

УДК 331.1

Н. И. ЮСУПОВА, И. А. ЛАКМАН

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСХОДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сформулирована панельная динамическая модель расходов на содержание объектов социального назначения. Произведена оценка модели на выборке из 20 предприятий Республики Башкортостан. Исследована адекватность модели. Приведен практический анализ найденной модели. *Социальная инфраструктура предприятий; авторегрессионные модели; модели с распределенными лагами; панельные данные*

В последнее время в процессе развития организационных структур аппарата управления предприятиями, перспективными являются такие решения, которые предусматривают необходимость эффективного руководства не только в вопросах производственного процесса, но также и в вопросах социального развития. Отметим, что «особым видом социальной деятельности организации является управление ее социальным развитием, являющееся комплексным элементом целостного управления организацией» [8].

Задача социального развития может быть осуществлена с помощью разработки стратегии управления социальными процессами организации, целью которой является обеспечение трудового коллектива предприятия условиями производства и быта, способствующими удовлетворению личности в его профессиональной деятельности. То есть одним из аспектов социальной деятельности организаций является развитие собственной социальной инфраструктуры (СИ).

Современное управление социальным развитием организаций невозможно представить без разработки решений, целью которых является эффективное функционирование объекта управления в долгосрочной перспективе и быстрая адаптация к изменениям условий внешней среды. Одним из основных этапов при разработке стратегических планов социального развития является прогнозирование, так как

любое управленческое решение по своей сути является реализацией результата прогноза. Так, частной задачей планирования развития социальной инфраструктуры предприятия является прогнозирование расходов на содержание объектов социального назначения.

### 1. ОБЗОР ИМЕЮЩИХСЯ МЕТОДИК ПЛАНИРОВАНИЯ РАСХОДОВ НА СИ

Существует несколько методов, наиболее часто применяемых в России по планированию социального развития организации, в частности, касающегося развития социально-бытовой инфраструктуры.

*Нормативный метод планирования* состоит в определении системы нормативов для показателей, касающихся важнейших социальных направлений [9]. Недостатками данного метода является отсутствие вариативности планов и отсутствие оценки их оптимальности [1].

*Программно-целевой метод* социального планирования имеет четко выраженные ориентации разрабатываемых программ, учитывается взаимодействие социальных, финансово-экономических, научно-технических факторов развития. Инструментарием данного подхода являются методы математического программирования (линейное, нелинейное, динамическое программирование). Однако применение данного метода планирования затруднительно, так как для его реализации требуется достаточно большое число входных параметров, причем некоторые из них относятся к ненаблюдаемой информации [2].

Еще один, сравнительно новый метод социального планирования, это *метод моделирования социальных процессов*. Данный метод основан на выявлении зависимости уровня развития социальной инфраструктуры от определяющих

---

Контактная информация: (347) 273-77-17

Исследование проведено в рамках проекта «Разработка стратегических направлений развития социальной инфраструктуры промышленных предприятий Республики Башкортостан», РГНФ, № 09-02-84-201 а/у.

его факторов, и оценивании влияния его на производственно-экономические показатели развития предприятия. Инструментариями данного метода являются эконометрические модели (анализ систем регрессионных уравнений, анализ временных рядов, анализ панельных данных). В настоящей статье рассматривается именно этот подход при планировании социальной деятельности организации, касающейся развития социальной инфраструктуры.

## 2. ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Для составления прогноза финансирования объектов социальной инфраструктуры (ОСИ) обучающей последовательностью данных может служить ретроспектива интегральной оценки средств, в том числе из прибыли, затрачиваемых на содержание объектов социально-бытовой сферы (показатели берутся из статистических формуляров по форме № 12-Ф годовая (сведения об использовании денежных средств)) [4]. В нашем случае для формирования исходных данных была сделана выборка из 20 промышленных предприятий Республики Башкортостан. Выборка охватывала районы и города Республики Башкортостан, где имеется достаточно представительное количество целевых предприятий различного размера, различной формы собственности, в различных отраслях промышленности (машиностроение, сельское хозяйство, строительство, нефтехимическая отрасль и др.) [3]. Отобранные предприятия удовлетворяли двум основным условиям:

- во-первых, на балансе предприятия имеются объекты социально-бытовой инфраструктуры;
- во-вторых, численность занятых превышает 400 человек.

Необходимая информация (прибыль предприятия и показатель финансирования ОСИ) бралась при прямом анкетировании предприятий-респондентов из соответствующих стандартных формуляров регистрации статистических данных в динамике, начиная с 1999 г. по 2006 г. [5].

Для соблюдения условия сопоставимости данных все денежные показатели были приведены к базовому периоду 1999 г. с использованием цепных индексов потребительских цен по Республике Башкортостан. Кроме этого, абсолютные показатели были переведены в относительные. Для рассматриваемой задачи относительные показатели интенсивности (ОПИ) определялись по формулам:

- ОПИ по финансированию объектов социальной инфраструктуры (ФОСИ)  $OPI_{FOCI} =$

$= (\text{средства, выделяемые на финансирование объектов социальной сферы}/\text{общая численность ППП})^1$ ;

- ОПИ уровня прибыли предприятия:

$OPI_{ПП} = (\text{общая прибыль предприятия}/\text{общая численность ППП})$ .

Собранные в ходе обследования предприятий РБ данные представляют собой сбалансированные панели с 8 периодами. Напомним, что под панельными данными понимают независимые наблюдения за однотипными объектами, сделанные в различные периоды времени [6, 7]. Разница между панельными данными и временными рядами заключается в том, что помимо временного аспекта данные обладают еще и пространственным измерением (кросс-секционные выборки), и, следовательно, данные представимы не в виде двумерной, а в виде трехмерной матрицы.

$$Z = (z_{it}^j), \quad (1)$$

где  $i$  – номер объекта наблюдения ( $i = 1, \dots, N$ ),  $t$  – момент времени ( $t = 1, \dots, T$ ),  $j$  – индекс факторов ( $j = 1, 2, \dots, k, k + 1$ ) (здесь  $k$  независимых факторов, и один фактор – зависимый ( $y$ )).

Мощность панельного анализа заключается в том, что он позволяет учесть индивидуальные особенности каждого из предприятий. Однако в нашем случае для построения прогнозной модели предпочтительно разбить выборку на две группы предприятий, исходя из их статуса «градообразуемости»<sup>2</sup>, так как наиболее существенное влияние на развитие СИ предприятия оказывают отношения с муниципальной администрацией [3].

Среди рассматриваемых предприятий 13 из 20 являются градообразующими.

## 3. ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ

Модель прогнозирования расходов на содержание объектов СИ будет строиться на следующих панельных переменных:

$OPI_{ПП}^1_{it}$  – относительный показатель прибыли «градообразующего» предприятия, где  $i = 1, 2, \dots, 13$ ,  $t = 1, 2, \dots, 8$ .

$OPI_{FOCI}^1_{it}$  – относительный показатель финансирования ОСИ «градообразующего» предприятия, где  $i = 1, 2, \dots, 13$ ,  $t = 1, 2, \dots, 8$ .

<sup>1</sup> ППП – промышленно-производственный персонал.

<sup>2</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 29 августа 1994 г. № 1001 определяет градообразующее предприятие как предприятие, на котором занято не менее 30% от общего числа работающих на предприятиях города, либо имеющее на своем балансе объекты социально-коммунальной сферы, обслуживающие не менее 30% граждан, проживающих в населенном пункте.

$OPI\_ПП^2_{it}$  – относительный показатель прибыли «неградообразующего» предприятия, где  $i = 1, 2, \dots, 7$ ,  $t = 1, 2, \dots, 8$ .

$OPI\_ФОСИ^2_{it}$  – относительный показатель финансирования ОСИ «неградообразующего» предприятия, где  $i = 1, 2, \dots, 7$ ,  $t = 1, 2, \dots, 8$ .

Для визуализации исследуемых панельных данных приведем графики переменных, построенных в одной координатной плоскости (рис. 1, 2). На основании графиков можно сделать заключение о наличии долговременной тенденции развития в исследуемых панельных данных для обеих групп предприятий.

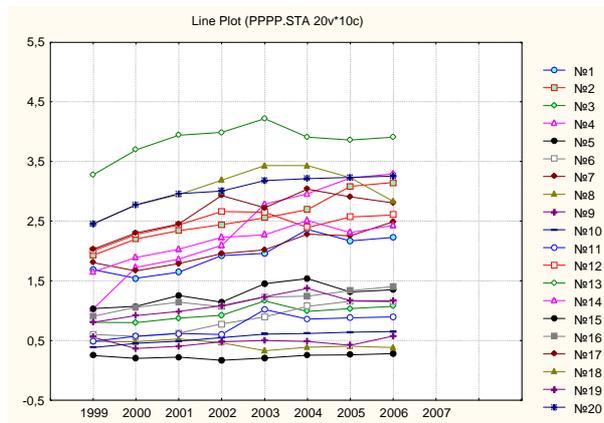


Рис. 1. Временные ряды данных  $OPI\_ФОСИ$  по предприятиям (№1–№20)

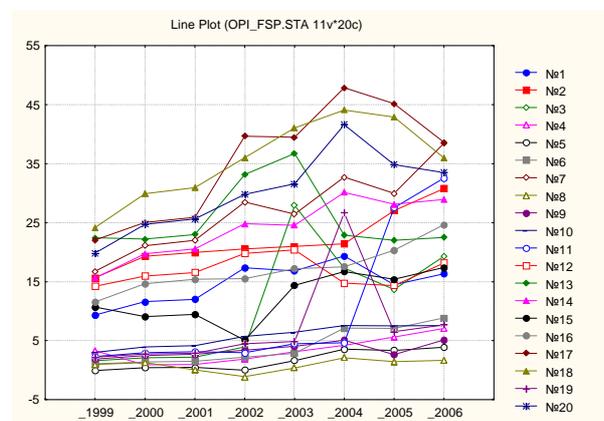


Рис. 2. Временные ряды данных  $OPI\_ПП$  по предприятиям (№1–№20)

Прежде чем составлять прогнозную модель, следует проверить степень интеграции панельных переменных  $OPI\_ФОСИ^k_{it}$  и  $OPI\_ПП^k_{it}$  ( $k = 1, 2$ ). Для этого воспользуемся панельной модификацией критерия единичного корня, а именно – тестом Харди, который позволяет не только определить порядок интеграции процессов, но и определить наличие в данных детерминистического тренда. Проверку для каждой из четырех панельных переменных осуществляли на основании модели:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \beta_i Y_{it-1} + \gamma_i t + \varepsilon_{it}. \quad (2)$$

Если для любого номера кросс-секций  $i$  выполняется  $\gamma_i \neq 0$  и  $\beta_i < 0$ , то в данных имеется детерминистический тренд, а ряды разностей первого порядка являются стационарными. Результаты проверки теста Харди на основании метода множителей Лагранжа представлены в табл. 1. Оценку теста Харди проводили в статистическом пакете Eviews 5.1.

Таблица 1  
Результаты проверки теста Харди для панельных переменных

Метод	Статистика	Вероятность	Кросс-секции	Наблюдения
Нулевая гипотеза: отсутствие единичного корня				
Z-статистика Харди ( $OPI\_ПП1$ )	5,90557	0,0002	13	104
Z-статистика Харди ( $OPI\_ПП2$ )	8,35268	0,0000	7	56
Z-статистика Харди ( $OPI\_ФОСИ1$ )	6,00547	0,0001	13	104
Z-статистика Харди ( $OPI\_ФОСИ2$ )	6,13251	0,0000	7	56
Z-статистика Харди ( $OPI\_ПП1$ )	5,90557	0,0002	13	104

На основании проведенного теста можно сделать заключение о том, что все панельные переменные имеют тренд и являются интегрируемыми процессами первого порядка ( $I(1)$ ).

Изучение причинно-следственной зависимости переменных  $OPI\_ФОСИ^k_{it}$  и  $OPI\_ПП^k_{it}$  ( $k = 1, 2$ ), представленных в виде панельных данных, достаточно сложно, так как все переменные имеют свою собственную тенденцию долговременного развития (подтвердилось тестом Харди). Следовательно, предпочтительно использовать метод, когда тенденция фиксируется через включения фактора времени ( $t$ ) в модель в качестве независимой переменной, так как взятие разностей первого порядка аналогично процедуре удаления линейного тренда. Очевидно, что планируемые на текущий период расходы зависят от доходов в текущий и предыдущий период, то есть целесообразно выдвинуть гипотезу о зависимости  $OPI\_ФОСИ^k_{it}$  от  $OPI\_ПП^k_{it}$  и  $OPI\_ПП^k_{it-1}$ . Также текущие расходы во многом определяются расходами в предыдущий период времени  $OPI\_ФОСИ^k_{it-1}$ .

Таблица 2,а

Результаты оценивания панельной модели расходов на содержание объектов СИ методом инструментальных переменных для «градообразующих» предприятий

Зависимая переменная: ОПИ_ФОСИ <sup>1</sup>				
Метод: Панельный обобщенный метод моментов				
Преобразование: первые разности				
Временные интервалы: 1999, 2006		Кросс-секции: 13		
Общее число наблюдений в обобщенной сбалансированной панели: 104				
Инструменты: DYN(ОПИ_ПП <sub>t-2</sub> , ОПИ_ПП <sub>t-1</sub> , T <sub>i</sub> )				
Переменная	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистики	Вероятность
ОПИ_ФОСИ <sub>t-1</sub>	0,732368	0,035689	14,758940	0,0000
ОПИ_ПП	0,014213	0,002458	4,325689	0,0001
ОПИ_ПП <sub>t-1</sub>	0,009111	0,005851	2,306987	0,0070
T <sub>i</sub>	0,008256	0,004356	4,789540	0,0001
Спецификационные эффекты: фиксированные кросс-секционные эффекты				
Среднее значение первых разностей зависимой переменной	0,063834	Стандартное отклонение зависимой переменной	0,068925	
Стандартная ошибка регрессии	0,089437	Сумма квадратов ошибок	1,480990	
J-статистика (Саргана)	33,71941	Инструментальный ранг	13,00000	
Анализ остатков				
JВ-статистика (Бера-Жарка)	0,76	P-уровень	0,71	

Таблица 2,б

Результаты оценивания панельной модели расходов на содержание объектов СИ методом инструментальных переменных для «неградообразующих» предприятий

Зависимая переменная: ОПИ_ФОСИ <sup>2</sup>				
Метод: Панельный обобщенный метод моментов				
Преобразование: первые разности				
Временные интервалы: 1999, 2006		Кросс-секции: 13		
Общее число наблюдений в обобщенной сбалансированной панели: 104				
Инструменты: DYN(ОПИ_ПП <sub>t-2</sub> , ОПИ_ПП <sub>t-1</sub> , T <sub>i</sub> )				
Переменная	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистики	Вероятность
ОПИ_ФОСИ <sub>t-1</sub>	0,636910	0,047498	13,40907	0,0000
ОПИ_ПП	0,025419	0,004968	5,116363	0,0000
ОПИ_ПП <sub>t-1</sub>	0,014081	0,006791	3,809937	0,0007
T <sub>i</sub>	0,007892	0,003256	4,568932	0,0001
Спецификационные эффекты: фиксированные кросс-секционные эффекты				
Среднее значение первых разностей зависимой переменной	0,059863	Стандартное отклонение зависимой переменной	0,05698	
Стандартная ошибка регрессии	0,16898	Сумма квадратов ошибок	1,39865	
J-статистика (Саргана)	14,35689	Инструментальный ранг	7,00000	
Анализ остатков				
JВ-статистика (Бера-Жарка)	0,83	P-уровень	0,69	

Существенность переменных только с одним лагом запаздывания подтвердилась на основании информационных критериев Акайке и Шварца.

В ходе спецификации модели для каждой из групп предприятий была получена панельная авторегрессионная модель с распределен-

ными лагами PADL(1,1) с фиксированными эффектами<sup>3</sup>:

<sup>3</sup> Здесь порядок авторегрессии – 1 (максимальная продолжительность переменной ОПИ\_ФОСИ<sup>k</sup><sub>it</sub>) и порядок распределенных лагов – 1 (максимальная продолжительность лага переменной ОПИ\_ПП<sup>k</sup><sub>it</sub>).

$$\begin{aligned} \text{ОПИ\_ФОСИ}_{it}^k &= \alpha_i^k \cdot \text{ОПИ\_ФОСИ}_{it-1}^k + \\ &+ \beta_i^k \cdot \text{ОПИ\_ПП}_{it}^k + \gamma_i^k \cdot \text{ОПИ\_ПП}_{it-1}^k + \quad (3) \\ &+ \delta_i^k \cdot t + \sigma_i^k + \varepsilon_{it}, \end{aligned}$$

где  $k$  – индекс изменения статуса «градообразуемости» предприятия ( $k = 1, 2$ ),  $i$  – индекс номера предприятия (для  $k = 1$ ,  $I = 1, 2, \dots, 13$ , для  $k = 2$ ,  $i = 1, 2, \dots, 7$ ),  $t$  – время ( $t = 1, 2, \dots, 8$ ).

Существенность фиксированных эффектов по времени и значимость индивидуальных эффектов по предприятиям ( $\sigma_{it}^k = \sigma_i^k$ ,  $k = 1, 2$ ) для модели (3) подтвердилась в результате проведения спецификации между обобщенной моделью, моделью с фиксированными эффектами и моделью со случайными эффектами на основании  $F$ -теста и теста Хаусмана.

В правой части модели (3) находятся переменные, между которыми существует зависимость, т. е. имеет место мультиколлинеарность факторов, и, следовательно, нельзя проводить оценку параметров панельным методом наименьших квадратов. Поэтому в качестве метода расчета параметров модели был выбран метод инструментальных переменных, сущность которого состоит в замене переменной из правой части модели, для которой нарушаются предпосылки МНК, на новую переменную, включение которой в модель PADDL не приводит к нарушению его предпосылок. В качестве инструмента выбрали следующую переменную:

$$\begin{aligned} \text{ОПИ\_ФОСИ}_{t-1} &= d_0 + d_1 \text{ОПИ\_ПП}_{t-1} + \quad (4) \\ &+ d_2 \text{ОПИ\_ПП}_{t-2} + d_3 t. \end{aligned}$$

Результаты оценивания модели (3) методом инструментальных переменных с инструментами (4) для каждой из групп предприятий представлены в табл. 2, а, б. Оценку параметров модели методом инструментальных переменных проводили в статистическом пакете Eviews 5.1.

После оценивания получили следующие модели прогнозирования расходов на содержание объектов СИ:

- для «градообразующих» предприятий:

$$\begin{aligned} \text{ОПИ\_ФОСИ}_{it} &= 0,7324 \cdot \text{ОПИ\_ФОСИ}_{it-1} + \\ &+ 0,0142 \cdot \text{ОПИ\_ПП}_{it} + 0,009 \times \\ &\times \text{ОПИ\_ПП}_{it-1} + 0,0083 \cdot t + \sigma_i. \end{aligned} \quad (5)$$

- для «неградообразующих» предприятий:

$$\begin{aligned} \text{ОПИ\_ФОСИ}_{it} &= 0,6369 \cdot \text{ОПИ\_ФОСИ}_{it-1}^k + \\ &+ 0,0254 \cdot \text{ОПИ\_ПП}_{it}^k + 0,014 \times \\ &\times \text{ОПИ\_ПП}_{it-1} + 0,0078 \cdot t + \sigma_i. \end{aligned} \quad (6)$$

#### 4. ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ МОДЕЛИ

Проверка существенности найденных панельных моделей (5) и (6) осуществляется в целом по тесту Саргана, на основании которого проверяются гипотезы о выполнении избыточных предположений в моделях панельных данных. Для обеих моделей (5) и (6) расчетные значения критерия Саргана ( $J$ -статистики) на 95 %-ном уровне доверия превышают табличные  $\chi^2$ -значения, определенные по степеням свободы, равным разности количества моментных условий (инструментальные ранги) и числа оцениваемых в моделях параметров (для модели (5) –  $\chi^2_{\text{табл}}(9) = 23,6$ , для модели (6) –  $\chi^2_{\text{табл}}(3) = 12,8$ ). Следовательно, на основании теста Саргана, можно принять гипотезу о выполнении всех избыточных условий для обеих моделей.

Все факторы, рассматриваемые в модели, значимы на 95%-ном уровне доверия, так как соответствующие  $t$ -статистики (статистики Стьюдента) превышают критические значения (для модели (5) –  $t_{\text{табл}} = 1,68$ , для модели (6) –  $t_{\text{табл}} = 1,65$ ). Для обеих групп предприятий наиболее существенное положительное влияние на расходы по социальной инфраструктуре в текущий период оказывают расходы в предыдущий период.

Остатки моделей (компонента  $\varepsilon_{it}^k$ ,  $k = 1, 2$ ) подчиняются нормальному распределению, так как соответствующие статистики Бера-Жарка ( $JB$ -статистики) достаточно малы.

На основании выше изложенного можно сделать заключение об адекватности оцененных панельных моделей с фиксированными эффектами (5) и (6).

#### 5. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Объяснение модели осуществим на основе частных коэффициентов эластичности, которые позволяют ранжировать факторы по их силе влияния, оказываемого на переменную ОПИ\_ФОСИ. Коэффициент эластичности по  $i$ -му фактору показывает, на сколько процентов увеличится в среднем значение зависимой переменной при изменении  $i$ -го фактора на 1% относительно своего среднего значения при условии, что остальные факторы имеют фиксированные значения. Частные коэффициенты эластичности рассчитываются для каждой из независимых переменных по формулам:

$$E_i = \frac{\partial y}{\partial x_i} \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}, \quad (7)$$

где  $\bar{x}_i$  – среднее значение  $i$ -ого фактора,  $\bar{y}$  – среднее значение зависимой переменной.

Результаты расчета частных коэффициентов эластичности для каждого из объясняющих факторов моделей (5) и (6) сведены в табл. 3.

Таблица 3  
Частные коэффициенты эластичности моделей (5) и (6)

Объясняющие факторы	Частные коэффициенты эластичности, (%)	
	«градообразующие» предприятия	«неградообразующие» предприятия
ОПИ_ФОСИ <sub>it-1</sub>	69,622	60,548
ОПИ_ПП <sub>it</sub>	12,730	22,768
ОПИ_ПП <sub>it-1</sub>	7,451	11,517
$t$ (время)	2,196	2,0994

Из таблицы видно, что коэффициент эластичности переменной ОПИ\_ФОСИ<sub>it-1</sub> для градообразующих предприятий составил 69,62%, то есть увеличение затрат на содержание ОСИ<sup>4</sup> в среднем около 69% объясняется увеличением затрат на содержание ОСИ в предыдущий год. Для «неградообразующих» предприятий, в отличие от градообразующих, коэффициент эластичности переменной ОПИ\_ФОСИ<sub>it-1</sub> меньше на 9%, однако показатель текущей прибыли наоборот более, чем на 10% оказывает влияние на формирование расходов по социальной инфраструктуре и составляет 22,76%. Для группы градообразующих предприятий краткосрочный мультипликатор прибыли равен  $b_1 = 0,014213$ , это означает, что при увеличении относительного показателя прибыли на 1000 руб. расходы на содержание ОСИ увеличатся на 14,21 руб. Долгосрочный мультипликатор прибыли для модели (5) составит  $b_2 = 0,014213 \cdot 0,732368 + 0,009111 = 0,01952$ , т. е. под влиянием увеличения относительного показателя прибыли на 1000 руб., расходы на социальную инфраструктуру вырастут в момент времени  $t + 1$  на 19,52 руб. Для «неградообразующих» предприятий долгосрочный и краткосрочный мультипликаторы прибыли соответственно равны  $b_1 = 0,02542$  и  $b_2 = 0,02542 \cdot 0,63691 + 0,014081 = 0,030271$ . Наименьшее влияние на расходы по социальной инфраструктуре оказывает фактор времени ( $t$ ): в среднем около 2% для обеих групп предприятий.

Существенность спецификации модели с фиксированными эффектами можно объяснить тем, что для каждого предприятия коэффициенты регрессии (*наклон*) одинаковые, но константы (*эффекты*) индивидуальные, в силу различий предприятий по форме собственности и отраслевой принадлежности. Определить индивидуальные эффекты панельных моделей (5) и (6) можно соответственно по следующим формулам:

$$\hat{\sigma}_i^1 = \overline{\text{ОПИ\_ФОСИ}_i} - 0,7324 \times \overline{\text{ОПИ\_ФОСИ}_{it-1}} - 0,0142 \cdot \overline{\text{ОПИ\_ПП}_i} - 0,009 \cdot \overline{\text{ОПИ\_ПП}_{it-1}} - 0,0083 \cdot \bar{t} \quad (8)$$

и

$$\hat{\sigma}_i^2 = \overline{\text{ОПИ\_ФОСИ}_i} - 0,6369 \times \overline{\text{ОПИ\_ФОСИ}_{it-1}} - 0,0254 \cdot \overline{\text{ОПИ\_ПП}_i} - 0,014 \cdot \overline{\text{ОПИ\_ПП}_{it-1}} - 0,0078 \cdot \bar{t}, \quad (9)$$

где

$$\overline{\text{ОПИ\_ФОСИ}_i} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \text{ОПИ\_ФОСИ}_{it},$$

$$\overline{\text{ОПИ\_ПП}_i} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \text{ОПИ\_ПП}_{it},$$

$$\overline{\text{ОПИ\_ПП}_{it-1}} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^{T-1} \text{ОПИ\_ПП}_{it},$$

$$\overline{\text{ОПИ\_ФОСИ}_{it-1}} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^{T-1} \text{ОПИ\_ФОСИ}_{it},$$

$\bar{t}$  – среднее время,  $T = 8$ .

## ВЫВОДЫ

Практический смысл найденных моделей заключается в возможности использования их руководством предприятия при планировании будущих расходов на содержание объектов социального назначения.

Результатом деления предприятий на группы согласно статусу «градообразуемости» стало повышение надежности оценок при параметризации моделей. Переход к моделям по панельным данным дал возможность:

- увеличить общее число наблюдений, и как следствие, повысить число степеней свободы;
- временной порядок панельных данных позволил построить динамические модели с распределенными лагами;
- кросс-секционный порядок панельных данных позволил учесть индивидуальные особенности каждого из предприятий, что дало возможность перейти при формировании вы-

<sup>4</sup> ОСИ – объекты социальной инфраструктуры.

борки от отраслевого принципа к территориальному.

Отметим также, что найденные модели (5) и (6) с индивидуальными фиксированными эффектами (8) и (9) можно использовать при прогнозировании расходов на содержание объектов социальной инфраструктуры, для чего следует задать соответствующий период упреждения прогноза.

Данные модели могут быть использованы при разработке стратегий социального развития предприятия.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Тощенко Ж. Т.** Социальная инфраструктура: сущность и пути развития. М.: Мысль, 1980. 198 с.
2. **Захаров Н. Л., Кузнецов А. Л.** Управление социальным развитием организации: Учеб. М.: ИНФРА-М, 2006. 263 с.
3. **Лакман И. А.** Институциональные изменения социальной инфраструктуры предприятий РБ // Сб. научных трудов «Экономическое развитие регионов». Уфа : Диалог, 2008. С. 114–119.
4. **Шмойлова Р. А, Минашкин В. Г., Садовникова Н. А.** Общая теория статистики: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2006. 324 с.
5. **Лакман И. А.** Процедуры принятия решений при оценке уровня развития социальной инфраструктуры предприятий // Организатор производства. 2008. № 2(37). С. 40–44.
6. **Baltagi В. Н.** Econometric Analysis of Panel Data, 2<sup>nd</sup> edition, Wiley, 2001. 396 p.

7. **Wooldridge J. M.** Analysis of Cross Section and Panel Data. The MIT Press, 2002. 458 p.

8. Труд и социальное развитие: Словарь / Под ред. Е. С. Строева. М.: ИНФРА-М, 2001. С. 8.

9. **Асеев В. Г.** Нормативное управление социальным развитием. М.: Профиздат, 1988.

### ОБ АВТОРАХ



**Юсупова Нафиса Исламовна**, проф., зав. каф. выч. мат. и киб., декан ФИРТ. Дипл. радиофизик (Воронежск. гос. ун-т, 1975). Д-р техн. наук по упр-ю в техн. сист. (УГАТУ, 1998). Иссл. в обл. критич. сит. упр-я, информатики.



**Лакман Ирина Александровна**, ст. преп. той же каф. Дипл. математик (БашГУ, 1997). Канд. техн. наук по упр-ю в соц. и экономических системах (УГАТУ, 2009). Иссл. в обл. эконометр. моделирования.