

УДК 519.862.6

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Киреева Е.В., Гусарова О.М.

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Смоленск, Россия*

Рассмотрена стратегия развития Белгородской области до 2025 года, выявлен важнейший показатель уровня экономического развития региона в рамках стратегии и ряд факторов, оказывающих влияние на него. Осуществлен анализ валового регионального продукта в динамике за 2002-2014 гг. и произведено статистическое исследование абсолютного базисного и цепного прироста валового регионального продукта. В качестве математического инструментария выявления статистической зависимости региональных показателей использованы методы экономико-статистического и корреляционно-регрессионного анализа. С целью выявления статистической взаимосвязи ряда региональных показателей и валового регионального продукта Белгородской области было осуществлено построение и анализ матрицы парных корреляций. Получены результаты регрессионного многофакторного анализа и для сравнения регрессионного однофакторного анализа. Исследовано и уточнено влияние ряда региональных показателей, таких как объем инвестиций в региональную экономику и стоимость основных фондов на величину валового регионального продукта. С этой целью был выполнен расчет и анализ коэффициентов парной регрессии между рядом региональных показателей, характеризующих динамику развития экономики региона. Построены несколько трендовых моделей и ряд регрессионных уравнений, характеризующих взаимосвязь между региональными периодами таких региональных показателей, как стоимость основных фондов в экономике и валового регионального продукта Белгородской области. По результатам исследования оценено социально-экономическое развитие Белгородской области.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, статистическая взаимосвязь региональных показателей, матрица корреляций, регрессионный анализ, прогноз.

MODELING FEATURES OF DEVELOPMENT OF REGIONAL ECONOMY

Kireeva E.V., Gusarova O.M.

*Financial University under the Government of the Russian Federation,
Smolensk, Russia*

Considered the development strategy of the Belgorod region up to 2025, identified crucial year indicator of the level of economic development of the region in the framework of the strategy and a number of factors influencing it. Gross regional product analyzed in Dynamics for 2002-2014 Gg. and was a statistical study of the absolute base and chain gross regional product. As the mathematical tools to identify statistical dependencies regional indicators used methods of economic-statistic and correlation and regression analysis. With a view to identifying the statistical relationship to several regional indicators and a gross regional product of the Belgorod region was carried out construction and analysis of a matrix of pair correlations. Results of the regression analysis and Multivariate regression analysis to compare odnofaktornogo. Researched and clarified a number of regional impact indicators such as the volume of investments into the regional economy and the cost of fixed assets in the amount of the gross regional product. To this end was made the calculation and analysis of coefficients of steamy regression between a number of regional indicators characterizing the dynamics of the region's economy. Built a few trendy models and a series of regression equations describing the relationship between the regional indicators. The best model is defined, which implemented the advanced forecasting periods of regional indicators, as the cost of fixed assets in the economy and the gross regional product of the Belgorod region. The study rated the socio-economic development of the Belgorod region.

Key words: gross regional product, statistical correlation of regional indicators, correlation matrix, regression analysis, forecast.

Исследованию особенностей региональных экономик субъектов России посвящен ряд научных работ [1,2,4,10,11,14,17]. Эконометрические методы исследования позволяют выявить взаимосвязи ряда региональных показателей и оценить их влияние на общее

состояние экономики региона [3,6,9]. В целях обеспечения устойчивого социально-экономического развития Белгородской области разработана «Стратегия социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года», в которой намечены следующие ориентиры уровня развития экономики региона (рис.1).

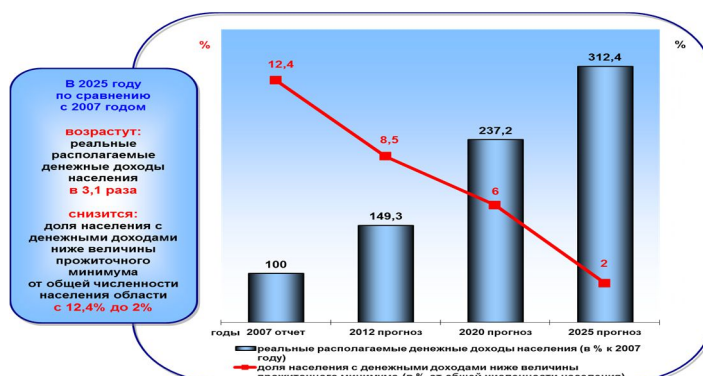


Рисунок 1 - Показатели уровня жизни населения Белгородской области в 2007-2025 годах.

Важнейшим показателем уровня экономического развития региона в рамках стратегии развития является валовой региональный продукт (ВРП). В качестве статистических данных для эконометрического исследования выбран ряд показателей, характеризующих экономику Белгородской области за период с 2002 года по 2014 год (табл.1) [19].

Таблица 1 – Показатели социально-экономического развития Белгородской области

Период	Y ВРП	X1 Инвестиции млн. руб.	X2 числен. населения тыс.	X3 стоимость ОФ млн. руб.	X4 Среднемес. з/пл тыс.руб.
2002	62 404,40	10 830,00	1 512,00	214 329,00	3 493,20
2003	76 054,50	15 336,00	1 514,00	247 369,00	4 468,60
2004	114 409,30	22 685,00	1 512,00	264 218,00	5 284,40
2005	144 987,80	35 022,00	1 512,00	295 272,00	6 775,00
2006	178 846,10	52 073,00	1 514,00	332 176,00	8 336,90
2007	237 013,30	83 510,00	1 520,00	425 857,00	10 479,50
2008	317 656,30	104 218,00	1 526,00	507 024,00	13 508,50
2009	304 345,30	73 127,00	1 532,00	586 006,00	14 061,00
2010	397 069,90	96 313,00	1 532,00	671 563,00	15 938,00
2011	398 361,40	125 994,00	1 536,00	797 428,00	17 668,00
2012	507 839,80	136 820,00	1 541,00	921 456,00	20 002,00
2013	545 517,20	129 405,00	1 544,00	1 035 534,00	22 221,00
2014	569 414,10	120 391,00	1 548,00	1 152 401,00	23 895,00

По результатам исследования в динамике валового регионального продукта региона наблюдается устойчивая положительная тенденция (рис.2).

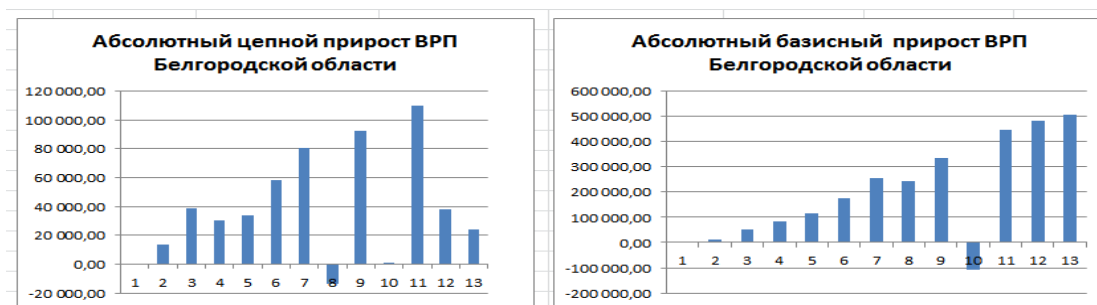


Рисунок 2 - Динамика абсолютного базисного и цепного прироста ВРП.

С целью выявления статистической взаимосвязи ряда региональных показателей было осуществлено построение матрицы парных корреляций (табл.2).

Таблица 2 - Матрица коэффициентов парных корреляций

	Y ВРП	X1 Инвестиции млн. руб.	X2 числен. населения тыс.	X3 стоимость ОФ млн. руб.	X4 Среднемес. з/пл тыс.руб.
Y ВРП	1				
X1 Инвестиции млн. руб.	0,948729498	1			
X2 числен. населения тыс. руб	0,977863419	0,909281244	1		
X3 стоимость ОФ млн. руб.	0,983621047	0,90177109	0,985763622	1	
X4 Среднемес. з/пл тыс.руб.	0,996515837	0,946952405	0,984438844	0,986815751	1

Оценивая статистическую значимость коэффициентов корреляции во взаимосвязи экзогенной и эндогенных переменных видно, что коэффициенты парной корреляции между ВРП и факторами: инвестиции (X1), численность населения (X2), стоимость основных фондов (X3), среднемесячная заработная плата (X4) имеют положительную величину, следовательно, между этими признаками имеет место прямая связь, что означает увеличение объемов ВРП как при увеличении объема инвестиций, так и при увеличении численности населения, стоимости основных фондов, среднемесячной заработной платы. Наибольшее влияние на величину валового регионального продукта оказывают стоимость основных фондов региона (X3), о чем свидетельствует $r_{yx3} = 0,9836$ и объем инвестиций (X1) $r_{yx1} = 0,9487$. Результаты многофакторного регрессионного анализа представлены на рис.3.

Регрессионная статистика						
Множественный R		0,993935462				
R-квадрат		0,987907703				
Нормированный R-квадрат		0,985489244				
Стандартная ошибка		21409,20716				
Наблюдения		13				
Дисперсионный анализ						
		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия		2	3,74463E+11	1,87231E+11	408,486372	2,5855E-10
Остаток		10	4583541513	458354151,3		
Итого		12	3,79046E+11			
Коэффициенты регрессии <i>b1</i>						
Y-пересечение		-21322,35904	12621,51839	-1,689365604	0,122033646	-49444,85452
X1 Инвестиции млн. руб.		1,279213978	0,311466139	4,107072385	0,002120454	0,585224173
X3 стоимость ОФ млн. руб.		0,381789556	0,044800372	8,522017488	6,7405E-06	0,281968106

Рисунок 3 - Результаты регрессионного многофакторного анализа

Оценим качество уравнения множественной регрессии: коэффициент детерминации $R^2 = 0,987$, что свидетельствует о высоком качестве построенной регрессии [5]. F-критерий Фишера равен 408,48, следовательно, построенное уравнение регрессии признается статистически значимым, t-статистика свидетельствует о значимости коэффициентов регрессии и факторных признаков [12].

Для сравнительного анализа осуществим построение модели парной регрессии, в которой в качестве ведущего факторного признака выбран X3 - стоимость основных фондов (рис.4). Уравнение парной регрессии имеет вид: $y = 0,547713969x - 17453,56703$.

Регрессионная статистика					
Множественный R		0,983621047			
R-квадрат		0,967510364			
Нормированный R-квадрат		0,964556761			
Стандартная ошибка		33459,71704			
Наблюдения		13			
Дисперсионный анализ					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	3,66731E+11	3,66731E+11	327,5695039	1,55611E-09
Остаток	11	12315079310	1119552665		
Итого	12	3,79046E+11		4,844335675	
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>
Y-пересечение	-17453,56703	19670,72519	-0,887286405	0,393911184	-60748,54126
X3 стоимость ОФ млн. руб.	0,547713969	0,030262311	18,09888129	1,55611E-09	0,481107072

Рисунок 4 – Результаты регрессионного однофакторного анализа.

Построенное уравнение парной регрессии также обладает высоким качеством и является статистически значимым, однако более высоким качеством обладает уравнение множественной регрессии, о чем свидетельствует большее значение коэффициента детерминации [16]. Для уточнения влияния объема инвестиций и стоимости основных фондов на величину валового регионального продукта осуществлен расчет коэффициентов эластичности, бетта- и дельта-коэффициентов (табл.3) [7].

Таблица 3 – Расчет коэффициентов эластичности, бетта- и дельта-коэффициентов

	Y ВРП, млн.руб.	X1 Инвестиции, млн. руб.	X3 Стоимость ОФ, млн. руб.
Среднее значение	296 455,34	77 363,38	573 125,62
Эластичность		0,333825404	0,2828384197
B_i (бетта-коэффициент)		0,330436472	0,68564299
delta (дельта-коэффициент)		0,317332102	0,682667898

При увеличении инвестиций на 1% валовой региональный продукт увеличится на 0,334%, при увеличении на 1% стоимости основных фондов ВРП увеличится на 0,283%. Анализ дельта-коэффициентов позволяет сделать вывод, что удельное влияния объема инвестиций (X1) на ВРП составляет 31,7%, удельное влияние стоимости основных фондов (X3) на валовой региональный продукт составляет 68,3 % [15].

Для характеристики зависимости ВРП от объема основных фондов и для получения прогноза ВРП были построены несколько трендовых моделей (линейный тренд и нелинейные) [8,13]. В результате сравнения коэффициентов детерминации была выбрана лучшая по качеству модель - полиномиальный тренд, по которому построен прогноз ведущего фактора – стоимость основных фондов (рис.5).

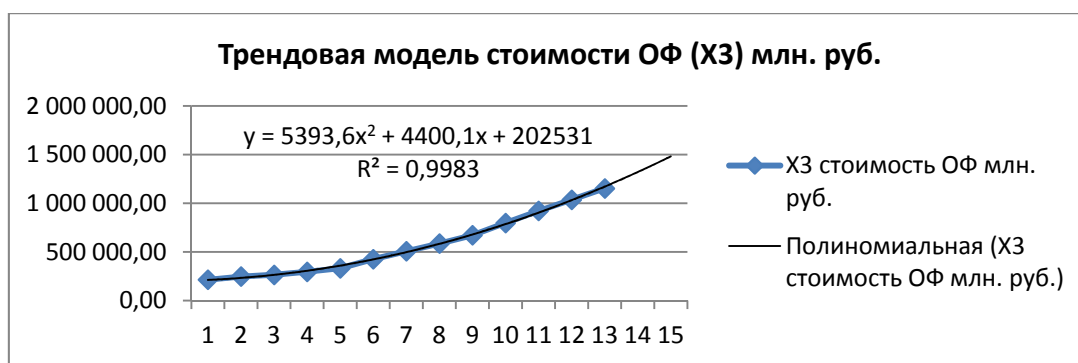


Рисунок 5 - Построение прогноза величины стоимости основных фондов.

Прогнозное значение стоимости основных фондов (ХЗ) в 2017 году составит $y = 5393,6 * 15^2 + 4400,1 * 15 + 202531 = 1\,482\,092,5$ млн. руб. Подставив это значение в уравнение парной регрессии $y = 0,547713969x - 17453,56703$, получим прогнозное значение валового регионального продукта в 2017 году, равное 794 309,20 млн. руб.

С 2005 года Белгородская область успешно удерживает 4-е место по уровню ВРП среди регионов Центрального федерального округа [18]. По итогам осуществленного эконометрического исследования в целом можно положительно оценить социально-экономическое развитие Белгородской области в исследуемый период и период прогнозирования.

Список литературы

1. Голичев В.Д., Голичева Н.Д., Гусарова О.М. и др. Актуальные вопросы экономики и управления в условиях модернизации современной России. Выпуск 3. – Смоленск: Смолгортитпография, 2016. - 384 с.
2. Голичева Н.Д., Гусарова О.М. Теория и практика моделирования финансово-экономических процессов в условиях экономической неопределенности. Смоленск: Маджента, 2016. – 227 с.
3. Гусарова О.М., Кузьменкова В.Д. Моделирование и анализ тенденций развития региональной экономики // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 3-2. С.354-359.
4. Гусарова О.М. Трендовый анализ приоритетных направлений региональной экономики // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 8-1. С.123-128.
5. Гусарова О.М. Аналитический аппарат моделирования корреляционно-регрессионных зависимостей // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2016. № 8-2. С.219-223.
6. Гусарова О.М. Эконометрический анализ статистической взаимосвязи показателей социально-экономического развития России // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 2-2. С.357-361.

7. Гусарова О.М. Вероятностно-статистический подход в оценке эффективности бизнеса // Научный альманах. 2016. № 6-1(19). С.116-119.
8. Гусарова О.М. Методы и модели прогнозирования деятельности корпоративных систем // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. 2014. С. 48-49.
9. Ильин С.В., Гусарова О.М. Эконометрическое моделирование в оценке взаимосвязи региональных показателей // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 4-1.С.134-136.
10. Гусарова О.М. Мониторинг ключевых показателей эффективности бизнес-процессов. В книге Актуальные вопросы экономики и управления в условиях модернизации современной России. – Смоленск: Смолгортипография, 2015. – С.84-89.
11. Гусарова О.М. Инвестиции как фактор регионального развития //Фундаментальные исследования. 2015. – № 2-10. – С.2194-2199.
12. Гусарова О.М. Исследование качества краткосрочных моделей прогнозирования финансово-экономических показателей. М., 1999. – 100 с.
13. Гусарова О.М. Информационно-аналитические технологии прогнозирования деятельности организаций // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. - № 12-3. - С.492-495.
14. Гусаров А.И., Гусарова О.М. Управление финансовыми рисками региональных банков // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 7-3. С.8-10.
15. Орлова И.В., Половников В.А., Филонова Е.С., Гусарова О.М. и др. Эконометрика. Учебно-методическое пособие. М.: 2010.- 123 с.
16. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Многомерный статистический анализ при исследовании экономических процессов: М.: Юнити, 2014. – 326 с.
17. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Краткосрочное прогнозирование ипотечного кредитования // Статистика и Экономика. 2013. № 6. С.175-177.
18. Михальченков Н.В., Гусарова О.М., Киященко Л.Т. Дифференциация регионов по уровню их инновационной активности // Вестник магистратуры, 2014, № 10(37). С. 87-90.
19. <http://www.gks.ru> (дата обращения 25.02.2017).