

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИИ КУРСА ДОЛЛАРА ПРИ НАЛИЧИИ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Утеулина Аружан Махамбеткызы

uteulina98@mail.ru

Студент 4-го курса механико-математического факультета ЕНУ им.Л.Н.Гумилева
специальности математика, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – С.К.Рахимжанова

В статье рассмотрена динамика курса валюты Соединенных Штатов Америки доллар по отношению к национальной валюте тенге. Выявлены основные тенденции изменения курса американской валюты в период 1998 – 2018 гг. Данные анализа приведены в таблицах и изображены на графиках, рассчитанные и созданные в программе Microsoft Excel. В работе использован метод корреляционно-регрессионного анализа, применен критерий Грегори Чоу, сделаны выводы.

В настоящее время в экономическом анализе актуальным является не только сравнение объектов между собой по какой-то группе показателей, но и сопоставление одного или нескольких показателей, характеризующих состояние одного объекта за ряд последовательных периодов времени. Валюта Соединенных Штатов Америки является мировой валютой, оказавшей наибольшее влияние на развитие мировой валютной системы, следовательно, она является одним из важных показателей экономического развития, которая дает картину уровня развития страны. Данная работа посвящена изучению динамики курса доллара на протяжении 21-го года.

Целью работы является общий анализ динамики роста курса доллара по отношению к тенге; проведение теста Грегори Чоу для выявления наличия структурных изменений. Основной задачей эконометрического исследования отдельного временного ряда – выявление модели: аддитивной или мультипликативной, для построения будущих значений ряда.

В таблице 1 приведены данные курса доллара с 1998 – 2018 гг.

Таблица 1

Оценка курса доллара

	год	курс в среднем за год	абсолютный прирост, тенге	темп роста, %	темп прироста, %
1	1998	78,30		100,00	
2	1999	119,52	-41,22	152,64	52,64
3	2000	142,13	-22,61	181,52	81,52
4	2001	146,74	-4,61	187,41	87,41
5	2002	153,28	-6,54	195,76	95,76
6	2003	168,79	-15,51	215,57	115,57
7	2004	136,04	32,75	173,74	73,74
8	2005	132,88	3,16	169,71	69,71
9	2006	126,09	6,79	161,03	61,03
10	2007	122,55	3,54	156,51	56,51
11	2008	120,30	2,25	153,64	53,64
12	2009	147,50	-27,20	188,38	88,38
13	2010	147,35	0,15	188,19	88,19
14	2011	146,62	0,73	187,25	87,25
15	2012	149,11	-2,49	190,43	90,43
16	2013	152,13	-3,02	194,29	94,29
17	2014	179,19	-27,06	228,85	128,85
18	2015	221,73	-42,54	283,18	183,18
19	2016	342,16	-120,43	436,99	336,99
20	2017	326,00	16,16	416,35	316,35
21	2018	367,17	-41,17	468,93	368,93
	ср.зн.	172,65			

По полученным расчетным данным таблицы 1 можно сделать вывод о том, что среднее значение курса доллара к тенге за период с 1998 – 2018 гг. составляло 172,65 тенге. Наибольший прирост был отмечен в 2016 г. по сравнению с 2015 г. и составил 120,43 тенге (336,99 %). Наименьший прирост был отмечен в 2010 г. по сравнению с 2009 г. и составил 0,15 тенге (88,19 %).

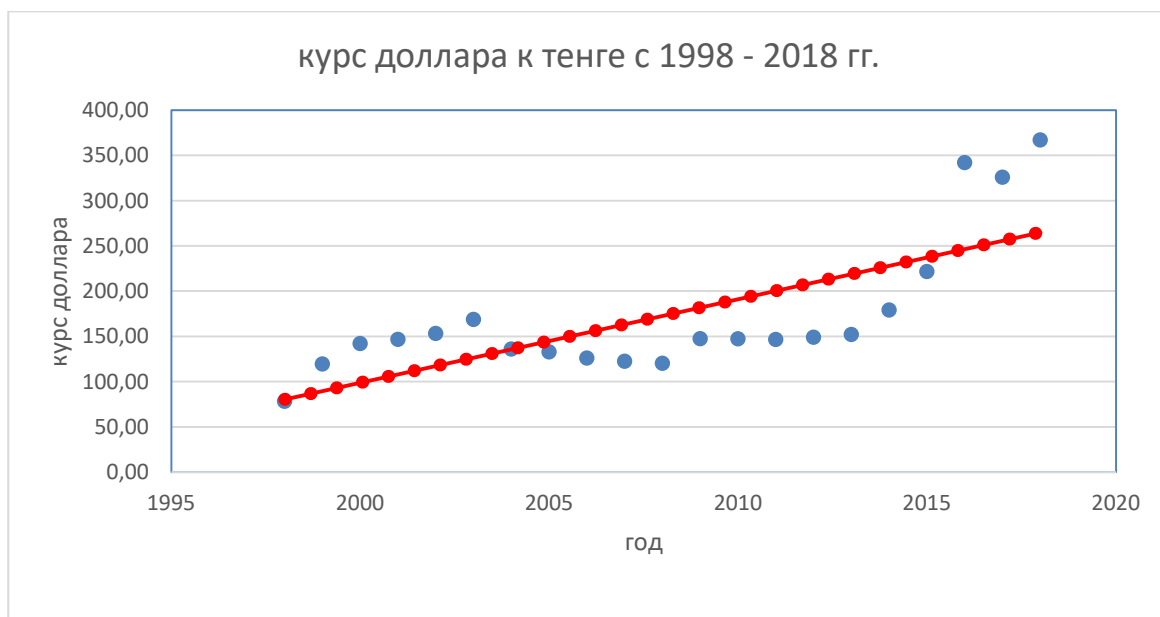


Рисунок 1 График изменений курса 1-го американского доллара к казахстанскому тенге

По графику видно, что наибольший курс доллара был в 2018 г. и составил 367,17 тенге, наименьший курс в 1998 г. – 78,30 тенге.

В ходе анализа динамики курса доллара по отношению к тенге были изучены месячные данные курса доллара для выявления вида модели временного ряда (аддитивной или мультипликативной).

Таблица 2
Месячные данные уровня курса доллара

год	курс											
	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
1998	75,55	76,09	76,40	76,44	76,50	76,58	76,75	77,18	77,83	79,39	80,96	82,21
1999	83,31	84,40	85,18	86,75	111,05	118,50	130,36	132,20	131,95	135,21	140,86	139,63
2000	138,22	139,02	139,77	141,25	142,17	142,30	142,50	142,70	142,66	142,72	142,64	143,56
2001	144,31	145,09	145,23	145,42	145,52	145,95	146,40	146,69	147,06	147,52	147,93	148,43
2002	149,59	151,14	151,76	152,12	152,54	152,90	153,10	153,52	154,07	154,42	154,40	154,30
2003	155,08	164,62	166,43	163,36	164,19	172,54	174,83	167,23	163,91	165,64	173,12	171,88
2004	177,74	141,20	139,18	139,01	138,20	137,12	136,38	135,57	136,12	135,45	133,34	130,81
2005	130,04	130,11	130,13	130,53	131,37	131,37	133,75	135,66	135,52	134,31	133,83	134,10
2006	133,88	133,13	131,40	128,76	126,94	122,62	119,76	118,13	122,63	126,20	127,66	127,92
2007	127,93	125,74	124,79	124,03	122,19	120,23	121,96	122,09	124,85	122,46	120,84	120,69
2008	120,78	120,35	120,34	120,67	120,50	120,56	120,70	120,29	120,02	119,67	119,85	120,06
2009	120,58	121,27	144,90	150,73	150,71	150,34	150,34	150,62	150,78	150,87	150,79	149,92
2010	148,69	148,09	147,87	147,14	146,72	146,67	147,05	147,51	147,35	147,37	147,58	147,50
2011	147,41	147,05	146,45	145,76	145,45	145,56	145,77	145,90	146,56	147,21	147,99	147,85
2012	147,90	148,38	148,26	147,79	147,79	147,89	148,86	149,74	149,54	149,77	150,39	150,52
2013	150,42	150,73	150,51	150,73	150,96	151,00	151,43	152,58	152,93	153,24	153,99	153,41
2014	154,04	154,96	173,36	182,31	182,04	182,42	183,51	183,52	182,07	181,96	181,47	180,87
2015	181,81	183,70	184,92	185,31	185,73	185,80	186,04	186,80	203,62	258,17	275,54	302,27
2016	322,84	365,83	359,15	344,87	337,53	332,73	336,52	340,96	344,92	338,62	332,01	339,05
2017	333,73	331,14	320,18	316,07	312,24	313,51	318,42	325,31	332,69	339,22	337,10	332,47
2018	333,66	327,24	321,95	320,70	324,73	328,13	336,08	344,25	357,03	366,77	367,82	370,56
ср. зн.	165,60	166,16	167,06	166,65	167,38	167,84	169,55	170,40	172,58	176,01	177,15	178,48

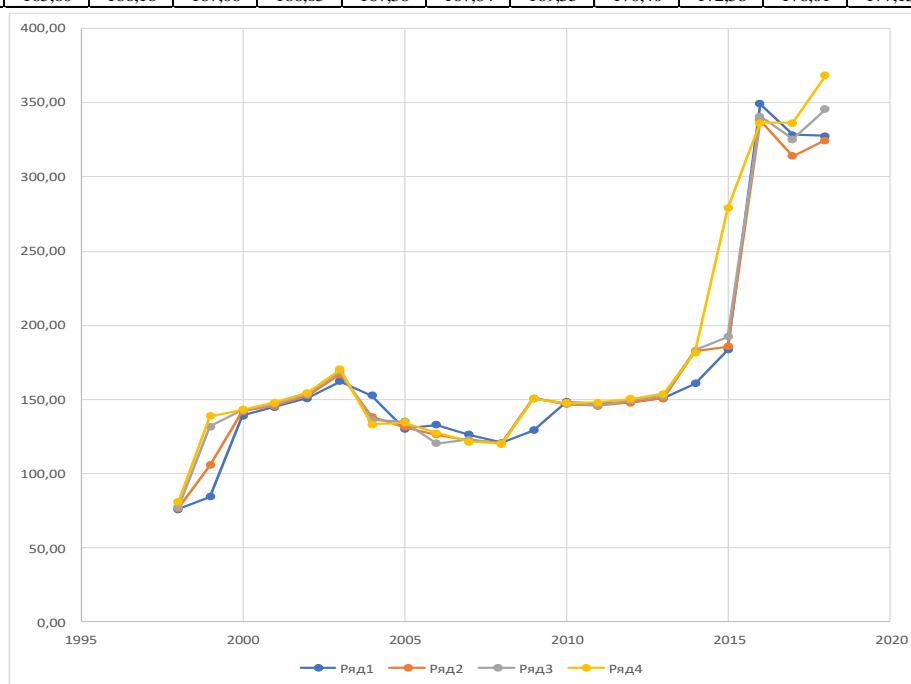


Рисунок 2 График среднесезонного изменения курса доллара к тенге

По Рисунку 2 видно, что амплитуда колебаний непостоянная, следовательно можно говорить об отсутствии сезонных колебаний. Более того, по графику можно видеть изменение характера динамики курса доллара, начиная с 2015 г., что может привести к изменению параметров тренда, описывающего эту динамику. Для того, чтобы выяснить уровень значимости влияния структуры изменения динамики на характер тенденции, использован тест Г. Чоу.

Таблица 3
Алгоритм теста Чоу

№ уравнения	Вид уравнения	Число наблюдений в совокупности	Остаточная сумма квадратов	Число параметров в уравнении	Число степеней свободы в остаточной дисперсии
Кусочно-линейная модель					
1	$y = 2,0235t - 3917,9$	18	226,19	2	16
2	$y = 26,887t - 53888$	3	253,08	2	1
Уравнение тренда по всей совокупности					
3	$y = 8,5692t - 17036$	21	1539,28	2	19

Выдвинута гипотеза H_0 о структурной стабильности тенденции курса доллара. По предложенной методике Г. Чоу определяется фактическое значение F- критерия Фишера. В данном случае $F = 18,79$, $F_{\text{табл}} = 3,59$ при $\alpha=0,05$. $F > F_{\text{табл}}$, это говорит о том, что гипотеза о структурной стабильности тенденции отклоняется, т.е., влияние структурных изменений на динамику курса доллара значимо. Следовательно, на различных промежутках времени используем различные функции.

$$y=2,02t-3917,9, \text{ если } 0 < t < 18$$

$$y=26,89t-53888, \text{ если } 19 < t < 21$$

На уровень доллара влияет множество факторов. Рассмотрим только наиболее значимые из них. Для проведения корреляционно-регрессионного анализа исследуем зависимость y – курса доллара от следующих факторов: x_1 – средняя цена на нефть (дол./баррель); x_2 – темп роста Внутреннего Валового Продукта (%); x_3 – темп инфляции (%); x_4 – курс доллара к Российскому рублю (руб.).

Таблица 4

Корреляционная матрица влияния факторов на курс доллара к тенге

	y	x_1	x_2	x_3	x_4
y	1				
x_1	0,046646434	1			
x_2	-0,264948365	-0,074593483	1		
x_3	-0,110938307	-0,091265158	0,053211441	1	
x_4	0,944386229	0,090831849	-0,279045578	0,026526775	1

Из корреляционной матрицы видно, что сильная связь между y и x_4 . Мультиколлинеарность отсутствует.

По результатам регрессионного анализа получены следующие уравнения регрессий:

$$y=0,11x_1+165,91$$

$$y=-5,12x_2+716,15$$

$$y=-2,15x_3+190,71$$

$$y=4,97x_4-0,40$$

Анализ полученных уравнений позволяет сделать вывод о том, что с ростом цены на нефть на 1 доллар за баррель курс доллара по отношению к тенге увеличивается на 0,11 тенге; с ростом ВВП курс доллара по отношению к тенге уменьшается на 5,12 тенге; с ростом инфляции курс доллара по отношению к тенге уменьшается на 2,15 тенге; с ростом курса доллара к рублю курс доллара по отношению к тенге увеличивается на 4,97 тенге.

Таблица 5

Результаты построения множественной регрессии

Множественный R-квадрат	0,956
R-квадрат	0,913
Нормированный R-квадрат	0,891
Стандартная ошибка	25,474
Наблюдения	21

Был проведен множественный анализ. На основе полученных расчетных данных можно сделать вывод о том, что множественный коэффициент $R^2 = 0,96$ свидетельствует о сильной связи между признаками. Коэффициент детерминации равен 0,91, следовательно 91% вариации величины курса доллара по отношению к тенге обусловлено приведенными факторами.

Получено следующее уравнение множественной регрессии:

$$y = 18,26 - 0,13x_1 + 0,09x_2 - 2,74x_3 + 5,03x_4$$

Выполним проверку адекватности модели с помощью F - критерия Фишера.

В нашем случае $F_{табл} = 3,01$, $F = 42,05$, т. е. $F_{табл} < F$ следовательно уравнение регрессии значимо на уровне $\alpha = 0,05$, т. е. модель на основе F - критерия Фишера адекватна.

Проведена проверка значимости по t- критерию Стьюдента. Расчетные данные приведены в таблице 6.

Таблица 6

Оценка значимости по t- критерию Стьюдента

t
0,513484199
-3,23759501
0,294132566
-8,73149991
56,76906107
tтабл=2,08

В заключение работы можно сделать вывод о том, что все факторы, приведенные выше, в разной степени влияют на динамику курса доллара по отношению к тенге. Наиболее значимым выявлен курс Российского рубля, чем выше курс доллара по отношению к рублю, тем выше курс доллара к нашей валюте. Используя тест Чоу выявлена структурной нестабильности динамики курса доллара.

Список использованных источников

1. Елисеева И. Эконометрика // М.: «Финансы и статистика», 2003, С.344
2. Кремер Н., Путко Б. Эконометрика // Под ред. Кремера Н.-М.: юнити-дана, 2002, С.311
3. Электронный ресурс – режим доступа: <https://www.anaga.ru/kurs-tenge.htm>
4. Электронный ресурс – режим доступа: <https://www.lsm.kz/kak-menyalsya-kurs-nacional-noj-valyuty-s-1993-goda>
Электронный ресурс – режим доступа: <https://kazfin.info/>
5. Электронный ресурс – режим доступа: http://fincan.ru/articles/106_kurs-dollar-po-godam-tablica/
6. Электронный ресурс – режим доступа: <https://stat.gov.kz/>

ПОДСЕКЦИЯ 4.4 МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

ӘОЖ 510.2

ОРТА МЕКТЕПТЕ ФУНКЦИЯ АНЫҚТАМАСЫН БЕРУДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МӘСЕЛЕЛЕРІ

Абсадық Сағидолла Аблайұлы