

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА: ИНДИКАТОРЫ, МОДЕЛИ, ПРОБЛЕМЫ

Бажин А.Н., Гусарова О.М.

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

Осуществлено исследование уровня развития региональной экономики города Москвы, выявлен ряд факторов, определяющих социально-экономическое положение региона. Осуществлен анализ валового регионального продукта в динамике за 2000-2014 гг. Осуществлено статистическое исследование темпов роста и прироста валового регионального продукта. В качестве математического инструментария выявления статистической зависимости региональных показателей использованы методы экономико-статистического и корреляционно-регрессионного анализа. Осуществлено исследование показателей динамики ряда региональных показателей, таких как инвестиции в основной капитал на душу населения, численность населения, стоимость основных фондов, средняя заработная плата. Выполнен расчет и анализ показателей базисного и цепного темпов прироста региональных показателей. Проведена оценка статистической взаимосвязи валового регионального продукта города Москвы и ряда региональных показателей. С этой целью было осуществлено построение и анализ матрицы коэффициентов парной корреляции. Осуществлено моделирование тенденций динамики региональных показателей, используя метод трендового анализа. Установлена количественная взаимосвязь между валовым региональным продуктом и рядом социально-экономических показателей города, используя характеристики коэффициентов парной регрессии. Построен ряд регрессионных уравнений, характеризующих взаимосвязь между региональными показателями, в том числе линейной и нелинейной зависимости валового регионального продукта от ряда региональных факторов. Осуществлено прогнозирование на перспективные периоды показателя валового регионального продукта города Москвы. Даны рекомендации по использованию результатов исследования в повышении эффективности экономики региона.

**Ключевые слова:** валовой региональный продукт, статистическая взаимосвязь региональных показателей, матрица парных корреляций, уравнение регрессии, регрессионные модели, прогноз.

## SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION: INDICATORS, MODEL, PROBLEM

Bazhin A.N., Gusarova O.M.

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

Carried out a study of the level of development of the regional economy of the city of Moscow, identified a number of factors determining the socio-economic situation in the region. Gross regional product analyzed in Dynamics for 2000-2014 Gg. Carried out a statistical study of the growth and the growth of the gross regional product. As the mathematical tools to identify statistical dependencies regional indicators used methods of economic-statistic and correlation and regression analysis. Carried out a study of the dynamics of a number of regional indicators, such as investments in fixed assets per capita, population, the cost of fixed assets, the average wage. Solved calculation and analysis of the base and the chain's regional growth indicators. The estimation of the statistical relationship of gross regional product of the city of Moscow and a number of regional indicators. To this end was carried out construction and analysis of matrix coefficients of steamy correlation. Modelling trends in regional indicators, using trend analysis. Established quantitative relationship between gross regional product and a number of socio-economic indicators of the city using characteristics of coefficients of steamy regression. Built a series of regression equations describing the relationship between the regional indicators, including linear and non-linear dependence of the gross regional product from a number of regional factors. Implemented advanced forecasting periods of gross regional product of the city of Moscow. Recommendations on the use of research results in enhancing the effectiveness of the region's economy.

**Keywords:** gross regional product, statistical interrelation of regional indicators, matrix of pair correlations, regression equation, regression models, forecast.

Исследованию актуальных проблем социально-экономического развития регионов посвящен ряд научных работ [1,2,4,5,10,11,14,20]. Моделирование статистической

взаимосвязи ряда региональных показателей и последующая их экономико-статистическая оценка может быть выполнена с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа [3,6,7,9]. Ввиду большого объема исходной статистической информации эконометрическое исследование целесообразно осуществлять с использованием современных информационных технологий [13,16,19]. В качестве объекта эконометрического исследования был выбран город Москва – крупнейший финансовый, экономический и культурно-просветительный центр России.

Интегрированным показателем, характеризующим уровень развития региона, является валовой региональный продукт (ВРП). Для осуществления эконометрического моделирования были использованы данные за 2000-2014гг. (табл.1) [21].

Таблица 1 – Показатели социально-экономического развития г.Москва.

| Период | Y, ВРП г. Москва | x1, Инвестиции в основной капитал на душу населения | x2, Численность населения, тыс. | x3, Стоимость основных фондов | x4, Средняя зар.плата |
|--------|------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 2000   | 115630,50        | 15584,70                                            | 10023556,00                     | 1444737,00                    | 3229,30               |
| 2001   | 134435,80        | 17056,20                                            | 10192050,00                     | 1841258,00                    | 4924,20               |
| 2002   | 171127,80        | 21338,90                                            | 10328404,00                     | 2255912,00                    | 6388,40               |
| 2003   | 209174,10        | 25770,00                                            | 10461292,00                     | 3297504,00                    | 8611,60               |
| 2004   | 268390,30        | 33724,90                                            | 10631055,00                     | 3905553,00                    | 10634,00              |
| 2005   | 381997,10        | 42126,70                                            | 10825095,00                     | 5346984,00                    | 14424,60              |
| 2006   | 477873,00        | 53614,10                                            | 11007595,00                     | 614252,00                     | 17997,90              |
| 2007   | 601146,90        | 69635,70                                            | 11139139,00                     | 9506888,00                    | 23623,30              |
| 2008   | 734242,00        | 85672,70                                            | 11234241,00                     | 14877108,00                   | 30552,10              |
| 2009   | 628930,30        | 65516,10                                            | 11331896,00                     | 15356818,00                   | 33358,00              |
| 2010   | 730774,20        | 63932,00                                            | 11461631,00                     | 17905142,00                   | 38410,50              |
| 2011   | 859355,10        | 73976,00                                            | 11816671,00                     | 20169118,00                   | 44898,70              |
| 2012   | 895017,90        | 102374,00                                           | 11918053,00                     | 23445895,00                   | 48830,40              |
| 2013   | 980986,60        | 117329,00                                           | 12043893,00                     | 26546945,00                   | 55485,20              |
| 2014   | 1053949,80       | 126874,00                                           | 12152926,00                     | 28550138,00                   | 61208,00              |

Величина валового регионального продукта исследуемого региона имеет устойчивую положительную тенденцию, о чем свидетельствуют его базисные и цепные абсолютные приросты (рис.1). В интервале анализа за период с 2000 по 2014 года средний темп роста ВРП составил 1,16 %, средний годовой темп прироста составил 16%. В течение анализируемого периода средний темп роста объема инвестиций в основной капитал составил 1,15 %, средний ежегодный темп прироста – 15%. Средний темп роста экономически занятого населения региона составил 1,01%, средний темп прироста -1%. Среднее значение стоимости основных фондов с 2000 по 2014 годы составило 11670950,13 млн. рублей, средний темп роста составил 1,22% , средний темп прироста - 22% . В среднем за весь период стоимость основных фондов увеличилась на 1807026,73 млн. рублей.



Рисунок 1 – Динамика валового регионального продукта г.Москва

Для осуществления эконометрического моделирования необходимо построить матрицу парных корреляций, характеризующую статистическую взаимосвязь ряда региональных показателей (табл.2) [15]. Анализ матрицы парных корреляций позволил выявить тесную корреляционную зависимость между следующими региональными показателями: валовой региональный продукт (Y), инвестиции в основной капитал (X1), численность населения (X2), стоимость основных фондов (X3) [18]. Между рассматриваемыми показателями имеет место прямая зависимость, т.е. рост валового регионального продукта обусловлен ростом объема инвестиций в экономику региона, ростом численности населения и увеличением стоимости основных фондов.

Таблица 2 – Матрица коэффициентов парных корреляций региональных показателей

|                    | Y, ВРП      | x1,<br>Инвестиции в<br>основной капитал | x2 Численность<br>населения | x3 Стоимость<br>основных фондов |
|--------------------|-------------|-----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Y ВРП г. Москва    | 1           |                                         |                             |                                 |
| x1 Инвестиции      | 0,971852782 | 1                                       |                             |                                 |
| x2 Числ. населения | 0,988961053 | 0,955858824                             | 1                           |                                 |
| x3 Стоимость ОФ    | 0,950152906 | 0,929687985                             | 0,941428286                 | 1                               |

С точки зрения эконометрического анализа ведущим фактором, оказывающим наибольшее влияние на результативный признак Y (валовой региональный продукт), является X2 (численность населения), т.к. коэффициент парной корреляции между этими признаками имеет наибольшее значение. Построим модель парной регрессии ВРП от численности населения региона (рис.2).

| Регрессионная статистика |              |                |              |             |
|--------------------------|--------------|----------------|--------------|-------------|
| Множественный R          | 0,988961053  |                |              |             |
| R-квадрат                | 0,978043965  |                |              |             |
| Нормированный R-квад     | 0,976355039  |                |              |             |
| Стандартная ошибка       | 49720,50139  |                |              |             |
| Наблюдения               | 15           |                |              |             |
| Дисперсионный анализ     |              |                |              |             |
|                          | df           | SS             | MS           | F           |
| Регрессия                | 1            | 1,4316E+12     | 1,43159E+12  | 579,0923267 |
| Остаток                  | 13           | 3,2138E+10     | 2472128258   |             |
| Итого                    | 14           | 1,4637E+12     |              |             |
|                          | Коэффициенты | Стандартная ош | t-статистика | P-Значение  |
| Y-пересечение            | -4592429,093 | 214061,021     | -21,45383159 | 1,56423E-11 |
| x2 численность           | 0,463052331  | 0,01924226     | 24,06433724  | 3,6383E-12  |

Рисунок 2 – Итоги регрессионного однофакторного анализа

Построенное уравнение парной регрессии  $Y = 0,46305 \cdot x_2 - 4592429,093$  имеет высокое качество, о чем свидетельствует величина коэффициента детерминации  $R^2 = 0,9780$ , следовательно, размер ВРП на 97,8 % зависит от величины численности населения [8]. Значение F-критерия Фишера равно 579,09, что свидетельствует о статистической значимости построенного уравнения парной регрессии [12]. Ведущий фактор численность населения является статистически значимым, что подтверждается значением t-статистики Стьюдента, равным 24,06.

С точки зрения экономического анализа и с учетом результатов построения матрицы парных корреляций большое значение на величину ВРП региона оказывает объем инвестиций в основной капитал ( $X_1$ ). Для сравнительного анализа осуществим построение парной регрессии валового регионального продукта ( $Y$ ) от объема инвестиций ( $X_1$ ) (рис.3).

| Регрессионная статистика |              |                    |              |             |
|--------------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------|
| Множественный R          | 0,971852782  |                    |              |             |
| R-квадрат                | 0,94449783   |                    |              |             |
| Нормированный R          | 0,940228433  |                    |              |             |
| Стандартная ошибка       | 79052,11988  |                    |              |             |
| Наблюдения               | 15           |                    |              |             |
| Дисперсионный анализ     |              |                    |              |             |
|                          | df           | SS                 | MS           | F           |
| Регрессия                | 1            | 1,38249E+12        | 1,38249E+12  | 221,2250771 |
| Остаток                  | 13           | 81240089547        | 6249237657   |             |
| Итого                    | 14           | 1,46373E+12        |              |             |
|                          | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-Значение  |
| Y-пересечение            | 16214,27675  | 41259,26011        | 0,392985155  | 0,700698954 |
| x1, Инвестиции           | 8,747510728  | 0,588121839        | 14,87363698  | 1,53233E-09 |

Рисунок 3 – Итоги регрессионного однофакторного анализа

Построенное уравнение регрессии также обладает высоким качеством, о чем свидетельствует коэффициент детерминации 0,944, по критерию Фишера, равному 221,22, уравнение регрессии признается статистически значимым, факторный признак  $X_1$  (инвестиции) по t-статистике Стьюдента=14,87 является значимым [17]. Оба уравнения регрессии могут быть использованы для анализа и прогнозирования величины валового регионального продукта региона.

Для прогнозирования величины валового регионального продукта необходимо предварительно определить прогноз факторного признака. Для фактора  $X_1$  (инвестиции) с целью получения прогноза был построен ряд трендовых моделей, в т.ч. линейных и нелинейных (табл.3).

Таблица 3 – Трендовые модели объема инвестиций в основной капитал региона

| Вид тренда                                  | Уравнение тренда                                     | Прогноз  |          |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------|----------|
|                                             |                                                      | 1 шаг    | 2 шаг    |
| Линейный тренд                              | $y = 7671,9x - 406,53$<br>$R^2 = 0,9122$             | 117329,0 | 126874,0 |
| Нелинейный тренд<br>(полиномиальная модель) | $y = 214,46x^2 + 4240,4x + 9315,9$<br>$R^2 = 0,9227$ |          |          |

По результатам исследования лучшим качеством обладает полиномиальная модель, однако ввиду небольшой разницы в значениях коэффициента детерминации для построения прогнозов может быть выбрана любая модель. Подставляя полученные прогнозные значения объема инвестиций в основной капитал в уравнение парной регрессии валового регионального продукта от объема инвестиций  $Y = 16214,27675 + 8,747510728 X_1$ , получим, что прогнозные значения валового регионального продукта в перспективном периоде составят 1042843,05 и 1126361,8 млн.рублей.

Следует отметить, что построенные регрессионные модели носят вероятностный характер и на социально-экономическое положение региона оказывают влияние большое количество факторов, таких как состояние мирового и отечественного рынка, конъюнктурные изменения на рынке капитала, достаточность финансовых ресурсов, меры государственной денежно-кредитной политики.

#### 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: Смолгорттипография, 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. Аналитический аппарат моделирования корреляционно-регрессионных зависимостей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 8-2. С.219-223.
4. Гусарова О.М. Трендовый анализ приоритетных направлений региональной экономики // Фундаментальные исследования. 2016. № 8-1. С.123-128.
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. 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. Использование трендово-факторной модели для повышения точности прогноза // Статистика и Экономика. 2015. № 3. С. 200-203.
18. Орлова И.В., Филонова Е.С. Выбор экзогенных факторов в модель регрессии при мультиколлинеарности данных// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 5-1. С. 108-116.
19. Орлова И.В., Григорович Д.Б., Галкина Л.А. Эконометрика. Обучающий компьютерный практикум // 2016 [http: // portal.ufrf.ru/Files/Data/4665749c-adbf-4f6a-93ec-700b17242df7/econometrika\\_pr.pdf](http://portal.ufrf.ru/Files/Data/4665749c-adbf-4f6a-93ec-700b17242df7/econometrika_pr.pdf)
20. Михальченков Н.В., Гусарова О.М., Киященко Л.Т. Дифференциация регионов по уровню их инновационной активности // Вестник магистратуры, 2014, № 10(37). С. 87-90.
21. <http://www.gks.ru> (дата обращения 25.02.2017).