

УДК 338.1: 330.34

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**Кундакова Л.Р., Темирбаева Г.Р.***АО «Жезказганский университет им. О.А. Байконурова», Жезказган,
e-mail: kundakova@mail.ru*

Математические модели и методы моделирования нашли широкое применение для эффективного управления экономическим развитием регионов. Математические модели регионального развития должны удовлетворять требованиям адекватности, универсальности, полноты и простоты, а также соответствовать экономическим законам. Цель данной работы – моделирование экономического развития крупного индустриального региона Республики Казахстан – Карагандинской области. Применение производственной функции Кобба-Дугласа позволило построить модели для промышленности, сельского хозяйства и в целом экономики Карагандинской области. Модели, построенные для промышленности и сельского хозяйства данного региона, показали постоянную отдачу от масштаба. Оценка адекватности построенных моделей показала возможность их применения для прогнозирования. Прогнозирование регионального экономического развития рекомендовано осуществлять на основе оценки возможностей привлечения дополнительных факторов.

Ключевые слова: экономическое развитие, регион, производственная функция, моделирование**THE MODELING OF REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT****Kundakova L.R., Temirbaeva G.R.***Zhezkazgan university named after O.A. Baykonurov, Zhezkazgan,
e-mail: kundakova@mail.ru*

The mathematical models and modeling techniques are widely used to effectively manage the regional economic development. The mathematical models of regional development must require the adequacy, universality, completeness, simplicity, and conform to economic laws. The purpose of work is the modeling of economic development of Karaganda region, the biggest industrial region in Kazakhstan. The use of Cobb-Douglas production function has made the modeling possible. Models for industry and agriculture in the region have the permanent benefits. An assessment of models' adequacy showed the possibility of their using in forecasting. Forecasting of regional economic development is recommended to implement on the basis of attract additional factors.

Keywords: economic development, region, production function, modeling

В целом под экономическим развитием региона понимается его социально-экономическое развитие, т.е. управляемый процесс качественного изменения социальной и экономической сфер. Экономическое развитие региона зависит от его специализации, отраслевой и корпоративной структуры, вложенных инвестиций и применяемых инноваций, социально-политической ситуации.

Принятие той или иной модели экономического развития региона, предопределяет выбор конкретных механизмов управления его ростом.

В экономических исследованиях различного уровня широко применяется аппарат производственных функций. Для экономико-математического моделирования эффективного развития региона часто используется производственная функция Кобба-Дугласа (ПФКД), которая имеет вид [1]:

$$Q = aK^{\alpha}L^{\beta}, \quad (1)$$

где Q – объем совокупного выпуска; a – масштабный коэффициент; K – фактор капитала; L – фактор труда; α и β – коэффициенты эластичности по факторам капитала и труда.

Основные свойства производственной функции заключаются в следующем:

1. Её использование позволяет определить влияние каждого фактора на экономический рост.

2. Доказывает, что если нарушаются оптимальные пропорции капитала и труда, снижается эффективность производства.

3. Позволяет установить эффект от масштаба – соотношение между относительным изменением объема выпуска и относительным изменением используемых ресурсов (факторов производства). При этом возможны следующие условия:

$\alpha + \beta = 1$, характеризует постоянный эффект от масштаба;

если $\alpha + \beta > 1$, происходит увеличение эффекта от масштаба;

$\alpha + \beta < 1$ показывает уменьшение эффекта от масштаба.

Проведение статистических исследований желательно выполнять за долгосрочный период – отрезок времени, достаточный для внесения изменений всех влияющих факторов.

В данной работе были рассмотрены статистические данные основных показателей социально-экономического развития Карагандинской области Республики Казахстан за 2006–2015 годы и сформирован

исходный массив для расчета параметров ПФКД [2–7].

Карагандинская область является одним из крупнейших индустриальных регионов Республики Казахстан с развитой промышленной и транспортной инфраструктурой и высоким научно-производственным потенциалом. В регионе функционируют крупные предприятия горно-металлургического комплекса страны, сосредоточенные как в областном центре, так и в малых городах с так называемой монопромышленной специализацией, социально-экономическое развитие которых связано с работой крупных градообразующих производств. Данная проблема харак-

терна для многих городов постсоветского пространства, экономическое состояние которых полностью зависит от стабильности работы часто единственного предприятия, как правило, сырьевой направленности, что создает определенные угрозы для долгосрочного развития не только данного региона, но и всей республики.

В табл. 1 представлены статические данные по Карагандинской области за 2012–2015 годы.

Результаты регрессионного анализа по данным промышленности Карагандинской области представлены в табл. 2–4. Для расчетов использовался инструмент «Анализ данных» MS Excel.

Таблица 1

Основные показатели социально-экономического развития Карагандинской области за 2012–2015 годы

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Экономика Карагандинской области				
Валовой региональный продукт, млрд тенге	2446,5	2621,9	2900,0	3107,1
Стоимость основных фондов по первоначальной стоимости, млрд тенге	2079,7	2354,7	2707,5	3230,9
Численность занятых в экономике, тыс. человек	740,9	744,1	713,1	730,6
Промышленность Карагандинской области				
Объем промышленного производства, млрд.тенге	1336,1	1324,7	1444	1416,7
Основные промышленно-производственные фонды по первоначальной стоимости, млрд тенге	1287,4	1455,2	1367,8	2058,1
Численность промышленно-производственного персонала, тыс. человек	128,6	126,2	120,5	112,4
Сельское хозяйство Карагандинской области				
Валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства, млрд тенге	1193,0	1140,6	1428,6	1438,1
Стоимость основных фондов на конец года, млрд тенге	25,2	28,7	28,3	48,7
Численность занятых работников, тыс. человек	110,9	108,3	102,4	80,9

Таблица 2

Показатели регрессионной статистики

Множественный коэффициент корреляции, R	0,928
Коэффициент детерминации, R^2	0,861
Скорректированный R^2	0,821
Стандартная ошибка	0,101
Количество наблюдений, n	10

Как следует из данных, представленных в табл. 2, значение множественного коэффициента корреляции $R=0,928$ близко к единице, что означает сильную корреляционную зависимость между объемом промышленного производства Q и факторами: K – стоимостью основных производственных фондов и L – количеством занятых в промышленности области. При этом изменение объема промышленного производства Карагандинской области на 86,1% обусловлено в основном факторами K и L , так как $R^2=0,861$.

Дисперсионный анализ (табл. 3) по своей сути заключается в разделении дисперсии величины Q на факторную дисперсию, вызванную действием влияющих факторов и на остаточную дисперсию, обусловленную случайными причинами.

Так как расчетное значение критерия Фишера $F_{\text{рас}}=21,657$ выше табличного значения $F_{\text{таб}}(0,05;2;7)=4,737$, то нулевая гипотеза отвергается, факторы капитала и труда существенно влияют на объем промышленного производства.

ции на 0,597%, а увеличение на 1% численности занятых в промышленности области вызовет прирост на 0,358% соответственно.

Аналогичным образом рассчитаны параметры ПФКД для экономики в целом и сельского хозяйства Карагандинской области.

ПФКД для региональной экономики (3) и сельского хозяйства области (4) имеют вид:

$$Q=K^{1,106} L^{2,94} \quad (3)$$

$$Q=30,163 K^{0,84} L^{0,165} \quad (4)$$

Для моделей (3) и (4) коэффициенты детерминации составили 0,956 и 0,856 соответственно, что свидетельствует о наличии статистически значимой связи между факторными признаками K , L и результирующим показателем Q . Поскольку $F_{\text{рас}} > F_{\text{таб}}$ для всех трех ПФКД, то построенные модели можно считать адекватными реальному экономическому явлению.

Модель (3) показывает возрастающий эффект от масштабов производства, что ха-

Таблица 3

Показатели дисперсионного анализа

Наименование	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	2	0,438	0,219	21,657	0,001
Остаток	7	0,071	0,010		
Итого	9	0,509			

Таблица 4

Показатели регрессионного анализа

Наименование	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	1,148	3,220	0,356	0,732	-6,467	8,763
$\ln(K)$	0,597	0,092	6,508	0,000	0,380	0,814
$\ln(L)$	0,358	0,671	0,534	0,610	-1,228	1,945

Из данных, представленных в табл. 4, следует, что $\ln a=1,148$, т.е. $a=e^{1,148}=3,152$, где e – основание натурального логарифма; $\alpha=0,597$; $\beta=0,358$, при этом $\alpha+\beta \approx 1$.

Таким образом, функция Кобба-Дугласа для промышленности Карагандинской области примет вид:

$$Q=3,152 K^{0,597} L^{0,358} \quad (2)$$

Модель (2) демонстрирует постоянную отдачу при изменении масштабов производства, при этом увеличение на 1% стоимости основных фондов приведет к приросту объема выпускаемой промышленной продук-

тивно для экономического роста, когда результат растет быстрее факторов производства. Модель (4) адекватно отражает взаимосвязь между валовым выпуском продукции (услуг) сельского хозяйства Карагандинской области и факторами, она характеризует капиталоемкий или трудосберегающий способ производства.

Производственные функции промышленности и сельского хозяйства могут применяться для целей прогнозирования экономического развития данного региона.

Для осуществления прогнозирования развития экономики в целом

по Карагандинской области необходимо оценить возможности по привлечению дополнительных трудовых и финансовых ресурсов, а также влияние других факторов.

В целом, вопросы устойчивого развития региона остаются открытыми. Для преодоления монопромышленной направленности необходима кардинальная диверсификация экономики региона через открытие и развитие новых производств, малого и среднего бизнеса, свободных экономических зон, модернизации и строительства инфраструктуры.

Список литературы

1. Замков О.О., Толстомятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: учеб. – 3-е изд. перераб. – М.: Дело и сервис, 2001 – С. 156–164.

2. Регионы Казахстана в 2010 году: Статистический сборник / Под. ред. А.А. Смаилова; Агентство Республики Казахстан по статистике, 2011. – 456 с.

3. Промышленность Казахстана и его регионов 2006–2010: Статистический сборник / Под. ред. А.А. Смаилова; Агентство Республики Казахстан по статистике, 2011. – 216 с.

4. Основные фонды Казахстана: Статистический сборник / Под. ред. А.А. Смаилова; Агентство Республики Казахстан по статистике, 2011. – 74 с.

5. Регионы Казахстана в 2015 году: Статистический сборник / Под. ред. Айдапкелова Н.С.; Комитет по статистике Республики Казахстан, 2016. – 456 с.

6. Промышленность Казахстана и его регионов 2011–2015: Статистический сборник / Под. ред. Н.С. Айдапкелова; Комитет по статистике Республики Казахстан, 2016. – 145 с.

7. Основные фонды Казахстана 2011–2015: Статистический сборник / Под. ред. Н.С. Айдапкелова; Комитет по статистике Республики Казахстан, 2016. – 89 с.