

## **ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ**

*Ю.В. Подповетная, А.Д. Подповетный*

Представлено применение эконометрических моделей при осуществлении прогнозирования результатов образовательной деятельности иностранных студентов. Учитывая цель прогнозирования, получены научно обоснованные варианты тенденций развития образовательного процесса иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах. Пристальное внимание уделено выявлению характеристик качества и изучению ошибок эконометрического прогнозирования результатов образовательной деятельности иностранных студентов, влияющих на степень неопределенности рассматриваемого процесса.

Ключевые слова: образовательные процессы, эконометрическая модель, прогнозирование.

На сегодняшний день при подготовке иностранных студентов в российских университетах практически постоянно встает вопрос о прогнозировании результатов образовательной деятельности. Поэтому важной задачей в сложившихся условиях становится разработка и использование надежных мето-

дов прогнозирования динамики и структуры факторов, определяющих уровень подготовки и образовательной деятельности иностранных студентов.

В целях устранения неблагоприятных тенденций и для повышения стабильности в достижении результатов образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах необходимо сосредоточить основное внимание на прогнозировании различных аспектов данной деятельности. Прогнозирование образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах определенным образом связано с изучением степени влияния динамики изменения показателей и условий среды, накладывающих определенное влияние на результаты соответствующей деятельности.

Учитывая, что на основе прогнозов осуществляется предвидение и принимаются управленческие решения, цель прогнозирования – получить научно обоснованные варианты тенденций развития (изменения) управляемого объекта (показателей его состояния) во времени и пространстве. Прогнозирование образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах может базироваться на различных аспектах. В частности, имеет место прогнозирование на основе анализа экономико-математической модели на чувствительность изменения оптимального решения к возможным изменениям внешних условий, т.е. динамики реальной жизни. Особое место занимает эконометрическая модель, которая является средством анализа и прогнозирования определенных образовательных процессов на основе истинных статистических данных.

Важно отметить, что эконометрические модели достаточно широко применяются в экономике, бизнесе, общественных науках, исследовании экономической активности населения, а также в исследовании образовательных процессов. Эконометрические модели в данном аспекте используются для более широкого осознания сущности образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах. Модель, построенная и верифицированная посредством изучаемых значений объясняющих переменных, может быть использована для прогнозирования значений зависимой переменной в будущем или для других значений объясняющих переменных.

Прогнозирование является одним из основных аспектов практического применения эконометрических моделей. Начало эконометрическим прогнозам было положено в начале XX в., а в дальнейшем данные исследования сформировались в достаточно самостоятельное направление. В современных условиях наблюдается тенденция составлять прогнозы практически для любых процессов. Несомненно, важной сферой применения эконометрического прогнозирования являются и образовательный процесс университета, а в частности, образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах.

Эконометрическое прогнозирование представляет собой определенную последовательность получения на основе эконометрических моделей соответствующих характеристик зависимого процесса  $y$ , которые относятся к моментам времени  $T+1, T+2, \dots$ , т.е. следующими за моментом времени  $T$ . Следует отметить, что применение именно эконометрических прогнозов в исследованиях образовательных процессов в значительной степени обусловлено относительной простотой процедур разработки таких прогнозов. Кроме того, немаловажное значение имеет ясность и определенность использования их результатов в практике прогнозирования результатов образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах.

Остановимся подробнее на особенностях эконометрического прогнозирования. Рассмотрим эконометрическую модель с известными оценками коэффициентов  $a_0, a_1, \dots$ :  $y_t = f_t(a, x) + e_t$ .

Для данной эконометрической модели на интервале  $(1; T)$  определение прогнозов  $\hat{y}_{T+1}, \hat{y}_{T+2}, \dots$  осуществляется путем подстановки в уравнение значений независимых переменных  $x_i, i=1, 2, \dots, n$  и фактической ошибки  $e_{T+1}, e_{T+2}, \dots$  соответствующих прогнозным моментам  $T+1, T+2, \dots$ . Если в исследуемом процессе момент  $T+1$  относится к «будущему», то прогнозные моменты могут быть заранее точно неизвестны. В этом случае их значения целесообразно определять по результатам других прогнозных моделей или разработок. Кроме того, возможно выдвижение гипотез, отражающих характер развития независимых переменных. В тех случаях, когда ошибка эконометрической модели удовлетворяет стандартным для нее предположениям, в частности, равенство нулю математического ожидания, отсутствие автокорреляционных связей и т.д., то точечный прогноз определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} \hat{y}_{T+1} &= M \left[ \sum_{i=1}^n a_i \cdot x_{i,T+1} + \hat{e}_{T+1} \right] = M \left[ \sum_{i=1}^n a_i \cdot x_{i,T+1} \right] + M [\hat{e}_{T+1}] = \\ &= M \left[ \sum_{i=1}^n a_i \cdot x_{i,T+1} \right] = a_0 + a_1 \cdot x_{1,T+1} + \dots + a_n \cdot x_{n,T+1}. \end{aligned}$$

Основное различие заключается в том, что в период времени от  $T$  до  $T_1$  значения независимых факторов эконометрической модели известны точно, а начиная с момента  $T_1$  и в последующем они определяются на основе сформулированных гипотез, т.е. предположений. В такой ситуации значения  $\hat{y}_{T+1}, \hat{y}_{T+2}, \dots, \hat{y}_{T_1}$  являются безусловными прогнозами, а  $\hat{y}_{T_1+1}, \hat{y}_{T_1+2}, \dots$  – условными.

Кроме определения безусловного или условного прогнозов, важную роль играет процедура верификации при разработке прогнозов. Не оста-

навливаясь подробно на рассмотрение данного аспекта, отметим, что верификация представляет собой определение и непосредственное обоснование достоверности полученного прогноза, а также оценку уровня его точности и качества. В процессе верификации осуществляется выявление (или, в некоторых случаях, невыявление) так называемой систематической ошибки при описании тенденций развития рассматриваемых процессов, в рассматриваемом аспекте – образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах. Важно отметить, что появление систематической ошибки при подборе и определении «прогнозного фона» образовательного процесса чаще всего приводит к тому, что прогнозные значения  $\hat{y}_{T+1}, \hat{y}_{T+2}, \dots$ , определенные на основе эконометрической модели, будут существенным образом отличаться от реальной тенденции развития исследуемого процесса.

Говоря о достаточной достоверности прогнозной эконометрической модели, необходимо учитывать, что она не является гарантией обоснованности выполненных эконометрических прогнозов. Данное утверждение связано с тем, что при рассмотрении образовательных процессов в будущем периоде времени тенденция развития исследуемых процессов, а также их структуры и существующие взаимосвязи могут определенным образом меняться. В этой ситуации даже «идеальная» эконометрическая модель, чаще всего, не учитывает возникающие изменения. Очевидно, что это связано с основаниями ее построения, которые учитывают информацию, отражающую характер образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах.

Важным аспектом при эконометрическом прогнозировании образовательных процессов является вопрос о максимально допустимой глубине прогнозного периода. Очевидно, что величина прогнозного периода непосредственно связана с таким понятием, как инерционность рассматриваемого процесса. Другими словами, чем устойчивее взаимосвязи исследуемого процесса, чем стабильнее ситуация в обществе, в экономике в целом, тем больше может быть глубина прогнозного периода. Все это говорит о необходимости учитывать множество факторов при разработке прогнозов образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах.

Проведенный анализ научных исследований и публикаций, направленных на изучение эконометрических прогнозов показал, что многофакторные эконометрические модели имеют место при разработке краткосрочных и, в некоторых случаях, среднесрочных прогнозов. Данное ограничение вытекает из того, что для большинства реальных социально-экономических процессов такие прогнозы разрабатываются на 5–10 временных точек. Если классифицировать факторы относительно сферы образования, то их

можно разделить на три основные группы: неуправляемые; управляемые; частично управляемые. Поясним перечисленные группы факторов.

При составлении прогноза образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах и формировании эконометрической модели образовательного процесса на основе, так называемых, неуправляемых факторов (к ним относится, например, состояние мировой экономики), то и сам исследуемый процесс является неуправляемым. В таком случае прогнозная эконометрическая модель может только приспособиться к тенденциям развития прогнозируемого процесса образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах, а также учесть соответствующие неуправляемые факторы при определении и обосновании применяемых мер для соответствующего объекта. Если составление прогноза и формирование эконометрической модели осуществляется на основе управляемых факторов, то данное обстоятельство позволяет сформировать наиболее рациональную, «оптимальную» для образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах тенденцию развития процесса в прогнозном периоде. И третий случай, который рассматривает частично управляемые факторы, т.е. факторы, которые допускают возможность регулирования образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах, но в прогнозном периоде существующие возможности являются ограниченными. Чаще всего это ограничения, которые обусловлены финансовыми, экономическими, политическими и другими ограничениями.

Заметим, что в случае последних двух видов факторов (управляемых и частично управляемых) эконометрические модели настолько эффективны в плане получения прогноза, что могут предоставить всю необходимую информацию относительно исследуемого процесса. В частности, показатель эффективности целесообразно определять на основе коэффициента эластичности переменной  $y$  по факторам  $x_i$ .

При формальном подходе к получению эконометрического прогноза расчет выполняется на основе методов математической статистики и предполагает оценку дисперсии ошибки прогноза. Ошибка эконометрического прогноза определяется как разность между фактическим значением рассматриваемого показателя  $y_{T+k}$  в некоторый момент времени  $T+k$  в будущем  $\hat{y}_{T+k}$ ,  $k=1,2,\dots$ :  $\Delta y_{T+k} = y_{T+k} - \hat{y}_{T+k}$ . Ошибка прогноза обладает следующими свойствами: 1) несмещенности, т.е.  $M[\Delta y_{T+k}] = M[y_{T+k} - \hat{y}_{T+k}] = 0$ ; 2) эффективности, т.е.  $\sigma^2[\Delta y_{T+k}] = M[\varepsilon_{T+k}]^2 = \sigma^2[\hat{y}_{T+k}]$ .

Обратим внимание, что первостепенной проблемой является оценка дисперсии вычисленного прогнозного значения  $\hat{y}_{T+k}$  исследуемого образовательного процесса. В общем случае такая оценка может быть получена,

основываясь на информации, характеризующей степень неопределенности рассматриваемого процесса.

В практической деятельности чаще всего используют два возможных варианта неопределенности в отношении прогнозного фона. Первый вариант предполагает рассматривать прогнозный фон как некоторый набор детерминированных показателей, т.е. в данном случае предполагается, что значения независимых переменных определены точно с нулевой ошибкой. Второй вариант основывается на том, что в большинстве случаев прогнозный фон не является детерминированным. Действительно, для рассмотренных в эконометрической литературе моделей авторегрессии, детерминированный эндогенный прогнозный фон существует и определен при разработке прогноза на момент времени  $T+1$ . В таких случаях необходимо оценивать соответствующие характеристики ошибки их прогнозов.

Таким образом, применение эконометрических моделей при осуществлении прогнозирования образовательной деятельности иностранных студентов в процессе обучения в российских университетах имеет ряд особенностей. Учитывая, что цель прогнозирования – получить научно обоснованные варианты тенденций развития образовательных процессов во времени и пространстве, данные особенности связаны со следующими основными аспектами. Во-первых, это рассмотрение безусловного или условного прогнозов. Во-вторых, использование процедуры верификации при разработке прогнозов. Кроме того, пристальное внимание необходимо уделять выявлению характеристик качества эконометрического прогнозирования образовательных процессов. Особое значение имеют ошибки эконометрического прогнозирования, характеризующие степень неопределенности рассматриваемого процесса.

#### Библиографический список

1. Бабешко, Л.О. Основы эконометрического моделирования: учеб. пособие / Л.О. Бабешко. – 4-е изд. – М.: КомКнига, 2010. – 432 с.
2. Габова, Ю.А. Применение моделей временных рядов в прогнозировании деятельности организации / Ю.А. Габова, Ю.В. Подповетная // Современное общество: научный взгляд молодых: сборник статей и тезисов докладов XI международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, 2015. – С. 190–193.
3. Кремер, Н.Ш. Эконометрика: учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко; под ред. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 328 с.
4. Подповетная, Ю.В. Использование эконометрических моделей в прогнозировании процессов экономики торговли / Ю.В. Подповетная, М.В. Булгакова // Вестник Южно-Уральского профессионального института. – 2013. – № 11. – С. 89–95.

[К содержанию](#)