

*Павликов Андрей Николаевич*

аспирант

АНО ВО «Московский университет «Синергия»

г. Москва

DOI 10.21661/r-588373

**ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕГИОНОВ РФ:  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ  
МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ**

*Аннотация:* в статье автором поднимается тема влияния факторов на вариацию показателя внутреннего регионального продукта на душу населения, для чего разработана логарифмическая модель множественной регрессии. В результате эконометрического моделирования была получена статистически значимая модель, которая объясняет 84% вариаций ВРП на душу населения по выбранным регионам. Наибольшее влияние на результативный показатель оказывает оборот розничной торговли на душу населения, а также инвестиции в основной капитал. Предложенная модель позволяет количественно оценить отдачу от факторов регионального развития и может быть использована при обосновании бюджетной политики.

*Ключевые слова:* валовый региональный продукт, регрессионная модель, взаимосвязь, инвестиции в основной капитал, эластичность, выбросы.

*Введение.*

Современная экономическая конъюнктура, характеризующаяся высокой степенью неопределенности и волатильностью внешних факторов, диктует необходимость выявления факторов, которые определяют различия в развитии регионов. Обеспечение сбалансированного развития регионов невозможно без построения надежной системы количественной оценки факторов развития для обоснования проведения бюджетной политики. Изучение данной проблемы переходит из плоскости теоретических дискуссий в разряд прикладных задач, требующих точного математического обоснования.

Применение эконометрического инструментария позволяет нивелировать субъективизм административных решений, выявляя скрытые взаимосвязи между объемом ассигнований и реальными социально-экономическими показателями территории. Исследование фокусируется на идентификации, систематизации и совершенствовании количественных методов, способных с высокой долей достоверности определить отдачу от реализации региональных бюджетных программ.

Цель статьи – построение и анализ многофакторной регрессионной модели, количественно оценивающая влияние различных факторов на экономическое развитие регионов РФ.

#### *Теоретический обзор.*

Финансовая стабильность территориальных образований выступает базисом для устойчивого экономического роста. Как показывают исследования, эффективность бюджетной политики региона должна рассматриваться не только через призму исполнения кассового плана, но и как основа долгосрочной финансовой устойчивости [2, с. 118]. Традиционные методы финансового анализа, базирующиеся на расчете отклонений фактических показателей от плановых, перестают отвечать требованиям времени, так как указанные подходы не учитывают лаговые эффекты и внешние экстерналии. Возникает потребность в переходе к сложным регрессионным моделям, способным учитывать множественные факторы влияния.

Ключевым этапом эконометрического моделирования выступает отбор экзогенных переменных, оказывающих статистически значимое воздействие на результирующие показатели, такие как валовой региональный продукт (ВРП). В работах, посвященных влиянию факторов научно-инновационной деятельности на ВРП, отмечается, что расходы на научные исследования и разработки имеют отложенный эффект, который необходимо учитывать при построении динамических моделей [1, с. 135]. Игнорирование временного лага приводит к смещенным оценкам и ложным выводам о неэффективности вложений в человеческий капитал и инфраструктуру.

Особое внимание следует уделить социальным индикаторам как маркерам успешности бюджетного регулирования. Применение эконометрических методов при анализе уровня безработицы позволяет выявить структурные диспропорции рынка труда, которые не могут быть устранены исключительно монетарными методами [3, с. 223]. Моделирование зависимости уровня занятости от объемов бюджетного субсидирования предприятий малого и среднего бизнеса демонстрирует нелинейный характер связи, где предельная полезность каждого дополнительного рубля бюджетных инвестиций снижается по мере насыщения рынка.

#### *Данные.*

Информационной базой исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат) за 2023 год по 85 субъектам Российской Федерации [4]. Выборка включает все регионы, за исключением новых территорий (по причине отсутствия полных данных).

#### *Обсуждение и результаты.*

Для количественной оценки влияния факторов на валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения была построена регрессионная модель следующего вида:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{i_1} + \beta_2 \ln X_{i_2} + \beta_3 \ln X_{i_3} + \beta_4 \ln X_{i_4} + e, \text{ где:}$$

–  $Y_i$  – валовой региональный продукт на душу населения в  $i$ -м субъекте (тыс. руб.);

–  $X_{i_1}$  – оборот розничной торговли на душу населения в  $i$ -м субъекте (тыс. руб.);

–  $X_{i_2}$  – среднегодовая численность занятых в экономике в  $i$ -м субъекте (тыс. чел.);

–  $X_{i_3}$  – объем инновационных товаров и услуг в  $i$ -м субъекте (тыс. руб.);

–  $X_{i_4}$  – инвестиции в основной капитал на душу населения в  $i$ -м субъекте (тыс. руб.).

Выбор логарифмической регрессионной модели обусловлен различной степенью неоднородности регионов РФ. Переход от линейной модели к

логарифметрической позволяет сгладить влияние выбросов, снизить гетероскедастичность и приблизить переменные к нормальному распределению.

Для обеспечения статистической надежности результатов из выборки были исключены 8 регионов-выбросов (Ненецкий АО, Ямало-Ненецкий АО, Чукотский АО, Магаданская область, Республика Ингушетия, Чеченская Республика, Республика Дагестан, г. Москва), поскольку их значения превышали три межквартильных размаха и имели расстояние Кука более  $4/n$ . Значения регионов-выбросов характеризуются уникальными условиями существования и включение их в модель привело бы к нарушению предпосылок гомоскедастичности и нормальности распределения остатков.

Таблица 1

Описательная статистика переменных по логарифметрической модели регрессии

Показатель	Ln(Y)	Ln(X1)	Ln(X2)	Ln(X3)	Ln(X4)
Среднее	6,52	5,71	6,18	20,34	4,89
Медиана	6,48	5,68	6,24	20,41	4,78
Максимум	8,17	6,22	8,29	8,86	6,90
Минимум	5,72	4,53	4,10	2,92	3,84
Станд. Отклон.	0,84	0,26	1,00	1,25	0,64

Далее построили матрицу парных корреляций Пирсона для логарифметрических преобразованных показателей для оценки взаимосвязей между переменными и проверки данных на мультиколлинеарность (таблица 2).

Результат анализа демонстрируют, что выбранные факторы имеют положительную корреляцию с внутренним регионам продуктом на душу населения. Сильная связь наблюдается с оборотом розничной торговли на душу населения (0,824) и инвестициями в основной капитал (0,791). Объем инновационных товаров и услуг имеет умеренную положительную связь (0,548). Слабая связь между ВРП на душу населения и среднегодовой численностью занятых в экономике (0,152). Корреляция между факторами меньше критического уровня 0,7, что свидетельствует нам о отсутствие мультиколлинеарности и возможности включить все рассматриваемые факторы в регрессионную модель.

Таблица 2

## Матрица парных корреляций Пирсона

Переменная	Ln(Y)	Ln(X1)	Ln(X2)	Ln(X3)	Ln(X4)
Ln(Y)	1				
Ln(X1)	0,824	1			
Ln(X2)	0,152	0,362	1		
Ln(X3)	0,548	0,453	0,614	1	
Ln(X4)	0,791	0,331	0,401	0,681	1

Далее рассмотрим результаты регрессионного анализа (таблицы 3–5). Результаты показывают, что включенные в модель факторы (X1–X4) объясняют 83,8% (R-квадрат) вариаций внутреннего регионального продукта на душу населения по выбранной выборке регионов. Модель не перегружена переменными, что подтверждает нормированный R-квадрат. Значимость модели ( $p = 1,28026E-26$ ) и F-статистика ( $F \text{ наб.} > F \text{ крит.}$ ) свидетельствуют о том, что модель в целом статистически значима. В результате расчетов было получено уравнение множественной регрессии:

$$\ln Y = 0,69 \ln X_1 + 0,08 \ln X_2 + 0,05 \ln X_3 + 0,21 \ln X_4 - 0,18$$

$$\text{или } Y = e^{-0,18} \times X_1^{0,69} \times X_2^{0,08} \times X_3^{0,05} \times X_4^{0,21}$$

Таблица 3

## Регрессионная статистика

Показатель	Значение
Множественный R	0,915
R-квадрат	0,838
Нормированный R-квадрат	0,829
Стандартная ошибка	0,176
Наблюдений	77

Таким образом получаем, что при увеличении оборота розничной торговли на душу населения на 1%, ВРП на душу населения увеличится на 0,69%. Стоит отметить, что это самый сильный из факторов. При увеличении инвестиций в основной капитал на 1%, рост ВРП на душу населения составит 0,21%. При увеличении среднегодовой численности занятых в экономике на 1%, рост ВРП на душу населения составит 0,08%. При увеличении объем инновационных товаров и услуг на 1%, рост ВРП на душу населения составит 0,05%.

Таблица 4

Дисперсионный анализ

	df	SS	MS	F	Значимость F	F-крит.
Регрессия	4	11,57	2,893	93,45	1,28026E-26	2,50
Остаток	72	2,23	0,031			
Итого	76	13,80				

Таблица 5

Дисперсионный анализ

Переменная	Коэфф.	Робостная ст. ошибка	t- статистика	P- значение	Нижняя граница 95%	Верхняя граница 95%
Константа	-0,18	0,34	-0,53	0,598	-0,86	0,5
Ln(X1)	0,69	0,08	8,63	< 0,001	0,53	0,85
Ln(X2)	0,08	0,02	4,00	< 0,001	0,04	0,12
Ln(X3)	0,05	0,01	3,80	< 0,001	0,03	0,07
Ln(X4)	0,21	0,04	5,25	< 0,001	0,13	0,29

**Список литературы**

1. Влияние факторов научно-инновационной деятельности на валовой региональный продукт: региональный эконометрический анализ / В.П. Постников, П.А. Мещурова, К.А. Ильчукова, У.С. Севрюгина // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 6. №6 (159). – С. 132–151. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.06.06.017. – EDN SBCFZU.

2. Хамурадов М.А. Эффективность региональной бюджетной политики как основа финансовой стабильности региона / М.А. Хамурадов, И.У. Асылханов // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2022. – №5 (167). – С. 117–120. – DOI 10.34773/EU.2022.5.23. – EDN MJFPPK.

3. Ярошенко Н.Н. Использование эконометрических методов при анализе регионального уровня безработицы / Н.Н. Ярошенко, С.А. Слесь // Наукосфера. – 2024. – №2–1. – С. 222–225. – EDN WWOISE.

4. Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). – М., 1999–2026. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 06.02.2026).