

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ БАНКОВСКИХ РИСКОВ ДЕПОЗИТОВ ПО ТРЕБОВАНИЮ

*Запропоновано науково-методичний підхід до оцінки депозитних ризиків банків на основі застосування багатовимірної регресійної моделі. Кількісно оцінені прогнозовані й не прогнозовані депозитні ризики коштів на вимогу.*

*The scientific - methodical approach to an estimation of deposit risks of banks on the basis of application multifactor regression model has offered. "Predicted" and "not predicted" risks of bank demand deposits have quantitatively estimated.*

*Ключевые слова: депозитный риск, оценка риска.*

### **Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими заданиями**

Исследование сущности и закономерностей возникновения депозитных рисков имеет особое значение, особенно это проявляется в современных условиях финансового кризиса, когда последствия депозитных рисков носят сокрушительный характер для банковской системы. Актуальность исследования депозитных рисков обусловлена и тем, что большинство отечественных банков осуществляют в значительных объемах привлечение депозитов, не имея собственной стратегии управления этими средствами, что может создать угрозу потери ими платежеспособности. В связи с этим, в настоящее время особую актуальность приобретает повышение эффективности управления депозитными рисками в банковской деятельности с целью противодействия нежелательным последствиям от их проявления. Несмотря на достаточно пристальное внимание со стороны научного сообщества к вопросам сущности, классификации, теории и практики управления банковскими рисками, требует доработки научно-методический подход к оценке депозитных рисков. Полученные результаты могут быть использованы банками для противостояния негативным последствиям в случае проявления этих рисков.

### **Анализ последних исследований или публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор**

Существенный вклад в разработку теоретических положений, методологических подходов к оценке и управлению банковскими рисками внесли ведущие отечественные ученые-экономисты: О.В. Васюренко, В.В. Витлинский, А.М. Герасимович, А.В. Дзюблюк, А.А. Епифанов, А.Т. Карчева, А.Н. Мороз, А.В. Пернаривский, Ю. Потийко, Л.А. Примостка, Т.А. Раевская, Л.Ф. Романенко, М.И. Савлук, И.В. Сало, Р.И. Тыркало и другие. Непосредственно теоретические и практические подходы относительно выявления и идентификации, оценки и управления депозитными рисками банков отражены в трудах таких известных отечественных и российских ученых, как А.П. Вожжов, И.В. Волошин, И.В. Вишняков, В.А. Зотов, М.Г. Лапуста, А.В. Пернаривский, А.В. Суворов. Однако большинство авторов исследуют отдельные аспекты депозитных рисков банков. В экономической литературе оценку рисков депозитов по требованию предлагается проводить на основе применения аппарата теории вероятностей [1–4]. В тоже самое время, отмечается, что средние остатки совокупных средств на текущих счетах клиентов юридических лиц и характер их распределения, как случайных величин, определяются устойчивостью ведения клиентом его хозяйственной деятельности, спросом на продукцию, которая им выпускается, или на оказываемые им услуги, активностью проведения операций по счету, финансовой устойчивостью клиента, а также зависит от количества клиентов, от уровня деловой активности в государстве и в конкретном регионе, в том числе и от сезонности [1].

### **Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается данная статья**

Недостаточно освещенной остается проблема учета влияния количественных факторов на формирование остатков средств по счетам клиентам. Своевременный учет влияния этих факторов позволит банковскому учреждению адекватно оценивать ожидаемые значения совокупных остатков средств на счетах клиентов и тем самым минимизировать депозитные риски банка, вызванные неопределенностью относительно влияния факторов риска.

**Формулировка цели статьи (постановка задач).** Цель статьи – предложить научно-методический подход к количественной оценке рисков депозитов по требованию.

### **Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов**

Среди указанных выше факторов, влияющих на количество клиентов банка и впоследствии определяющих величину остатков средств на счетах, можно также отнести и макроэкономические показатели развития страны, например, уровень инфляции, уровень доходов населения. В тоже время нельзя недооценивать и влияние различного рода рисков, например, функциональных рисков: операционно-технологического, риска репутации банка, юридического риска, маркетингового риска. Таким образом, особенности формирования остатков на счетах клиентов объясняются влиянием ряда как количественных и качественных факторов, так и действием различных рисков. При этом необходимо отметить, что не все

риски, и не все факторы, оказывающие влияние на уровень остатков средств на счетах клиентов, поддаются количественному оцениванию. Например, риск репутации банка, юридический риск, качественные факторы (например, смена руководства банка) такой оценке не поддаются.

Фактические остатки по счетам клиентов на конец каждого операционного дня банка составляют определенную статистическую совокупность, которая дает возможность определять наиболее типичные варианты распределения остатков. На соответствие типичным вариантам законов распределения (нормальному и логарифмически нормальному) были проверены совокупные остатки средств на текущих счетах в разрезе клиентов юридических и физических лиц. В результате было получено, что средства не подчиняются ни одному из указанных законов распределения (расчетные значения критерия  $\chi^2$  - Пирсона превышали табличные значения). Выявленное несоответствие является следствием значимого воздействия ряда факторов (сезонности, количества клиентов, количества счетов и т.д.).

Оценка депозитных рисков в разрезе соответствующих групп счетов клиентов (в качестве анализируемых групп счетов могут быть, например, средства по требованию субъектов хозяйственной деятельности и небанковских финансовых учреждений (счета 2600 и 2650); средства по требованию физических лиц (счета 2620 и 2625); срочные средства физических лиц (счета 2630 и 2635), основана на выявлении особенностей их формирования за предшествующие периоды, анализе закономерностей их варьирования и получении прогнозных значений с определенной степенью достоверности (вероятности). На формирование совокупных остатков по счетам клиентов (под совокупными остатками средств будем понимать суммарные значения остатков по каждой анализируемой группе счетов, например, совокупные остатки по счетам 2600 и 2650 и т.д.), как указывалось выше, могут оказывать значимое влияние факторы, среди которых: фактор сезонности, количество клиентов, количество счетов и т.д. В ходе исследований была выявлена существенная, тесная и однонаправленная взаимосвязь между количеством клиентов и количеством открытых ими счетов, что подтверждалось линейным коэффициентом корреляции Пирсона, который варьировался по различным группам счетов в диапазоне от 0,88 до 0,93. Поэтому для оценки депозитных рисков банков будем использовать данные о количестве клиентов.

Для исследования сезонных колебаний в экономике широко применяются различные методы, которые позволяют оценивать сезонность с разной точностью и трудоемкостью (например, простая средняя, ряды Фурье и другие методы). Необходимо отметить, что для учета фактора сезонности целесообразно перейти от ежедневных значений совокупных остатков средств (исходные данные) к более агрегированным значениям. Такой переход целесообразен потому, что изменения ежедневных значений носят случайный характер, выявить по которому какие-либо сезонные закономерности невозможно. Рассматривая в качестве исходных данных ежедневное варьирование совокупных остатков средств, нельзя выявить влияние сезонности на их величину. Поэтому, переход к агрегированным значениям (среднедневным, среднемесячным) целесообразен для выявления общих закономерностей изменения совокупных остатков средств с учетом фактора сезонности.

Совокупные остатки средств формируются не только под воздействием фактора сезонности, но также могут зависеть от количества клиентов банка. Исследуя влияние клиентской базы необходимо учитывать, что крупные субъекты хозяйственной деятельности с большими оборотами и остатками на текущих счетах, оказывают большее влияние на характер и параметры формирования остатков. Поэтому, рекомендуется разделять всех клиентов банка на группы, например, на крупные (базовые) и прочие (средние и малые), по которым будет производиться количественная оценка депозитных рисков. В условиях стабильной экономики количество клиентов банка ежедневно не значительно изменяется. Поэтому можно использовать данные о среднемесечном количестве клиентов, и прогнозировать остатки на уровне календарных месяцев.

Для определения влияния сезонности, количества клиентов на формирование совокупных остатков и учитывая тренд, воспользуемся регрессионной моделью. В общем виде многофакторная регрессионная модель, учитывающая влияние указанных выше факторов, может быть представлена следующим образом:

$$\hat{Y}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot M_t + \beta_2 \cdot N_t^{кл.} + \sum_{j=3}^{13} \beta_j X_j + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где  $\hat{Y}_t$  – модельные значения уровня совокупных остатков средств;

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$  – регрессионные параметры (с экономической точки зрения представляют собой коэффициенты эластичности);

$\beta_j$  – индексы сезонности;

$j$  – порядковые номера месяцев в году;

$M_t$  – порядковые значения календарных месяцев (тренд);

$N_t^{кл.}$  – среднемесечное количество клиентов;

$X_j$  – сопутствующая переменная временного ряда;

$\varepsilon_i$  – ошибка модели по  $i$ -м наблюдениям за анализируемый период.

Ошибка модели  $\varepsilon_i$  представляет собой необъясненную данной моделью часть варьирования совокупных остатков средств, и она, как предполагается, будет подчиняться нормальному закону распределения. Диапазон варьирования ошибки  $\varepsilon_i$  отражает возможные отклонения фактических значений совокупных остатков средств ( $Y_t$ ) от модельных ( $\hat{Y}_t$ ), т.е. он отображает прогнозируемый депозитный риск банка. Значение ошибки предлагается рассчитывать по формуле:

$$\varepsilon_i = Y_t - \hat{Y}_t. \quad (2)$$

Для наиболее объективной оценки уровня депозитного риска воспользуемся показателем – среднеквадратическим отклонением, который будет определять абсолютную меру депозитного риска банка совокупных остатков средств. Среднеквадратическое отклонение будет рассчитываться по переменной  $\varepsilon_i$ . Чем меньше полученное значение среднеквадратического отклонения  $\sigma_{\varepsilon_i}$ , тем меньше будет уровень депозитных рисков банков. Индексы сезонности в формуле (1) введены для оценки влияния сезонных колебаний с использованием сопутствующих переменных. Математическое обоснование использования сопутствующих переменных рассмотрено в работе С.А. Айвазяна [5, с.162-163]. Показателем качества предложенной регрессионной модели выступает коэффициент детерминации.

Для получения количественной оценки депозитных рисков были использованы основные выкладки теории вероятности [6, с. 124]. В условиях нормального закона распределения случайная величина  $X$  изменится в диапазоне  $-\infty < X < +\infty$ . В данном случае под величиной  $X$  рассматриваются значения совокупных остатков средств по группам счетов. Для нормального закона распределения, вероятность попадания случайной величины  $X$  в диапазон  $(m < X < m + 3\sigma)$  приблизительно равна 0,5. Депозитный риск будет характеризоваться попаданием случайной величины  $X$  (или  $\varepsilon_i$ ) в интервал  $(m - 3\sigma < X < m)$ , и абсолютной мерой депозитного риска при этом выступает  $\sigma_{\varepsilon_i}$ . Необходимо отметить, что использование в качестве границы интервала значения  $\pm 3\sigma$  является завышенным. На наш взгляд, достаточно ограничить интервал значениями  $\pm 1,96\sigma$ , что соответствует уровню достоверности (вероятности) попадания случайной величины  $X$  ( $\varepsilon_i$ ) в интервал  $(m \pm 1,96\sigma)$  в размере 95%. Таким образом, ожидаемое значение совокупных остатков с учетом анализируемых факторов будет попадать в интервал  $m \pm 1,96\sigma$ , при этом  $m - 1,96\sigma$  будет характеризовать диапазон депозитного риска, а  $m$  – ожидаемое среднее значение совокупных остатков.

На основании рассмотренных выше основных положений и формулы (1) прогнозируемый депозитный риск банка предлагается определять по формуле:

$$EDR = -1,96\sigma_{\varepsilon_i}, \quad (3)$$

где  $EDR$  (Expected Deposit Risk) – прогнозируемый депозитный риск банка;

$\sigma_{\varepsilon_i}$  – абсолютная мера депозитного риска (среднеквадратическое отклонение ошибки  $\varepsilon_i$ ).

Абсолютная мера депозитного риска банка определяется по формуле:

$$\sigma_{\varepsilon_i} = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{(\hat{Y}_t - \bar{Y})^2}{n-1}}. \quad (4)$$

Ограничением для определения величины прогнозируемого депозитного риска банка по формуле (3) является возможность ее использования только в стабильных условиях, например, стабильных экономических, политических условиях. В кризисных, непредвиденных условиях банк сталкивается с непрогнозируемым депозитным риском ( $UDR$  – Unexpected Deposit Risk), величина которого будет варьироваться в диапазоне значительно большем, чем  $-1,96\sigma_{\varepsilon_i}$ .

В нормальных (обычных) условиях банки могут направлять в активные операции средства в размере  $\hat{Y}_t - 1,96\sigma_{\varepsilon_i}$  с минимальным депозитным риском. При этом потребность в средствах, которая возникает, может покрываться банком за счет заимствований на межбанковском кредитном рынке. В случае проявления непрогнозируемых депозитных рисков банков, для покрытия потребности в средствах также может быть применен механизм межбанковского кредитования, в частности действующая линия рефинансирования для поддержки ликвидности банка. Предотвращение возможных потерь, в связи с проявлением депозитных рисков, основано на создании собственных резервов банка (самостраховании). Самострахование является одним из методов самостоятельного противостояния банковским рискам, который позволяет банку покрывать убытки в случае их возникновения за счет собственных средств [7]. Вопросы целесообразности использования такого метода носят дискуссионный характер. Определить

необходимую сумму для самострахования довольно трудно, так как банку приходится выбирать между желанием снизить уровень этих средств, которые не приносят ему прибыли, и желанием снизить риск возможной утраты депозитов.

Графическая интерпретация определения прогнозируемого и непрогнозируемого депозитных рисков представлена на рис. 1.

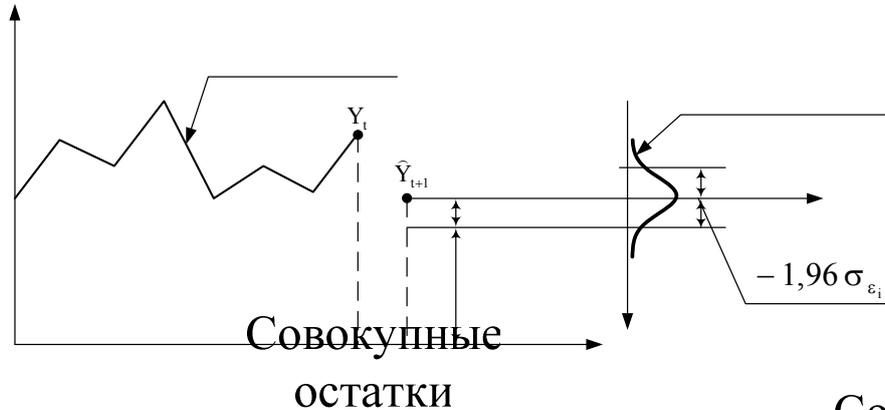


Рис. 1. Графическая интерпретация определения в практической деятельности прогнозируемых и непрогнозируемых депозитных рисков банков

**Выводы по данному исследованию и перспективы дальнейших разработок в данном направлении**

Для своевременного реагирования на возможные проявления депозитных рисков банк играет прогнозирования банком уровня совокупных остатков средств. Отслеживание закономерностей проявления депозитных рисков банков дает возможность обосновано поддерживать соотношение между объемами требований и обязательств банка как по срокам так и по суммам, своевременно сокращать часть требований банка для перекрытия оттока депозитов. Учет влияния таких факторов, как количество клиентов, открытых ими счетов и сезонность снижает степень неопределенности относительно варьирования совокупных остатков средств. В статье заложены основы для совершенствования механизма самострахования банка в части определения величины прогнозируемого и непрогнозируемого депозитного риска, что может быть использовано в дальнейшем при формировании резервов банка на случай возникновения данных рисков.

**Литература**

1. Вожжов А. П. Процессы трансформации банковских ресурсов: Монография. – Севастополь: СевНТУ, 2006. – 339 с.
2. Murphy N. A Cross-Section Analysis of Demand Deposit Variability / N. Murphy // Journal of Financial & Quantitative Analysis. – 1968. – Vol. 3. – P. 87- 89.
3. Аналіз банківської діяльності / А. М. Герасимович, М. Д. Алексеєнко, І. М. Парасій-Вергуненко та ін.; За ред. А. М. Герасимовича. – К.: КНЕУ, 2004. – 599 с.
4. Хвостик В. Удосконалення оцінки ліквідності комерційного банку / В. Хвостик // Вісник Національного банку України. – 2001. – № 5. – С. 45-47.
5. Айвазян С. А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 432 с.
6. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
7. Управління банківськими ризиками: Навчальний посібник / Л. О. Примостка, П. М. Чуб, Г. Т. Карчева та ін.; За заг. ред. Л.О. Примостки. – К.: КНЕУ, 2007. – 600 с.

Надійшла 14.03.2010