

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ
Международная научно-практическая конференция

Чабанец Антон Владимирович,
Кубанский государственный университет, г. Краснодар;
Чернов Михаил Вячеславович,
Кубанский государственный университет, г. Краснодар;
Тумаев Евгений Николаевич,
доктор физико-математических наук,
Кубанский государственный университет, г. Краснодар

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КУРСОВ ВАЛЮТ С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЯ
ПАРНОЙ РЕГРЕССИИ**

Аннотация. Приведен метод прогнозирования курсов валют на примере курса евро к доллару (EUR/USD). Обоснована задача составления регрессионного уравнения, показана зависимость по признакам. Проведены теоретические исследования и расчеты линейной регрессии. Составлено и пояснено уравнение парной регрессии, проанализирована и вычислена средняя абсолютная и средняя относительная ошибка. Результаты исследования показали, что прогноз по данной статистической модели, отклонялся на 4,5%, что говорит о хорошем качестве регрессии.

Ключевые слова: курсы валют, уравнение регрессии, прогнозирование курсов валют, статистическая значимость.

Внезапно изменяющиеся тренды на валютном рынке могут носить непредсказуемый характер, однако существуют методы прогнозирования изменения курсов валют. Рассмотрим метод решения уравнения регрессии.

Как известно, задачей регрессионного анализа является определение аналитического выражения, аппроксимирующего связь между зависимой переменной Y (будем её называть результативным признаком) и независимыми (или факторными) переменными x_1, x_2, \dots, x_n . Форму связи этого результативного признака Y с факторами x_1, x_2, \dots, x_n , либо с одним фактором x назовём уравнением регрессии. В качестве метода аппроксимации в уравнении регрессии используется метод наименьших квадратов (МНК), который минимизирует сумму квадратов отклонений фактических значений Y от его предсказываемых значений, рассчитанных по определенной математической формуле. Причем решение уравнения регрессии относительно интересующих нас переменных Y (курс евро к доллару) и X (время или порядковый номер дня), состоит в подборе

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

Международная научно-практическая конференция

прямой линии к совокупности пар данных, характеризующих динамику курса евро к доллару и соответствующие порядковые номера дней. При этом линию, которая лучше всего подойдет к этим данным, выберем так, чтобы сумма квадратов значений вертикальных отклонений зависимой переменной от линии, рассчитанной по уравнению регрессии, была минимальной.

Поскольку результативный признак Y зависит от одного параметра, то рассматриваемое уравнение будет являться парным уравнением регрессии.

Решение уравнения регрессии можно разделить на три этапа:

- 1) определить набор факторов, необходимых в уравнении регрессии, и его аналитическую форму;
- 2) непосредственно решить уравнение;
- 3) оценить общее качество уравнения, проверить статистическую значимость, определить доверительные интервалы и сделать вывод об адекватности полученного решения.

Для определения тренда в динамике курса построим его зависимость от фактора времени T и подготовим данные по курсу на период с 03.10.2016 по 28.10.2016 без учета дней, когда торги были закрыты (см. таблицу 1).

Таблица 1

Курс EUR/USD	Дата	T
1,1189	03.10.2016	1
1,1204	04.10.2016	2
1,1205	05.10.2016	3
1,1151	06.10.2016	4
1,1201	07.10.2016	5
1,1138	10.10.2016	6
1,1054	11.10.2016	7
1,1008	12.10.2016	8
1,1057	13.10.2016	9
1,0971	14.10.2016	10
1,0999	17.10.2016	11
1,0980	18.10.2016	12
1,0974	19.10.2016	13
1,0930	20.10.2016	14
1,0884	21.10.2016	15
1,0883	24.10.2016	16
1,0888	25.10.2016	17
1,0909	26.10.2016	18

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

Международная научно-практическая конференция

1,0897	27.10.2016	19
1,0987	28.10.2016	20

Проведя расчеты линейной регрессии согласно данным из таблицы 1, получим:

1) Коэффициент Y -пересечения равен 1,1214, коэффициент переменной $X = -0,0018$, это дает возможность составить уравнение парной регрессии:

$$Y = -0,0018 \cdot X + 1,1214.$$

2) Коэффициент множественной корреляции $R = 0,9095$. Согласно шкале Чеддока, выясним, что связь между переменными является достаточно высокой.

3) Коэффициент детерминации $R^2 = 0,8273$. Это означает, что в период с 03.10.2016г. по 28.10.2016г. 83,73% ежедневных колебаний курса доллара объяснились изменением порядкового номера дня $T = 8$.

4) Значимость, соответствующая величине фактического F -критерия Фишера получилась $F = 2,75E - 08$, т.е. практические равна нулю, следовательно коэффициенты уравнения регрессии являются статистически значимыми и для 95% и для 99% уровня надежности. Нижние и верхние интервалы значений коэффициентов при 95%-ном уровне значимости соответственно равны 1,1165 и 1,1263, а при 99%-ном уровне значимости 1,1147 и 1,1281. Смена знаков не наблюдается, что говорит о том, что свободный член уравнения является статистически значимым как при 95%-ном так и при 99%-ном уровне.

5) P -значение уровня значимости, соответствующее значениям t -статистики равно $P = 1,79738E - 38 < 0.01$, из чего следует, что коэффициент свободного члена уравнения является статистически значимым как при 95%-ном так и при 99%-ном уровне.

На основании всего выше сказанного, следует, что уравнение регрессии и все его коэффициенты статистически значимы и при 95%-ном и при 99%-ном уровне надежности. Спрогнозируем курс евро к доллару на 28.10.2016г ($T = 20$).

$$Y = -0,0018 * 20 + 1,1214 = 1,0854$$
$$E = Y_{\text{факт}} - Y = 1,0987 - 1,0854 = 0,0133$$

Прогноз, сделанный по уравнению регрессии оказался ниже фактического курса. Разница, между фактическим и прогнозируемым курсом может быть величиной как положительной, так и отрицательной, поэтому ошибку аппроксимации следует определять,

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

Международная научно-практическая конференция

как в абсолютных цифрах по модулю, так и в процентах по модулю. Для составленного уравнения регрессии средняя абсолютная ошибка по модулю будет равна:

$$A_{\text{абс}} = 1,1025.$$

В процентах средняя относительная ошибка по модулю будет равна:

$$A_{\text{отн}} = 0,0045.$$

Из выше сказанного следует, что прогноз по данной статистической модели, отклонялся на 4,5%, тогда как принято, что о хорошем качестве регрессии можно говорить если средняя относительная ошибка по модулю составляет не более 5–7 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов / пер. под ред. Ю.К. Беляева. – М.: Мир, 1976.
2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: пер. с англ. Кн. 1. 2-е изд... - М.: Финансы и статистика, 1986.
3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник/ под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 1995.
4. Макарова Н.И., Трофимец В.Я. Статистика в Excel. – М.: Финансы и статистика, 2003.
5. Турунцева М.Ю. Анализ временных рядов. – М.: МИЭФ ГУ-ВШЭ, 2003.
6. Четыркин Е.М., Калихман И.Л. Вероятность и статистика. – М.: Финансы и статистика, 1982.
7. Эконометрика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой, И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006.