

ПРЕДПРОГНОЗНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДАМИ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНДИКАТОРОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИНАНСОВОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Шевченко Н. Ю., Здерева Е. С.

Отмечено, что дальнейшего развития требуют механизмы прогнозирования деятельности финансовых организаций на основе предпрогнозного анализа временных рядов. Приведена классификация основных индикаторов деятельности банков: доходы по кредитным операциям, доходы по депозитным операциям, показатели по привлечению и обслуживанию клиентов. Представлены концептуальные подходы к прогнозированию экономических показателей деятельности банка. Предложена математическая многоэтапная модель формирования прогноза с учетом предпрогнозного анализа и оценки точности прогнозной модели. В качестве метода предпрогнозного анализа используется метод, основанный на определении стандартного отклонения для разных степеней усреднения. По величине показателя Херста делается вывод о свойствах исследуемого временного ряда, а именно подлежит ли ряд прогнозированию.

Відмічено, що подальшого розвитку вимагають механізми прогнозування діяльності фінансових організацій на основі передпрогнозного аналізу часових рядів. Приведена класифікація основних індикаторів діяльності банків: доходи за кредитними операціями, доходи за депозитними операціями, показники по залученню і обслуговуванню клієнтів. Представлені концептуальні підходи до прогнозування економічних показників діяльності банку. Запропонована математична багатоетапна модель формування прогнозу з урахуванням передпрогнозного аналізу і оцінки точності прогнозованої моделі. В якості методу передпрогнозного аналізу використовується метод, заснований на визначенні стандартного відхилення для різних мір усереднення. За величиною показника Херста робиться висновок про властивості досліджуваного часового ряду, а саме чи підлягає ряд прогнозуванню.

It is marked that further development is required by the mechanisms of prognostication of activity of financial organizations on the basis of pre-prognosis analysis of temporal rows. Classification over of basic indicators of activity of banks is brought: profits on credit operations, profits on deposit operations, indexes on bringing in and service of customers. The conceptual going is presented near prognostication of economic indicators of activity of bank. A mathematical multi-stage model of forming of prognosis is offered taking into account a pre-prognosis analysis and estimation of exactness of prognosis model. As a method of pre-prognosis analysis the method based on determination of standard deviation for the different degrees of averaging is used. On the size of Hurst parameter formed conclusion about properties of the investigated temporal row, namely whether a row is subject to prognostication.

Шевченко Н. Ю.

канд. экон. наук, доц. каф. ИСПР ДГМА

Natasha_shev@mail.ru

Здерева О. С.

студент каф. ИСПР ДГМА

ДГМА – Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск.

УДК 519.6:519.8

Шевченко Н. Ю., Здерва Е. С.

ПРЕДПРОГНОЗНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДАМИ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНДИКАТОРОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИНАНСОВОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

В условиях общей экономической нестабильности, бюджетного дефицита, инфляции, кризиса банковской системы особую актуальность приобретает проблема анализа качества и прогнозирования эффективности деятельности банка. Определение его будущего состояния даст возможность своевременно среагировать на возможные изменения, которые могут привести к критическому состоянию и существенному снижению показателей банка, что имеет огромное значение не только для самого банка, но и для многочисленных акционеров и вкладчиков.

Исследованиями в сфере оценки финансового состояния деятельности банков занимались такие ученые как Тосунян Г. А., Бор М. З., Пятенко В. В., Григорьев Л. Э., Казарэзов А. Я., Пурдик В. В. и др. Прогнозирование экономических параметров деятельности хозяйствующих субъектов рассмотрено в работах Егошина А. В., Муратовой Л. И., Тихонова Э. Е., Ивахненко А. Г. и других ученых. Однако дальнейшего развития требуют механизмы прогнозирования деятельности финансовых организаций на основе предпрогнозного анализа временных рядов.

Цель исследования – формирование подходов к прогнозированию индикаторов деятельности на основе предпрогнозного анализа методами фрактальной геометрии.

Подготовительным этапом прогнозирования деятельности финансовых организаций является выбор набора наиболее важных показателей (индикаторов) их деятельности. Для этого необходимо провести глубокий анализ прибыльности банка, выявить наиболее значимые индикаторы. Основными активными операциями банка являются кредитные операции, а пассивными – депозитные. Исходя из этого формируются следующие группы индикаторов деятельности банка (по материалам сайта <http://catalog.cft.ru>): доходы по кредитным операциям; доходы по депозитным операциям; показатели по привлечению и обслуживанию клиентов.

Рассмотрим группу индикаторов по кредитным операциям. Выдача кредитов: показывает объем денежных средств, выданных по кредитным договорам и договорам кредитных линий за период. Индикатор может быть полезен при анализе изменения структуры размещенных ресурсов, привлекательности тех или иных банковских продуктов для клиентов, результативности работы подразделений. Показатель рассчитывается как сумма средств по операциям выдачи по кредитным договорам. Включает средства, выданные при заключении новых кредитных договоров и в рамках договоров кредитных линий.

Процентные доходы по кредитам: индикатор используется для оценки объема доходов банка от продажи активных продуктов и сравнения объемов процентных доходов от различных кредитных продуктов и подразделений. Может быть полезен при анализе способов увеличения прибыли от операций кредитования в будущих периодах. Рассчитывается на основе фактических операций по договорам за период.

Прямые доходы по кредитам: индикатор используется для оценки объема доходов банка от продажи активных продуктов и сравнения объемов прямых доходов от различных кредитных продуктов и подразделений. Индикатор показывает объем доходов, полученных непосредственно по предоставленным кредитам. Данный показатель рассчитывается на основе фактических операций по договорам за отчетный период. Включает процентные доходы, комиссионные доходы, восстановление резервов и прочие прямые доходы.

Доля непроцентных доходов в общем объеме прямых доходов по кредитам: позволяет оценить относительную величину непроцентных доходов по кредитам. Индикатор может быть полезен при анализе структуры источников получения доходов по кредитам, динамики ее изменения и эффективности использования. Индикатор помогает выявить наиболее доходные операции банка по кредитам и причины увеличения/снижения доходности.

Перейдем к группе индикаторов по депозитным операциям. Привлечение депозитов: позволяет оценить приток денежных средств во вклады за период времени посредством заключения новых договоров. Индикатор может быть полезен при анализе изменения структуры привлеченных ресурсов, привлекательности тех или иных банковских продуктов для клиентов, результативности работы точек продаж. Показатель рассчитывается как сумма средств по операциям зачисления по договорам банковского вклада. Включает средства, внесенные при открытии новых вкладов без учета пополнения действующих.

Возврат депозитов: позволяет оценить отток денежных средств по договорам банковского вклада, показывая объем средств, выданных вкладчикам за период времени. Показатель рассчитывается как сумма денежных средств по операциям списания основной задолженности по договорам банковского вклада.

Объем основной задолженности по депозитам: позволяет оценить объем денежных средств, привлеченных во вклады. Индикатор может быть полезен для анализа депозитного портфеля, при прогнозировании объемов и стоимости привлечения во вклады денежных средств. Рассчитывается как остаток задолженности по депозитам по состоянию на отчетную дату.

Рассмотрим последнюю группу индикаторов по привлечению и обслуживанию клиентов.

Количество заключенных кредитных договоров: позволяет оценить количество новых кредитных договоров, заключенных за отчетный период. Индикатор может быть полезен при анализе продаж активных продуктов, притока клиентов, привлекательности тех или иных банковских продуктов для клиентов, результативности работы подразделений.

Количество заключенных депозитных договоров: позволяет оценить количество новых договоров банковского вклада, заключенных за отчетный период. Индикатор может быть полезен при анализе притока клиентов, привлекательности тех или иных банковских продуктов для клиентов, результативности работы подразделений.

Таким образом, расчет и анализ основных показателей деятельности банка являются центральными составляющими определения финансового состояния банка, источников его дохода и положения на рынке. В условиях неопределенности важным элементом надежного функционирования банка является прогнозирование его экономических показателей, что дает возможность своевременно среагировать на возможные изменения, которые могут привести к критическому состоянию и существенному снижению эффективности деятельности банка. Следовательно, прогнозирование количества выданных кредитов юридическим и физическим лицам, а так же количества кредитов по длинным каналам позволяет рассмотреть деятельность банка с разных сторон и определить финансовое состояние банка и его положение на рынке в будущем.

Прежде чем строить прогноз на основе имеющихся данных целесообразно проверить каждый рассматриваемый временной ряд на трендоустойчивость используя методы фрактальной геометрии [1].

Одним из характерных показателей устойчивости или персистентности временного ряда является константа Херста, которая содержит минимальные предположения об изучаемой системе и может классифицировать временные ряды. Показатель Херста может отличить случайный ряд от неслучайного, даже если случайный ряд не гауссовский (то есть не нормально распределенный) [2]. Чтобы рассчитать данный индикатор временного ряда, существует несколько методов – метод, основанный на определении клеточной размерности, метод, основанный на определении стандартного отклонения для разных степеней усреднения, R/S метод, вейлет преобразования и т. д. В данной работе предлагается использовать метод, основанный на определении стандартного отклонения для разных степеней усреднения. Суть данного метода заключается в том, что для временного ряда $\{x_t : t = 1, 2, \dots\}$ можно определить агрегированные временные серии m . Агрегирование производится по формуле:

$$(X_k)^{(m)} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{t=k \cdot m - (m-1)}^{k \cdot m} x_t, \quad (1)$$

где m – длина временной серии; k – длина агрегированного ряда; x_t – t -ый элемент временной серии. Получаем агрегированный временной ряд $(X_k)^{(m)} : k = 1, 2, \dots$

Агрегирование временной серии рассматривается как метод статичной временной шкалы. Для самоподобного временного ряда стандартное отклонение агрегированного ряда выражается как:

$$Var^{1/2}(x^{(m)}) = Var^{1/2}(x) / m^\beta \quad (2)$$

Исходя из формулы (2) показатель Херста определяется по формуле:

$$H = 1 - \beta / 2 \quad (3)$$

Можно определить показатель Херста H , измерив угловой коэффициент β графика $\lg Var^{1/2}(x^{(m)})$ как функции от $\lg m$.

По величине показателя Херста делается вывод о свойствах исследуемого временного ряда, а именно подлежит ли он прогнозированию. Если ряд трендоустойчивый, то можно переходить к следующему этапу – прогнозированию.

Для построения прогноза целесообразно использовать мультипликативную модель Хольта–Уинтерса.

Мультипликативная модель прогнозирования Хольта–Уинтерса примет вид:

$$F_{t+h} = (a_t + h \cdot b_t) \cdot S_{t-p+1+(h-1) \bmod p} \quad (4)$$

где a_t – параметр прогноза, очищенный от влияния тренда и сезонности; h – номер периода, на который строится прогноз; b_t – параметр тренда; t – индекс текущего наблюдения; S_t – сезонный профиль; p – период сезонности.

Соответствующие коэффициенты определяются по формулам:

$$a_t = \alpha \left(\frac{Y_t}{S_{t-p}} \right) + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1}), \quad b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot b_{t-1}, \quad S_t = \gamma \left(\frac{Y_t}{a_t} \right) - (1 - \gamma) \cdot S_{t-p}, \quad (5)$$

где α – общий коэффициент сглаживания; β – коэффициент сглаживания тренда; γ – сезонный коэффициент сглаживания.

Следующим этапом в составлении прогноза является оценка адекватности используемой модели и определение доверительного интервала. Для оценки адекватности модели необходимо проверить свойства остаточной последовательности ряда, а именно случайность колебаний уровней остаточной последовательности. Характер этих отклонений изучается с помощью ряда непараметрических критериев. Одним из таких критериев является критерий серий, основанный на медиане выборки. Далее проводится проверка соответствия распределения остаточной последовательности нормальному закону распределения. Устанавливается правомерность построения доверительных интервалов прогноза. Ввиду малого числа наблюдений в большинстве случаев это свойство может быть проверено лишь приближенными методами, например, методом, основанном на вычислении коэффициентов асимметрии As и эксцесса Ex для ряда остатков.

Если все пункты проверки дают положительный результат, то выбранная трендовая модель адекватна реальному ряду экономической динамики, и ее можно использовать для построения прогнозных оценок. Заключительным этапом построения прогноза является определение доверительных интервалов прогноза.

Таким образом, разработанная модель прогнозирования индикаторов деятельности банка состоит из следующих этапов:

Этап 1. Предпрогнозный анализ проводится путем определения показателя Херста, величина которого говорит о таком свойстве ряда, как трендоустойчивость.

Этап 2. Прогнозирование на основе мультипликативной модели Хольта-Уинтерса. Данная модель характеризуется тремя параметрами: параметр прогноза, очищенный от влияния тренда и сезонности, параметр тренда и сезонная составляющая, а так же тремя коэффициентами сглаживания: общий коэффициент сглаживания, коэффициент сглаживания тренда и сезонный коэффициент сглаживания. Коэффициенты сглаживания подбираются таким образом, чтобы ошибка модели была минимальной.

Этап 3. Анализ адекватности выбранной модели проводится путем оценки критерия серий, критерия пиков, а так же путем проверки распределения остаточной последовательности нормальному закону распределения. Если условия вышеперечисленных критериев удовлетворяется, можно переходить к расчету доверительного интервала. Так же на данном этапе рассчитывается точность выбранной модели.

Этап 4. Построение доверительного интервала осуществляется с помощью статистики Стьюдента.

В результате реализации предложенного алгоритма формируется доверительный интервал.

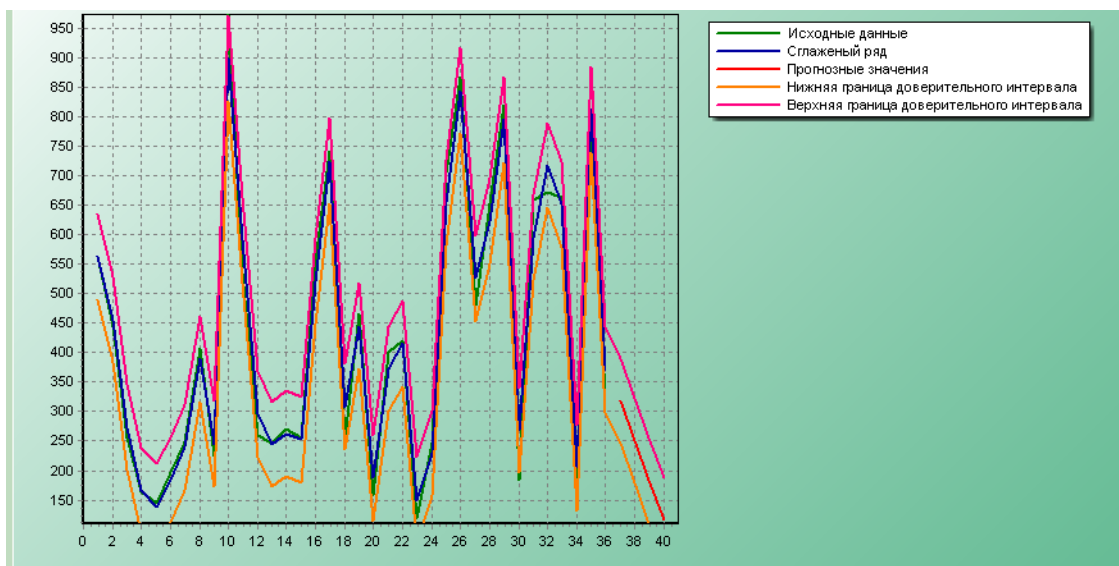


Рис. 1. Результаты реализации алгоритма

ВЫВОДЫ

Таким образом, прогнозирование экономических показателей деятельности банка является важным элементом его надежного функционирования. Определение будущих значений индикаторов даст возможность своевременно среагировать на возможные изменения, которые могут привести к критическому состоянию и существенному снижению показателей прибыльности. В качестве направления дальнейшего совершенствования предлагаемого подхода следует выделить использование корреляционного анализа при выборе индикаторов для дальнейшего прогнозирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шевченко Н. Ю. Виявлення впливу макросередовища на формування інвестиційних рішень господарюючого суб'єкта / Н. Ю. Шевченко // Вісник Львівської державної фінансової академії. Економічні науки. – 2007. – № 12. – С. 270–276.
2. Максишко Н. К. Моделирование экономики методами дискретной нелинейной динамики : монография / Н. К. Максишко. – Запорожье : Полиграф, 2009. – 416 с.