

А. С. Коротченко

**КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ
ВЛИЯНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ
НА РОСТ РЕГИОНАЛЬНОГО ВАЛОВОГО ПРОДУКТА
КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Представлен анализ основных инвестиционных показателей и оценка их влияния на показатель валового регионального продукта.

This article offers an analysis of main investment indicators and evaluates their impact on gross regional product.

Ключевые слова: валовой региональный продукт Калининградской области, корреляционное отношение К. Пирсона, иностранные инвестиции.

Keywords: gross regional product of the Kaliningrad region, Pearson correlation coefficient, international investment.

Особенности социально-экономического развития Калининградской области обусловлены наличием в регионе особых условий хозяйствования, определенных федеральным законом об Особой экономической зоне [1], и географическим положением по отношению к основной территории РФ и Европейскому союзу. Калининградская область как особая экономическая зона открывает широкие возможности для инвесторов, законодательно обеспечивая поддержку участникам инвестиционного процесса налоговыми льготами и другими инструментами.

Официальные статистические данные по Калининградской области за период с 1999 по 2008 г. по показателям валового регионального продукта, инвестиций в основной капитал и иностранных инвестиций представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели валового регионального продукта, инвестиций
в основной капитал и иностранных инвестиций
по Калининградской области за 1999 – 2008 гг., млн руб.**

Год	Валовой региональный продукт	Инвестиции	
		в основной капитал, всего	иностраннные, всего
1999	16242,3	2247,8	456,650
2000	24576,1	4570,9	478,550
2001	34001,5	5742,8	614,075
2002	41098,1	7740,5	1193,700
2003	51100,0	13258,9	1405,975
2004	66552,1	19745,7	1546,675
2005	81837,6	29958,9	1882,025
2006	103138,7	32595,6	2020,350
2007	145920,6	42302,4	7471,100
2008	173500,0	67040,8	9398,875

После кризиса 1998 г. и резкого снижения всех основных показателей социально-экономического развития с 1999 г. начинается фаза экономического роста и уже в 2003 г. валовой региональный продукт Калининградской области увеличился по сравнению с показателем 1998 г. в 1,5 раза. Аналогичные изменения произошли и в инвестиционных показателях: так, в 1999 г. начинается рост показателя инвестиций в основной капитал, а в 2003 г. происходит его резкий скачок (темп роста данного показателя составил около 170 %). Также в 2002–2003 гг. отмечается всплеск активности иностранных инвесторов, и в 2002 г. поступление средств превысило показатель 2001 г. почти в 2 раза. В дальнейшем резкое повышение показателя иностранных инвестиций отмечается в 2007 г., такая динамика характерна и для валового регионального продукта, что обусловлено внедрением новых проектов и механизмов в рамках региональной экономической политики.

В целом за период с 1999 по 2008 г. показатели валового регионального продукта и инвестиционной деятельности по Калининградской области имели устойчивую тенденцию роста (рис.1).

Для поиска и оценки взаимосвязей этих социально-экономических показателей можно использовать статистические методы на основе рядов динамики за анализируемый период. Из всех существующих методов анализа самый объективный инструмент установления связи – корреляционно-регрессионный анализ, который позволяет количественно выразить взаимосвязь между показателями. В корреляционных связях между изменением факторного и результативного признаков нет полного соответствия, воздействие проявляется лишь в среднем при массовом наблюдении данных.

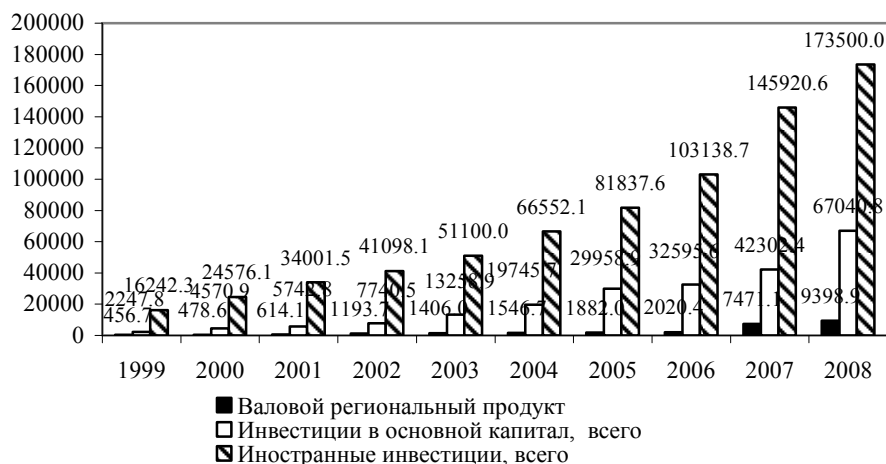


Рис. 1. Показатели инвестиций в основной капитал, иностранных инвестиций и валового регионального продукта Калининградской области за 1999 – 2008 гг., млн руб.

Одной из основных задач корреляционного анализа является определение влияния факторов на величину результативного признака (в абсолютном измерении). Для решения этой задачи подбирается соответствующий тип математического уравнения, которое наилучшим образом отражает характер изучаемой связи.

Нами построены регрессионные зависимости: 1) валового регионального продукта от инвестиций в основной капитал и 2) валового регионального продукта от иностранных инвестиций. Для характеристики связи между рассматриваемыми показателями используется полиномиальная функция третьего порядка.

Получены следующие уравнения:

1) для зависимости валового регионального продукта от инвестиций в основной капитал (рис. 2);

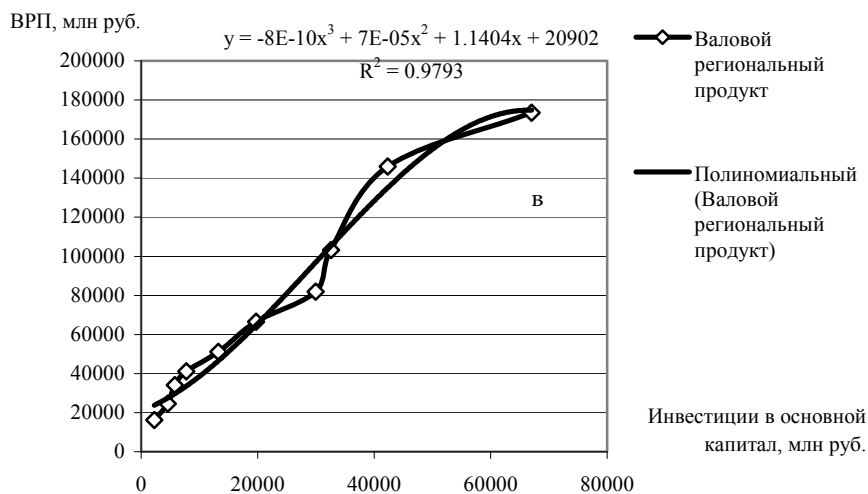


Рис. 2. Зависимость ВРП от инвестиций в основной капитал

2) для зависимости валового регионального продукта от иностранных инвестиций (рис. 3).

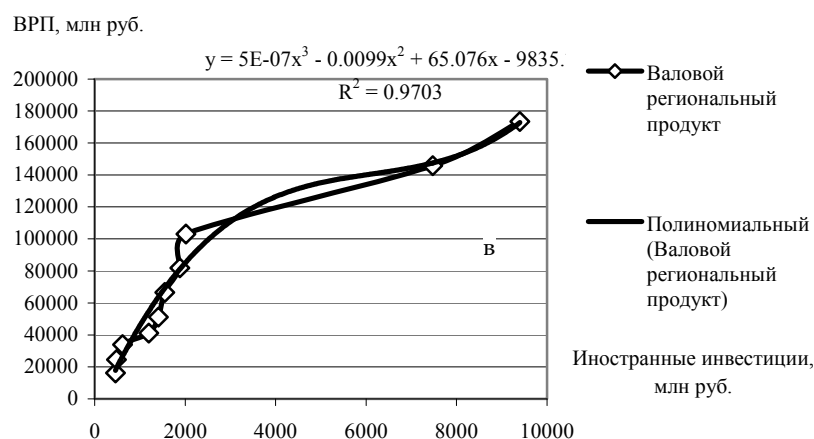


Рис. 3. Зависимость ВРП от иностранных инвестиций

Чтобы оценить степень тесноты связи между фактором и результатом, можно воспользоваться корреляционным отношением К. Пирсона, которое, в отличие от линейного коэффициента корреляции, используется при криволинейной зависимости. Он рассчитывается по формуле

$$r = \sqrt{\frac{\sigma_y^2 - \sigma_{yx}^2}{\sigma_y^2}},$$

где

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n};$$

$$\sigma_{yx}^2 = \frac{\sum (y_i - y_{xi})^2}{n}.$$

Получены результаты: $r_{\text{ВРП/ИнвОСН}}=0,990$, $r_{\text{ВРП/Иностранн}}=0,985$. Эти значения близки к единице, на основании чего можно сделать вывод, что вариация валового регионального продукта объясняется и действием показателя «инвестиции в основной капитал», и действием показателя «иностранные инвестиции». Данный коэффициент, возведенный в квадрат, даст нам коэффициент детерминации, его показатели соответственно будут $r_1^2=0,979$ и $r_2^2=0,97$. Это означает, что изменение показателей валового регионального продукта на 97,9% зависит от изменения величины инвестиций в основной капитал, а изменение величины иностранных инвестиций влияет на 97,0% изменений валового регионального продукта.

Оценить надежность полученных корреляционных отношений (r) можно с помощью t -критерия Стьюдента

$$t = \frac{r}{\sigma_r},$$

где

$$\sigma_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n - 1}}.$$

Если t расчетное больше, чем t табличное, то можно сделать заключение о том, что величина корреляционного отношения является значимой. После расчетов получаем, что корреляционное отношение является значимым: t табличное – 3,25, а расчетные показатели – 141,43 и 98,5. Таким образом, доказана зависимость между рассматриваемыми показателями парной регрессии.

Структура инвестиций в основной капитал и иностранные инвестиции представлена в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Инвестиции в основной капитал по видам собственности, млн руб.

Год	Инвестиции в основной капитал			
	всего	российских инвесторов	иностраннных инвесторов	российско-иностраннных инвесторов (совместный капитал)
1999	2247,8	2173,4	5,1	69,3
2000	4570,9	4381,4	43,2	146,3
2001	5742,8	5380,8	59,7	302,3
2002	7740,5	6663,6	817,5	259,4
2003	13258,9	12756,4	311,8	190,7
2004	19745,7	18589,5	344,6	811,6
2005	29958,9	26693,4	1313,0	1952,5
2006	32595,6	27351,4	3992,2	1252,0
2007	42302,4	32488,0	7437,0	2377,4
2008	67040,8	56036,1	8380,1	2614,6

В рассматриваемом периоде наибольшую удельную долю в составе инвестиций в основной капитал занимают инвестиции в основной капитал российских инвесторов, но следует отметить постоянные ежегодные изменения структуры остальных показателей.

Структура иностранных инвестиций претерпела некоторые изменения: в 1999 г. наибольший удельный вес имели прочие иностранные инвестиции, а к 2008 г. этот показатель сравнялся с показателем прямых иностранных инвестиций. Также следует отметить и изменение доли портфельных инвестиций, которые в начале анализируемого периода вообще отсутствовали в составе иностранных инвестиций в Калининградскую область, а к концу периода составляли 13,88 % в структуре.

Таблица 3

Структура иностранных инвестиций, млн руб.

Год	Иностранные инвестиции			
	всего	прямые	портфельные	прочие (торговые и прочие кредиты)
1999	456,650	102,225	—	354,425
2000	478,550	165,450	—	313,1
2001	614,075	81,175	—	532,9
2002	1193,700	148,225	0,175	1045,3
2003	1405,975	349,350	0,025	1056,6
2004	1546,675	560,900	121,475	864,3
2005	1882,025	469,100	32,425	1380,5
2006	2020,350	530,250	554,625	935,475
2007	7471,100	4032,700	604,825	2833,575
2008	9398,875	4007,125	1304,375	4087,375

Используя полиномиальную функцию третьего порядка регрессионного анализа, можно получить следующие уравнения зависимостей.

1. Зависимость валового регионального продукта от отдельного вида инвестиций в основной капитал:

- от инвестиций в основной капитал российских инвесторов;
- от инвестиций в основной капитал иностраннных инвесторов;
- от инвестиций в основной капитал российско-иностраннных инвесторов (совместный капитал).

2. Зависимости валового регионального продукта от отдельного вида иностранных инвестиций:

- от прямых иностранных инвестиций;
- от портфельных иностранных инвестиций;
- от прочих иностранных инвестиций.

Все коэффициенты корреляции данных зависимостей близки к единице ($>0,9$), таким образом, вариация валового регионального продукта объясняется действием каждого из представленных показателей. Оценка полученных значений корреляционного отношения при помощи t-критерия Стьюдента показала, что величина коэффициента значима, следовательно, факторы данных

моделей зависимы. Для оценки влияния нами взяты производные второго порядка этих функций. Получено, что на изменение валового регионального продукта в большей степени оказывают влияние вложения в основной капитал российско-иностраннх инвесторов, а в составе иностраннх инвестиций – портфельные иностранные инвестиции.

Не все фактические значения результативного признака лежат на линии регрессии, поэтому необходимо в уравнение корреляционной зависимости ввести показатель e , который отражает случайную составляющую вариации результативного признака. Для всей совокупности наблюдаемых значений рассчитывается средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии, которая представляет собой среднее квадратическое отклонение фактических значений y , относительно значений, рассчитанных по уравнению регрессии \hat{y}_i .

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - m}},$$

где S_e – средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии;

y_i – фактические значения результативного признака, полученные по данным наблюдения;

\hat{y}_i – значения результативного признака, рассчитанные по уравнению корреляционной связи и полученные путем подстановки значений факторного признака x в уравнение регрессии;

m – число параметров в уравнении регрессии.

Рассчитаем средние квадратические ошибки уравнений, выбранных в ходе анализа как наиболее важных и значимых. Для уравнения зависимости валового регионального продукта от инвестиций в основной капитал российско-иностраннх инвесторов ошибка составляет 23844,25 млн рублей, а для зависимости валового регионального продукта от портфельных иностраннх инвестиций – 25743,84 млн рублей. Для оценки данного коэффициента сравнивают его значение и показатель среднего квадратическими отклонениями результативного признака ($\sigma_y = 50023,87$ млн рублей). Величина S_e служит показателем значимости и полезности функции, выражающей соотношение между двумя признаками. S_e должно быть меньше, чем σ_y ; тогда можно говорить о значимости построенной функции и целесообразности ее дальнейшего использования.

На основе вышеизложенного корреляционно-регрессионного анализа зависимости валового регионального продукта от отдельных видов инвестиций Калининградской области за период 1999–2008 гг. можно сделать вывод о большем влиянии на величину валового регионального продукта показателя совместных российских и иностраннх инвестиций в составе инвестиций в основной капитал и портфельных инвестиций в составе иностраннх инвестиций. Это свидетельствует о том, что уровень экономического развития Калининградской области зависит от инвестиционных вложений и правильная инвестиционная политика региона влечет повышение социально-экономического уровня региона в целом. В частности, привлечение именно иностраннх инвестиций в регион должно быть одним из приоритетных направлений экономической политики Калининградской области.

Список литературы

1. Об Особой экономической зоне в Калининградской области и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации: фед. закон от 10.01.2006 года №16-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Жданов А.В. и др. Многопараметрические модели экспресс-оценки макроэкономических показателей развития субъекта Федерации: монография / Балтийский институт экономики и финансов. Калининград, 2005.
3. Калининградская область в цифрах: полный стат. сб./ Калинингр. обл. комитет гос. статистики. Калининград, 2004.
4. Калининградская область в цифрах: полный стат. сб./ Территор. орган Федеральной службы госстатистики по Калининградской области, 2008.

Об авторе

А.С. Коротченко – асп., РГУ им. И. Канта.

Author

A. Korotchenko, PhD student, Department of Finance, Currency Circulation and Credit, IKSUR.