

УДК 004.9(075)

ТЕСТИРОВАНИЕ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ДИНАМИКУ ВВП

Миколенко Е. А.

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

В настоящее время имеются развитые инструментальные средства обработки статистических данных. Вместе с тем их использование достаточно ограничено из-за необходимости освоения специального математического аппарата. Поэтому предлагается технология освоения такого рода инструментальных средств.

Так, на сегодняшний день в Республике Беларусь, в условиях принятия активных мер по привлечению иностранных инвестиций в экономику со стороны государства, достаточно важным и актуальным является вопрос о том, в какой степени валовой внутренний продукт (ВВП) увеличивается за счёт привлечения иностранных инвестиций, а также какая доля его роста приходится на собственные ресурсы государства. Ответ на этот вопрос позволит определить целесообразность принимаемых шагов в обозначенном направлении. Т. е. на макроэкономическом уровне появляется необходимость вывести математическую зависимость между объёмами привлечения в экономику государства иностранных инвестиций и динамикой ВВП.

Нами анализировалось влияние следующих факторов на уровень ВВП:

- общей величины иностранных инвестиций;
- прямых иностранных инвестиций (ПИИ);
- портфельных иностранных инвестиций;
- прочих иностранных инвестиций;
- инвестиций в основной капитал, как за счёт внутренних, так и внешних (иностран-ных) источников;
- среднегодовой численности населения, занятого в экономике.

Для решения поставленной задачи использовались возможности математической статистики в системе MathCAD.

Для анализа имеющихся данных и для построения полиномиальной регрессии использовалась встроенная функция MathCAD **regress**, которая позволяет на базе экспериментальных данных получить коэффициенты полиномиальной регрессионной функции. У функции **regress** есть три параметра. Первые два – это экспериментальные данные, для которых строится аналитическая приближённая зависимость (они должны быть записаны в виде вектор-столбцов). Третий параметр задаёт степень полиномов, которые будут использоваться в регрессии.

Выбор полиномиальной регрессионной функции обусловлен возможностью описания практически любой зависимости с её помощью.

Кроме того, рассчитывался коэффициент детерминации R^2 , и коэффициент Дарбина-Уотсона (DW), характеризующий качество исходных данных. Этот коэффициент должен попадать в диапазон от 1,5 до 2,5 ($1,5 < DW < 2,5$).

Статистические данные по анализируемым факторам, которые в своём первоначальном виде не были пригодны для проведения расчётов и осуществления исследования, были обработаны соответствующим образом для получения удовлетворительного значения коэффициента DW.

Так, для установления зависимости между динамикой ВВП и объёмами поступающих иностранных инвестиций уровень ВВП, заданный в млрд. бел. Рублей, был переведён в млн. долл. США с учётом средневзвешенного годового курса доллара к белорусскому рублю.

В результате была выведена полиномиальная регрессионная функция, отражающая зависимость динамики ВВП от общей величины иностранных инвестиций и позволяющая при заданном значении общей величины иностранных инвестиций прогнозировать соответствующий им уровень ВВП:

$$y = -1,566 \cdot 10^3 + 24,064x - 5,597 \cdot 10^{-3} x^2 + 5,032 \cdot 10^{-7} x^3,$$

где x - общая величина иностранных инвестиций;

y – уровень ВВП, соответствующий данной величине иностранных инвестиций.

Аналогичным образом были получены регрессионные функции зависимости ВВП от темпов роста поступления в страну ПИИ и портфельных иностранных инвестиций.

В силу того, что данные о динамике поступления иностранных инвестиций в экономику Республики Беларусь приведены лишь за шестилетний период, при проведении расчётов на основании абсолютных значений в последних двух случаях были получены неудовлетворительные значения коэффициентов детерминации и Дарбина-Уотсона. В связи с этим мы в своих расчётах перешли к темпам роста.

Зависимость динамики ВВП от темпов роста поступления в экономику страны ПИИ (анализ за 2003-2007 гг.):

$$y = 0,494 + 2,766x - 2,884x^2 + 1,158x^3 - 0,16x^4$$

Зависимость динамики ВВП от темпов роста поступления в экономику страны портфельных инвестиций (анализ за 2003-2007 гг.):

$$y = -25,636 + 115,373x - 163,549x^2 + 79,94x^3 - 5,198x^4$$

Далее проводились исследования в области определения влияния динамики инвестиций в основной капитал на уровень ВВП и установления регрессионной зависимости между этими показателями. С этой целью имеющиеся исходные данные, приведенные в текущих ценах, переводились в доллары США с учётом средневзвешенного годового курса долл. США (бел. руб. к доллару).

Полученные функции полиномиальной регрессии, отражающие взаимосвязь между динамикой ВВП и объёмами инвестиций в основной капитал, объёмами инвестиций в основной капитал за счёт внутренних источников и объёмами инвестиций в основной капитал за счёт внутренних источников имеют соответственно следующий вид:

$$- y = 3,9 + 4,072 \cdot x - 0,058x^2,$$

где x – объём инвестиций в основной капитал;

y – уровень ВВП, соответствующий данной величине инвестиций в основной капитал;

$$- y = -26,633 + 34,785 \cdot x - 11,149 \cdot x^2 + 1,87x^3 - 0,148x^4 + 4,403 \cdot 10^{-3} x^5,$$

где x - объём инвестиций в основной капитал за счёт внутренних источников;

y – уровень ВВП, соответствующий данной величине инвестиций в основной капитал за счёт внутренних источников;

$$- y = 29,305 - 465,813x + 3,356 \cdot 10^3 x^2 - 5,452 \cdot 10^3 \cdot x^3,$$

где x - объём инвестиций в основной капитал за счёт внешних источников;

y – уровень ВВП, соответствующий данной величине инвестиций в основной капитал за счёт внешних источников.

В таблице представлены значения коэффициента детерминации R^2 , коэффициента Дарбина-Уотсона и параметра k , задающего степень полиномов, полученные в процессе тестирования данных на наличие связи между рассматриваемыми факторами и динамикой ВВП с использованием функции MathCAD regress.

Практически во всех рассмотренных случаях коэффициент Дарбина-Уотсона имеет удовлетворительное значение, что подтверждает достаточно высокое качество данных. Использование инструментальных компьютерных математических пакетов для обработки статистических данных позволяют сделать следующие выводы в области экономики.

Имеется достаточно тесная взаимосвязь (R^2 приближен к 1) между уровнем ВВП и такими факторами, как общий объём иностранных инвестиций, поступающих в экономику Республики Беларусь, темпами роста объёмов ПИИ, темпами роста объёмов портфельных иностранных инвестиций, объёмами инвестиций в основной капитал, инвестиций в основной капитал как за счёт внутренних, так и внешних (иностраных) источников. Рост этих факторов приводит к соответствующему увеличению уровня ВВП.

При этом изменение среднегодовой численности населения, занятого в экономике, не оказывает первостепенного влияния на увеличение уровня ВВП. Это подтверждает малое значение коэффициента детерминации R^2 , которое свидетельствует о наличии незначительной связи между динамикой ВВП и изменением среднегодовой численности населения, занятого в экономике.

Были получены функции полиномиальной регрессии, на основании которых при заданных значениях независимых переменных можно осуществлять прогнозы динамики ВВП от факторов, на него влияющих. На макроэкономическом уровне, т. е. уровне государственного управления экономикой, это позволит достигать желаемого уровня ВВП, в результате чего экономический рост в государстве станет величиной более управляемой.

Таблица – Значения коэффициента детерминации, коэффициента Дарбина-Уотсона и параметра k в зависимости от фактора, влияющего на динамику ВВП.

Факторы, влияющие на динамику ВВП (независимые переменные)	N	k	R^2 наличие связи	DW качество данных
Иностранные инвестиции, всего	6	3	0,956	2,409
ПИИ (абсолютные значения)	6	5	0,607	1,244
ПИИ (темпы роста)	5	4	1	1,604
Портфельные инвестиции (темпы роста)	5	4	1	2,202
Прочие инвестиции (темпы роста)	5	2	0,05	1,54
Инвестиции в основной капитал	10	2	0,992	1,663
Инвестиции в основной капитал за счёт внутренних источников	8	5	0,998	1,885
Инвестиции в основной капитал за счёт иностраных источников	8	3	0,934	2,08
Численность занятых в экономике	16	15	0,091	2,347

В результате проведения исследования проверена пригодность данных для анализа факторов, предложена технология освоения инструментальных статистических средств для решения данной задачи.

Литература

1. MathCad 6.0 Руководство пользователя. – М.: Мир, 1996.
2. Бородич, С.С. Эконометрика. – Мн.: Новое знание, 2001.