического анализа и эконометрического моделирования в системе регулирования процесса модернизации образования // Вестн. Самар. гос. экон. ун-та. 2011. □ 1 (75).

² Эконометрика: учебник / И.И. Елисеева [и др.]; под ред. И.И. Елисеевой. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2007. С. 252-258.

³ Там же. С. 271 - 275.

⁴ Эконометрическое моделирование / В.А. Макаров [и др.]. Вып. 2. Модель экономики России для целей краткосрочного прогноза и сценарного анализа: учеб. пособие. М., 2002. С. 18.