

УДК 519.862

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КУРСА АКЦИЙ  
«СБЕРБАНКА» С УЧЕТОМ РИСКА ПОВЫШЕННОЙ ВОЛАТИЛЬНОСТИ****Цыганов Сергей Николаевич**

студент

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва

*author@apriori-journal.ru*

**Аннотация.** Выполняется анализ котировок акций «Сбербанка России» за последние 2 года, определяются характеристики ряда, выполняется приведение данных к стационарному виду. Строятся 3 типа эконометрических моделей и выполняется оценка качества с целью определения возможности их использования в краткосрочном прогнозировании.

**Ключевые слова:** Сбербанк; интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего; волатильность; коэффициент вариации; модель с распределенным лагом; парная автокорреляция.

---

**MODELING AND FORECASTING SBERBANK OF RUSSIA STOCK PRICE  
UNDER THE RISK OF HIGH VOLATILITY****Tsyganov Sergey Nikolaevich**

student

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

**Abstract.** The work consists Sberbank of Russia stock price analysis for the last 2 years, characterization of initial data and bringing it to a stationary form. 3 types of econometric models were constructed and in order to determine the possibility of using them in the short-term forecasting some tests were conducted.

**Key words:** Sberbank; autoregressive integrated moving average; volatility; coefficient of variation; distributed lag model; partial autocorrelation.

**Введение.** Открытое акционерное общество «Сбербанк России» – российский коммерческий банк, один из крупнейших банков России и Европы. По величине активов (по состоянию на 1 ноября 2014 года составляли 18 725 314 млн. руб. [1]) банк является первым в стране.

**Объект:** Открытое акционерное общество «Сбербанк России».

**Предмет:** Курс акций.

**Цель:** Выявление закономерностей в изменении стоимости акций «Сбербанка» и прогнозирование указанного показателя с учетом риска изменчивости цены.

**Задачи:** Анализ исходных данных и построение нескольких типов моделей с использованием различных видов эконометрического моделирования.

**Материалы и методы.** Информационной базой для данной работы выступил интернет-ресурс [www.finam.ru](http://www.finam.ru). В качестве инструментов исследования были использованы Microsoft Excel и статистические пакеты Statgraphics и Eviews.

Исследование началось с рассмотрения ряда ежедневных котировок акций «Сбербанка». В качестве исходного ряда были взяты 730 значений котировки обыкновенных акций за 2 года [2]. В ходе исследований было выяснено, что в ряду отсутствует тенденция, поэтому решено было построить 2 модели: интегрированную модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA) [3] и модель с лаговой зависимой переменной [4].

Модели ARIMA применяются для нестационарных временных рядов, которые можно сделать стационарными взятием разностей некоторого порядка от исходного временного ряда (так называемые интегрированные или разностно-стационарные временные ряды) [5]. В ходе исследования было выяснено, что наиболее близким к стационарному процессу и пригодным для моделирования является вторая разность исходного ряда.

Оценка качества полученной модели ARIMA  $x_t = 2x_{t-1} - x_{t-2} + \varepsilon_t + 0,997677\varepsilon_{t-1} + 0,000275$  проводилась по критериям Акаике и Шварца. Чем меньше значение критериев, тем качественнее полученная модель. Были получены значения ( $AIC = 0,83074$ ,  $Sh = 0,83842$ ), которые свидетельствуют о достаточном качестве построенной модели.

Построение модели с лаговой зависимой переменной обосновывалось значимостью частного коэффициента автокорреляции первого порядка исходных данных, что показывало наибольшую тесноту связи между соседними рядами данных. Проанализировав частную автокорреляционную функцию, было выявлено, что значимым является первый коэффициент.

Модель с лаговой зависимой переменной  $y_t = 1,2309 + 0,9867y_{t-1} + \varepsilon_t$  объясняет 97,12 % вариации процесса, о чем свидетельствует коэффициент детерминации  $R^2$  равный 0,9712.

В рамках данной работы было проведено тестирование на коинтеграцию рядов обыкновенных и привилегированных акций «Сбербанка» по трем статистическим критериям. В качестве первого был выбран критерий Дэвидсона и МакКиннона. Расчетное значение критерия (171,3928) больше критических значений (2,58; 1,96 и 1,65) на всех уровнях значимости, следовательно гипотеза о коинтегрируемости исследуемых рядов отклоняется. Другой метод тестирования основан на использовании величины критерия Дарбина-Уотсона. Расчетное значение статистики Дарбина-Уотсона (0,024335) меньше критического (0,511), следовательно нельзя отклонить гипотезу об отсутствии коинтеграции. Затем были протестированы на стационарность остатки  $e_t$ . Между двумя временными рядами существует коинтеграция, если линейная комбинация этих рядов представляет собой стационарный временной ряд. Для вынесения вывода о стационарности ряда был проведен обобщенный тест Дики-Фулера (тест на единичный корень). Расчетное значение (-2,3436) больше его критических значений (-3,439; -2,865 и -2,569) на

всех уровнях значимости, следовательно, исходный временной ряд стационарным не является. Так как линейная комбинация этих рядов не представляет собой стационарный временной ряд, можно сделать вывод об отсутствии коинтеграции рядов обыкновенных и привилегированных акций «Сбербанка».

Исследование было продолжено рассмотрением моделей с условной гетероскедастичностью, так как во временных рядах обменных курсов валют и доходностей фондового рынка часто происходит чередование периодов малых значений ошибок с периодами больших значений ошибок или, соответственно, низкой и высокой волатильности [6], которая обычно измеряется дисперсией временного ряда. На основе ряда ежедневных котировок акций «Сбербанка» была построена базовая модель AR(1)  $x_t = 1,33301 + 0,985552x_{t-1} + \varepsilon_t$ , а ее остатки были протестированы на условную гетероскедастичность [7].

На основе полученной модели в статистическом пакете EViews была построена модель GARCH(1):  $x_t = 92,39747 - 0,98666x_{t-1} + \varepsilon_t$ ;  $\sigma_t^2 = 4,48982 - 0,987176\sigma_{t-1}^2$ . В процессе оценки качества было определено, что остатки для полученного ряда можно условно назвать белым шумом. Автокорреляция отсутствует, и остатки распределены по близкому к нормальному закону. На основе этого был сделан вывод, что полученная GARCH модель будет адекватно описывать процесс.

**Результаты.** В ходе исследования были построены 3 модели, которые дали хорошие результаты в краткосрочном прогнозировании: ARIMA(0, 2, 1):  $x_t = 2x_{t-1} - x_{t-2} + \varepsilon_t + 0,997677\varepsilon_{t-1} + 0,000275$ , модель с лаговой зависимой переменной:  $y_t = 1,2309 + 0,9867y_{t-1} + \varepsilon_t$  и GARCH(1):  $x_t = 92,39747 - 0,98666x_{t-1} + \varepsilon_t$ ;  $\sigma_t^2 = 4,48982 - 0,987176\sigma_{t-1}^2$ .

**Заключение.** Модели были протестированы по различным статистическим критериям. Результаты расчетов лежат в пределах 5 % от действительных значений, что позволяет сделать вывод о высоком качестве построенных моделей.

## Список использованных источников

1. Результаты финансовой деятельности Сбербанка России по итогам 10 месяцев 2014 года по российским правилам бухгалтерского учета (неконсолидированные данные) [Электронный ресурс]. URL:[http://www.sberbank.ru/moscow/ru/press\\_center/all/?id114=200005229](http://www.sberbank.ru/moscow/ru/press_center/all/?id114=200005229) (дата обращения: 10.12.2014).
2. ООО «Финам.ру» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.finam.ru> (дата обращения: 02.12.2014).
3. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, 2007. 504 с.
4. Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. Эконометрика. М.: «Экзамен», 2007. 510 с.
5. ARIMA – Википедия [Электронный ресурс]. URL:<http://ru.wikipedia.org/wiki/ARIMA> (дата обращения: 10.12.2014).
6. Эконометрика / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2005. 576 с.
7. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М., Урмаев О.С. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа. М.: Экономика, 2011. 639 с.