

УДК 519.862.6

МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Голуб Е.А., Гусарова О.М.

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

Проанализирован ряд показателей экономического развития Санкт-Петербурга и выявлены факторы, определяющие социально-экономическое положение рассматриваемого субъекта. В качестве обобщающего показателя (экзогенной переменной) был выбран валовой региональный продукт, который проанализирован в динамике за 2002-2014 гг. С целью выявления количественной взаимосвязи ряда региональных показателей, характеризующих социально-экономическое развитие региона, было осуществлено построение и анализ матрицы парных корреляций. По результатам проведенного исследования установлено, что показатель стоимость основных фондов оказывает наибольшее влияние на валовой региональный продукт. В качестве эндогенных переменных в работе использовались такие показатели, как: инвестиции, численность, стоимость ОФ, средняя заработная плата и индекс промышленного производства. Выполнен анализ коэффициентов регрессии для характеристики уровня влияния факторов на результирующий признак. Математическим инструментарием в работе выступили экономико-статистические и корреляционно-регрессионные методы анализа. Осуществлено построение модели множественной и парной регрессий, оценка качества которых проведена с использованием критериев Фишера, t – статистики Стьюдента и коэффициента детерминации. Выявлена статистическая значимость факторных признаков модели множественной регрессии. Построены регрессионные уравнения, отражающие взаимосвязь региональных показателей. Выбрана лучшая трендовая модель. Осуществлено прогнозирование следующих показателей: валовой региональный продукт и стоимость основных фондов, для этого был использован такой метод экономико-статистического моделирования как трендовый анализ. По ряду анализируемых показателей, характеризующих динамику социально-экономического развития экономики Санкт-Петербурга, выявлена положительная тенденция.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, моделирование, прогноз.

MODEL OF SOCIO-ECONOMIC ACTIVITY OF SUBJECTS OF RUSSIA: A REGIONAL PERSPECTIVE

Golub, E. A., Gusarova O. M.

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

Reviewed a number of indicators of economic development of St. Petersburg and identified the factors determining socio-economic situation of the reporting entity. As a synthesis of indicator (exogenous variable) gross regional product has been selected, which analyzed in Dynamics for 2002-2014 Gg. With a view to identifying the quantitative relationship of several regional indicators on socio-economic development of the region was carried out by construction and analysis of a matrix of pair correlations. According to the results of the study found that the rate of the cost of fixed assets has the greatest impact on gross regional product. As endogenous variables in the work used indicators such as: the number, the cost of, the average wage and index of industrial production. The analysis of regression coefficients for characterizing the level of influence factors on productive sign. Mathematical tools in the work made by the economic-statistical and correlative-regression analysis methods. Carried out by building a model of multiple and steamy regressions, which performed quality assessment using the criteria Fisher, t -Student statistics and the coefficient of determination. Identified the statistical significance factor signs of multiple regression models. Regression equations were constructed to reflect the relationship of regional indicators. Chosen the best trend model. Conducted forecasting the following indicators: gross regional product and the cost of fixed assets, for this was used this method of economical and statistical modelling as a trend analysis. On a number of indices, characterizing the dynamics of socio-economic development of the economy of St. Petersburg, a positive trend.

Keywords: gross regional product, simulation, prediction.

В условиях экономической неопределенности исследованию финансово-экономических процессов, сопровождающих инновационные процессы экономики, посвящен ряд работ, таких как [1,2,5,9,13].

С целью анализа показателей социально-экономического развития рассмотрена экономика Санкт-Петербурга. В качестве интегрирующего показателя, характеризующего развитие экономики субъекта, можно выбрать валовой региональный продукт. Его величина определяется влиянием группы факторов (показателей). Одним из важнейших аспектов экономической деятельности субъекта выступают инвестиции в основной капитал. В последнее время наблюдается изменение структуры инвестиций по видам экономической деятельности: произошёл значительный рост доли обрабатывающей промышленности, сократился объём инвестиций в производство. Важнейшей составной частью социально-экономической статистики субъекта является статистика труда. В последнее время в Санкт-Петербурге отмечается рост спроса и предложения на рынке труда, увеличивается численность занятых и экономически активного населения. Для организации производства продукции и услуг любому субъекту необходимы основные фонды. В последнее время Санкт-Петербург имеет тенденцию к увеличению данного показателя. Также важнейшим показателем изучения деятельности региона является среднемесячная заработная плата. Показателем, характеризующим развитие промышленного производства в регионе, является индекс промышленного производства, в динамике которого наблюдается положительная тенденция практически по всем видам деятельности обрабатывающих производств.

Для построения эконометрической модели взаимосвязи региональных показателей выбраны следующие признаки (таблица 1) [14].

Таблица 1 – Социально-экономические показатели экономики Санкт-Петербурга

Период	у, ВРП	х1, инвестиции	х2, численность	х3, стоимость ОФ	х4, ср. з/п	х5, I пром пр-ва
2002	336692,30	76045,60	2543,29	685753,00	5434,70	129,60
2003	409638,50	111677,90	2511,58	947245,00	6467,50	111,40
2004	542359,20	117762,00	2564,37	1026687,00	7931,10	113,70
2005	666392,80	156854,00	2619,51	1111989,00	10133,90	105,70
2006	825102,30	193684,00	2725,15	1420407,00	13033,20	98,00
2007	1119660,30	303448,00	2812,15	1740175,00	17552,00	110,10
2008	1431839,60	373637,00	2808,83	2005536,00	22473,40	103,60
2009	1475805,30	334074,00	2847,27	2314055,00	23884,40	83,40
2010	1699486,40	401537,00	2807,31	2635927,00	27189,50	107,80
2011	2091914,30	360368,00	2857,92	3243788,00	29522,00	114,60
2012	2280426,00	352116,00	2895,94	3727291,00	32930,20	104,70
2013	2491423,30	475149,00	2848,95	4349428,00	36848,00	99,60
2014	2652050,30	523331,00	2885,10	4870300,00	40697,00	93,60

В целом в динамике валового регионального продукта Санкт-Петербурга наблюдается положительная динамика, о чем свидетельствуют базисные абсолютные приросты, представленные на рисунке 1.



Рисунок 1- Базисные абсолютные приросты ВРП Санкт-Петербурга

С целью выявления взаимосвязи ряда региональных показателей построена матрица коэффициентов парных корреляций (таблица 2).

Таблица 2 – Матрица коэффициентов парных корреляций региональных показателей

	у, ВРП	х1, инвестиции	х2, численность	х3, стоимость ОФ	х4, ср. з/п	х5, I пром пр-ва
у, ВРП	1					
х1, инвестиции	0,945901953	1				
х2, численность	0,895423032	0,912038638	1			
х3, стоимость ОФ	0,985915585	0,917075173	0,829923707	1		
х4, ср. з/п	0,996317952	0,965229919	0,905795077	0,98182562	1	
х5, I пром пр-ва	-0,478418347	-0,562370318	-0,581001447	-0,475575619	-0,519412561	1

Анализ матрицы корреляций позволил сделать следующие выводы: наиболее тесной признается взаимосвязь между валовым региональным продуктом и заработной платой, но в силу наличия мультиколлинеарности между данным показателем и рядом других, данный показатель из рассмотрения следует исключить [6]. Для построения множественной регрессии в качестве факторов, в наибольшей степени оказывающих влияние на величину валового регионального продукта экономики Санкт-Петербурга, выбраны инвестиции (x_1) и стоимость основных фондов (x_3) [7].

Результаты построения модели множественной регрессии представлены на рисунке 2.

Вывод итогов					
Регрессионная статистика					
Множественный R		0,991458776			
R-квадрат		0,982990504			
Нормированный R		0,979588605			
Стандартная ошибка		115927,8031			
Наблюдения		13			
Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	2	7,76664E+12	3,88332E+12	288,9534456	1,42383E-09
Остаток	10	1,34393E+11	13439255527		
Итого	12	7,90103E+12			
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%
Y-пересечение	-61884,35632	75274,28038	-0,822118206	0,430175656	-229605,9043
х1, инвестиции	1,466425733	0,577672144	2,538508645	0,02943833	0,17929199
х3, стоимость ОФ	0,441665186	0,061313616	7,203378513	2,91447E-05	0,305049936

Рисунок 2 – Вывод итогов построения множественной регрессии

Уравнение множественной регрессии имеет вид:

$$y = -61884,4 + 1,5 * x_1 + 0,4 * x_3$$

Оценим качество построенной модели множественной регрессии посредством следующих характеристик [12].

Коэффициент детерминации $R^2=0,982990504$. Данное значение близко к 1, следовательно, качество модели можно оценить как высокое. Критерий Фишера $F=288,95 > F_{табл.}=4,10$, следовательно, уравнение является статистически значимым, и его можно использовать для анализа и прогнозирования [4]. Далее с помощью t-критерий Стьюдента оценим статистическую значимость факторных признаков модели множественной регрессии [11]. Сравним расчетные значения t-статистики, взятые по модулю, с табличным значением этого критерия.

• $|t_{x1} = 2,538508645| > |t_{табл.} = 2,228138842|$, следовательно, фактор x_1 признается статистически значимым и информативным.

• $|t_{x3} = 7,203378513| > |t_{табл.} = 2,228139|$, следовательно, фактор x_3 признается также статистически значимым и информативным.

В качестве информативного фактора, оказывающего наибольшее влияние на величину валового регионального продукта, выбран показатель «стоимость основных фондов» (x_3). Результаты построения парной регрессии представлены на рисунке 3.

Вывод итогов						
Регрессионная статистика						
Множественный R		0,985915585				
R-квадрат		0,97202954				
Нормированный R-квадрат		0,969486771				
Стандартная ошибка		141740,951				
Наблюдения		13				
Дисперсионный анализ						
		df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия		1	7,68004E+12	7,68004E+12	382,2720458	6,81456E-10
Остаток		11	2,20995E+11	20090497202		
Итого		12	7,90103E+12			
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	34212,54171	79550,04602	0,4300757	0,675445	-140875,929	149300,816
x_3 , стоимость ОФ	0,584403485	0,029890042	19,55177859	6,81456E-10	0,518615946	0,650191024

Рисунок 3 – Итоги построения парной регрессии

В итоге получаем уравнение следующего вида:

$$y = 34212,54 + 0,58 * x_3$$

Представим графически зависимость между величиной валового регионального продукта Санкт-Петербурга и стоимостью основных фондов (рисунок 4).

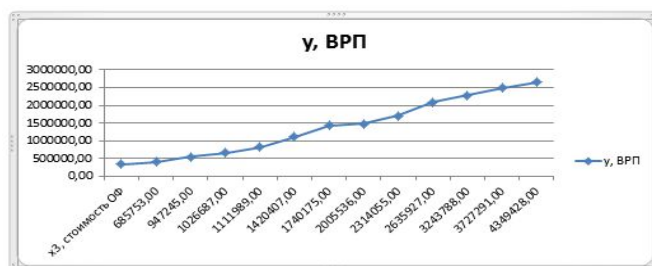


Рисунок 4 – График зависимости ВРП Санкт-Петербурга от стоимости основных фондов

Для построения прогноза валового регионального продукта (y) необходимо предварительно построить прогноз по ведущему фактору (x_3) [8, 10]. В результате лучшей

трендовой моделью является полиномиальная (рисунок 5), так как имеет наибольший коэффициент детерминации, равный 0,9978 и максимально приближенный к 1 [3].

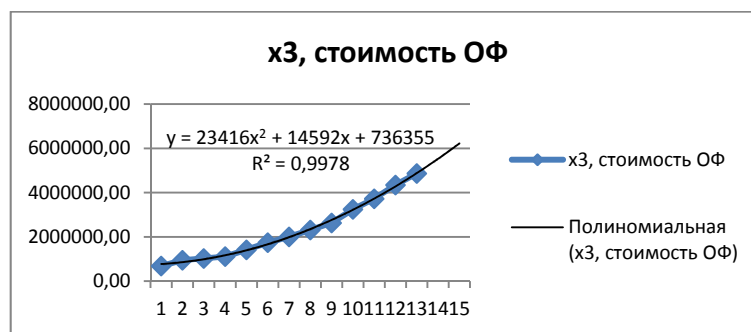


Рисунок 5 – График полиномиальной зависимости

Уравнение для прогнозирования стоимости основных фондов примет следующий вид:

$$y = 23416x^2 + 14592x + 736355$$

Используя данное уравнение, получим, что прогнозное значение стоимости основных фондов в периоду упреждения будет равно

$$x3 = 23416 * 15^2 + 14592 * 15 + 736355 = 6223835 \text{ (млн. руб.)}$$

Подставив полученное значение в уравнение парной регрессии для валового регионального продукта Санкт-Петербурга, получим

$$y = 34212,54 + 0,58 * 6223835 = 3644036,84 \text{ (млн.руб.)}$$

В целом по региону можно сделать вывод, что по показателю ВРП Санкт-Петербург занимает одно из лидирующих мест среди других регионов России. Важнейший показатель стоимость основных средств, как и многие другие показатели, имеет тенденцию к увеличению. Важно отметить, что в Санкт-Петербурге разрабатывается стратегия развития, которая заключается в признании особой роли человека в социально-экономическом развитии города, ценности поддержания, развития, преумножения человеческого капитала.

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. Трендовый анализ приоритетных направлений региональной экономики // Фундаментальные исследования. 2016. № 8-1. С.123-128.

4. Гусарова О.М. Аналитический аппарат моделирования корреляционно-регрессионных зависимостей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 8-2. С.219-223.
5. Гусарова О.М., Кузьменкова В.Д. Моделирование и анализ тенденций развития региональной экономики // Фундаментальные исследования. 2016. № 3-2. С.354-359.
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. Исследование качества краткосрочных моделей прогнозирования финансово-экономических показателей. М., 1999. – 100 с.
12. Орлова И.В., Половников В.А., Филонова Е.С., Гусарова О.М. и др. Эконометрика. Учебно-методическое пособие. М.: 2010.- 123 с.
13. Михальченков Н.В., Гусарова О.М., Киященко Л.Т. Дифференциация регионов по уровню их инновационной активности // Вестник магистратуры, 2014, № 10(37). С. 87-90.
14. <http://www.gks.ru> (дата обращения 25.12.2016).