

УДК 336.01/ 336.71

ОЦЕНКА ОБЪЁМА КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА С УЧЁТОМ СТОХАСТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА ОСТАТКА СВОБОДНЫХ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ НА КОРРЕСПОНДЕНТСКОМ СЧЕТЕ

¹Горский М.А., ²Деткова М.Е.

¹АКБ «Торговый городской банк», Тверь, e-mail: gadjiagaev@mail.ru;

²Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова,
Москва, e-mail: maridetkova@gmail.com

В данной статье рассматриваются проблематика и возможные подходы к оценке верхней границы объёма кредитного портфеля коммерческого банка с учётом рисков. Несмотря на то, что математическая теория банков к настоящему времени приобрела законченный вид, большинство оптимизационных и прогнозных моделей банковской деятельности относятся к «частным» моделям, ориентированным на решение конкретной задачи планирования и управления портфелями активов и пассивов. Важной особенностью предлагаемой модели является её «полнота», т.е. учёт фактора ликвидности, приоритетов кредитной политики банка и наличие динамической составляющей, позволяющей минимизировать временные разрывы ликвидности. В работе представлены детальный алгоритм и пример расчета прогнозного значения остатка свободных денежных средств на корреспондентском счёте банка в Центральном банке РФ как составляющей потенциального объёма средств, которыми располагает кредитный менеджер для формирования кредитного портфеля.

Ключевые слова: коммерческий банк, кредитный портфель, портфель депозитов, корреспондентский счёт банка, активы и пассивы банка, разрыв ликвидности, статистические и эконометрические методы прогнозирования, модель авторегрессии, модель скользящего среднего, смешанная модель авторегрессии – скользящего среднего, интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего

COMMERCIAL BANK CREDIT PORTFOLIO EVALUATION CONSIDERING STOCHASTIC CORRESPONDENT ACCOUNT BALANCE

¹Gorskiy M.A., ²Detkova M.E.

¹JSC «Trade City Bank», Tver, e-mail: gadjiagaev@mail.ru;

²Plekhanov Russian University of Economics, Москва, e-mail: maridetkova@gmail.com

The article is focused on problematics and possible approach to evaluation of upper limit of commercial bank credit portfolio taking into account possible risks. Although the mathematical theory of banking has been completed by now, the majority of predictive and optimization models are applicable to solving specific planning and management problems. The key features of the represented model are the following. Firstly, it's «fullness», i.e. accounting liquidity factors and priorities of the bank's credit policy. Secondly, the dynamic component, which allows to minimize time liquidity gaps. The particular attention is attended to estimation of the bank's correspondent account balance in the Central Bank of Russian Federation.

Keywords: commercial bank, credit portfolio, deposit portfolio, correspondent account, assets and liabilities, liquidity gap, statistical and econometric forecasting methods, autoregression model (AR), moving average model (MA), autoregression-moving average model (ARMA), integrated autoregression-moving average model (ARIMA)

Математическая теория банков и банковской деятельности к настоящему времени приобрела вполне законченный вид, а инструментарий моделей и методов управления банковским портфелем весьма разнообразен. Однако большинство моделей относятся к «частным» моделям, ориентированным на решение конкретной задачи планирования и управления портфелями активов и пассивов. Решение комплексной задачи оптимизации этих портфелей с учётом фактора ликвидности и приоритетов кредитной политики банка в сфере ценообразования и отношения к риску требует использования «полных» моделей.

Предложенная ниже модель в полной мере может быть отнесена к «полным», т.к.

отражает основные закономерности финансовых потоков банка по активно-пассивным операциям: первый уровень – мониторинг денежных потоков, генерируемых портфелем; второй уровень – взаимодействие портфеля активов с портфелем банка в целом.

Перейдём к описанию структуры и элементного состава экономико-математической модели мониторинга кредитного портфеля коммерческого банка (модель первого уровня).

Модели динамики банковских ресурсов, базирующиеся на непрерывном времени, весьма неудобны с позиции практической реализации. Во-первых, они предъявляют высокие требования к массивам данных, необходимых для их тестирования и адаптации, а во-вторых, «физическое» время,

как правило, не соответствует внутренним ритмам «жизненного цикла» субъектов социально-экономических отношений.

Для перехода от непрерывного времени к дискретному, адекватно учитывающему условия деятельности финансово-экономических институтов, может быть использована интертемпоральная модель Дж. Хикса [5], в которой конечный отрезок времени $[t_n, t_k]$ наблюдения исследуемой системы разбивается на равные интервалы длиной Δ :

$$[t_n, t_n + \Delta), [t_n + \Delta, t_n + 2\Delta), \dots, [t_n + (N-1)\Delta, t_k],$$

где $N = \left\lceil \frac{t_k - t_n}{\Delta} \right\rceil$. Заметим, что все интервалы, кроме последнего, являются открытыми справа.

Данное разбиение предполагает, что внутри интервала $[t_n + (k-1)\Delta, t_n + k\Delta)$ все параметры состояния банка, внешние и внутренние условия его функционирования являются постоянными и изменяются лишь при переходе через границы очередного временного промежутка.

Отрезки Δ одинаковой длины, на которые разделён временной интервал, назовём модельными периодами (месяц, день или часть дня). Выражение «момент времени» будет означать (если не оговорено иное) номер модельного периода. В тех случаях, когда двоякое толкование исключено, модельный период будем называть «периодом».

Сделаем следующие допущения: банк не оказывает существенного влияния на финансовый рынок (не относится к крупнейшим, системообразующим банкам); банк при проведении кредитно-депозитарной деятельности зависит только от решений собственников; на протяжении рассматриваемого интервала функционирования банк сохраняет статус и состав операций [1, 7].

В качестве типовых денежных потоков (притоков и оттоков) в модели кредитного портфеля присутствуют потоки от операций по поступлению денежных средств от размещённых кредитов, размещению денежных средств в кредиты, погашению обязательств.

Исходя из сделанных допущений, в модели среднерыночные процентные ставки и доходность определяются совокупным спросом и предложением всех банков, поэтому банк принимает сложившиеся на рынке процентные ставки и доходность и, отталкиваясь от них, определяет процентную политику операций [2].

$$Y^{(t)} = v^{(t)} \cdot \sum_{n=1}^{N^{(t-1)}} V_n^{(t-1)} \cdot \left(1 + f_n^{(t-1)} \cdot \frac{\Delta}{365} \right) + k^{(t)} \cdot 0^{(t-1)} + \rho^{(t)} \cdot P^{(t-1)} \quad (2)$$

Модель мониторинга кредитного портфеля банка учитывает следующие параметры потока средств банка, генерируемых активно-пассивными операциями, и особенности его регулирования: объём размещённых средств, объём процентных поступлений, своевременность и полнота возврата основного долга по кредитам, объём привлечённых средств, процентные расходы по привлечённым средствам, ликвидность портфеля, выполнение внешних и внутренних нормативов.

Введём следующие переменные:

t, τ – индексы модельных периодов на рассматриваемом интервале $[0, T]$;

$N^{(t)}$ – количество выданных и незакрытых кредитов на период t (n – индекс кредита);

$V_n^{(t)}$ – объём кредита с индексом n на период t ;

$V^{(t)}$ – объём кредитного портфеля банка на период t ;

$Y^{(t)}$ – объём погашений (поток платежей) по ранее размещённым кредитам на период t ;

$v^{(t)}$ – доля плановых платежей на период t ;

$\rho^{(t)}$ – доля от суммы просроченных платежей по ранее размещённым кредитам, уплаченная на период t ;

$\alpha^{(t)}$ – доля от суммы просроченных платежей по выданным кредитам, списанная в течение периода t (ввиду бесперспективности взыскания);

$P^{(t)}$ – сумма просроченных платежей по выданным кредитам на период t ;

$\beta^{(t)}$ – доля основного долга по кредитам, погашенного в периоде t ;

$O^{(t)}$ – стоимость обеспечения выданных кредитов на период t ;

$k^{(t)}$ – коэффициент коррекции стоимости обеспечения в соответствии с реализованным обеспечением по неисполненным кредитам в периоде t ;

$f_n^{(t)}$ – процентная ставка по текущему кредиту на период t .

Модель мониторинга и оценки активов банка для периода t включает следующие уравнения баланса в терминах введённых выше переменных:

$$V^{(0)} = \sum_{n=1}^{N^{(0)}} V_n^{(0)} \quad (1)$$

(объём кредитного портфеля на нулевой период);

(поток платежей по выданным кредитам, включающий средства, возвращённые в соответствии с графиком платежей, компенсацию за невозвращённые средства за счёт реализации залога и просроченные платежи, поступившие в текущий период);

$$P^{(t)} = (1 - \rho^{(t)} - \alpha^{(t)}) \cdot P^{(t-1)} + (1 - \nu^{(t)}) \cdot \sum_{n=1}^{N^{(t-1)}} V_n^{(t-1)} \cdot \left(1 + f_n^{(t-1)} \cdot \frac{\Delta}{365} \right). \quad (3)$$

Контроль качества кредитного портфеля банка на модельном интервале t предлагается осуществлять с применением коэффициентов $k_1 - k_7$, основным из которых на этапе мониторинга портфеля является коэффициент k_2 просроченных ссуд – не возврата основной суммы долга – отношение просроченной задолженности к величине кредитного портфеля:

$$k_2^{(t)} = \frac{P^{(t)}}{V^{(t)}}. \quad (4)$$

Допустимой считается доля просроченной задолженности в кредитном портфеле менее 5%, критической – 15% [4]. В банковской практике пороговое значение $\overline{k_2}_{\text{пр}}$ коэффициента устанавливается на основе внутренних нормативов банка.

С учётом порогового значения $\overline{k_2}_{\text{пр}}$ коэффициента не возврата основной суммы долга получим следующее актуальное для периода t его превышение:

$$\Delta k_2^{(t)} = \max \left\{ 0; \frac{P^{(t)}}{V^{(t)}} - \overline{k_2}_{\text{пр}} \right\}, \quad (5)$$

которое следует учесть при формировании кредитного портфеля на следующем модельном интервале.

Модель второго уровня предназначена для выбора параметров кредитного портфеля банка на следующем интервале планирования (в первую очередь инвестируемых в кредиты средств банка) на основе обеспечения ликвидности временной структуры активов-пассивов.

Пусть $M^{(\tau)}$ – число вновь возникших обязательств банка в периоде τ ; $m = 1, \dots, M^{(\tau)}$ – индекс депозита; $D_{m,\tau}^{(t)}$ – объём обязательств по депозиту с индексом m (проценты (в каждом текущем периоде) и основная сумма (в конечном периоде)), заключённому в период τ , на модельный период t . Тогда требуемая ликвидность $L^{(t)}$ портфеля депозитов банка на период t_0 может быть оценена величиной

$$L^{(t_0)} = \sum_{t=0}^{t_0-1} \sum_{\tau=0}^t \sum_{m=1}^{M^{(\tau)}} D_{m,\tau}^{(t)}. \quad (6)$$

Ограничения модели взаимодействия портфелей активов и депозитов банка вы-

ступают требования по погашению обязательств полностью и в срок (требования ликвидности). Однако согласовать потоки погашений обязательств и потоки платежей по выданным кредитам «без зазоров» не представляется возможным. Напротив, реально согласовать эти потоки, обеспечив опережающий возврат средств от кредитов.

Исходя из этой предпосылки, рассмотрим стратегию кредитования, ориентированную на рост согласованности временной структуры активов-пассивов. В рамках этой стратегии резервы ликвидности между возвратами активов и погашением обязательств целесообразно использовать для получения дохода в коротких межбанковских кредитах (под процент r).

Так как выполнение ограничений по объёмам ликвидности актуально для моментов погашения обязательств τ , то определим агрегированный поток $Y^{(\tau)}$ платежей для периода $\Delta\tau$ между последовательными погашениями обязательств ($\tau - 1$; τ):

$$Y^{(\tau)} = \sum_{t=\tau-1}^{\tau} Y^{(t)} \cdot (1+r)^{\Delta\tau}. \quad (7)$$

Ограничение по ликвидности совокупного портфеля банка:

$$Y^{(\tau)} \geq L^{(t)}, \quad \tau \in [t-1; t] \quad (8)$$

является «узловым» с позиции согласованности временной структуры активов-пассивов.

В случае полной согласованности временной структуры неравенство (8) выполняется для всех $t = 1, \dots, T$, в противном случае – только для части временных интервалов.

В модели взаимодействия портфелей активов и депозитов банка следует учитывать то обстоятельство, что кредитный портфель банка является составной частью банковского портфеля в целом: денежные потоки кредитного портфеля формируются не только за счёт средств, поступающих от ранее размещённых кредитов. По этой причине потенциальный объём средств $PV^{(t)}$, которыми располагает кредитный менеджер для формирования кредитного портфеля на момент времени t , может быть представлен соотношением

$$PV^{(t)} = Y^{(\tau)} - L^{(t)} + X^{(t)}; \quad \tau \in [t-1; t], \quad (9)$$

где $X^{(t)}$ – случайная величина, представляющая собой свободный остаток денежных средств банка (со знаком «+» или «-») после исполнения всех обязательств на момент времени t , которые можно направить на кредиты.

$X^{(t)}$ определяется из платёжного баланса банка на период t :

$$S^{(t)} = S^{(t-1)} + Y^{(t-1)} + L^{(t)} - Y^{(t)} - L^{(t-1)} + |X^{(t)}|, \quad (10)$$

где $S^{(t)}$ – сальдо денежного потока банка в момент времени t .

Альтернативный расчёт $X^{(t)}$ можно провести по остаткам денежных средств по корреспондентскому счёту банка с использованием вероятностно-статистических и эконометрических методов. Представление остатка денежных средств на корреспондентском счёте банка в виде временного ряда позволяет применять соответствующие методы анализа и моделирования [3, 8]:

- с использованием моделей авторегрессии (autoregressive – AR), скользящего среднего (moving average – MA) и смешанных моделей авторегрессии – скользящего среднего (ARMA) – для стационарных процессов и интегрированных моделей авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA) – для нестационарных процессов;

- с использованием количественных характеристик рассматриваемого временного ряда – математического ожидания и среднеквадратического отклонения.

Анализ данных в соответствии с методологией ARIMA предполагает следующие этапы:

1. Идентификация процесса. Используются тесты, позволяющие выявить закономерности исследуемого временного ряда. В частности проводится тест на определение типа нестационарности ряда – тест Дикки– Фуллера (DF-test), и в случае необходимости исходный ряд преобразуют к стационарному виду.

2. Оценка ряда. На основе идентификации определяются характеристики модели ARMA (p, q) или ARIMA (p, d, q). Методом Бокса – Дженкинса производится оценка параметров предполагаемых моделей и определяется конечный вид наиболее приемлемой из них. На этом этапе используются информационные критерии Акаике – Шварца, а также осуществляется тест на «белый шум» остатков модели.

3. Прогноз. После проведения оценки строится прогноз исследуемого показателя путём экстраполяции по модели. В нашем случае приемлемая дальность прогноза – один модельный период. Данный подход связан с тем, что при увеличении

количества прогнозных периодов растёт ошибка модели, что ведёт к ухудшению качества прогноза.

Согласно подходу с использованием количественных характеристик временного ряда остатков на корреспондентском счёте банка, исходя из справедливости гипотезы о логнормальном распределении ряда ($X^{(t)} \sim \ln N(M_x, \sigma_x^2)$), оценка $X^{(t)}$ осуществляется в соответствии со следующей процедурой.

В силу неотрицательности остатка на корсчёте банка будем использовать логарифмическое преобразование исходного ряда абсолютных значений $X_t = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $t = 1, \dots, n$ (n – число наблюдений):

$$y_t = \ln x_t. \quad (11)$$

Тогда

$$Y \sim N(M_{\ln X}, \sigma_{\ln X}^2) = N(M_y, \sigma_y^2).$$

Найдём параметры распределения M_y и σ_y^2 :

$$M_y = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n}; \quad (12)$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}{n-1} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t^2}{n-1} - \frac{2 \cdot \sum_{t=1}^n y_t}{n-1} \times \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n} + \frac{\left(\sum_{t=1}^n y_t\right)^2}{n^2 \cdot (n-1)} = \frac{n \cdot \sum_{t=1}^n y_t^2 - \left(\sum_{t=1}^n y_t\right)^2}{n \cdot (n-1)} \quad (13)$$

(при расчете дисперсии используем несмещенную оценку).

В соответствии с ЦПТ (центральной предельной теоремой) величина $\frac{Y - M_y}{\sigma_y}$

распределена по нормальному закону с параметрами (0,1).

Определим минимально возможный потенциальный остаток денежных средств на корреспондентском счёте банка как нижнюю границу 99% доверительного интервала путём обратного преобразования по формуле [3, 8]:

$$X(t) = \exp(M_y - 2,33 \cdot \sigma_y), \quad (14)$$

где 2,33 – квантиль стандартного нормального распределения, соответствующий вероятности 99%. Поскольку минимальный уровень резервирования на возможные потери по ссудам наиболее распространенной 2-й категории качества в соответствии с требованиями регулятора составляет 1%, выбор вероятности 99% оправдан.

Представленный подход и численный метод дают различную оценку остатка денежных средств на корреспондентском счёте банка $X^{(t)}$ на следующий модельный период. Согласно подходу с использованием количественных характеристик временного ряда получим минимальный остаток денежных средств, с использованием ARIMA моделей – средний. Выбор прогнозной величины $X^{(t)}$ для дальнейшего расчета потенциального объёма $PI^{(t)}$ кредитного портфеля зависит от склонности к риску лица, принимающего решения: в случае несклонности ЛПР к риску выбирается минимальный остаток, в противном случае – средний.

Отметим, что при проведении модельных расчётов аналитик может столкнуться с рядом трудностей, связанных с низким качеством банковской статистики, в частности данных по остаткам на корреспондентском счёте банка. В нашем случае расчёт потенциального остатка денежных средств на корреспондентском счёте был проведён для выбранного коммерческого банка ХХХ. В качестве исходных данных использовался временной ряд дневных значений остатков на корреспондентском счёте банка ХХХ с 01.01.2013 по 01.01.2016 (рис. 1). Будем полагать, что модельным интервалом является месяц, таким образом, для дальнейших расчетов агрегируем исходный ряд дневных значений в месячные.

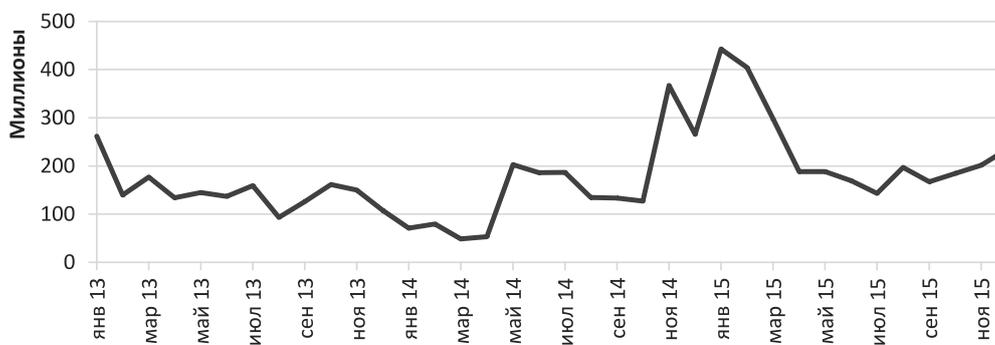


Рис. 1. Графическое представление ряда (Y_t) месячных значений остатков на корреспондентском счёте банка

Очевидно, что ряд имеет непостоянные математическое ожидание и дисперсию, что объясняется нестабильностью экономической конъюнктуры в последний период (2014–2015 гг.) [6]. В данной ситуации, несмотря на плохое качество исходных данных, проведём дальнейшее эконометрическое моделирование, а адекватность результата оценим позже.

Протестируем представленный ряд на стационарность. Расчётное значение стати-

стики Дикки – Фуллера больше критического для всех $\alpha = 0,05$, т.е. можно отвергнуть гипотезу о наличии единичного корня (табл. 1).

Таблица 1
Результаты теста Дикки – Фуллера на единичный корень для ряда месячных значений Y_t

Augmented Dickey-Fuller test statistic	t-Statistic	Prob.*
	-2,669800	0,0894
Test critical values:	1 % level	-3,632900
	5 % level	-2,948404
	10 % level	-2,612874

Таблица 2
Результаты теста Дикки – Фуллера на единичный корень для $Y_t - T_t$

Augmented Dickey-Fuller test statistic	t-Statistic	Prob.*
	-3,173144	0,0303
Test critical values:	1 % level	-3,632900
	5 % level	-2,948404
	10 % level	-2,612874

Исходный ряд не является стационарным. Попробуем привести его к стационарному виду, исключив детерминированную составляющую. Коэффициент детерминации линейного тренда для ряда месячных значений остатков на корреспондентском

счёте банка имеет низкую детерминацию (12%), однако его исключение приводит ряд остатков к стационарному виду (табл. 2).

На пятипроцентном и десятипроцентном уровнях мы можем отвергнуть гипотезу о наличии единичного корня, а значит, на этих уровнях процесс является стационарным.

Проведём дальнейший анализ ряда $Y_t - T_t$ для определения вида модели с помощью автокорреляционной и частной автокорреляционной функции (рис. 2, 3).

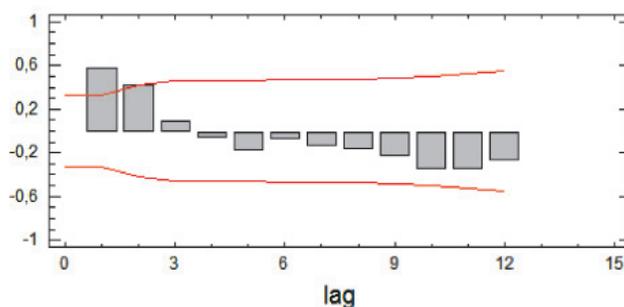
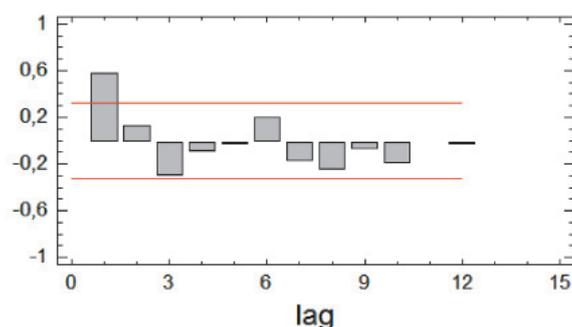
Рис. 2. График автокорреляционной функции для ряда $Y_t - T_t$ Рис. 3. График частной автокорреляционной функции для ряда $Y_t - T_t$

Таблица 3

Исходные параметры модели AR(1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Constant	20220415	26062165	0,775853	0,4434
AR(1)	0,574055	0,134017	4,283439	0,0001
R-squared = 0,357597				
F-statistic = 18,36961				
Prob(F-statistic) = 0,000148				

Таблица 4

Скорректированные параметры модели AR(1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0,595741	0,127338	4,678426	0,0000
R-squared = 0,352309				

Ряд $Y_t - T_t$ принадлежит процессу AR(1):

$$(y_t - T_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot (y_{t-1} - T_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (15)$$

Параметры модели (15) приведены в табл. 3.

Исключим незначимую константу и оценим параметры модели (табл. 4).

Отметим, что несмотря на низкую детерминацию, модель в целом значима по критерию Фишера, следовательно, её можно использовать для прогноза.

$\alpha_1 = 0,5957$ и удовлетворяет ограничению $|\alpha_1| < 1$, что позволяет построить итоговую модель (рис. 4):

$$y_t = T_t + 0,596 \cdot (y_{t-1} - T_{t-1}). \quad (16)$$

Проверим ошибку модели на соответствие белому шуму (рис. 5).

Прогнозное значение остатков денежных средств на корреспондентском счёте банка ХХХ составляет 226 854 531 руб.

Проведём альтернативный расчёт минимального остатка с использованием количественных характеристик рассматриваемого временного ряда – математического ожидания и среднеквадратического отклонения. Для преобразованного ряда $\ln y_t$ математическое ожидание составляет 18,89, СКО – 0,49. В этом случае для 99%-го доверительного интервала минимальный остаток денежных средств на корреспондентском счёте банка составит 51 344 104 руб.

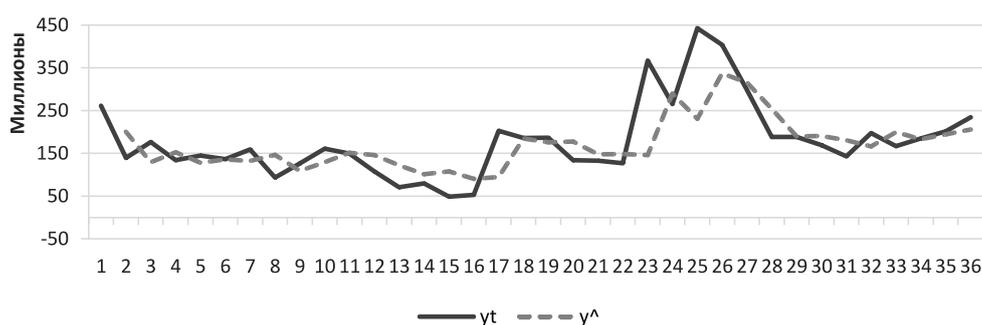


Рис. 4. Графическое представление итоговой модели и исходного ряда

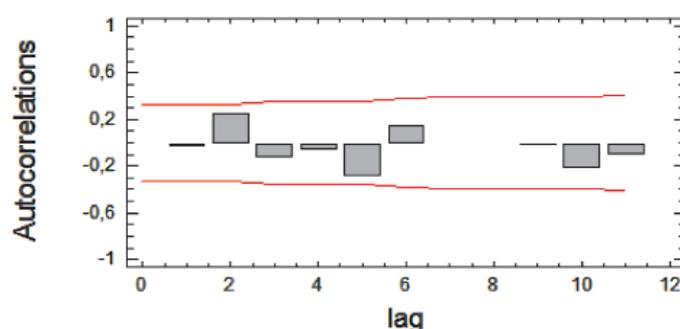


Рис. 5. График автокорреляционной функции ошибок модели AR(1) для $Y_t - T_t$

Зная величину $PV^{(t)}$ (формула (9)) и долю $\alpha^{(t)}$ средств, направляемых для размещения в кредиты (выбираемую в соответствии со стратегией и кредитной политикой банка), определим величину $\alpha^{(t)} \cdot PV^{(t)}$, задающую верхнюю границу свободного остатка денежных средств для размещения в кредиты для периода времени t .

Выбор управлений по кредитному портфелю ЛПР осуществляет в зависимости от состояния ликвидности и денежных потоков $Z^{(t)} = \{S^{(t)}, Y^{(t)}, L^{(t)}\}$, наблюдаемых на временном интервале t .

Альтернативный алгоритм определения верхней границы свободных денежных средств банка для размещения в кредиты – с учетом нормативов ликвидности Н2, Н3, Н4 и Н5, установленных регулятором. Пусть $HV^{(t)}$ – величина свободных средств, рассчитанная на основе этого алгоритма.

Определим $W^{(t)}$ – верхний предел приращения кредитного портфеля для периода t :

$$W^{(t)} = \min \{ \alpha^{(t)} \cdot PV^{(t)}; HV^{(t)} \}. \quad (17)$$

Определив фонд $W^{(t)}$ кредитного портфеля на момент времени t , решаем задачу формирования кредитного портфеля для периода t .

Принципиальный алгоритм решения этой задачи соответствует алгоритму вы-

бора портфеля финансовых активов с критерием доходности и ограничениями на совокупный риск и ликвидность временной структуры. Ограничение на ликвидность требует коррекции объема $W^{(t)}$ прироста кредитного портфеля с учётом необходимости резервирования части средств для покрытия дефицита ликвидности.

В случае полной согласованности временной структуры активов-пассивов на модельном интервале t (точного совпадения активов и пассивов в каждом временном промежутке τ интервала t) объём $\Omega^{(t)}$ свободных средств банка для размещения в кредиты в конце интервала t совпадает с определённой формулой (17) величиной $W^{(t)}$.

В случае неполной согласованности временной структуры активов-пассивов на модельном интервале t общий объём $\Omega^{(t)}$ планируемых кредитов не должен превосходить величины $A^{(t)} - \Pi^{(t)}$, где $\Pi^{(t)}$, $A^{(t)}$ – величины соответственно пассивов и активов банка в конце модельного интервала t . В этом случае удаётся повысить согласованность срочной структуры активов-пассивов на интервале $[t - 1, t]$ за счёт повышения ликвидности портфеля банка на промежутках τ с «разрывами» ликвидности.

Таким образом, в этом случае объём $\Omega^{(t)}$, направляемый на кредитование определяется выражением

$$\Omega^{(t)} = \min \{A^{(t)} - P^{(t)}; W^{(t)}\}. \quad (18)$$

Отметим, что если $P^{(t)} - A^{(t)} > 0$ (дефицит ликвидности), кредитование возможно в исключительных случаях на величину остатка свободных средств банка за вычетом депозитов «до востребования» и приравненных к ним пассивов.

В заключение отметим, что представленная модель не является законченной: возможен учёт дополнительных ограничений на лимиты по отдельным активным операциям. Менеджеры в конкретных условиях могут дополнять и корректировать модель в соответствии с выбранной стратегией кредитования частных и корпоративных заемщиков.

Список литературы

1. Гаджиагаев М.А., Закревская Е.А. К проблеме регулирования операционного риска инвестиционной деятельности коммерческого банка // Современная наука: теоретический и практический взгляд. Сб. статей Международной научно-практической конференции; отв. ред. Сукиасян А.А. – Уфа, 2015. – С. 31–35.
2. Грибов А.Ф., Болдин Б.С. Моделирование деятельности современной российской банковской системы // Путеводитель предпринимателя. – М., 2013. – № 19. – С. 73–78.
3. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа: учебник / Н.П. Тихомиров, Т.М. Тихомирова, О.С. Урмаев. – М.: Экономика, 2011. – 647 с.
4. Положение о порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности (утв. Банком России 26.03.2004 N 254-П) (ред. от 01.09.2015).
5. Роуз Питер С. Банковский менеджмент: пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Дело, 1997. – 768 с.
6. Халиков М.А., Максимов Д.А. О приоритетной модели российской экономики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М., 2015. – № 4–2. – С. 309–310.
7. Шафиев Р.М. Стратегическое планирование развития малого предпринимательства в условиях перехода к ускоренному экономическому росту. – М., 2003. – 330 с.
8. Эконометрика: учебник / Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. – М.: Экзамен, 2007. – 510 с.

References

1. Gadzhiagaev M.A., Zakrevskaya E.A. K probleme regulirovaniya operatsionnogo riska investitsionnoy deyatel'nosti kommercheskogo banka // Sovremennaya nauka: teoreticheskiy i prakticheskiy vzglyad. Sb. statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Otv. Red. Sukiasyan A.A. Ufa, 2015, pp. 31–35.
2. Gribov A.F., Boldin B.S. Modelirovanie deyatel'nosti sovremennoy rossiyskoy bankovskoy sistemy // Putevoditel predprinimatel'ya. M.: 2013, no. 19, pp. 73–78.
3. Metody ekonometriki i mnogomernogo statisticheskogo analiza: Uchebnik / N.P. Tikhomirov, T.M. Tikhomirova, O.S. Ushmaev. M.: Ekonomika, 2011. 647 p.
4. Polozhenie o poryadke formirovaniya kreditnymi organizatsiyami rezervov na vozmozhnye poteri po ssudam, po ssudnoy i priravnennoy k ney zadolzhennosti (utv. Bankom Rossii 26.03.2004 N 254-P) (red. ot 01.09.2015).
5. Rouz Piter S. Bankovskiy menedzhment. Per. s angl. 2-e izd. M.: Delo, 1997. 768 p.
6. Khalikov M.A., Maksimov D.A. O prioritetnoy modeli rossiyskoy ekonomiki // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. M.: 2015, no. 4–2, pp. 309–310.
7. Shafiev R.M. Strategicheskoe planirovanie razvitiya malogo predprinimatel'stva v usloviyakh perekhoda k uskorenному ekonomicheskomu rostu. M.: 2003, 330 p.
8. Ekonometrika: Uchebnik / Tikhomirov N.P., Dorokhina E.Ju. M.: Ekzamen, 2007. 510 p.