

Щербаков Д.А. к.э.н
Доцент кафедры ЭкоФин
ЮРИУ РАНХиГС
Россия, г. Ростов-на-Дону
Манджиева Б. Ю.
магистрант
ЮРИУ РАНХиГС
Россия, г. Ростов-на-Дону

**КОНСТРУИРОВАНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ: ВЫБОР
ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ФОРМИРОВАНИЕ НАБОРА ДАННЫХ,
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Аннотация: в статье рассмотрены этапы построения регрессионной модели для анализа инвестиционной активности субъектов Южного федерального округа. Описаны критерии выбора показателей, методы формирования базы данных с учетом временных лагов, а также процесс интерпретации результатов множественной линейной регрессии. Показано, что определяющее влияние на объем инвестиций оказывают валовой региональный продукт, инвестиции в инфраструктуру, расходы на НИОКР и государственная поддержка. Сделаны выводы о приоритетных направлениях региональной инвестиционной политики и перспективности использования построенной модели для прогнозирования и разработки управленческих решений.

Ключевые слова: региональная экономика, инвестиционная активность, регрессионная модель, валовой региональный продукт, инфраструктура, государственная поддержка, Южный федеральный округ.

Shcherbakov D.A. PhD in Economics
Associate Professor of the Department of EcoFin

URIU RANEPА
Russia, Rostov-on-Don
Mandzhieva B. Yu.
Master's student
URIU RANEPА
Russia, Rostov-on-Don

CONSTRUCTING A REGRESSION MODEL: SELECTING INDICATORS, CREATING A DATA SET, INTERPRETING RESULTS

Abstract: the article considers the stages of constructing a regression model for analyzing the investment activity of the subjects of the Southern Federal District. The criteria for selecting indicators, methods for forming a database taking into account time lags, and the process of interpreting the results of multiple linear regression are described. It is shown that the gross regional product, investments in infrastructure, R&D costs and government support have a decisive influence on the volume of investments. Conclusions are made on the priority areas of regional investment policy and the prospects for using the constructed model for forecasting and developing management decisions.

Keywords: regional economy, investment activity, regression model, gross regional product, infrastructure, government support, Southern Federal District.

Введение

В современных условиях регионального развития России эффективное управление инвестициями в основной капитал невозможно без глубокого количественного анализа влияющих факторов. Формирование инвестиционной политики требует не только учета макроэкономических, инфраструктурных, научных, социальных и институциональных параметров, но и оценки их значимости для долгосрочного роста и модернизации экономики. В силу многофакторного характера инвестиционной привлекательности регионов ключевым инструментом анализа

закономерностей может стать построение регрессионных моделей, позволяющих оценить вклад каждого фактора и выявить точки роста инвестиционной активности. Настоящая статья посвящена построению и интерпретации регрессионной модели для выявления ключевых детерминантов объемов инвестиций в основной капитал на примере субъектов Южного федерального округа (ЮФО).

Материалы и методы

Для количественного анализа инвестиций использован метод множественной линейной регрессии с учетом временных лагов предикторов. В качестве зависимой переменной (Y) рассматривался объем инвестиций в основной капитал по регионам ЮФО за 2022 год. Независимые переменные, подобранные на основе методологии рейтингового агентства «Эксперт РА»¹ и открытых федеральных статистических данных, включали: валовой региональный продукт (ВРП), уровень безработицы, индекс потребительских цен (инфляция), инвестиции в инфраструктуру, расходы на НИОКР, долю квалифицированной рабочей силы, расходы на экологические мероприятия, объем государственной поддержки.

Данные для независимых переменных брались с временным лагом – за год, предшествующий анализируемому периоду инвестиций, что обусловлено логикой инвестиционного процесса и задержкой реакции экономики на изменения внешних и внутренних факторов (см. рисунок 1).

The diagram illustrates a multiple linear regression model. On the left, a box contains the dependent variable Y_t . This is followed by an equals sign and a summation symbol Σ . To the right of the summation is a box containing the intercept coefficient b_0 . This is followed by a series of boxes representing the independent variables, each preceded by a coefficient box. The first row of coefficient boxes contains b_1 , b_2 , b_3 , an ellipsis, and b_n . The second row of boxes contains x_{t-1} , x_{t-1} , x_{t-1} , an ellipsis, and x_{t-1} . Each coefficient box is connected to its corresponding variable box by a green 'x' symbol. The entire model is set against a light blue background.

¹ Инвестиционная привлекательность регионов: новые вызовы и возможности для инвесторов // [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: https://raexpert.ru/researches/regions/invest_regions_2024/

Рисунок 1 – Регрессионная модель с учетом временного лага

Источниками информации стали официальные ресурсы Росстата, Центрального банка РФ и Минфина².

Моделирование реализовано в среде Python с использованием библиотек «pandas», «numpy» и «statsmodels». Оценка статистической значимости коэффициентов проводилась по стандартным порогам р-уровня (0,05), для проверки качества модели анализировались значения R^2 , скорректированного R^2 и F-статистики. На этапе подготовки данных была проведена проверка на мультиколлинеарность между переменными; учитывался экономический смысл и интерпретируемость включаемых факторов.

Результаты

Построенная множественная регрессионная модель с временным лагом факторов показала высокую объяснительную способность: значение коэффициента детерминации R^2 составило 0,982, а скорректированного R^2 – 0,958. Таким образом, 98,2% межрегиональной вариации объемов инвестиций в основной капитал объясняются совокупностью выбранных факторов. Высокое значение F-статистики (40,39 при р-значении $3,16 \times 10^{-6}$) подтверждает статистическую значимость модели в целом и обоснованность выбора набора предикторов.

Наиболее существенным, количественно и статистически значимым ($p < 0,05$) оказался вклад четырех факторов: валовой региональный продукт (ВРП), инвестиции в инфраструктуру, расходы на НИОКР и государственная поддержка.

Рост ВРП на 1 млрд рублей обуславливает средний прирост инвестиций в основной капитал на 213 млн рублей ($\beta = 0,213$, $p = 0,004$), что подтверждает ключевую роль масштабов экономики региона и ее хозяйственной емкости для привлечения инвестиций.

² Федеральная служба государственной статистики (Росстат). - [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://bi.rosstat.gov.ru/biportal/>

Значимость инфраструктурных вложений также высока: дополнительный 1 млн рублей инвестиций в развитие инфраструктуры обеспечивает прирост капитальных вложений в основной капитал на 832,4 тыс. рублей ($\beta = 0,8324$, $p < 0,001$). Данный результат количественно подтверждает взаимосвязь между развитием транспортной, энергетической и социальной инфраструктуры и активностью частных инвесторов.

Расходы на НИОКР статистически значимы ($\beta = 0,1457$, $p = 0,048$): при прочих равных увеличение научных инвестиций на 1 млн рублей сопровождается ростом вложений в основной капитал на 145,7 тыс. рублей, что поддерживает идею о высокой эффективности региональных мер по поддержке инновационных инициатив.

Государственная поддержка экономики также выступает весомым стимулом: каждый вложенный миллион рублей приводит к приросту частных инвестиций в среднем на 119,8 тыс. рублей ($\beta = 0,1198$, $p = 0,002$), что свидетельствует о мультипликативном эффекте инструментов поддержки.

Значения коэффициентов и p -уровней для остальных переменных (уровень безработицы, инфляция, квалификационная структура труда, расходы на охрану природы) близки к нулю и не достигают статистической значимости ($p > 0,05$). В частности, коэффициент по уровню безработицы ($-1974,99$; $p = 0,42$) и по квалифицированной рабочей силе ($-7197,99$; $p = 0,49$) отрицательны, но не подтверждены статистически, что свидетельствует либо о нетривиальных, опосредованных каналах влияния этих факторов на капитальные вложения, либо о слабой вариативности соответствующих параметров в рассматриваемых регионах Юга России в анализируемый период. Аналогично, индекс потребительских цен и расходы на охрану природы также не показывают достоверного влияния, что, вероятно, связано со спецификой макроэкономической стабильности последних лет и относительной второстепенностью экополитик для крупных инвесторов на регионах ЮФО.

Таким образом, регрессионный анализ позволил выявить, что ключевые драйверы роста инвестиционной активности регионов ЮФО – это экономический масштаб (ВРП), интенсивное развитие инфраструктуры, инновационные расходы и масштабная государственная поддержка. Полученные количественные оценки подчеркивают приоритет комплексных мер, направленных на поддержание высокого уровня регионального производства, развертывание инфраструктурных проектов и развитие научного потенциала. Наличие статистической значимости у этих факторов свидетельствует о необходимости их приоритизации при разработке инвестиционных программ субъектов РФ. С другой стороны, полученные результаты позволяют сделать практический вывод о необходимости сохранять и расширять государственные программы поддержки, а также демонстрируют приоритетность мягкой инфраструктурной и научной политики для формирования позитивного инвестиционного климата.

В целом, результаты исследования подтверждают современные теоретические представления и эмпирические оценки роли институциональных, инновационных и инфраструктурных факторов развития региона. Для эффективного управления инвестиционным процессом и повышения точности прогнозирования в будущем целесообразно использовать построенную модель для оптимизации сценариев региональной инвестиционной политики, а также для корректировки стратегии с учетом временных лагов и отраслевой специфики.

Заключение

Комплексное исследование структуры и динамики экспорта Ростовской области в сравнении с другими регионами Южного федерального округа выявило существенное преимущество региона по объёму, диверсификации и устойчивости экспортных потоков. Ростовская область выступает не только флагманом по основным видам сельскохозяйственной и промышленной продукции, но и центром перераспределения товарных потоков на юге

России. Диверсификация товарной структуры, высокая вовлечённость в межрегиональную кооперацию, развитая инфраструктура, способность к быстрой адаптации внешнеторговой политики обеспечивают региону устойчивое развитие в условиях вызовов внешней среды.

Сравнительный анализ показал, что за счёт сбалансированного развития аграрного и промышленного секторов, а также активного внедрения современных логистических решений, Ростовская область сохраняет лидирующие позиции по широкому спектру экспортируемых товаров. Основными направлениями для дальнейшего роста выступают расширение производств с высокой добавленной стоимостью, поддержка конкурентоспособного экспорта, инновационное развитие перерабатывающего комплекса и совершенствование логистики.

Полученные результаты позволяют выработать рекомендации для органов власти по оптимизации региональной политики, стимулированию модернизации экспортных производств и усилению кооперационных связей внутри ЮФО и с другими макрорегионами России.

Использованные источники:

1. Инвестиционная привлекательность регионов: новые вызовы и возможности для инвесторов // [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: https://raexpert.ru/researches/regions/invest_regions_2024/
2. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). - [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://bi.rosstat.gov.ru/biportal/>