

ДИНАМИКА УПРАВЛЕНИЯ ЛИКВИДНОСТЬЮ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БАНКА

Болдин Б.С.

ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, Россия (117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36), e-mail: boldinboris1@gmail.com

В статье рассматриваются модели прогнозирования основных параметров динамической модели банка. Описываются модели временных рядов и модели множественной регрессии в целях использования их для учета изменчивости внешних экономических факторов. Приводится описание методики анализа и оценки параметров модели современными эконометрическими методами. Особое внимание уделяется анализу прогнозных оценок параметров модели, которые позволяют дать адекватную оценку планируемого результата с учетом изменяющихся во времени внешних экономических условий. Сделан вывод о возможности решения указанной задачи стандартными эконометрическими методами и приведены результаты решения, повышающие эффективность прогноза изменения параметров банка в соответствии с изменяющимися сценариями экономического развития. Указаны перспективы дальнейшего развития и применения и представленных моделей.

Ключевые слова: динамика управления ликвидностью банка, динамические модели банка, модель множественной регрессии, модели временных рядов.

DYNAMICS OF LIQUIDITY MANAGEMENT AND PREDICTION MAIN FACTORS OF BANK'S DYNAMIC MODEL

Boldin B.S.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia (117977 Russian Federation, Moscow, Stremjannyj pereulok, 36), e-mail: boldinboris1@gmail.com

This article contains models using for prediction main parameters of dynamic models. Describing time models and models of plural regression for using them for calculation changes in economic factors. Also here is a description of analyzing methods and model's valuation using modern econometric methods. Special attention devotes to analysis of predicted estimates which can give an adequate estimate of planning result taking into account changing external economic condition. Conclusion is about opportunity of making decision of this purpose using standard econometric methods, all results are described below, they rise efficacy of prediction changing parameters in order with changing scripts of economic development. Prospects of further development and its use are written also in this article.

Key words: dynamics of liquidity management, banking dynamic models, model of plural regression, model of timing rows.

Планирование ликвидности отличается динамичностью и зависит от соотношения притока и оттока средств. Денежные потоки, связанные с управлением ликвидностью, не полностью случайные, таким образом, требования ликвидности могут быть с некоторой долей точности предсказаны заранее. Суть планирования ликвидности – прогнозировать будущий спрос на банковские кредиты, будущие поставки депозитов и изменение отношения рынка к этим видам финансовой деятельности. Формирование ожиданий и методы прогнозирования выступают важнейшими компонентами управления ликвидностью.

Три базовых элемента формируют ожидание – инерция, экстраполяция и регрессия. Первый элемент – ожидание отсутствия изменений, действие инерции. Второй – определение будущих изменений через экстраполяцию изменений в прошлом. Под действием этого фактора переменная движется вперед или назад в зависимости от прошлых

изменений. Третий элемент – «возврат к нормальности». Он возвращает переменную к нормальному историческому уровню.

Допустим, в текущий период t мы хотим определить переменную X для периода $t+1$. Переменной может быть спрос на кредиты, поставка депозитов или процентная ставка. Формула, сочетающая три фактора ожиданий, будет выглядеть следующим образом:

$$X_{t+1} = a \cdot X_t + b \cdot (X_t - X_{t-1}) + c \cdot (X_t - X) + \varepsilon_t,$$

где a , b и c – параметры или коэффициенты элементов инерции, экстраполяции и регрессии соответственно; X – историческая норма, аппроксимируемая через скользящее среднее; ε – элемент случайности, отражающий влияние не учтенных в формуле переменных. Формула содержит все базовые параметры, необходимые для прогнозирования переменной на базе ее прошлых изменений. Заметим, что при $a = 1$ формула может быть переписана как модель предполагаемых изменений:

$$\Delta X_{t+1} = b \cdot \Delta X_t + c \cdot (X_t - X) + \varepsilon_t$$

Если $b = c = 0$, предсказываемое изменение равно нулю, то доминирует элемент инерции. Заметим, однако, что при предполагаемом значении c меньше нуля ожидается влияние фактора регрессии, которое заставит переменную вернуться к нормальному состоянию. Элемент экстраполяции удаляет переменную от текущего уровня, тогда как элемент регрессии приближает ее к исторической норме. Результаты представленной модели прогнозирования зависят от предполагаемых значений параметров a , b и c .

Стратегическое развитие Банка направлено на повышение капитализации и расширение бизнеса Банка с учетом особенностей современных экономических условий, анализ которых приведен в соответствующих разделах настоящего ежеквартального отчета.

Главной стратегической целью развития Банка является повышение конкурентоспособности и устойчивости Банка. Достижению данной цели будет способствовать:

- Активное продвижение на целевые клиентские ниши. Деятельность Банка будет осуществляться по двум направлениям: привлечение на обслуживание в Банк новых клиентов и развитие кредитных операций в сфере реального сектора российской экономики, представителей малого и среднего бизнеса.
- Развитие технологической базы.
- Развитие и совершенствование региональной сети.

Общая стратегия Банка на ближайшие 5 лет (таблица 1):

Таблица 1 (Общая стратегия банка):

| <i>Текущие цели</i> | <i>Конечные цели</i> |
|---------------------|---|
| Дальнейшее развитие | Обеспечение присутствия Банка во всех экономически значимых |

| | |
|---|--|
| банковской структуры, развитие сети отделений и филиалов в России | регионах страны. Открытие филиалов в городах с населением более 1 млн чел. |
| Наращивание клиентской базы | Вхождение в ТОП-10 российских банков по объемам привлеченных средств клиентов. |
| Наращивание кредитного портфеля | Вхождение в ТОП-10 российских банков по объемам кредитования. Диверсификация кредитного портфеля по отраслям, активное кредитование реального сектора российской экономики, представителей малого и среднего бизнеса. |
| Сохранение уровня рентабельности банковского бизнеса | Сохранение места на уровне ТОП-30 российских банков по размерам полученной чистой прибыли. |
| Развитие международного бизнеса | Привлечение средств с международных финансовых рынков и рынков капитала на сумму не менее 1 млрд долл. США. Открытие кредитных линий на Банк в области торгового финансирования и проектного финансирования на сумму не менее 500 млн долл. США. |

Модели прогноза основных параметров деятельности банка

К основным статистическим методам, которые можно использовать для прогнозирования значений отдельных групп пассивов, можно отнести:

- Построение модели множественной регрессии значений внутренних показателей банка от внешних (макроэкономических) показателей.
- Построение моделей временных рядов.

Для успешного изучения динамики исследуемого процесса важно, чтобы информация о нем была полной, чтобы временной ряд имел достаточную длину. При попытке построения моделей временных рядов объемов депозитов физических и юридических лиц банка могут быть получены неудовлетворительные результаты – возникли трудности с интегрируемостью временных рядов и недостаточным количеством информации – точек временного ряда.

Поэтому для успешной реализации описанной динамической модели прогноз основных ее параметров проведем следующим образом:

1. С помощью методов оценки параметров множественной регрессии построим уравнения зависимости объемов отдельных групп пассивов банка от макроэкономических показателей.

2. Определим основные сценарии изменения макроэкономических показателей и через эконометрические уравнения определим прогнозные значения объемов пассивов.

При этом будем считать, что структура основных групп прогнозируемых показателей не изменяется во времени – таким образом, облегчая прогнозирование пассивов в разбивке по группам срочности. Аналогично поступим при прогнозировании процентных ставок. Опишем все процентные ставки – по всем группам пассивов и активов, во всех группах срочности следующим выражением: $r_{ij} = r_{цб} + \Delta_{ij}$, где $r_{цб}$ – ставка рефинансирования Центрального Банка РФ, а Δ_{ij} – разность между процентной ставкой в данной группе показателей и ставкой рефинансирования. Будем считать, что Δ_{ij} постоянна в рассматриваемом временном интервале. Тогда прогнозирование процентных ставок сводится к определению возможных значений ставки рефинансирования.

Опишем процесс построения основных уравнений регрессии.

Рассмотрим следующие переменные:

X_1 – Индекс потребительских цен, в % к декабрю предыдущего года;

X_2 – Реальные располагаемые денежные доходы;

X_3 – Общий уровень безработицы, % к экономически активному населению, на конец периода;

X_4 – Расходы на покупку товаров и услуг;

X_5 – Цена на нефть сорта "Юралс", долларов США за баррель;

X_6 – Официальный курс рубля к доллару США, рублей за доллар США;

Y – Объем депозитов физических лиц.

Первоначальное решение о включении или не включении отдельных факторов в модель будем принимать, основываясь на значениях линейных коэффициентов парной и частной корреляции. Значения линейных коэффициентов парной корреляции определяют тесноту попарно связанных переменных. Линейные коэффициенты частной корреляции оценивают тесноту связи значений двух переменных, исключая влияние всех других переменных, представленных в уравнении множественной регрессии.

Коэффициенты частной корреляции дают более точную характеристику тесноты связи двух признаков, так как очищают парную зависимость от взаимодействия данной пары признаков с другими признаками, представленными в модели.

Многофакторный анализ проведем с использованием пакета Statgraphics.

Коэффициенты парной корреляции (таблица 2):

| | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 | Y |
|-------|-------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|
| X_1 | - | -0,5549 | 0,1544 | -0,2564 | 0,3801 | 0,1382 | 0,2038 |

| | | | | | | | |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| X ₂ | -0,5549 | - | -0,473 | 0,5286 | 0,2643 | -0,5298 | 0,3401 |
| X ₃ | 0,1544 | -0,473 | - | -0,210 | -0,6628 | 0,9229 | -0,85 |
| X ₄ | -0,2564 | 0,5286 | -0,210 | - | 0,3982 | -0,8249 | 0,8237 |
| X ₅ | 0,3801 | 0,2643 | -0,6628 | 0,3982 | - | -0,7107 | 0,728 |
| X ₆ | 0,1382 | -0,5298 | 0,9229 | -0,8249 | -0,7107 | - | -0,8335 |
| Y | 0,2038 | 0,3401 | -0,85 | 0,8237 | 0,728 | -0,8335 | - |

Коэффициенты частной корреляции (таблица 3):

| | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | X ₆ | Y |
| X ₁ | - | -0,6255 | 0,5348 | -0,3533 | 0,4083 | 0,0907 | 0,6737 |
| X ₂ | -0,6255 | - | 0,315 | 0,0356 | 0,3892 | -0,0219 | 0,2136 |
| X ₃ | 0,5348 | 0,315 | - | 0,209 | -0,1424 | 0,4631 | -0,5379 |
| X ₄ | -0,3533 | 0,0356 | 0,209 | - | -0,4927 | -0,4293 | 0,7486 |
| X ₅ | 0,4083 | 0,3892 | -0,1424 | -0,4927 | - | -0,529 | 0,1997 |
| X ₆ | 0,0907 | -0,0219 | 0,4631 | -0,4293 | -0,529 | - | 0,1385 |
| Y | 0,6737 | 0,2136 | -0,5379 | 0,7486 | 0,1997 | 0,1385 | - |

Для построения модели многофакторной регрессии используется пункт меню Multiple Regression. Получено следующее уравнение:

$$Y = -48404,5 + 471,212 \cdot X_1 - 1738,69 \cdot X_3 + 267,679 \cdot X_4$$

Оценка параметров модели (таблица 4):

| Параметр | Оценка | Стандартное отклонение | T-статистика Стьюдента | P-значения |
|----------------|------------|------------------------|------------------------|------------|
| константа | -48 404,50 | 8 947,23 | -5,41 | 0,00 |
| X ₁ | 471,21 | 52,41 | 8,99 | 0,00 |
| X ₃ | -1 738,69 | 286,98 | -6,06 | 0,00 |
| X ₄ | 267,68 | 38,06 | 7,03 | 0,00 |

Дисперсионный анализ (таблица 5):

| Источник | Сумма квадратов ошибки | Количество степеней свободы | Средне-квадратическое отклонение | F-статистика | P-значение |
|----------|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------|------------|
| | | | | | |

| | | | | | |
|----------|----------------|-------|----------------|--------|------|
| Model | 650 318 000,00 | 3,00 | 216,773,000.00 | 156,38 | 0,00 |
| Residual | 44 357 600,00 | 32,00 | 1,386,170.00 | | |

| | |
|-------------------------------|---------|
| R-squared | 93,61% |
| R-squared (adjusted for d.f.) | 93,02% |
| Standard Error of Est. | 1177,36 |
| Mean absolute error | 818,531 |
| Durbin-Watson statistic | 1,4354 |

Оценку статистической значимости параметров регрессии проведем с помощью t-статистики Стьюдента. Выдвигается гипотеза H_0 о статистически незначимых отличиях параметров модели от нуля. Фактическое значение t-статистики для всех параметров модели выше табличного, поэтому гипотезу H_0 можно отклонить. Таким образом, все оценки параметров модели статистически значимы.

Значение скорректированного нескорректированного линейных коэффициентов множественной детерминации приведено в таблице в рамках регрессионной статистики.

Нескорректированный коэффициент детерминации $R^2 = 93,61\%$ оценивает долю вариации результата за счет представленных в уравнении факторов в общей вариации результата. Таким образом, вариация Y на 93, 61 % объясняется вариацией факторов X_1 , X_3 , X_4 . На долю прочих факторов, не учитываемых в модели, приходится 6,39 %.

Скорректированный коэффициент множественной детерминации $\hat{R}^2 = 93,02\%$ определяет тесноту связи с учетом степеней свободы общей и остаточной дисперсий. Он дает такую оценку тесноты связи, которая не зависит от числа факторов в модели и потому может сравниваться по разным моделям с разным числом переменных.

Вывод:

Оба коэффициента указывают на достаточно высокую (более 90 %) детерминированность результата Y в модели факторами X_1 , X_3 , X_4 .

По данным таблицы дисперсионного анализа $F_{\text{факт}} = 156,38$. Вероятность случайно получить такое значение F-критерия Фишера составляет 0,0000, что не превосходит допустимый уровень 5 % – об этом свидетельствует величина P-значения из той же таблицы. Следовательно, полученное значение не случайно – оно сформировалось под влиянием существенных факторов, т.е. подтверждается статистическая значимость всего уравнения.

Список литературы

1. Грибов А.Ф. Моделирование банковской деятельности: учебно-методическое пособие для дистанционной формы обучения. М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2004.
2. Дорохина Е.Ю., Халиков М.А. Моделирование микроэкономики. М.: Экзамен, 2000.
3. Минько Э.В., Минько А.Э. Методы прогнозирования и исследования операций: учеб. пособие / под ред. Будагова А.С. М. : Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010.
4. Суровцев Л.К. Математическая экономика: учеб. пособие. М.: Экономика, 2011.
5. Синки Дж. Управление финансами в коммерческих банках. М.: Cattelaxu, 1985.

Рецензенты:

Тихомирова Е.И., д.э.н., профессор, декан факультета математической экономики и информатики ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» Министерства образования и науки РФ, г. Москва.

Зинчук Г.М., д.э.н., доцент, декан Общеэкономического факультета ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» Министерства образования и науки РФ, г. Москва.