

© Т.А. ЗЕЛЕНИНА

karabolda@mail.ru

УДК 519.8:336.77:005.334

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КРЕДИТНОГО РИСКА КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

*АННОТАЦИЯ.* В статье представлены результаты прогнозирования риска клиентского кредитного портфеля коммерческого банка на основе модели бинарного выбора. В качестве характеристики кредитного риска рассмотрена доля непогашенной задолженности по портфелю кредитов, выданных физическим лицам, в качестве меры кредитного риска — вероятность роста доли непогашенной кредиторской задолженности. Прогнозирование фондовых индексов, оказывающих влияние на вероятность роста доли непогашенной кредиторской задолженности, осуществлено на основе метода сингулярного спектрального анализа и адаптивных моделей с демпфированным трендом. Оценка точности моделей прогнозирования фондовых индексов проведена с помощью ретроспективного прогноза с использованием средней абсолютной процентной ошибки прогноза. В результате проведенного исследования показано, что на протяжении 2012 г. ожидается снижение размаха колебания вероятности роста доли непогашенной кредиторской задолженности, а к середине третьего квартала и к концу года ожидается повышение риска по клиентскому кредитному портфелю.

*SUMMARY.* In the article are presented the results of forecasting the risk of the customer loan portfolio of commercial bank on the basis of the binary choice model. As an indication of the credit risk is considered outstanding share of the portfolio of loans, as a measure of credit risk — the probability of increasing the share of outstanding of loan. Forecasting stock indexes that influence the probability of increasing the share of outstanding of loan, carried out on the basis of singular spectrum analysis and adaptive models with damped trend. Evaluation of the accuracy of models forecasting stock index performed using historical forecasts and the mean absolute percentage error of the forecast. The study shows that for 2012 is expected to decrease the probability amplitude fluctuations increase in the share of outstanding of loan, and by the middle of the third quarter and year-end is expected to increase the risk for the client portfolio.

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.* Кредиторская задолженность, прогнозирование кредитного риска.

*KEY WORDS.* Creditor debts, forecasting of credit risk.

Одной из важнейших задач при построении системы управления рисками, является прогнозирование их будущих величин. В качестве меры кредитного риска рассмотрим вероятность роста доли непогашенной кредиторской задолженности. Оценка вероятности роста доли непогашенной задолженности  $p_t^*$  имеет вид:

$$p_t^* = \Phi(x_t^T b) = \Phi(z_t^*), \quad (1)$$

где

$$z_t^* = 16,41 - 9,76 \cdot x_{1t} - 4,11 \cdot x_{2t-3} + 13,94 \cdot x_{3t-6} - 13,04 \cdot x_{4t-6} - 7,01 \cdot x_{5t-6} + 3,75 \cdot x_{6t}; \quad (2)$$

$x_{1t}$  — темп роста фондового индекса FTSE 100 в момент времени  $t$ ;

$x_{2t-3}$  — темп роста фондового индекса Hang Seng в момент времени  $t-3$ ;

$x_{3t-6}$  — темп роста фондового индекса NASDAQ-100 в момент времени  $t-6$ ;

$x_{4t-6}$  — темп роста фондового индекса DAX в момент времени  $t-6$ ;

$x_{5t-6}$  — темп роста фондового индекса Nikkei 225 в момент времени  $t-6$ ;

$x_{6t}$  — темп роста отраслевого индекса РТС — Нефть и газ в момент времени  $t$ .

В работе [1] показано, что на вероятность роста доли непогашенной кредиторской задолженности оказывают влияние фондовые индексы FTSE 100, NASDAQ-100, Hang Seng, DAX, Nikkei 225 и отраслевой индекс РТС — Нефть и газ. Рассмотрим график динамики фондового индекса Hang Seng (рис. 1).

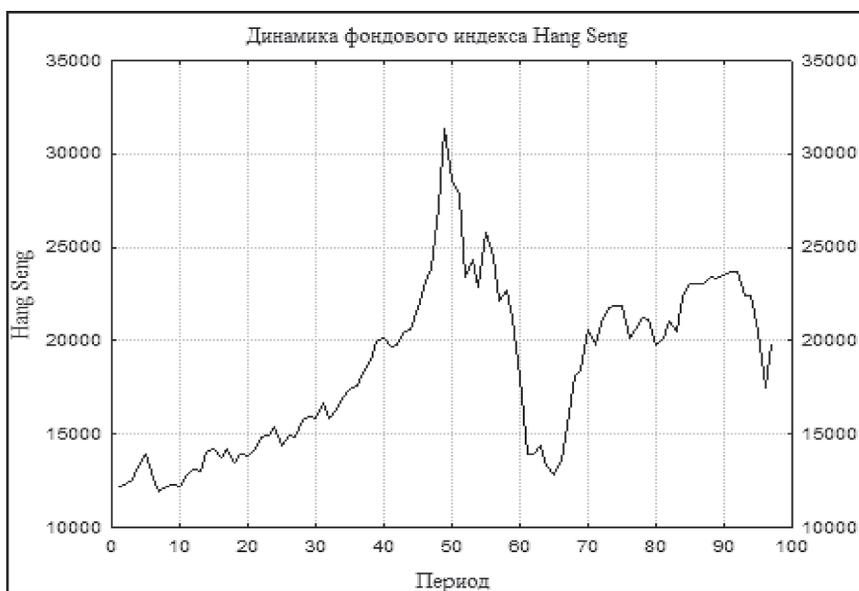


Рис. 1. График динамики фондового индекса Hang Seng за 2004-2011 года

Информационной базой при проведении прогнозирования послужила информация о доле непогашенной кредиторской задолженности и значениях фондовых индексов за 2004-2009 года. Ретроспективный прогноз построен на период с 2010 по 2011 года.

Осуществим прогнозирование фондовых индексов методом «Гусеница»-SSA [2]. К достоинствам этого метода относится то, что в условиях применимости нет требования к стационарности ряда, не требуются знания модели тренда, сведения о наличии периодических составляющих и их периодах.

Информация о длине окна и значениях средней абсолютной процентной ошибки прогноза, полученных при построении ретроспективного прогноза на 2010–2011 г., представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Длина окна и значения средней абсолютной процентной ошибки прогноза**

Наименование индекса	Длина окна	Средняя абсолютная процентная ошибка прогноза
Фондовый индекс FTSE 100	96	1,8%
Фондовый индекс Hang Seng	84	22,8%
Фондовый индекс NASDAQ-100	84	11,1%
Фондовый индекс DAX	60	7,4%
Фондовый индекс Nikkei 225	84	11,8%
Отраслевой индекс РТС — Нефть и газ	84	7,5%

Графики наблюдаемых и прогнозных значений фондового индекса Hang Seng представлены на рис. 2.



Рис. 2. Графики наблюдаемых и прогнозных значений фондового индекса Hang Seng

Анализируя графики динамики фондовых индексов можно заметить, что каждый из них характеризуется затухающей тенденцией. Поэтому, краткосрочное прогнозирование перечисленных выше индексов также можно провести с помощью адаптивных моделей с демпфированным трендом. Гарднером и Мак-Кензи предложена следующая форма записи адаптивной модели с демпфированным трендом [3]:

$$L_t = \alpha \cdot Y_t + (1 - \alpha) \cdot (L_{t-1} + \varphi \cdot B_{t-1}); \quad (3)$$

$$B_t = \beta \cdot (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot \varphi \cdot B_{t-1}; \quad (4)$$

$$Y_{t+h} = L_t + (\varphi + \varphi^2 + \dots + \varphi^h) \cdot B_t, \quad (5)$$

где  $L_t$  — уровень временного ряда в момент времени  $t$ ;

$B_t$  — коэффициент наклона тренда временного ряда в момент времени  $t$ ;

$h$  — горизонт прогнозирования.

Параметрами сглаживания уровня и тренда выступают параметры  $\alpha$  и  $\beta$ , в то время как  $\varphi$  — параметр демпфирования или авторегрессии.

Оценки моделей для прогнозирования индексов и значения средней абсолютной процентной ошибки прогноза, полученные при построении ретроспективного прогноза на 2010-2011 г., представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Оценки моделей для прогнозирования фондовых индексов, значения средней абсолютной процентной ошибки прогноза**

Наименование индекса	Оценка модели	Значения средней абсолютной процентной ошибки прогноза
Фондовый индекс FTSE 100	$Y_{t+h} = L_t + (0,031 + 0,031^2 + \dots + 0,031^h) \cdot B_t$ $L_t = L_{t-1} + 0,031 \cdot B_{t-1} + 0,747 \cdot \varepsilon_t$ $B_t = 0,031 \cdot B_{t-1}$	2,2%
Фондовый индекс Hang Seng	$Y_{t+h} = L_t + (0,536 + 0,536^2 + \dots + 0,536^h) \cdot B_t$ $L_t = L_{t-1} + 0,536 \cdot B_{t-1} + 0,575 \cdot \varepsilon_t$ $B_t = 0,536 \cdot B_{t-1}$	5,9%
Фондовый индекс NASDAQ-100	$Y_{t+h} = L_t + (0,331 + 0,331^2 + \dots + 0,331^h) \cdot B_t$ $L_t = L_{t-1} + 0,331 \cdot B_{t-1} + 0,693 \cdot \varepsilon_t$ $B_t = 0,331 \cdot B_{t-1}$	5,6%
Фондовый индекс DAX	$Y_{t+h} = L_t + (0,733 + 0,733^2 + \dots + 0,733^h) \cdot B_t$ $L_t = L_{t-1} + 0,733 \cdot B_{t-1} + 0,451 \cdot \varepsilon_t$ $B_t = 0,733 \cdot B_{t-1}$	16%
Фондовый индекс Nikkei 225	$Y_{t+h} = L_t + (0,551 + 0,551^2 + \dots + 0,551^h) \cdot B_t$ $L_t = L_{t-1} + 0,551 \cdot B_{t-1} + 0,538 \cdot \varepsilon_t$ $B_t = 0,551 \cdot B_{t-1}$	10,6%
Отраслевой индекс РТС — Нефть и газ	$Y_{t+h} = L_t + (0,449 + 0,449^2 + \dots + 0,449^h) \cdot B_t$ $L_t = L_{t-1} + 0,449 \cdot B_{t-1} + 0,594 \cdot \varepsilon_t$ $B_t = 0,449 \cdot B_{t-1}$	15,7%

Графики наблюдаемых, прогнозных значений и регрессионных остатков фондового индекса Hang Seng представлены на рис. 3.

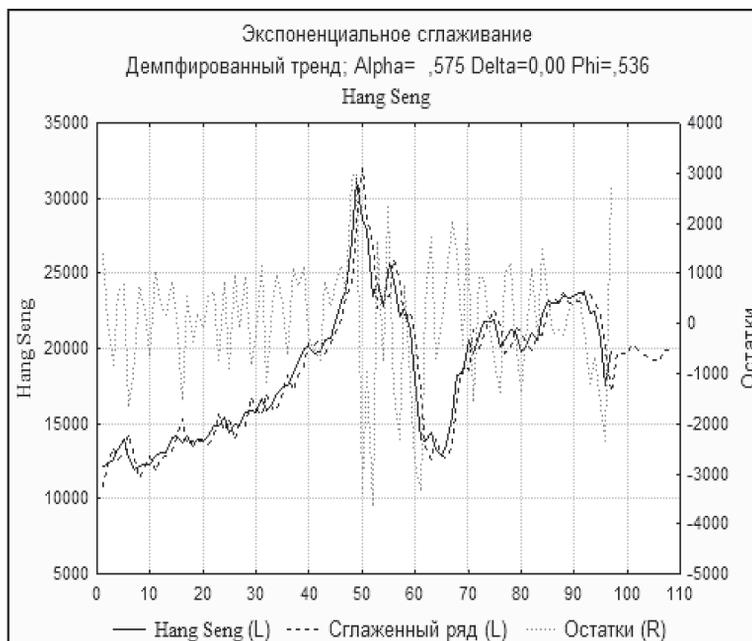


Рис. 3. Графики наблюдаемых, прогнозных значений и регрессионных остатков фондового индекса Hang Seng

Таким образом, при построении прогноза вероятности роста доли непогашенной кредиторской задолженности воспользуемся результатами прогнозирования:

- фондовых индексов FTSE 100, DAX и отраслевого индекса РТС — Нефть и газ методом «Гусеница»-SSA;
- фондовых индексов Hang Seng, NASDAQ-100 и Nikkei 225 адаптивным методом с демпфированным трендом и аддитивной сезонной составляющей.

Прогнозные значения вероятности роста доли непогашенной кредиторской задолженности, полученные по пробит-модели (1)-(2), представлены на рис. 4.

Согласно рис. 4 в апреле, мае, июле и октябре 2012 г. вероятность роста доли непогашенной кредиторской задолженности превысит 0,5. Увеличение вероятности роста доли непогашенной кредиторской задолженности в апреле 2012 г. связано с очередным витком кризиса в Еврозоне. В соответствии с построенным прогнозом, на протяжении 2012 г. ожидается снижение размаха колебания вероятности роста доли непогашенной задолженности. Однако к середине третьего квартала и к концу года ожидается повышение вероятности роста доли просроченной задолженности по кредитам, выданным физическим лицам.



Рис. 4. График прогнозных значений вероятности роста доли непогашенной кредиторской задолженности

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеленина Т.А., Реннер Ю.А. Оценка кредитного риска коммерческого банка на основе многофакторной модели // Междунар. заоч. науч.-практич. конф. «Экономика и менеджмент: проблемы и тенденции развития». Новосибирск, 2011, С. 69-76.
2. Голяндина Н.Э. Метод «Гусеница»-SSA: прогноз временных рядов: Учеб. пособие. СПб., 2004. 52 с.
3. Armstrong, J.S. (2006). Findings from evidence-based forecasting: Methods for reducing forecast error, *International Journal of Forecasting*, 22. 583-598.