

К. А. Шадоба, М. О. Архипенко, А. А. Партылова,
студенты II курса Института бизнеса БГУ
Научный руководитель:
старший преподаватель
Е. А. Чудинова

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ

Современные тенденции развития экономики характеризуются усилением конкуренции, глобализацией рынков и концентрацией капитала. Немалую роль в развитии экономики развивающейся страны Республика Беларусь играет привлечение иностранных инвестиций. Оценка влияния иностранного капитала достаточно серьезно прорабатывалась широким кругом отечественных и зарубежных исследователей, однако этот вопрос продолжает оставаться дискуссионным.

Современные авторы определяют, что на привлечение иностранных инвестиций влияют ряд индикаторов: ВВП; ВВП на душу населения; прирост ВВП; население; чистый экспорт; инфляция; затраты на разработки от ВВП; количество пользователей сети Интернет на 100 чел.; количество выпускников вузов на 100 000 чел. населения.

В качестве объясняемой переменной выступает чистый приток зарубежных инвестиций в страну. Он считается как разница между суммой входящих инвестиций и суммой исходящих инвестиций за определенный период времени. Прямые инвестиции представляют собой долгосрочные инвестиции в акционерный капитал или имущество, осуществляемые одним резидентом (инвестором) в другой стране с целью получения контроля или значительного влияния на управление компанией. Портфельные инвестиции относятся к покупке акций, облигаций и других ценных бумаг, которые не предоставляют значительного влияния на управление компанией. Исходящие инвестиции включают в себя те же виды инвестиций, но в обратном направлении – от резидентов страны к нерезидентам. Чистый приток зарубежных инвестиций важен для экономического роста и развития страны, но избыточная зависимость от него может создать риски для экономической стабильности.

Ожидаемая значимость переменных

Переменные	Значимость
ВВП, млрд долл. США	+
ВВП на душу населения, млрд долл. США	+
Прирост ВВП, %	+
Чистый экспорт, млрд долл. США	+
Инфляция, %	-
Затраты на разработки от ВВП	+
Количество пользователей сети Интернет на 100 чел.	+
Количество выпускников вузов на 100 000 чел. населения	+

Для построения модели был выбран прикладной программный пакет «Gretl». Все данные были взяты с сайта Национального статистического комитета Республики Беларусь, что говорит об их достоверности. Выборка осуществлялась по 2012–2022 гг.

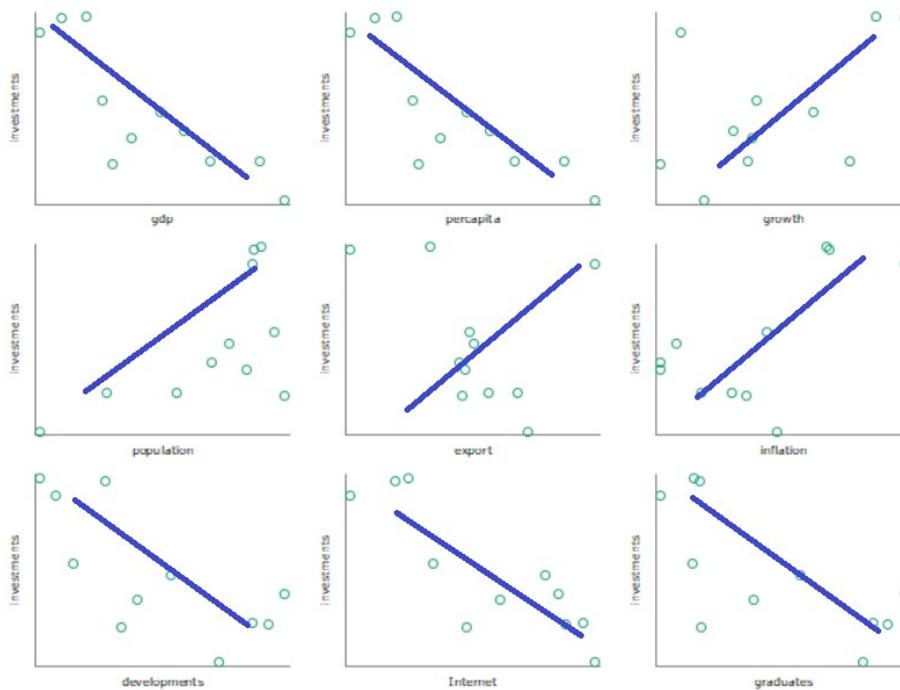


Рис. 1. Графики разброса X–У

После построения графиков разброса X–У, можно заметить отрицательное и положительное влияние переменных на иностранные инвестиции в РБ. Несмотря на ожидаемую значимость переменных, ВВП, ВВП на душу населения, затраты на разработки от ВВП, количество пользователей сети Интернет на 100 чел., количество выпускников вузов на 100 000 чел. населения влияют отрицательно; среднегодовая численность населения, чистый экспорт, инфляция, прирост ВВП – положительно. Такое влияние является нетипичным, поэтому используем метод наименьших квадратов для дальнейшего анализа.

Модель 1: МНК, использованы наблюдения 2012–2022 (T = 11)
Зависимая переменная: investments

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение
const	-1,81594e+08	1,63519e+08	-1,111	0,4667
gdp	-83,4811	47,7391	-1,749	0,3307
percapita	6,73367e+06	4,35046e+06	1,548	0,3652
growth	326929	68062,0	4,803	0,1307
population	18657,1	16520,9	1,129	0,4614
export	73,2910	39,3584	1,862	0,3137
inflation	308256	114023	2,703	0,2255
developments	-2,58692e+06	1,54375e+06	-1,676	0,3425
Internet	116089	71320,5	1,628	0,3507
graduates	63142,8	13104,8	4,818	0,1303
Среднее завис. перемен	10838843	Ст. откл. завис. перемен	2807652	
Сумма кв. остатков	7,83e+10	Ст. ошибка модели	279767,4	
R-квадрат	0,999007	Исправ. R-квадрат	0,990071	
F(9, 1)	111,7940	F-значение (F)	0,073278	
Лог. правдоподобие	-140,3788	Крит. Акаике	300,7575	
Крит. Шварца	304,7365	Крит. Хеннана-Куинна	298,2493	
параметр rho	-0,733433	Стат. Дарбина-Вотсона	3,465550	

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Рис. 2. Метод наименьших квадратов

Используя метод наименьших квадратов, можем заметить, что в данной группе переменных модель адекватна: R-квадрат выше 75 %, а также по критерию Фишера p-значение равно 0,07 (модель адекватна для 93 % выборки). Так как у нас p-значения для каждой переменной выше всех трех уровней значимости, то тогда мы можем заявить о мультиколлинеар-

ности. Для выявления мультиколлинеарности факторов можно провести анализ корреляционной матрицы (рис. 3).

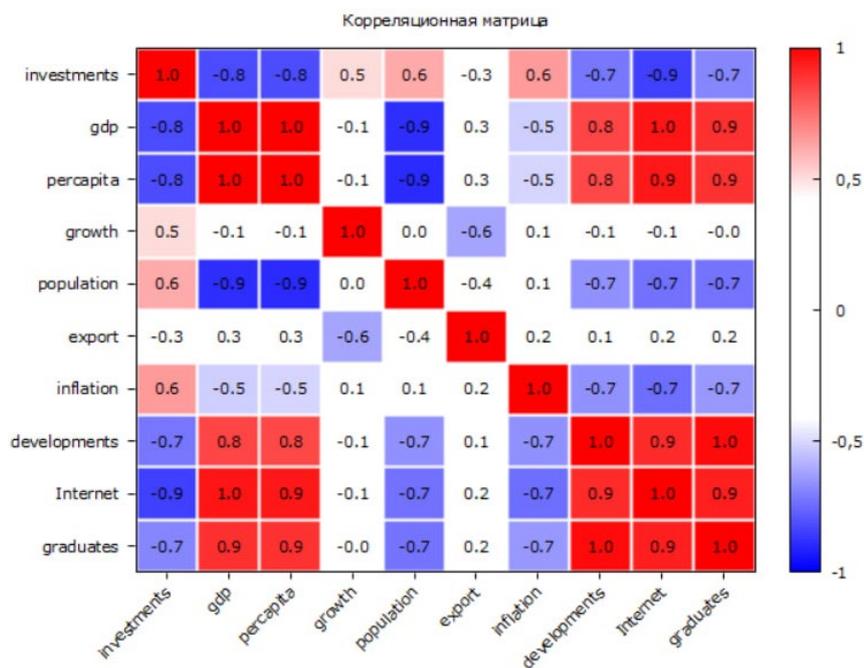


Рис. 3. Корреляционная матрица

Анализ корреляционной матрицы показывает, что в модели присутствует мультиколлинеарность. Если присутствуют высокие по модулю (более 0,7-0,8) коэффициенты парной корреляции между факторами, это может свидетельствовать о проблемах с качеством получаемых оценок. Для более надежного выявления мультиколлинеарности также можно проверить с помощью метода инфляционных факторов для каждого фактора.

```

Метод инфляционных факторов
Минимальное возможное значение = 1.0
Значения > 10.0 могут указывать на наличие мультиколлинеарности

gdp 39156,889
percapita 39421,749
growth 5,982
population 186,645
export 16,150
inflation 41,629
developments 19,939
Internet 213,862
    
```

Рис. 4. Метод инфляционных факторов

Значение больше 10, что свидетельствует о наличии сильной мультиколлинеарности. В этом случае оценки коэффициентов и р-значения в выходных данных регрессии, вероятно, ненадежны.

Для устранения мультиколлинеарности воспользуемся методом пошаговой регрессии, основанном на последовательном исключении незначимых факторов из модели.

Тестирование модели 2:

Нулевая гипотеза: параметры регрессии для developments нулевые
 Тестовая статистика: $F(1, 5) = 23,0715$, р-значение 0,00486954
 Исключение переменных улучшило 0 из 3 информационных критериев.

Модель 6: МНК, использованы наблюдения 2012-2022 (T = 11)
 Зависимая переменная: investments

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	7,04900e+06	2,06685e+06	3,411	0,0143	**
gdp	-6,48921	1,17150	-5,539	0,0015	***
growth	257309	54136,6	4,753	0,0031	***
inflation	205372	56073,6	3,663	0,0105	**
graduates	26889,7	11206,3	2,400	0,0533	*
Среднее завис. перемен	10838843	Ст. откл. завис. перем	2807652		
Сумма кв. остатков	3,15e+12	Ст. ошибка модели	725133,1		
R-квадрат	0,959978	Исправ. R-квадрат	0,933296		
F(4, 6)	35,97928	P-значение (F)	0,000249		
Лог. правдоподобие	-160,7098	Крит. Акаике	331,4196		
Крит. Шварца	333,4091	Крит. Хеннана-Куинна	330,1655		
параметр rho	-0,271010	Стат. Дарбина-Уотсона	2,449868		

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Рис. 5. Модель без избыточных переменных

На привлечение иностранных инвестиций не будут влиять: среднегодовая численность населения, количество пользователей сети Интернет на 100 чел., чистый экспорт, ВВП на душу населения, затраты на разработки от ВВП. Оставшиеся переменные значимы, а также R-квадрат у нас выше 75 %, критерий Фишера ниже все трех уровней значимости, отсюда следует – модель адекватна и хорошего качества. Также для проверки качества модели был проведен тест на мультиколлинеарность, по результатам которого оценка коэффициентов и р-значения в выходных данных регрессии являются надежными. Модель является адекватной и поэтому можно составить уравнение регрессии:

Иностранные инвестиции = $(7,04900e+06) - 6,48921 * \text{ВВП} + 257309 * \text{Прирост_ВВП} + 205372 * \text{Инфляцию} + 26889,7 * \text{Количество_выпускников_вузов}$

$a_0 = 7,04900e+06$ – означает, что иностранные инвестиции увеличиваются на тыс. долл. США под влиянием других факторов, которые не включены в модель множественной линейной регрессии.

$a_1 = -6,48921$ – показывает, что при увеличении ВВП страны на 1 ед., иностранные инвестиции падают на 6,48921 тыс. р.

$a_2 = 257309$ – показывает, что при увеличении Прироста ВВП на 1 ед., иностранные инвестиции растут на 257 309 тыс. долл. США.

$a_3 = 205272$ – показывает, что при увеличении инфляции на 1 ед., иностранные инвестиции увеличиваются на 2 052 372 тыс. долл. США.

$a_4 = 26889,7$ – показывает, что при увеличении количества выпускников вузов на 100 тыс. населения на 1 ед., иностранные инвестиции растут на 26 889,7 тыс. долл. США.

Модель проверена на правильность выбранной спецификации, гомоскедастичность и автокорреляцию. По результатам проведенных тестов все Р-значения оказались больше уровней значимости (0,01; 0,05; 0,1), поэтому все нулевые гипотезы были приняты: спецификация была выбрана верно (является линейной), гетероскедастичность и автокорреляция отсутствуют.

На заключительном этапе исследования проведен анализ остатков, для которого использовался стохастический график. Кроме того, был проверен тест на нормальное распределение остатков, и нулевая гипотеза была подтверждена. Эти два результата указывают на то, что распределение остатков нормальное.

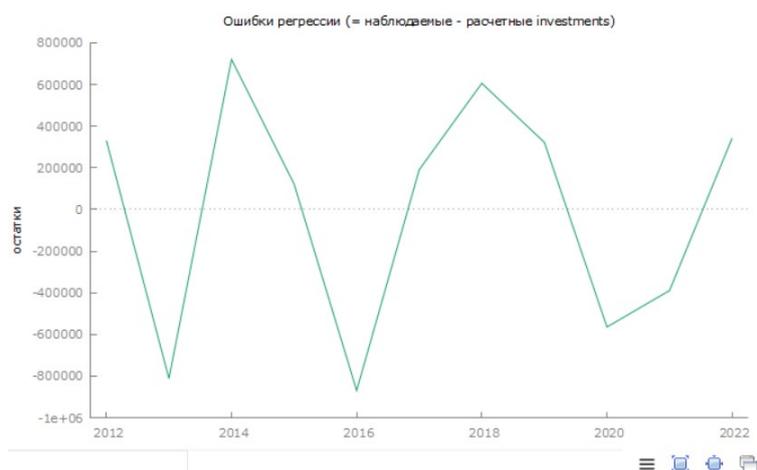


Рис. 6. График остатков

Проведя анализ факторов привлечения иностранных инвестиций в Республике Беларусь, выявлено отрицательное влияние фактора ВВП и положительное влияние прироста ВВП, инфляции и количества выпускников вузов на 100 000 чел. населения. Изначально предполагалось отрицательное влияние инфляции и положительное влияние ВВП. Это означает, что для привлечения иностранных инвестиций необходимо сосредоточиться на росте экономики, контроле над инфляцией и развитии образования, а не только на увеличении ВВП. Так как при расчете валового внутреннего продукта учитывается количество инвестиций в стране, мы можем сделать вывод, что в Республике Беларусь для увеличения экономического состояния страны правительство ориентируется на рост экспорта, потребительские расходы и государственные затраты.

Список использованных источников

Баженов, О. В. Эконометрический анализ факторов привлечения прямых иностранных инвестиций в развивающиеся страны / О. В. Баженов, Е. А. Засухина // Экономический анализ: теория и практика. – 2016. – Т. 16. – С. 188–200.

Беларусь в цифрах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_69861/. – Дата доступа: 24.04.2024.

Марковская, Е. И. Анализ влияния прямых иностранных инвестиций на экономический рост страны в развитых и развивающихся странах / Е. И. Марковская, Е. С. Аношкина // Теоретические основы экономики и управления. – СПб : Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2016. – С. 21–30.

Хацкевич, Г. А. Эконометрика / Г. А. Хацкевич, Т. В. Русилко. – Минск : РИВШ, 2021. – 452 с.