

УДК 336.713

ВОЗМОЖНОСТИ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ В МОДЕЛИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА

А.Р. Костюкова, аспирант 1 года обучения

Научный руководитель: Е.Г. Казанцева, д.э.н., доцент

Кемеровский институт (филиал)

Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

г. Кемерово

Математический аппарат нелинейной динамики, первоначально ориентированный на потребности естественных наук, в настоящее время находит все большее применение в различных областях знаний. С его помощью проводятся исследования хаотических систем в физике, биологии, экологии, социологии и т.д. В экономике законам нелинейной динамики подчинено развитие фондовых, валютных рынков, рынка инновационных продуктов и т.д.

По своей сути банковский сектор представляет собой сложную структурированную динамическую систему. Результаты его анализа посредством простых (линейных) эконометрических методов представляются достаточно тривиальными и не отражают всей сложности протекающих в системе процессов. К основным ограничениям линейно-детерминистического подхода относят: невозможность описания хаотических систем с помощью аппарата линейных уравнений, единственность и устойчивость стационарного решения, однозначное определение параметров и факторов модели [1, с. 472-473].

Применение нелинейного принципа к моделированию банковской системы позволит избежать выше названных ограничений, увеличить точность прогнозирования. Одновременно построенная динамическая модель даст возможность учитывать реакцию системы на внешние воздействия, оценивать эффект от принимаемых управлеченческих решений, а также проводить сценарный анализ ее развития.

Постановка задачи построения динамической модели развития банковской системы состоит в оценке возможностей ее развития под влиянием объема ВВП и инвестиций при условии принятия совокупности собственных параметров банковской системы суммы активов банковского сектора, количества действующих кредитных организаций, индекса рыночной концентрации Херфиндаля-Хиршмана.

Модель позволит определять тенденции развития банковской системы, решать задачи экономического прогнозирования с учетом оказываемых на систему управлеченческих воздействий.

Допущения модели. Построение модели основывалось на следующих предпосылках:

1) рост активов банковского сектора однозначно направлен на абсолютному приросту ВВП в прогнозируемом периоде и пропорционален объему инвестиций в основной капитал, совершенных в предыдущий временной интервал. Предполагается, что часть вновь созданного ВВП в денежной форме проникает в банковскую систему, увеличивая тем самым величину активов кредитных организаций. Дополнительные вложения ресурсов способствуют повышению вовлеченности участников рыночных отношений в работу финансово-кредитной системы;

2) уровень активов банковского сектора оказывает влияние на объем осуществляемых кредитными организациями капитальных вложений. Его увеличение, как правило, ведет к повышению инвестиционного потенциала;

3) рост ВВП подчиняется логистическому закону [2, с. 48];

4) число кредитных организаций в системе находится в зависимости от темпов роста активов банковского сектора и индекса рыночной концентрации. Их влияние определяется сложившимися условиями;

5) увеличение объема банковских активов и числа действующих кредитных организаций в прогнозируемом периоде потенциально ведет к снижению индекса рыночной концентрации.

Построение модели. Как следует из допущений модели, основными экономическими драйверами, предопределяющими поведение системы (в части роста активов банковского сектора) являются переменные управляемого воздействия (размер инвестиций) и внешней среды (объем ВВП). Динамика данных показателей приведена на рисунке 1.

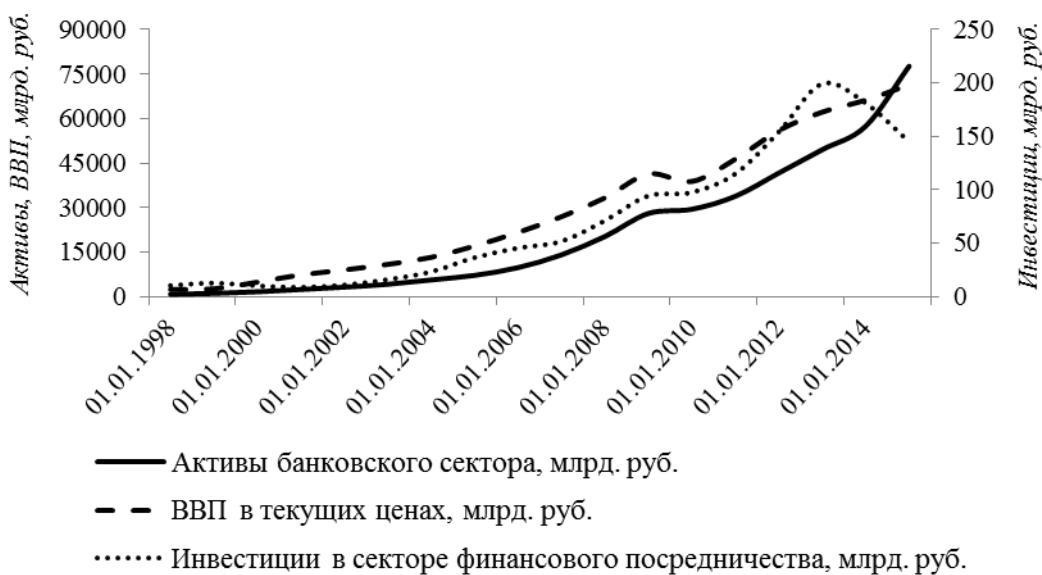


Рисунок 1 – Временная динамика экономических показателей модели

Из рисунка 1, можно сделать вывод о ярко выраженной корреляционной зависимости между активами банковской системы, инвестициями в основные фонды в секторе финансового посредничества и объемом созданного

ВВП, что подтверждает предположения о характере связей между экономическими параметрами модели. С 01.01.1998 г. по 01.01.2015 г. показатели демонстрировали устойчивый рост (за исключением кризисных периодов). Снижение темпов роста ВВП до 94,02% было зафиксировано во время рецессии 2009 г. Существенное падение объемов инвестирования в 2013-2014 гг., по нашему мнению, может быть связано с имеющим место кризисом банковской ликвидности, а также ужесточением контроля со стороны Центрального банка. Предполагаем, что случившаяся флюктуация, отразится на снижении темпов роста активов в 2016-2017 гг.

Формализованное представление динамики активов банковского сектора (A), объема инвестиций (I) и ВВП (G) выражается в следующих дифференциальных уравнениях (см. таблицу 1).

Таблица 1

Уравнения динамики основных показателей модели

Показатель	Формализация	Комментарии
Активы банковского сектора	$\frac{dA}{dt} = -0,0000027A^2 + 0,274A + 551$	Зависимость выражается логистической кривой. Предельное значение роста: 102 596 млрд. руб.
ВВП	$\frac{dG}{dt} = -0,0000029G^2 + 0,253G + 639$	Зависимость выражается логистической кривой. Предельное значение роста: 88 532 млрд. руб.
Инвестиции в основной капитал	$\frac{dI}{dt} = -0,0038I^2 + 0,64I - 5,48$	Зависимость выражается логистической кривой. Предельное значение роста: 160,81 млрд. руб.

Отметим, что указанные предельные значения логистических кривых достигаются при постоянстве качественных характеристик. Поэтому будем предполагать, что представленные тренды являются отражением стабильности экономической системы. Фактическое отклонение от рассчитываемых теоретических значений будет рассматриваться как результаты трансформаций и воздействия внешних факторов, требующих дополнительных исследований.

На основании выше изложенного нами была построена динамическая модель развития банковского сектора России, отражающаяся в следующей системе уравнений (значения коэффициентов могут корректироваться в зависимости от качественных изменений):

$$\begin{cases} A_{t+1} = 0,92 \cdot A_t + 0,54 \cdot (G_{t+1} - G_t) + 54,47 \cdot I_t - 52,87; \\ G_{t+1} = -0,000029 \cdot G_t^2 + 1,25 \cdot G_t + 639,14; \\ I_{t+1} = 0,003 \cdot A_t + 1270,49 \cdot (0,9 - HHI_t) + 11,17; \\ N_{t+1} = 1,08 \cdot N_t - 63,68 \cdot (A_t / A_{t-1}) + 6,46 \cdot (1 / HHI_t) - 121,8; \\ HHI_{t+1} = 0,7 \cdot HHI_t : ((A_{t+1} / A_t) \cdot (N_{t+1} / N_t)) + 0,4. \end{cases}$$

Где: А – сумма активов банковского сектора; Н – количество действующих кредитных организаций; ННІ – индекс концентрации Херфиндаля-Хиршмана; G – объем ВВП (в текущих ценах); I – сумма инвестиций в секторе финансового посредничества.

Апробация модели осуществлялась на основе данных органов государственной статистики [3] и Центрального банка Российской Федерации [4]. Согласно проведенным расчетам, объем ВВП (в текущих ценах) в 2020 г. увеличится на 17% и составит 84 062 млрд. руб., активы коммерческих банков вырастут на 45% до 112 565 млрд. руб. Величина ежемесячных инвестиций будет равна 317 млрд. руб. При этом усилятся тенденции монополизации отрасли: ННІ установится на уровне 0,1497 (при количестве действующих кредитных организаций в 412 единиц).

Оценка результатов управления системой (со стороны Центрального банка) осуществляется посредством добавления к результативным переменным дополнительных слагаемых. В таблице 2 приведены значения корректирующих приростов, рассчитанные в отношении наиболее значимых инструментов Банка России.

Таблица 2

Оценка влияния инструментов регулирования

Инструмент	Влияние	Прирост
Ключевая ставка	Увеличение пассивной базы банков за счет повышения ставок по привлечению средств юридических и физических лиц (что ведет к увеличению активов)	+ 1 173 / + 1 п.п.
Норматив обязательных резервов	Увеличение объема денежных средств, размещаемых в активы	- 0,019 / + 1 п.п.
Рефинансирование кредитных организаций	Увеличение объема денежных средств, размещаемых в активы	+ 0,3 / + 1 млрд. руб.
Ликвидация кредитных организаций	Уменьшение количества кредитных организаций, увеличение рыночной концентрации	Оценивается экспертно

Таким образом, рассчитанные приrostы позволяют спрогнозировать реакцию системы на меры воздействия со стороны Центрального банка.

Сценарный анализ осуществляется посредством присвоения переменным модели значений, соответствующих прогнозируемым вариантам развития. За основу могут быть взяты сценарии развития российской экономики на 2015-2017 гг., разработанные Центральным банком [5].

При реализации базового варианта объем недополученного в 2020 г. ВВП составит 4,12%. Величина активов сократится на 2,33% (в сравнении с рассчитанными ранее значениями на 2020 г.). В случае стрессового сценария потери ВВП составят 5,48%, активов – 3,18%. Компенсация разрыва возможна посредством рефинансирования кредитных организаций Банком России на сумму 12 трлн. руб.

Таким образом, представленная динамическая модель позволяет:

1) выявлять тренды развития банковской системы, прогнозировать ее будущие состояния, определять и оценивать последствия принимаемых управлеченческих решений;

2) учитывать качественные изменения системы посредством вариации параметров модели. Как правило, катализаторами данных трансформаций служат действия регулирующих механизмов: характер проводимой денежно-кредитной политики, ужесточение требований к размеру собственных средств кредитной организации и т.д.;

3) реализовывать сценарный подход, поочередно заменяя значения переменных модели согласно предлагаемым вариантам развития.

Использование динамического моделирования и сценарного подхода в работе позволяет в условиях неопределенности прогнозировать и оценивать последствия регулирующих воздействий, что способно значительно повысить эффективность управления.

Список литературы:

1. Ризниченко Г.Ю. Нелинейное естественнонаучное мышление и экологическое сознание // Синергетическая парадигма. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – с. 468-479.
2. Законы истории: Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития / отв. ред. А.В. Коротаев, Ю.В. Зинькина. Изд. 3-е, сущ. перераб. и доп. – М.: Издательство ЛКИ, 2010. – 344 с.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 06.04.2015).
4. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. – URL: <http://www.cbr.ru/> (дата обращения: 06.04.2015).
5. Шароян С., Метелица Е. ЦБ переписал сценарии развития экономики России. – URL: <http://rbcdaily.ru/finance/562949992917501> (дата обращения: 09.04.2015).