

Эконометрическое Исследование Зависимости ВВП От Инвестиций В Основной Капитал В Республике Узбекистан

Ирматова Лилия Ильгизовна¹

Аннотация: В данной работе применяется одномерная линейная регрессия для количественной оценки зависимости между двумя экономическими показателями: совокупными инвестициями в основной капитал (валовым накоплением основного капитала) и валовым внутренним продуктом Узбекистана за период 2007–2025 годов. Построенная регрессионная модель демонстрирует наличие статистически значимой положительной корреляции между рассматриваемыми величинами, а также подтверждает, что инвестиции в основной капитал оказывают положительное прогностическое влияние на динамику ВВП страны.

Ключевые слова: инвестиции в основной капитал, экономический рост, эффективность экономики, линейная регрессия, корреляция, остатки, эконометрический анализ, диаграмма рассеяния.

1. Введение

В условиях стремительного экономического развития и проводимых в Республике Узбекистан структурных реформ особую актуальность приобретает исследование факторов, влияющих на рост валового внутреннего продукта (ВВП). Одним из ключевых двигателей экономического роста признаны инвестиции в основной капитал, поскольку они способствуют расширению производственного потенциала, модернизации инфраструктуры и увеличению производительности труда. Инвестиции в основной капитал отражают уровень долгосрочных вложений в создание, восстановление и обновление основных фондов экономики — таких как здания, оборудование, инфраструктура и другие активы, обеспечивающие устойчивое развитие. Теоретические и эмпирические исследования подтверждают существование тесной взаимосвязи между объемами инвестиций и экономическим ростом, однако степень влияния этих вложений на динамику ВВП может варьироваться в зависимости от макроэкономических условий, отраслевой структуры и институциональной среды. **Целью настоящего исследования является выявление и количественная оценка взаимосвязи между валовым внутренним продуктом и объёмами инвестиций в основной капитал в Республике Узбекистан с использованием методов эконометрического анализа.** В рамках работы предпринята попытка всесторонне проанализировать динамику указанных показателей за период 2007–2025 годов на основе данных временного ряда. Построенная одномерная регрессионная модель позволяет не только формализовать влияние совокупных инвестиций в основной капитал на темпы экономического роста, но и получить количественные оценки степени этого влияния. Полученные результаты представляют практическую ценность для формирования обоснованной государственной инвестиционной политики и стратегического планирования социально-экономического развития страны.

2. Источники данных и методы исследования

2.1. Источник данных

В настоящем исследовании в качестве источника эмпирических данных использован официальный портал статистики Узбекистана (stat.uz). В выборку включены все доступные на

¹ Гулистанский государственный университет



указанном ресурсе показатели по инвестициям в основной капитал и ВВП за период 2007–2025 гг.

2.2. Методы исследования

Stata – это программное обеспечение для статистического анализа, управления данными и графической визуализации. Оно особенно популярно среди экономистов, социологов, исследователей в области здравоохранения и политологии. Stata позволяет выполнять широкий спектр статистических операций: регрессионный анализ, панельные данные, временные ряды, моделирование, тестирование гипотез, анализ выживаемости, кластерный анализ и многое другое. Программа отличается высокой скоростью обработки данных и возможностью автоматизации анализа с помощью встроенного языка программирования. Для базовых статистических задач также часто используется **Microsoft Excel**, который позволяет выполнять простые вычисления, строить диаграммы и применять основные функции анализа данных (например, описательная статистика, корреляция, построение графиков). Однако для более сложных статистических методов чаще используют такие программы, как Stata или SPSS.

Статистическая модель линейной регрессии предназначена для выявления и оценки прямой зависимости между двумя переменными. В её простейшем варианте рассматривается одна зависимая переменная Y и одна объясняющая (независимая) переменная X . Математически модель записывается в виде:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

где Y - зависимая переменная, X - независимая переменная, β_0 - точка пересечения, β_1 - наклон, а ε – случайная ошибка [1].

Целью линейной регрессионной модели является оценка параметров свободного члена и коэффициента наклона таким образом, чтобы минимизировать расхождение между прогнозными и фактическими значениями зависимой переменной, обычно посредством метода наименьших квадратов.

Таблица 1. Выборка данных об инвестициях в основной капитал и ВВП Узбекистана.²

год	Общий объем освоенных инвестиций в основной капитал(млрд.сум)	Объем произведенного валового внутреннего продукта (млрд.сум)
2007	5479,7	28186,2
2008	8483,7	36839,4
2009	12531,9	48097
2010	15409,1	61831,2
2011	18291,3	77750,6
2012	22067	96589,8
2013	27557,3	118986,9
2014	33715,3	144867,9
2015	40737,3	171369
2016	49476,8	199325,1
2017	26599,5	102702,1
2018	16826,6	64958
2019	29885,1	91 097,70
2020	33400	110517,8
2021	35600	128556,8
2022	50100	162784,6
2023	56600	198483,5
2024	107100	276923,5
2025	120409,8	333592,7

Источник: : составлено автором по данным [10]

² <https://stat.uz/uz/default/choraklik-natijalar/61445-2025>



В настоящем исследовании в качестве программных инструментов для обработки и визуализации данных задействованы пакеты STATA и Microsoft Excel. На их основе сформирована выборка, включающая совокупный объем инвестиций в основной капитал социальной сферы (в роли объясняющей переменной) и валовой внутренний продукт (в роли зависимой переменной). На первом этапе выполнен корреляционный анализ для оценки силы и направления связи между данными показателями; затем на основе полученных результатов построена линейная регрессионная модель для последующего количественного изучения этой взаимосвязи.

3. Корреляционный анализ взаимосвязи между совокупными инвестициями в основной капитал и валовым внутренним продуктом Республики Узбекистан.

Для количественной оценки взаимосвязи между совокупными инвестициями в основной капитал и валовым внутренним продуктом Республики Узбекистан за период 2007–2025 гг. в среде STATA был вычислен коэффициент корреляции между соответствующими временными рядами. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что значение коэффициента корреляции Пирсона[2] между совокупными инвестициями в основной капитал и ВВП составляет 0,970880253 при уровне значимости $p < 0,01$. Это свидетельствует о крайне высокой положительной корреляционной[3] связи и стабильности линейной зависимости: рост объема инвестиций в основной капитал сопровождается увеличением ВВП Республики Узбекистан.

4. Линейно-регрессионное исследование влияния совокупных инвестиций в основной капитал на ВВП Республики Узбекистан.

В рамках данного исследования в качестве зависимой переменной Y принимается годовая динамика ВВП, а в роли объясняющей (независимой) переменной рассматриваются объемы инвестиций в основной капитал.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Компонента $\beta_0 + \beta_1 X$ отражает обусловленный моделью эффект объясняющей переменной [4]. Для проверки выполнения основных предпосылок линейной регрессии был проведен анализ остатков, результаты которого сводятся в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, уравнение линейной регрессии между объемом совокупных инвестиций в основной капитал X и ВВП Y Узбекистана за 2007–2025 гг. имеет вид

$$Y = 33\,215,06 + 2,565746 X$$

где $\beta_0 = 33\,215,06$ ($SE = 7\,327,71$; $t = 4,533$; $p = 0,00029$) и $\beta_1 = 2,565746$ ($SE = 0,153549$; $t = 16,710$; $p = 5,52 \times 10^{-12}$). Коэффициент детерминации[5] $R^2 = 0,94261$ указывает на то, что 94,26 % вариации ВВП объясняется изменениями инвестиций, а скорректированное $R^2 = 0,93923$ подтверждает устойчивость модели. Значение F -статистики [6] $F(1,17) = 279,21$ ($p = 5,52 \times 10^{-12} < 0,01$) свидетельствует о высокой общей значимости регрессии, а положительный и статистически значимый наклон β_1 демонстрирует устойчивый прогностический эффект: при росте инвестиций на единицу ВВП увеличивается в среднем на 2,565746 единиц. Анализ остатков [7] показывает, что они варьируются в диапазоне от $-31\,082,997$ до $+39\,165,122$, имеют среднее значение, близкое к нулю, и не демонстрируют систематических паттернов, что подтверждает выполнение предпосылок о нормальности и гомоскедастичности ошибок.

Таблица 2. Результаты корреляционного анализа.

	Столбец 1	Столбец 2
Столбец 1	1	
Столбец 2	0,970880253	1

Источник: рассчитано автором в статистическом пакете Stata



Таблица 3. Результаты линейной регрессии.

ВЫВОД ИТОГОВ					
Регрессионная статистика					
Множественный R	0,970880253				
R-квадрат	0,942608467				
Нормированный R-квадрат	0,939232494				
Стандартная ошибка	19854,234				
Наблюдения	19				
Дисперсионный анализ					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	1,10062E+11	1,10062E+11	279,2109389	5,52067E-12
Остаток	17	6701240328	394190607,5		
Итого	18	1,16764E+11			

	Коэффициенты		Стандартная ошибка		t-статистика
Y-пересечение	33215,05619		7327,710752		4,532801214
Переменная X ₁	2,565746415		0,153549185		16,70960619
P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%	
0,000294373	17754,9379	48675,17449	17754,9379	48675,17449	
5,52067E-12	2,241785952	2,889706878	2,241785952	2,889706878	

ВЫВОД ОСТАТКА		
Наблюдение	Предсказанное Y	Остатки
1	47274,57682	-19088,37682
2	54982,07905	-18142,67905
3	65368,73369	-17271,73369
4	72750,89927	-10919,69927
5	80145,89359	-2395,29359
6	89833,38233	6756,417672
7	103920,0999	15066,80013
8	119719,9663	25147,93371
9	137736,6376	33632,36238
10	160159,9784	39165,12159
11	101462,628	1239,472047
12	76387,84482	-11429,84482
13	109892,6444	-18794,94437
14	118910,9864	-8393,186447
15	124555,6286	4001,17144
16	161758,9516	1025,648426
17	178436,3033	20047,19673
18	308006,4972	-31082,99722
19	342156,0688	-8563,368849

Источник: рассчитано автором в статистическом пакете **Microsoft Excel**



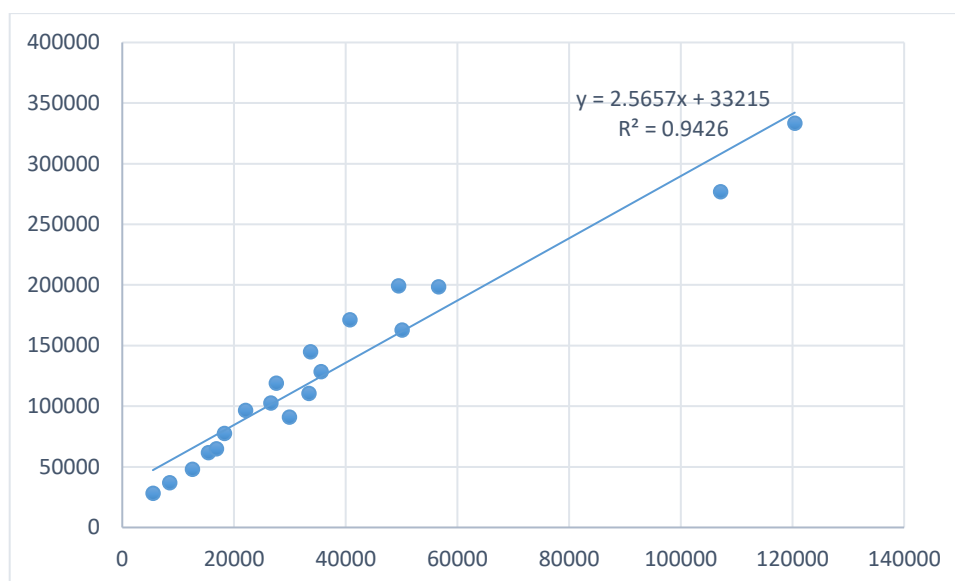


Рисунок 1. Диаграмма рассеяния с линией наименьших квадратов

Источник: рассчитано автором в статистическом пакете Microsoft Excel

На приведённом рисунке изображена диаграмма рассеяния [8], иллюстрирующая взаимосвязь между двумя количественными переменными. Каждая точка на графике представляет собой отдельное наблюдение, для которого заданы значения объясняющей переменной (по горизонтальной оси) и откликающейся переменной (по вертикальной оси). С целью выявления линейной зависимости между переменными была применена модель простой линейной регрессии, построенная с использованием метода наименьших квадратов. Этот метод минимизирует сумму квадратов вертикальных отклонений точек от линии регрессии, обеспечивая наилучшую линейную аппроксимацию наблюдаемых данных. Визуальный анализ графика показывает, что большинство точек располагаются в непосредственной близости к линии регрессии, что указывает на выраженную линейную взаимосвязь между переменными. Облако точек направлено по восходящей, что свидетельствует о положительной корреляции: по мере роста значений независимой переменной наблюдается увеличение значений зависимой переменной. Линия регрессии, нанесённая на график, демонстрирует тенденцию изменения значений отклика в зависимости от изменения объясняющей переменной. Такая визуализация позволяет не только предсказать значения, но и сделать вывод о характере взаимосвязи. Для обеспечения корректности модели в прикладных исследованиях также рекомендуется проведение анализа остатков, включая проверку на нормальность распределения остатков, отсутствие автокорреляции, а также равномерность дисперсии (гомоскедастичность). На данном этапе график подтверждает наличие устойчивой и направленной связи между исследуемыми переменными, что делает модель пригодной для дальнейшего эконометрического анализа и интерпретации.

5. Заключение

В данном исследовании с использованием программных пакетов STATA и Microsoft Excel выполнены корреляционный и регрессионный анализы временных рядов объёмов совокупных инвестиций в основной капитал и валового внутреннего продукта Республики Узбекистан за 2007–2025 гг. На основании вычисленных коэффициента корреляции и параметров линейной регрессионной модели сформулированы уравнения зависимости ВВП от инвестиций в основной капитал. Эмпирические результаты демонстрируют устойчивую положительную корреляцию и статистически значимый прогностический эффект: увеличение объёма инвестиций в основной капитал сопровождается ростом ВВП страны. Полученные выводы свидетельствуют о практической значимости инвестиций в основной капитал как фактора экономического развития Узбекистана.



Список использованной литературы:

1. **Jeffrey M. Wooldridge**, *Introductory Econometrics: A Modern Approach* классический учебник, в главе 2–3
2. Коэффициент корреляции Пирсона. Автор: Мирослав Меньшов стр 5 (25 декабря 2020 г.)
3. Самофеева Т. А. — *Корреляционный анализ многомерных случайных величин*, 2008
4. STAT 515 – Chapter 11: Regression стр 3
5. *Regression and Other Stories* — Gelman, Hill & Vehtari
6. *STAT 501 – The General Linear F-Test*
7. **Regression Diagnostics** — John Fox (2-е издание, 2019, SAGE)
8. **Data Analysis for Business Decisions** — Andres Fortino. В главе 6 “Scatter Plots”
9. Национальный комитет Республики Узбекистан по статистике www.stat.uz
10. <https://stat.uz/uz/default/choraklik-natijalar/61445-2025>

