

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВАЛЮТНОГО КУРСА

В.П. Коржич

Полесский государственный университет, vladimir_korzhic@mail.ru

Актуальность данной темы заключается в том, что валютный курс оказывает существенное воздействие на внешнюю торговлю страны, поскольку от его уровня в значительной степени зависит конкурентоспособность ее товаров на мировых рынках [1–3].

Для Беларуси, испытывающей крайнюю зависимость от внешнего мира по энергоносителям и сырью, проблема регулирования валютного курса приобретает особую значимость [4–5].

В настоящее время нет общепринятого метода определения валютного курса. В значительной мере это обусловлено его многофакторностью, при которой происходит сложное переплетение факторов и выдвигание в качестве решающего то одного, то другого или целой группы факторов.

Наши исследования проводились по данным Бюллетеня банковской статистики Беларуси за 2011–2012 год с целью нахождения зависимости валютного курса от наиболее важных по нашему мнению факторов и разработки мер, направленных на поддержание стабильного курса белорусского рубля [6].

Нами выявлена зависимость средневзвешенного курса белорусского рубля за 1 доллар США (Y) от номинальной среднемесячной заработной платы за последний месяц периода, тыс. рублей ($X1$), средней ставки рефинансирования НБ ($X2$), покупки физическими лицами наличной иностранной валюты млн. долларов США ($X3$), денежных поступлений по экспорту млн. долларов США ($X4$), наличных денег в обороте– $M0$ млрд. рублей ($X5$), валового внешнего долга РБ млн. долларов США ($X6$), изменения индекса потребительских цен на товары и услуги ($X7$), изменения базового индекса потребительских цен на товары и услуги ($X8$), изменения индекса цен произво-

дителей промышленной продукции (X9) и изменения индекса цен производителей сельскохозяйственной продукции (X10).

Результаты исследований проанализированы методом многофакторного регрессионного анализа с использованием программного обеспечения «Статистика».

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходный файл с данными

Месяц/год	Исследуемые показатели										
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
01/2011	3062,62	1409,6	10,5	632,8	2176,7	4680,6	28402,7	1,4	0,8	2,6	7
02/2011	3060,89	1439,3	10,5	689,4	2920,3	4710,6	28402,7	2,7	1,3	2,4	2,7
03/2011	3083,26	1537,2	11,27	1191,1	4013,1	4821,6	28402,7	1,9	1,7	2,5	2,4
04/2011	3108,38	1563,4	12,37	153,8	3796	5163,8	31623,8	4,5	5,3	3,8	5,8
05/2011	4213,91	1648,7	13,45	95,1	3916,2	5860,8	31623,8	13,1	16,3	9,5	6,6
06/2011	5076,55	1782,9	16,6	106,5	4022,9	6188	31623,8	8,6	10,9	21,3	6,4
07/2011	5070,06	1854,5	19,23	81,9	4219,4	6880,5	33102,6	3,5	4,9	6,1	9,8
08/2011	5109,85	1992,3	20,97	72,5	4363,7	7176	33102,6	8,9	11,1	6	10,2
09/2011	7255,43	2260,1	28,7	99,1	4095	7004,4	33102,6	13,6	13,2	9,3	18,3
10/2011	8495,72	2318	32,9	279	4068,4	7542,6	32878,3	8,2	8,3	13,5	19,9
11/2011	8804,8	2439,7	38,33	268	4208,4	6911,4	32878,3	8,1	6	15,8	13
12/2011	8518,95	2877,7	43,23	379,8	4888,9	6736,3	32878,3	2,3	2,1	4	4,8
01/2012	8464,13	2880,6	45	279,5	3720,5	6711,8	34023,1	1,9	1,8	2,1	8
02/2012	8309,36	2964,2	43,97	295,6	4042,1	6146,5	34023,1	1,5	1,2	1,9	4,3
03/2012	8159,03	3159,6	38	387,4	4683	6927,2	34023,1	1,5	1,8	1,2	1,8
04/2012	8097,04	3252,7	36,07	339,1	4716	7199,2	33728,8	1,7	1,2	2,2	1,4
05/2012	8223,44	3559,6	34,97	452,6	5061,8	7810,1	33728,8	1,6	1,8	1,9	5,8
06/2012	8427,06	3752,1	33,27	543,3	4753,7	8271,3	33728,8	1,8	1,5	2,1	-0,3
07/2012	8426,89	3952,9	31,55	536,7	4284,1	9493,5	33141	1,3	0,9	0,8	1,5
08/2012	8413,13	4084,9	30,73	633,4	4413,3	9769,7	33141	2,3	1,7	1,3	4,1
09/2012	8538,2	4096,7	30,18	740,1	3614,1	10290,4	33141	1,3	0,8	1,4	2,1
10/2012	8642,44	4228,4	30	764,7	3809,5	10435,7	32965,9	1,8	1,3	1,8	1,2
11/2012	8613,89	4244,3	30	627,5	3581,7	9727,3	32965,9	1,7	1,1	1,4	0,8
12/2012	8658,01	4260,2	30	719,5	3581,7	10227,2	32965,9	1,4	0,8	1	0,9

Результаты построения множественной линейной регрессионной модели представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты построения множественной линейной регрессионной модели

	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Intercept			-733,088	4055,745	-0,181	0,859
X1	0,489	0,157	1,054	0,338	3,113	0,008
X2	0,570	0,075	114,423	15,140	7,558	0,000
X3	0,023	0,068	0,183	0,535	0,342	0,738
X4	0,013	0,035	0,045	0,124	0,362	0,723
X5	0,111	0,112	0,135	0,137	0,986	0,342
X6	-0,010	0,115	-0,012	0,148	-0,084	0,935
X7	0,185	0,144	106,418	82,895	1,284	0,222
X8	-0,177	0,150	-86,179	73,030	-1,180	0,259
X9	0,149	0,038	61,663	15,527	3,971	0,002
X10	0,103	0,054	42,943	22,331	1,923	0,077

На основании полученных результатов строим уравнение линейной множественной регрессии. Свободный член и коэффициенты регрессии представлены в графе B (таблица 2): $a_0 = -733,09$; $a_1 = 1,05$; $a_2 = 114,42$; $a_3 = 0,18$; $a_4 = 0,05$; $a_5 = 0,14$; $a_6 = -0,01$; $a_7 = 106,42$; $a_8 = -86,18$; $a_9 = 61,66$; $a_{10} = 42,94$. При этом уравнение множественной регрессии примет вид:

$$y = -733,09 + 1,05 \cdot x_1 + 114,42 \cdot x_2 + 0,18 \cdot x_3 + 0,05 \cdot x_4 + 0,14 \cdot x_5 - 0,01 \cdot x_6 + 106,42 \cdot x_7 - 86,18 \cdot x_8 + 61,66 \cdot x_9 + 42,94 \cdot x_{10}$$

Наиболее значимые факторы (графа t(13), таблица 2): X1; X2; X7; X8; X9; X10.

Свободный член a_0 оценивает агрегированное влияние прочих (кроме учтенных в модели) факторов на результат Y и не оказывает большого влияния на исследуемую величину (графа t(13), таблица 2) т.е. можем утверждать, что наша выборка по значимым факторам определена правильно.

Оценим статистическую надежность полученного уравнения множественной регрессии с помощью общего F–критерия, который проверяет нулевую гипотезу о статистической незначимости параметров построенного регрессионного уравнения и показателя тесноты связи ($H_0: a_0 = a_1 = \dots = a_{10} = 0, R_{y \times x_2 \times x_3 \dots} = 0$). Фактическое значение F–критерия Фишера – $F_p = 222,82$. Сравним его с табличным значением F–критерия $F_m = 2,6$. Поскольку $F_p > F_T$, то гипотеза H_0 отвергается. Так как вероятность случайного значения F_p значительно меньше 5 % ($p < 0,000001$), то с вероятностью более чем 95 % принимается альтернативная гипотеза. Таким образом, признается статистическая значимость регрессионного уравнения, его параметров и показателя тесноты связи R_{yx} .

Проведенный этап статистического анализа позволяет сделать следующие выводы:

1. Наибольшую значимость в уравнении имеют

коэффициенты при x_1, x_2 и x_9 , т.е. курс белорусского рубля по отношению к доллару США в большей степени зависит от номинальной среднемесячной заработной платы, средней ставки рефинансирования и изменения индекса цен производителей промышленной продукции.

2. Покупка физическими лицами наличной иностранной валюты и увеличение внешнего долга РБ незначительно влияет на курс доллара.

Используя данные наиболее значимых факторов (x_1, x_2 и x_9) в рамках временных отрезков: 01/01/2011–31/08/2011; 01/09/2011–30/04/2012; 01/05/2012–31/12/2012 нами рассчитаны параметры многофакторной корреляционной модели формирования одного и того же результативного показателя курса белорусского рубля по отношению к доллару США от номинальной среднемесячной заработной платы x_1 , средней ставки рефинансирования x_2 и изменения индекса цен производителей промышленной продукции x_9 – таблица 3.

Таблица 3 – Параметры многофакторной корреляционной модели для трех этапов

Период	Уравнение регрессии	Коэффициент R
1 (01/01/2011–31/08/2011)	$y_x = -42,2073 + 0,0132x_1 + 0,0328x_2 - 4,0202x_9$	0,895
2 (01/09/2011–30/04/2012)	$y_x = 2173,278 + 0,967x_1 + 71,787x_2 + 106,211x_9$	0,950
3 (01/05/2012–31/12/2012)	$y_x = 4550,681 + 0,770x_1 + 23,941x_2 + 66,093x_9$	0,941

Закономерности изменения параметров корреляционной модели выразили через трендовые корреляционные модели. В результате получили пространственно–временную корреляционную модель, которая объединяет все три корреляционные модели и учитывает изменение курса белорусского рубля по отношению к доллару США во времени. Она имеет вид:

$$y_x = (-42,2073 + 1530,96 \cdot t) + (0,0132 + 0,252266 \cdot t) \cdot x_1 + (0,0328 + 7,9694 \cdot t) \cdot x_2 + (-4,0202 + 23,371066 \cdot t) \cdot x_9$$

Параметры пространственно–временной корреляционной модели свидетельствуют, что влияние среднемесячной заработной платы x_1 , средней ставки рефинансирования x_2 и изменения индекса цен производителей промышленной продукции x_9 на курс белорусского рубля по отношению к доллару США с увеличением t повышается. Существенный рост неучтенных факторов с течением времени предполагает принять в последующие периоды 2013 года новую стратегию по регулированию валютного курса.

Проведенные исследования позволяют более обоснованно принимать управленческие решения по проведению валютных интервенций, дисконтных политик и протекционистских мер государственного воздействия на величину валютного курса.

Список использованных источников:

1. Лукашенко А.Г. Экономическая политика белорусского государства: Лекция Президента Республики Беларусь в Белорусском государственном экономическом университете. Минск, 29 ноября 2002 г. Мн.: БГЭУ, 2002.
2. Дайнеко А.Е., Дмитрокович ФЛ., Забавский Г.В. Мировая экономика и внешнеэкономическая деятельность Беларуси. Мн.: НИЭИ Минэкономики РБ, 2004.
3. Концепция развития банковской системы Республики Беларусь на 2011—2015 гг. Мн.: Национальный банк Республики Беларусь, 2011.
4. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. Мн.: Юнипак, 2004.
5. Пембро М. Международные экономические, валютные и финансовые отношения: Пер. с фр. М.: Изд. группа «Прогресс универс», 2000.
6. Бюллетень банковской статистики Беларуси за 2011–2012 год