

МНОГОФАКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА НА ДОШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РЕГИОНЕ

С.В. Кузнецова, А.Н. Ильченко

*ГОУ ВПО Ивановский государственный химико-технологический университет,
г. Иваново, econom@isuct.ru*

Рассматриваются проблемы формирования рынка дошкольного образования в процессе структуризации потребительских предпочтений и конкуренции производителей образовательных услуг. Предлагается подход, разбивающий исходную сложную задачу определения потребности в ДОУ на ряд более простых взаимосвязанных подзадач моделирования и прогнозирования. Разработана блочная модель для определения потребности региона в местах в ДОУ и объемов инвестиционных вложений регионального бюджета в расширение сети дошкольных учреждений.

Ключевые слова: дошкольное образовательное учреждение (ДОУ), доступность дошкольного образования, блочная модель, уравнение потребности, прогнозирование бюджетных затрат, Ивановская область.

MULTIFACTORIAL MODEL OF THE PRESCHOOL EDUCATION DEMAND FORECASTING IN REGION

S.V. Kuznetsova, A.N. Ilchenko

*Ivanovo State University of Chemistry and Technology
Ivanovo, econom@isuct.ru*

Problems of the preschool education market formation in the course of consumer preferences structurization and the educational services manufacturers competition are considered. The approach breaking an initial challenge of definition of requirement for PEI on a number of more simple interconnected subtasks of modelling and forecasting is offered. The block model for definition of region PEI places requirement and volume of investments of the regional budget in expansion of a preschool centres network is developed.

Keywords: preschool educational institution (PEI), availability of a preschool education, block model, the requirement equation, forecasting of budgetary, Ivanovo region.

Рынок услуг ДОУ как объект экономико-математического моделирования достаточно сложен и разнообразен. Динамика последних лет показывает, как с ростом благосостояния населения, расслоением общества по уровню доходов изменяются потребитель-

ские предпочтения (родителей) к качеству услуг ДОУ. В ответ на изменения структуры спроса возникает разнообразие предложений услуг со стороны производителей: кроме муниципальных, частные детсады, ведомственные (корпоративные), семейные

детсады, индивидуальные гувернёры, няни (либо домашнее воспитание). Даже внутри единого детсада предлагаются различные программы пребывания (обслуживания) детей, и все они находят спрос. Указанные процессы структуризации рынка развиваются стремительно, за 2-3 года структура спроса и предложения на дошкольное образование изменяется кардинально, в том числе под влиянием демографических сдвигов и бюджетно-инвестиционных возможностей регионов. Круг конкретных проблем в области изучения рынка ДОУ очень широк (проблема очередности на место в детский сад; недостаточное финансирование и, как следствие, плохая материально-техническая база муниципальных дошкольных учреждений; недостаточное кадровое обеспечение и т. д.). Соответственно формулировка задач и конкретизация процессов развития рынка ДОУ, являющихся объектами моделирования, определяют специфику применяемых в исследовании методов.

Перспективное (на 3 или 5 лет) планирование региональных финансовых вложений в ДОУ (содержание действующих и строительство новых) должно опираться на прогнозирование потребности количества мест в муниципальных учреждениях и их будущей стоимости (дифференцированно по уровням качества услуг). С учетом особенностей данного рынка прогнозирование на основе классических трендовых моделей не дает достоверных результатов. Более продуктивным представляется применение адаптивных методов, в сочетании с факторным анализом фактических данных (по годам, со сдвигом рассматриваемого отрезка

временного ряда каждый раз на длину горизонта планирования).

Нами рассмотрен подход, разбивающий исходную сложную задачу определения потребности в ДОУ на ряд более простых взаимосвязанных подзадач моделирования и прогнозирования.

В рамках исследования нами разработана блочная модель для определения потребности (финансовой в том числе) региона в местах в муниципальных ДОУ.

Содержательная постановка задачи исследования. Региональная система ДОУ характеризуется следующими показателями: количество ДОУ, количество мест в ДОУ, количество детей в ДОУ, количество детей в возрасте 1-6 лет, количество вводимых ДОУ (мест в ДОУ), стоимость ввода одного места [2]. Данные представлены временными рядами (годовые за 3-5 лет).

Задача моделирования состоит в следующем: на перспективный период – 3 года определить потребность региональной системы ДОУ в дополнительных местах и спрогнозировать бюджетные затраты региона на ввод этих мест с учетом всех факторов, оказывающих существенное влияние на определяемые показатели. В каждом цикле расчетного периода существует 3-летний отрезок ретроспективного временного ряда (по отношению к текущему) – это база прогнозирования, а также данные текущего года (отчетный период), на основе которых формируется прогноз (сценарий развития) на следующий год. Количество повторений цикла определяется горизонтом планирования бюджетного финансирования (например, 3 года).

Общая схема нашей модели с блочной детализацией блоки предложенной общей структурой приведена на рис. 1. Рис. 2,3,4 модели.



Рис. 1. Общая схема динамической модели спроса на услуги ДОУ



Рис. 2. Блок 1 – прогноз общей обеспеченности услугами ДОУ

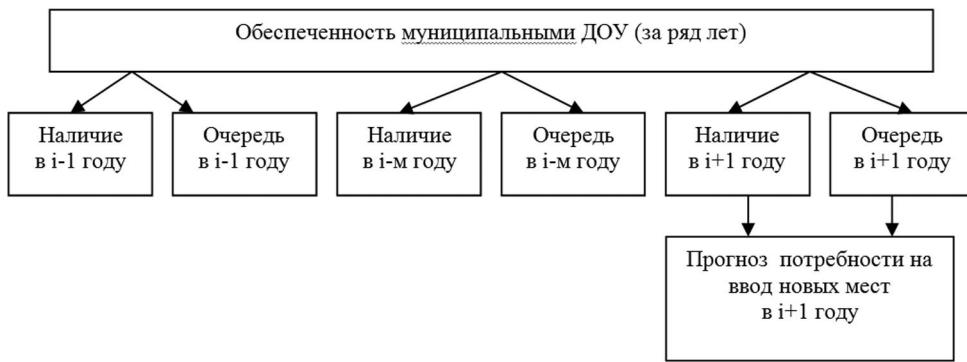


Рис. 3. Блок 2 — прогноз обеспеченности муниципальными ДОУ

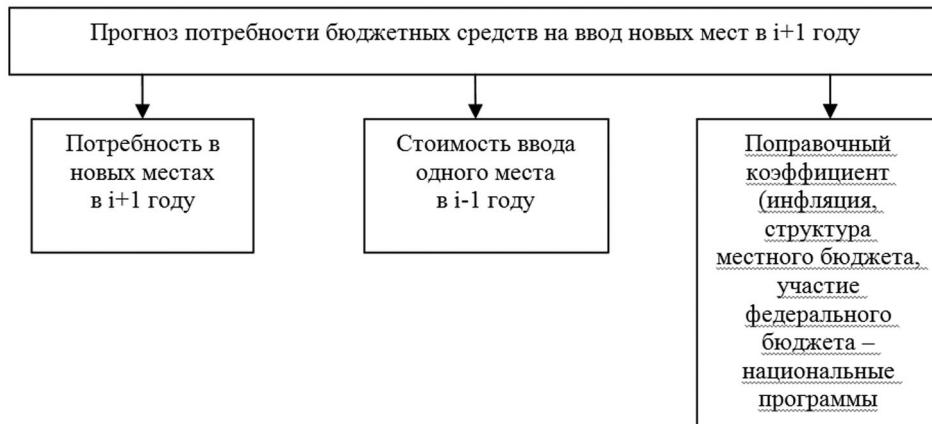


Рис. 4. Блок 3 – прогноз потребности бюджетных средств на ввод новых мест

На рис. 2, 3, 4 конкретизированы расчетные алгоритмы подмоделей (блоков), скомпонованных по предметному принципу:

блок 1 — анализ сложившейся структуры рынка услуг дошкольного образования в регионе и общий прогноз потребности в местах с учетом демографической тенденции;

блок 2 — анализ и прогноз потребности в сегменте муниципальных дошкольных учреждений с учетом индекса обеспеченности;

блок 3 — анализ бюджетных процессов в части финансирования ДОУ и прогноз развития финансирования на следующий год.

Перейдем к математической формализации, представленной выше задачи.

Сначала рассмотрим первый блок модели.

Уравнение потребности в дополнительных местах в ДОУ на начало учебного года i будет иметь вид:

$$\Pi_i = N_i - S_{i-1} - V_{i-1},$$

где Π_i — потребность в дополнительных местах в ДОУ на начало учебного года i ,

N_i — прогнозное необходимое количество мест в ДОУ в учебном году i ,

S_{i-1} — прогнозное количество существующих мест в ДОУ в $i-1$ учебном году,

V_{i-1} – количество вводимых мест в $i-1$ учебном году.

Перспективы увеличения в будущем году количества мест в ДОУ (количество вводимых мест) определяются планами Департамента образования города Иваново и Ивановской области. Если речь идет о текущем году, то количество существующих мест в ДОУ известно по состоянию на предыдущий год.

Прогнозное необходимое количество мест в ДОУ соответствует количеству детей в возрасте 1–6 лет. Количество детей дошкольного возраста (1–6 лет) можно спрогнозировать путем сложения общего количества родившихся детей за 6 лет. В расчетах учитываются дети, рожденные год назад от текущего года, рожденные два года назад от текущего года и т.д. Уровень детской смертности можно не принимать во внимание, так как связанная с этим погрешность примерно компенсируется миграционным притоком в Ивановскую область семей с детьми дошкольного возраста.

Прогноз рождаемости можно осуществить на основе простейшего показателя, отражающего интенсивность рождаемости, так называемого общего коэффициента рождаемости, который определяется по формуле:

$$b_{i\text{ав}} = \frac{B}{\bar{S}} \cdot 1000,$$

где B – число родившихся живыми за рассматриваемый период (обычно за год), \bar{S} – средняя численность населения в рассматриваемый период. Общий коэффициент рождаемости (ОКР) показывает, сколько рождений в год приходится в среднем на

1000 человек населения. Единицей его измерения служит промилле.

Интенсивность рождаемости в регионе определяется с помощью суммарного коэффициента рождаемости:

$$b_{\text{общ}} = \sum_{x=5}^9 b_x \cdot 0.001,$$

где B_x – число родившихся у женщин в

возрасте "x", \bar{W}_x – среднегодовая численность женщин в возрасте "x".

Суммарный коэффициент определяет ожидаемое число детей, которых родит в среднем одна женщина за всю жизнь при сохранении возрастной интенсивности деторождения данного периода. Суммарный коэффициент рождаемости (СКР) отражает реальные тенденции более точно, чем общий коэффициент рождаемости, так как, в отличие от последнего, не зависит от колебаний возрастной структуры [1].

Математическая интерпретация второго блока модели.

Уравнение потребности в дополнительных местах в муниципальных ДОУ на начало учебного года i будет иметь вид:

$$\Pi_i^* = \Pi_i^*(1-KR_i),$$

где Π_i^* – потребность в дополнительных местах в муниципальных ДОУ на начало учебного года i ,

Π_i – потребность в дополнительных местах в ДОУ на начало учебного года i (определяется по результатам первого блока модели),

KR_i – региональный коэффициент, учитывающий экспертные оценки

– количества детей, посещающих частные ДОУ (H_i),

— количества детей, получающих дошкольные образовательные услуги на дому (D_i)

$$D_i = r_i + n_i,$$

где r_i – количество детей, обучающихся с родителями,

n_i – количество детей, обучающихся с няней.

Для прогнозирования необходимого количества мест в муниципальных ДОУ (на основе данных об общей потребности в дополнительных местах в ДОУ, полученных по модели блока 1) необходимо учитывать долю детей дошкольного возраста, которых родители хотели бы отдать в муниципальное ДОУ. Для этого на основе имеющихся статистических данных, данных социологических опросов и экспертных оценок необходимо определить:

— процент детей дошкольного возраста, посещающих частное ДОУ;

— процент детей дошкольного возраста, получающих дошкольные образовательные услуги дома с родителями;

— процент детей дошкольного возраста, получающих дошкольные образовательные услуги дома с няней;

Эти проценты напрямую зависят от социально-экономического положения населения региона (прожиточный минимум в регионе, минимальная заработная плата, стоимость услуг в ДОУ, уровень дохода семьи, социальное расслоение).

Затем, в целях формирования прогнозных оценок, необходимо рассмотреть следующие возможные варианты (метод сценариев):

— процент детей, посещающих муниципальное ДОУ, остается в перспективе на текущем уровне и составляет примерно 50%;

— процент детей, которых родители хотели бы отдать в муниципальное ДОУ, составит 65%;

— процент детей, которых родители хотели бы отдать в муниципальное ДОУ составит 75%.

Рассмотрение этих прогнозных вариантов позволит выполнить стратегические оценки потребности населения Ивановского региона в местах в муниципальных ДОУ, т.е. в режиме «что будет, если...?».

Математическая интерпретация третьего блока модели.

Спрогнозировать бюджетные затраты на ввод дополнительных мест можно на основе уравнения

$$Z_i = \Pi_i^* * C_i^* * KPi,$$

где Z_i — бюджетные затраты на ввод дополнительных мест в ДОУ на начало учебного года i,

Π_i^* — потребность в дополнительных местах в муниципальных ДОУ на начало учебного года i,

C_i^* — стоимость ввода одного бюджетного места в ДОУ в году i,

KPi — поправочный коэффициент, учитывающий инфляционные ожидания в году i и плановые бюджетные затраты на ДОУ в году i (региональный норматив финансирования ДОУ).

Для прогнозирования бюджетных затрат на ввод дополнительных мест в ДОУ (или строительство ДОУ) помимо потребности в дополнительных местах в муниципальных ДОУ, определяемых из второго блока модели, необходимо знать стоимость ввода одного дополнительного места в ДОУ. Стоимость ввода одного дополнительного места

определяется, если речь идет о текущем году, по состоянию на предыдущий год.

Плановые совокупные бюджетные затраты на ДОУ определяются, исходя из региональных нормативов финансирования муниципальных общеобразовательных учреждений по программе дошкольного образования.

Формализация блочной модели (рис. 1) требует, как отмечено выше, подходящих адаптивных методов прогнозирования из-за нестационарной изменчивости спроса на услуги ДОУ.

Корреляционно-регрессионный анализ позволит выявить и установить степень и вид связи между факторами, оказывающими влияние на обеспеченность услугами ДОУ. При прогнозировании на основе уравнения регрессии следует помнить, что величина прогноза зависит не только от стандартной ошибки индивидуального значения объясняемой переменной (например, потребность на ввод новых мест – блок 2), но и от точности прогноза значения объясняющей переменной (например, общая обеспеченность услугами ДОУ – блок 1).

Статистический анализ временных рядов на основе адаптивных моделей используется во всех трех блоках модели. В основном алгоритме (рис.1) рассматриваются данные в момент времени $i-1, i, i+1$, то есть учитываются значения входящих в модель переменных, относящихся как к текущему, предыдущему и будущему моментам времени. Для прогнозирования объясняемых переменных (общая обеспеченность услугами ДОУ, обеспеченность муниципальными ДОУ, потребность в бюджетных местах) целесообразно использовать динамические модели так называемого первого типа – модели авторегрессии и

модели с распределенным лагом, в которых значения переменной за прошлые периоды времени непосредственно включены в модель (блоки 1 и 2). А также модели второго типа. В эти модели включены переменные, характеризующие ожидаемый или желаемый уровень результата, или один из факторов в момент времени i . Этот уровень считается неизвестным и определяется с учетом информации в момент времени $i-1$ (блоки 1,2,3).

Разработанная модель может быть численно решена известными средствами компьютерной реализации. Перспективным направлением применения созданных моделей и методик является оптимизация бюджетных расходов путем более точного (обоснованного) определения объемов строительства ДОУ в среднесрочной перспективе.

Полученные результаты позволяют повысить качество бюджетного планирования на основе применения нормативов подушевого финансирования и прогнозных оценок численности детей в ДОУ.

Эффективность предложенной методики определяется возможностью ее использования в качестве инструмента стратегического планирования на уровне правительства Ивановской области.

Список литературы

1. Ермолаев, М.Б., Ильченко, А.Н. Трудовая миграция в регионе: модели анализа и прогнозирования. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 200 с.
2. Кузнецова С.В. Оценка социально-экономической ситуации на рынке услуг дошкольных образовательных учреждений// Современные научно-исследовательские технологии. Региональное приложение. — Иваново, — 2006. — №2. — С. 58–61.