

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РОЗНИЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РОССИИ: ВЗАИМОСВЯЗЬ С ДИНАМИКОЙ СБЕРЕЖЕНИЙ, ДОХОДОВ И РАСХОДОВ ДОМОХОЗЯЙСТВ

ПАНКОВА Вера Александровна, vrankova@forecast.ru, Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия
ORCID: 0000-0001-9548-2353

В работе предпринята попытка построить модель, позволяющую прогнозировать динамику развития российского розничного рынка кредитования в среднесрочном периоде. В основе модели лежат статистические данные по России с января 2008 г. по сентябрь 2021 г. Учитываются наличие прямых и обратных взаимосвязей между динамикой розничного кредитного рынка и динамикой депозитов, доходов и расходов населения. Для моделирования применяются два альтернативных подхода – система одновременных уравнений и векторная модель авторегрессии. Полученные результаты показывают, что среди набора проанализированных спецификаций наилучшей по большинству критериев как для оценочной выборки (in-sample), так и для вневыборочного периода (out-of-sample) оказывается система одновременных уравнений с лагом экзогенных переменных, равным одному месяцу. Кроме того, по точности предсказания фактической динамики развития российского розничного рынка кредитования для периода 2008–2020 гг. эта спецификация среднесрочной модели превосходит аналогичный результат, полученный ранее в долгосрочной модели, созданной на панели развитых и развивающихся стран.

Ключевые слова: рынок розничного кредитования, финансовые балансы домохозяйств, среднесрочное прогнозирование.

DOI: 10.47711/0868-6351-195-208-224

Введение. В научной литературе тема, касающаяся анализа динамики долговой нагрузки домохозяйств, определяющих ее факторов и ее взаимосвязи с динамикой макроэкономических показателей, представлена достаточно широко. В частности, множество работ посвящено изучению того, какие факторы являются наиболее значимыми для развития рынка кредитования домохозяйств. Среди этих факторов выделяют две наиболее крупные группы – показатели, связанные со стороной спроса населения на кредиты, и показатели, отражающие влияние со стороны предложения, т. е. характеристики банков и банковской системы [1; 2].

Прежде всего, спрос на кредиты определяется динамикой доходов населения, уровнем безработицы, отражающим смену фаз бизнес-цикла [3], и динамикой потребления [4]. Не менее значимым фактором, влияющим на динамику объемов кредитования домохозяйств как со стороны спроса, так и со стороны предложения, являются процентные ставки, отражающие влияние денежно-кредитной политики и формирующие стоимость кредитов [3; 5-7]. Кроме того, важно отметить, что доходы населения и доля занятых в экономике тесно коррелируют с качеством кредитного портфеля, оказывая влияние на платежеспособность заемщиков [8; 9]. Качество кредитного портфеля, в свою очередь, определяет решение банков о предоставлении новых розничных кредитов и способствует пересмотру требований к заемщикам, что также определяет динамику кредитования [10].

Важным моментом, которому уделяется внимание в литературе, является одновременный учет взаимосвязей между кредитами, сбережениями, доходами и расходами населения, поскольку процесс принятия решений домохозяйствами о распределении полученных доходов на потребление и сбережение также неразрывно связан с выбо-

ром объема заимствований, что в совокупности позволяет достичь оптимального уровня потребления на протяжении всего жизненного цикла домохозяйства [5; 11-15]. Потребление реагирует на шоки доходов с учетом динамики соотношения активов и обязательств домохозяйств, а также изменения доступности кредитов (смягчения и ужесточения кредитных ограничений). Рост долговой нагрузки населения приводит к существенному увеличению чувствительности изменения потребления в ответ на шок доходов. Как показано в работе [13], домохозяйства, обладающие значительным объемом долгов в предкризисном периоде, вынуждены в большей мере подстраивать объемы своего потребления для выравнивания баланса активов и обязательств, по сравнению с теми домохозяйствами, которые обладают более низким объемом кредитной задолженности. Изменения в уровне потребления в дальнейшем влияют на динамику ВВП, и, тем самым, динамика кредитования оказывается тесно взаимосвязанной с темпами экономического роста и макроэкономической стабильностью [16; 17].

Таким образом, анализ эмпирических исследований позволяет понять, что учет взаимосвязей между кредитами, сбережениями, доходами и расходами населения является весьма значимым и может улучшить качество моделирования и прогнозирования динамики кредитов домохозяйств.

Ключевой задачей данного исследования является построение модели, позволяющей получить наиболее точный прогноз развития российского рынка кредитования населения в среднесрочной перспективе, принимая во внимание те факторы, которые были упомянуты. Также предпринимается попытка учесть взаимосвязи между ключевыми показателями финансовых балансов домохозяйств – кредитами, сбережениями, доходами и расходами населения.

Для моделирования динамики розничного рынка кредитования может быть использована модель, оцениваемая на межстрановых панельных данных [18]. Однако этот метод больше подходит для прогнозирования долгосрочной траектории развития кредитного рынка с учетом динамики институционального развития и демографических изменений, которые проявляются существенным образом только на долгосрочном горизонте. Недостатками подхода, основанного на оценке межстрановой панельной модели, являются:

- неполный учет экономических особенностей стран, который лишь частично компенсируется фиксированными по времени эффектами, специфичными для каждой из них. При этом для развивающихся экономик, к числу которых относится и Россия, фиксированный эффект может оказаться неустойчивым во времени вследствие того, что такие экономики находятся в процессе перехода из старого равновесия к новому [19];

- отсутствие обратных взаимосвязей между динамикой моделируемого показателя и объясняющих ее переменных.

С целью устранения указанных выше недостатков мы строим динамические модели рынка розничного кредитования на помесечных данных для России, что способствует более тонкому учету изменений показателей в среднесрочном периоде по сравнению с использованием годовых данных по выборке стран.

Методология. Для построения модели динамики розничного рынка кредитования в данной работе применяются два методологических подхода – система одновременных уравнений (COU) и векторная авторегрессия (VAR).

Первым подходом является система одновременных уравнений. Прежде всего, этот метод позволяет учитывать одновременные взаимосвязи между переменными. Так, в данном исследовании он помогает учесть одновременные взаимосвязи между приростом совокупного объема розничных кредитов и приростом совокупного объема депозитов населения. Кроме того, система одновременных уравнений обеспечивает возможность гибкого учета влияния показателей, отражающих состояние

российской экономики и банковской системы, на динамику кредитов и депозитов населения. Среди этих показателей: доходы и расходы населения, уровень безработицы, качество розничного кредитного портфеля, ставка по розничным кредитам, прирост совокупного объема капитала в банковской системе.

Общий вид спецификации оцениваемой системы одновременных уравнений выглядит следующим образом:

$$\Delta Loans_t = b(1) + b(2) \times \Delta Loanrate_{t-k} + b(3) \times Npl_{ratio_{t-k}} + b(4) \times \Delta Deposits_t \quad (1)$$

$$Npl_{ratio}_t = b(5) \times Npl_{ratio_{t-k}} + b(6) \times \Delta Loanrate_{t-k} \quad (2)$$

$$\Delta Deposits_t = b(7) \times Income_t + b(8) \times Expend_t + b(9) \times \Delta Loans_t + b(10) \times \Delta Capital_t \quad (3)$$

$$Expend_t = b(11) \times Income_t + b(12) \times \Delta Loans_t + b(13) \times \Delta Unempl_{t-k}, \quad (4)$$

где $\Delta Loans_t$ – прирост совокупного объема кредитов населению в период времени t ; $\Delta Loanrate_{t-k}$ – изменение процентной ставки по розничным кредитам (сроком до 1 года) в период времени $t-k$, k – порядок лага; Npl_{ratio}_t – доля просроченной ссудной задолженности в совокупном объеме кредитов населению в период времени t ; $\Delta Deposits_t$ – прирост совокупного объема счетов и депозитов населения в период времени t ; $Income_t$ – объем совокупных располагаемых доходов населения за период времени t ; $Expend_t$ – объем совокупных потребительских расходов за период времени t ; $\Delta Capital_t$ – прирост совокупного объема капитала в банковской системе в период времени t ; $\Delta Unempl_{t-k}$ – изменение уровня безработицы в период времени $t-k$, k – порядок лага.

В оцениваемой системе уравнений в качестве экзогенных переменных были использованы следующие показатели: объем совокупных доходов населения, уровень безработицы, ставка по кредитам населению, совокупный объем капитала банковской системы.

Система одновременных уравнений оценивалась при помощи обобщенного метода моментов с поправками на гетероскедастичность и автокорреляцию (GMM-НАС) с использованием в качестве инструментальных переменных лагированных показателей динамики совокупного капитала банковской системы, изменения ставки по кредитам, а также динамики размера страхового покрытия, обеспечиваемого системой страхования вкладов.

В качестве альтернативного метода оценки среднесрочной динамики совокупного объема розничных кредитов использовалась векторная авторегрессия. В общем виде спецификация оцениваемой VAR-модели выглядит следующим образом:

$$Y_t = C_0 + \sum_{k=1}^p A_k Y_{t-k} + \sum_{m=1}^q B_m X_{t-m} + \varepsilon_t, \quad (5)$$

где Y_t, Y_{t-k} – векторы эндогенных переменных (прирост кредитов населению, прирост счетов и депозитов населения, совокупные доходы населения, совокупные расходы населения, доля просроченной задолженности в совокупном кредитном портфеле кредитов населению) в периоды времени $t-k$; C_0 – вектор констант; A_k – матрицы коэффициентов при лагах эндогенных переменных; X_{t-m} – векторы экзогенных переменных (прирост ставки по кредитам населению, прирост совокупного объема капитала банковской системы, прирост уровня безработицы) в периоды времени $t-m$; B_m – матрицы коэффициентов при лагах экзогенных переменных; ε_t – вектор остатков с ковариационной матрицей Σ .

Векторная авторегрессия оценивалась при помощи метода наименьших квадратов.

Несмотря на то, что векторная регрессия является более распространенным и современным инструментом для моделирования и прогнозирования временных рядов по сравнению с системой одновременных уравнений, основным ее недостатком является «проклятие размерности». Оно проявляется вследствие того, что каж-

дая из эндогенных переменных зависит от собственных лагов и лагов всех остальных эндогенных переменных, включая случаи, когда зависимости оказываются экономически необоснованными или незначимыми. Использование системы одновременных уравнений позволяет решить эту проблему за счет более гибкого подбора объясняющих переменных для каждого из уравнений.

В связи с тем, что каждый из вышеописанных подходов не лишен недостатков, предполагается использовать оба варианта для решения практической задачи среднесрочного моделирования динамики розничного рынка кредитования и сравнить прогнозные качества моделей как на тестовой выборке (in-sample), так и на вневыборочном периоде (out-of-sample) при помощи сопоставления показателей RMSE (Root Mean Squared Error), MAE (Mean Absolute Error), MAPE (Mean Absolute Percentage Error).

Данные. Для оценки среднесрочных моделей динамики совокупного объема розничного кредитного рынка используются ежемесячные данные по макроэкономическим показателям (источник – Росстат), индикаторам банковского сектора (источник – Банк России) и объему страхового покрытия в рамках системы страхования вкладов (источник – Агентство по страхованию вкладов) за период с января 2008 г. по сентябрь 2021 г.

При выборе наиболее релевантных переменных, оказывающих влияние на динамику рынка розничного кредитования, принимались во внимание факторы, ранее применяемые в эмпирических работах, авторы которых анализировали детерминанты кредитования и взаимосвязи между динамикой кредитования и динамикой макроэкономических и финансовых показателей на данных по странам Европы.

Ниже (табл. 1) представлены описательные статистики переменных, которые использовались для построения и оценки среднесрочных моделей динамики розничного кредитования. Все показатели представлены в реальном выражении (в сопоставимых ценах 2019 г.) и с корректировкой на сезонность при помощи процедуры TRAMO/SEATS. Кроме того, для всех показателей, которые являются нестационарными (определяется при помощи ADF-теста, если гипотеза о наличии единичного корня не отвергается на 10% уровне значимости), был осуществлен переход к их приростам относительно аналогичного периода предшествующего года (апрг).

Таблица 1

Дескриптивные статистики переменных, используемых для оценки COU и VAR для периода январь 2008 г. – сентябрь 2021 г.

Переменная	Пояснение	Матем. ожидание	Стандартная ошибка	Мин.	Макс.
А	1	2	3	4	5
Прирост кредитов населению	Прирост (апрг) совокупного объема задолженности по кредитам физических лиц с исключением валютной переоценки, млрд руб.	1081	1707	-3176	3117
Прирост депозитов населения	Прирост (апрг) совокупного объема счетов и депозитов физических лиц с исключением валютной переоценки, млрд руб.	1399	1061	-1354	3201
Доходы населения	Располагаемые доходы населения за скользящий год, млрд. руб.	53260	2593	47362	57738
Расходы населения	Оборот розничной торговли и объем платных услуг населению за скользящий год, млрд руб.	42409	2578	36149	47144
Доля просроченной задолженности по кредитам населению	Соотношение объема просроченных ссуд и совокупного объема задолженности по кредитам физических лиц, %	6,0	1,6	3,1	9,0

Продолжение табл. 1

А	1	2	3	4	5
Прирост капитала	Прирост (аппг) совокупного объема капитала в банковской системе, млрд руб.	358	550	-1061	1836
Прирост процентной ставки по кредитам	Прирост (аппг) реальной процентной ставки по кредитам населению в рублях на срок до 1 года, проц. п.	-0,2	1,6	-3,2	4,9
Прирост уровня безработицы	Прирост (аппг) уровня безработицы, усредненного за скользящий год, проц. п.	-0,1	0,8	-1,3	2,2
Размер страхового покрытия по вкладам населения	Соотношение объема страхового покрытия, гарантированного системой страхования вкладов, и ВВП на душу населения, безразм.	2,0	0,4	1,3	2,6

Результаты оценивания системы одновременных уравнений. Ниже представлены оценки коэффициентов для четырех спецификаций системы одновременных уравнений (табл. 2)

Спецификации идентичны за исключением различий в порядке лага для нескольких показателей – прирост уровня безработицы, прирост кредитной ставки и доля просроченной задолженности. Для этих переменных рассматриваются лаги в 1 мес., 3 мес. (квартал), 6 мес. (полгода), 12 мес. (год).

Таблица 2

Результаты оценки системы одновременных уравнений

Показатель	Лар (k)=1 мес.	Лар (k)=3 мес.	Лар (k)=6 мес.	Лар (k)=12 мес.
	(1)	(2)	(3)	(4)
Уравнение 1: кредиты населению $\Delta Loans_t$				
Константа	6053,9*** (343,2)	4877,7*** (407,3)	4142,5*** (626,9)	1472,3 (1600,0)
$\Delta Loanrate_{t-k}$	-494,9*** (91,6)	-556,4*** (59,6)	-669,8*** (127,2)	-1606,0*** (220,9)
$Npl_{ratio_{t-k}}$	-930,4*** (65,8)	-802,6*** (92,1)	-802,7*** (138,9)	-400,9 (325,4)
$\Delta Deposits_t$	0,469*** (0,166)	0,807*** (0,139)	1,246*** (0,223)	1,257*** (0,364)
Уравнение 2: доля просроченных кредитов в совокупных кредитах населению Npl_{ratio}_t				
$Npl_{ratio_{t-1}}$	1,003*** (0,003)	1,002*** (0,002)	0,999*** (0,003)	0,997*** (0,003)
$\Delta Loanrate_{t-k}$	0,118*** (0,007)	0,114*** (0,007)	0,099*** (0,014)	0,010 (0,024)
Уравнение 3: счета и депозиты населения $\Delta Deposits_t$				
$Income_t$	0,340*** (0,095)	0,337*** (0,084)	0,382*** (0,082)	0,351*** (0,096)
$Expend_t$	-0,402*** (0,117)	-0,399*** (0,104)	-0,455*** (0,101)	-0,417*** (0,119)
$\Delta Loans_t$	0,256*** (0,077)	0,272*** (0,072)	0,281*** (0,068)	0,283*** (0,076)
$\Delta Capital_t$	0,299 (0,211)	0,241 (0,200)	0,193 (0,214)	0,209 (0,205)
Уравнение 4: расходы населения $Expend_t$				
$Income_t$	0,788*** (0,002)	0,790*** (0,002)	0,796*** (0,002)	0,791*** (0,002)
$\Delta Loans_t$	0,465*** (0,061)	0,360*** (0,071)	-0,188 (0,138)	0,129* (0,072)
$\Delta Unempl_{t-k}$	535,1*** (199,6)	148,5 (252,8)	-1638,7*** (422,8)	-932,7*** (126,1)

Примечание. ***, ** и * – оценка коэффициента значима на 1%, 5% и 10% уровне соответственно. В скобках под оцененными коэффициентами представлены их стандартные ошибки.

В целом нужно отметить, что большая часть коэффициентов в оцениваемых спецификациях системы одновременных уравнений оказалась статистически значима и поддается корректной интерпретации.

Динамика кредитов населения существенным образом определяется динамикой ресурсной базы банковской системы, в частности, приростом депозитов населения, качеством кредитного розничного портфеля (более высокая доля просроченной задолженности по кредитам населению приводит к снижению объема предложения кредитов банками), изменением процентной ставки (рост ставок сопровождается повышением стоимости заимствований и снижением спроса на кредитные средства).

Доля просроченной ссудной задолженности в совокупном портфеле розничных кредитов отрицательно зависит от изменения процентной ставки по кредитам, поскольку более высокая стоимость кредитных средств приводит к повышению долговой нагрузки населения и стимулирует повышение вероятности неплатежей по кредитам. Кроме того, доля просроченной задолженности является инерционным показателем, поэтому ее текущее значение тесно коррелировано с ее лагами.

Рост доходов населения, так же, как и снижение его расходов, способствует увеличению чистого дохода домохозяйств, который может сберегаться как в наличной форме, так и в форме пополнения банковских счетов и депозитов или инвестиций на финансовых рынках. В свою очередь, рост объемов кредитования также стимулирует увеличение пассивной стороны баланса, в том числе, увеличение объема депозитов населения (процесс создания денег банковской системой).

Объем расходов населения положительно зависит от объема располагаемых доходов населения и объема полученных кредитов. Оба показателя отражают основные источники средств домохозяйств, которые могут быть направлены ими на потребление. Изменение уровня безработицы является одним из индикаторов смены фаз бизнес-цикла и негативно коррелирует с динамикой расходов населения. Так, рост безработицы, как правило, наблюдается в периоды рецессий, что способствует сокращению расходов домохозяйств в ожидании будущего снижения объема доходов (отметим, что корректный знак коэффициента перед показателем безработицы в оцениваемых нами моделях получился только при рассмотрении более длинных лагов, равных 6 и 12 мес.).

Результаты моделирования прироста совокупного объема розничного кредитования для всех четырех оцениваемых спецификаций системы одновременных уравнений представлены ниже (в соответствии с рис. 1 *Приложения*). Заметим, что визуальный анализ позволяет выявить, что наиболее близкими к фактической динамике оказываются оценки в спецификациях, включающих первый и третий лаги объясняющих переменных (за исключением переменных, которые имеют одновременные связи).

Результаты оценивания векторной авторегрессии. Как и для системы одновременных уравнений, для векторной авторегрессии были оценены четыре спецификации модели. Спецификации различаются между собой количеством включенных лагов эндогенных переменных: лаги, равные 1 мес., лаги с 1 по 3 мес., лаги с 1 по 6 мес. и лаги с 1 по 12 мес.

Для корректной интерпретации результатов VAR-моделей, в отличие от системы одновременных уравнений, не используются отдельные коэффициенты при показателях в каждом из уравнений. Вместо этого анализируются функции импульсного отклика. Рассмотрим их поведение на примере основного интересующего нас показателя – прироста совокупного объема розничного кредитования на горизонте до 24 мес. для всех спецификаций модели (в соответствии с рис. 2-5 *Приложения*).

Во-первых, позитивный шок случайной ошибки совокупного объема счетов и депозитов населения приводит к увеличению совокупного объема розничных кре-

дитов на горизонте до 1-1,5 лет, а затем наблюдается его постепенное возвращение к исходному уровню. Приток счетов и депозитов населения в банковскую систему увеличивает ресурсную базу банков, что позволяет им наращивать объемы кредитования в последующие периоды.

Во-вторых, позитивный шок случайной ошибки совокупного объема доходов населения приводит к росту объема розничных кредитов на горизонте до 6-8 мес., после чего происходит достаточно быстрое затухание реакции (вплоть до 14 мес.), а затем и вовсе происходит смена направления воздействия. Восстановление к исходному уровню прироста объемов розничного кредитования начинает происходить только к концу второго года. Это означает, что рост доходов в коротком периоде стимулирует спрос и предложение кредитов населению (за счет повышения доступности кредитов с точки зрения снижения долговой нагрузки относительно доходов). Однако затем происходит снижение спроса населения на кредиты, поскольку при более высоком уровне доходов на удовлетворение объемов текущего потребления домохозяйствам требуется меньший объем заемных средств.

В-третьих, позитивный шок случайной ошибки совокупного объема расходов (потребления) на горизонте до 1 года (в среднем для различных спецификаций модели) способствует снижению объема кредитов населению, после чего начинается восстановление его значений к исходному уровню. Стоит заметить, что полученный результат является контринтуитивным, поскольку, как правило, неожиданное увеличение расходов населения при сохранении объема доходов должно приводить к росту спроса на кредиты со стороны населения, и, как следствие, к увеличению совокупного объема кредитов.

В-четвертых, позитивный шок случайной ошибки доли просроченной ссудной задолженности в розничном кредитном портфеле (отражает рост кредитных рисков) на горизонте до 6 мес. приводит к снижению объема предложения кредитов и, как следствие, к сокращению прироста объема кредитов населению, а затем начинается восстановление его значений к исходному уровню.

Результаты моделирования прироста совокупного объема розничного кредитования для всех четырех оцениваемых спецификаций VAR представлены ниже (в соответствии с рис. 6 *Приложения*). Заметим, что визуальный анализ позволяет выявить, что наиболее близкой к фактической динамике оказывается оценка в спецификации, включающей двенадцать лагов объясняющих переменных (за исключением экзогенных переменных).

Сравнение качества оценки среднесрочных и долгосрочной моделей. Для сравнения качества оценки динамики розничных кредитов при помощи среднесрочных моделей – системы одновременных уравнений (COY) и векторной модели авторегрессии (VAR) – рассчитывались показатели: корень средней квадратичной ошибки (RMSE, Root Mean Squared Error), средняя абсолютная ошибка (MAE, Mean Absolute Error), средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE, Mean Absolute Percentage Error). Эти показатели представлены в таблице ниже (табл. 3) как для оценочной выборки (in-sample), так и для вневыборочного периода (out-of-sample).

Анализ результатов оценки качества моделей, приведенных в таблице, позволяет сделать вывод о том, что наиболее предпочтительной является система одновременных уравнений, включающая первые лаги экзогенных переменных. Это объясняется тем, что данная модель оказывается наилучшей среди всех рассмотренных как для оценочной выборки (in-sample), так и для вневыборочного периода (out-of-sample) в большинстве случаев. При этом векторная авторегрессия с двенадцатью лагами эндогенных переменных демонстрирует наилучший результат только для оценочной выборки за период 2009-2020 гг.

Также необходимо сопоставить качество оценки наилучшей среднесрочной модели и долгосрочной модели, оцененной ранее на панели стран [18]. Важный вы-

вод состоит в том, что построенная среднесрочная модель (система одновременных уравнений) позволяет получить более точную оценку динамики размера российского рынка розничного кредитования по сравнению с долгосрочной моделью (в соответствии с рис. 7 Приложения).

Таблица 3

Характеристики качества предсказания динамики розничных кредитов при помощи среднесрочных моделей in-sample и out-of-sample

Период	Характеристика	COY (lag=1)	COY (lag=3)	COY (lag=6)	COY (lag=12)	VAR (lag=1)	VAR (lag=1-3)	VAR (lag=1-6)	VAR (lag=1-12)
In-sample (2009-2018 гг.)	RMSE	760,7	910,6	1127,9	2226,1	760,2	574,5	719,5	6763,1
	MAE	623,6	766,4	954,3	1753,6	631,2	477,9	560,7	3756,0
	MAPE	148,8	198,3	248,1	511,8	99,2	119,2	162,6	248,5
Out-of-sample (2019-2021 гг.)	RMSE	587,5	710,2	3463,6	832,9	1088,2	1954,1	1812,7	6278,6
	MAE	190,5	237,3	1096,1	239,7	887,8	1216,5	1197,9	4484,0
	MAPE	10,1	12,3	52,8	12,6	66,5	250,6	165,1	446,1
In-sample (2009-2019 гг.)	RMSE	747,1	890,7	1086,8	2102,8	790,8	754,5	940,0	178862,5
	MAE	608,6	737,8	920,5	1619,1	653,8	623,4	719,1	76580,2
	MAPE	136,9	171,8	212,8	459,2	111,3	154,4	141,6	332,3
Out-of-sample (2020-2021 гг.)	RMSE	1209,6	1698,2	5416,7	2192,1	1061,4	2245,3	2787,0	5727,0
	MAE	1084,3	1649,8	5168,2	2027,3	946,5	1585,8	1871,2	3659,8
	MAPE	62,8	89,5	257,5	98,1	33,7	301,1	209,4	168,3
In-sample (2009-2020 гг.)	RMSE	755,4	887,6	1078,5	2059,8	1122,1	934,5	965,9	-
	MAE	625,4	741,3	917,9	1611,1	951,8	714,0	676,0	-
	MAPE	129,7	159,7	196,3	429,6	222,8	596,2	917,1	96,9
Out-of-sample (2021 г.)	RMSE	604,0	551,0	3994,4	498,4	1473,6	1781,9	1517,8	4919,7
	MAE	534,9	484,9	3966,1	169,1	1301,8	1545,5	1219,5	3989,0
	MAPE	25,6	23,4	169,1	17,7	119,6	245,2	144,9	286,3
In-sample (2009-2021 гг.)	RMSE	795,2	1028,3	1297,1	1912,3	2047,9	1352,4	1572,4	818,1
	MAE	667,5	840,5	1057,6	1510,6	1791,1	1098,7	1341,0	662,0
	MAPE	144,2	180,5	221,9	316,2	246,2	130,6	187,4	59,6

Выводы. В данном исследовании построены и оценены несколько спецификаций среднесрочной модели, позволяющей предсказывать динамику российского розничного рынка кредитования. Для моделирования применялись два альтернативных подхода – система одновременных уравнений и векторная модель авторегрессии.

Оценка среднесрочной модели на российских помесечных данных, с одной стороны, позволяет детально учесть изменения специфических страновых факторов, а, с другой стороны, принять во внимание наличие не только прямых, но и обратных взаимосвязей между динамикой розничного кредитного рынка, депозитов, доходов и расходов населения в отличие от более долгосрочных моделей, построенных для оценки и прогнозирования динамики рынка кредитования на панельных данных по выборке стран.

В результате проведенного анализа было выявлено, что среди рассматриваемых спецификаций среднесрочной модели наилучшей по большинству критериев как для оценочной выборки (in-sample), так и для вневыборочного периода (out-of-sample) оказывается система одновременных уравнений с лагом экзогенных переменных, равным одному месяцу. Более того, важно отметить, что по точности предсказания фактической динамики развития российского розничного рынка кредитования для периода 2008–2020 гг. наилучшая спецификация среднесрочной мо-

дели превосходит аналогичный результат, полученный ранее в долгосрочной модели, оцененной на панели развитых и развивающихся стран.

Литература / References

1. Casolaro L., Gambacorta L., Guiso L. Regulation, Formal and Informal Enforcement and the Development of the Households' Loans market. Lessons from Italy // in G. Bertola, C. Grant and R. Disney (Eds). *The Economics of Consumer Credit: European Experience and Lessons from the US*. MIT Press, 2006.
2. Bandt O., Bruneau C., Amri W. El. Convergence in household credit demand across euro area countries: evidence from panel data. *Applied Economics*, 2009. No. 41 (27). URL: <https://doi.org/10.1080/00036840701493774> (Дата обращения 10.06.2022.)
3. Nieto F. The Determinants of Household Credit in Spain. Banco de Espana Research Paper, 2007. WP-0716. URL: <https://ssrn.com/abstract=996381> (Дата обращения 10.06.2022.)
4. Barba A., Pivetti M. Rising household debt: Its causes and macroeconomic implications—a long-period analysis. *Cambridge Journal of Economics*, 2009. No. 33 (1). Pp. 113-137. URL: <https://doi.org/10.1093/cje/ben030> (Дата обращения 10.06.2022.)
5. Coricelli F., Mucci F., Revoltella D. Household Credit in the New Europe: Lending Boom or Sustainable Growth? CEPR Discussion Papers, 2006. URL: <https://ssrn.com/abstract=907467> (Дата обращения 10.06.2022.)
6. Wildauer R., Stockhammer E. Expenditure cascades, low interest rates, credit deregulation or property booms? Determinants of household debt in OECD countries. *Review of Behavioral Economics*, 2018.
7. Calza A., Gartner C., Sousa J. Modelling the Demand for Loans to the Private Sector in the Euro Area. *Applied Economics*, 2003. No. 35 (1). Pp. 107-117. URL: <https://doi.org/10.1080/00036840210161837> (Дата обращения 10.06.2022.)
8. Nkusu M. Nonperforming Loans and Macroeconomic Vulnerabilities in Advanced Economies. IMF Working Papers, 2011. No. 11 (161). URL: <https://doi.org/10.5089/978145297740.001.001> (Дата обращения 10.06.2022.)
9. Glogowski A. Macroeconomic Determinants of Polish Banks' Loan Losses – Results of a Panel Data Study. *National Bank of Poland Working Paper*, 2008. 53 p. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1752913> (Дата обращения 10.06.2022.)
10. Brissimis S.N., Garganas E.N., Hall S.G. Consumer credit in an era of financial liberalization: an overreaction to repressed demand? *Applied Economics*, 2014. No. 46 (2). Pp. 139-152. URL: <https://doi.org/10.1080/00036846.2013.835482> (Дата обращения 10.06.2022.)
11. Chrystal A., Mizen P. A Dynamic Model of Money, Credit, and Consumption: A Joint Model for the UK Household Sector // *Journal of Money, Credit, and Banking*. 2005. Vol. 37. No. 1. Pp. 119-143. URL: <https://www.jstor.org/stable/3838939> (Дата обращения 10.06.2022.)
12. Damar H.E., Gropp R., Mordel A. Banks' Financial distress, lending supply and consumption expenditure // *ECB Working Paper*, 2014. P. 1687. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2442274> (Дата обращения 10.06.2022.)
13. Baker S. Debt and the Consumption Response to Household Income Shocks. *Debt and the Consumption Response to Household Income Shocks. Working Paper*, 2015. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2541142> (Дата обращения 10.06.2022.)
14. Колесник Д.П., Пестова А.А., Мамонов М.Е. Шоки предложения банковского кредитования и потребительские домашние хозяйства в России // *Вопросы экономики*. 2021. № 9. С. 24-50. URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-9-24-50>. (Дата обращения 10.06.2022.) [Kolesnik D.P., Pestova A.A., Mamonov M.E. (2021). Credit supply shocks and household consumption in Russia. // *Voprosy Ekonomiki*. 2021. N. 9. Pp. 24-50. (In Russ.)].
15. Dynan K., Mian A., Pence K.M. Is a Household Debt Overhang Holding Back Consumption? *Brookings Papers on Economic Activity*, 2012. Pp. 299-362. URL: <https://www.jstor.org/stable/23287219> (Дата обращения 10.06.2022.)
16. Mian A., Sufi A., Verner E. Household debt and business cycles worldwide // *Quarterly Journal of Economics*, 2017. Vol. 132. No. 4. Pp. 1755-1817. URL: <https://doi.org/10.1093/qje/qjx017> (Дата обращения 10.06.2022.)
17. Mian A., Sufi A. Finance and business cycles: The credit-driven household demand channel // *Journal of Economic Perspectives*. 2018. Vol. 32. No. 3. Pp. 31-58. URL: <https://doi.org/10.1257/jep.32.3.31> (Дата обращения 10.06.2022.)
18. Мамонов М.Е., Пестова А.А., Панкова В.А., Ахметов Р.Р., Солнцев О.Г. Долгосрочное прогнозирование размера и структуры финансового сектора России. *Банк России // Серия докладов об экономических исследованиях*. 2017. № 20. [Mamonov M.E., Pestova A.A., Pankova V.A., Akhmetov R.R., Solntsev O.G. Long-term forecasting of the size and structure of the Russian financial sector. *Bank of Russia // Working paper series*. July 2017. No. 20. (In Russ.)].
19. Egert B., Backe P., Zumer T. (2006). Credit Growth in Central and Eastern Europe: New (Over)shooting Stars? // *European Central Bank. ECB Working Paper*. 2006. P. 687. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp687.pdf> (Дата обращения 10.06.2022.)

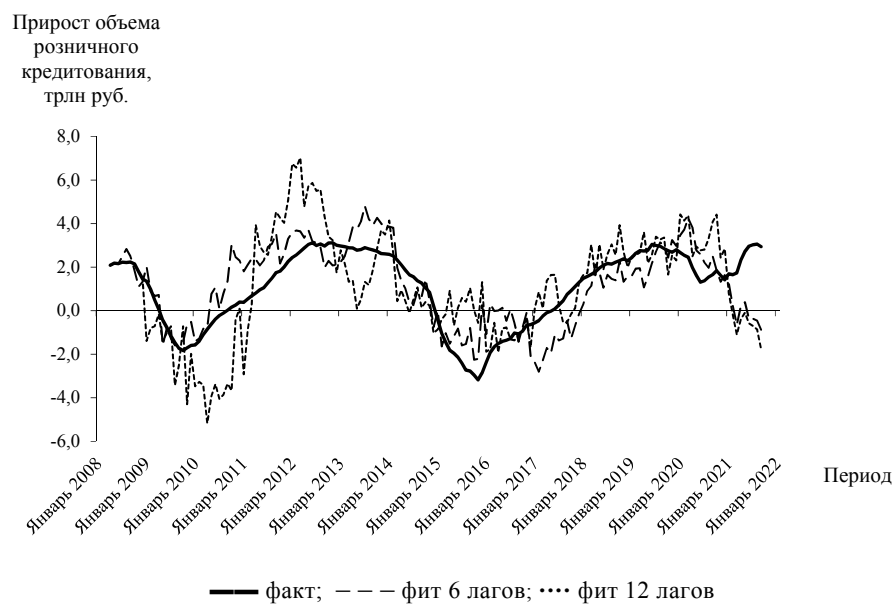
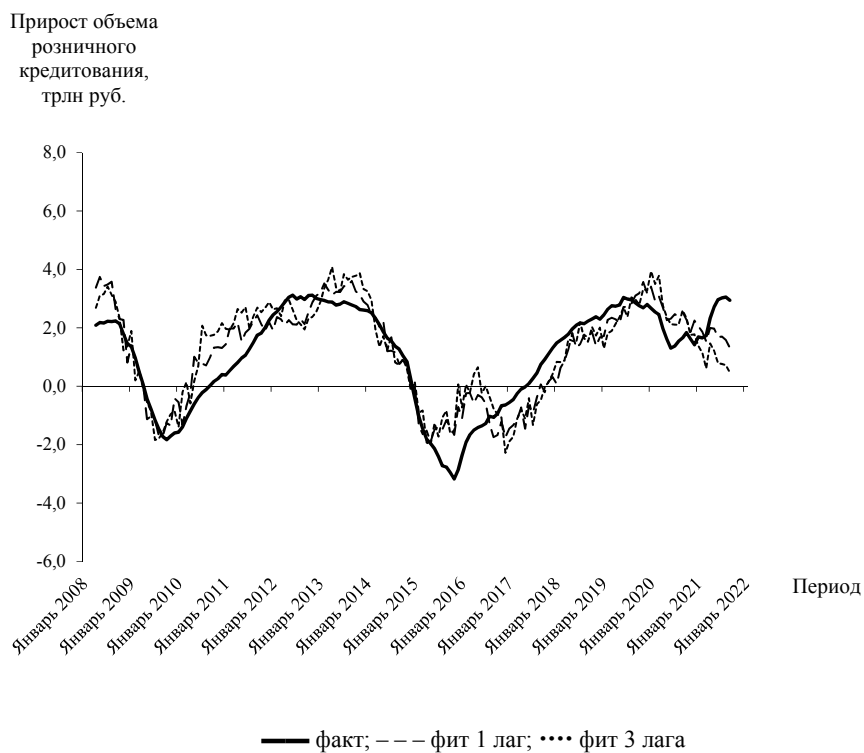


Рис. 1. Фактический и оценочные приросты совокупного объема розничных кредитов для периода 2008-2021 гг. (система одновременных уравнений)

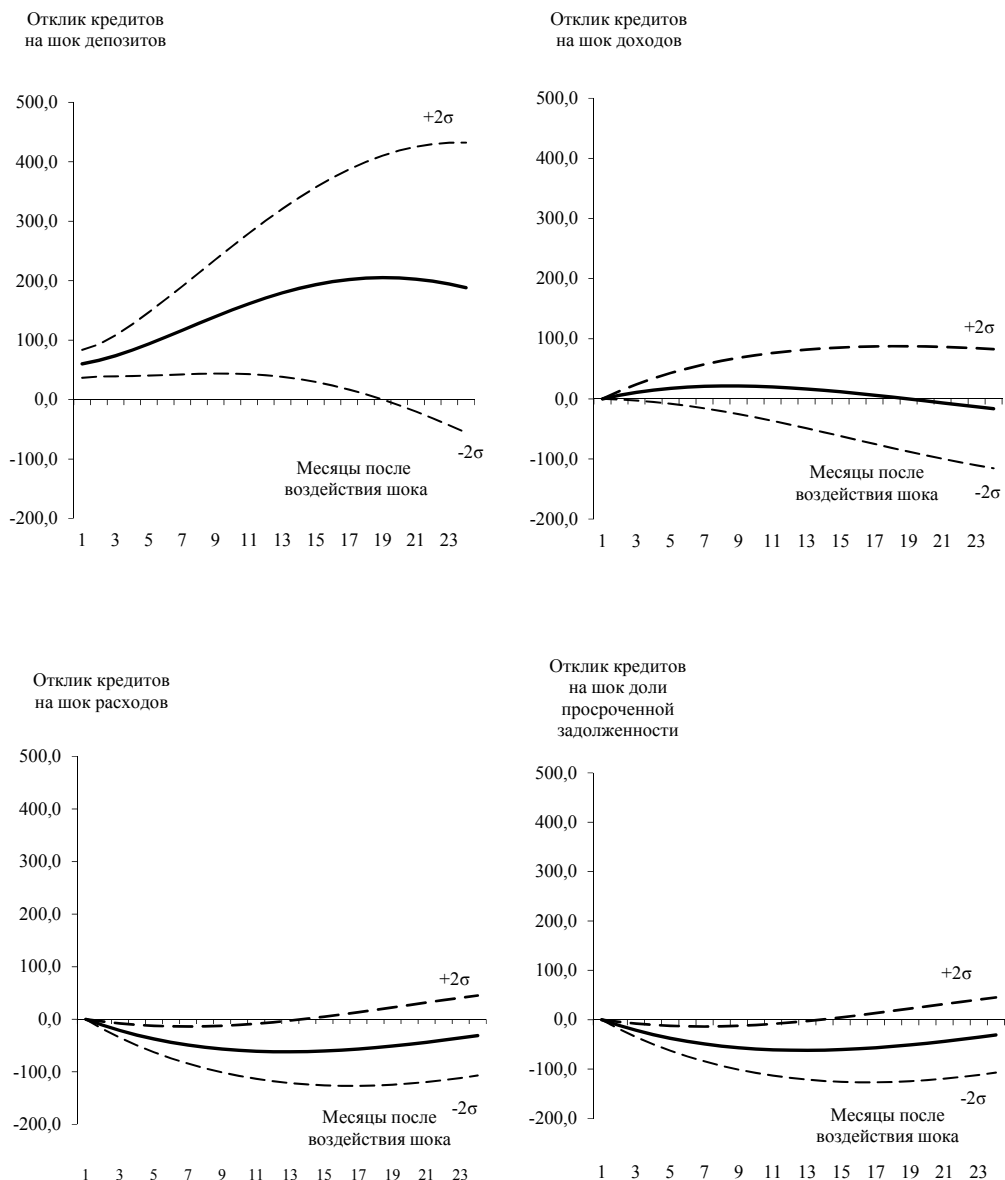


Рис. 2. Функции импульсного отклика прироста розничных кредитов на шоки прироста розничных счетов и депозитов, совокупного объема доходов и расходов населения, доли просроченных ссуд в розничном кредитном портфеле (для VAR с лагами в 1 мес.):
 — функция импульсного отклика; --- стандартное отклонение (-2σ и $+2\sigma$)

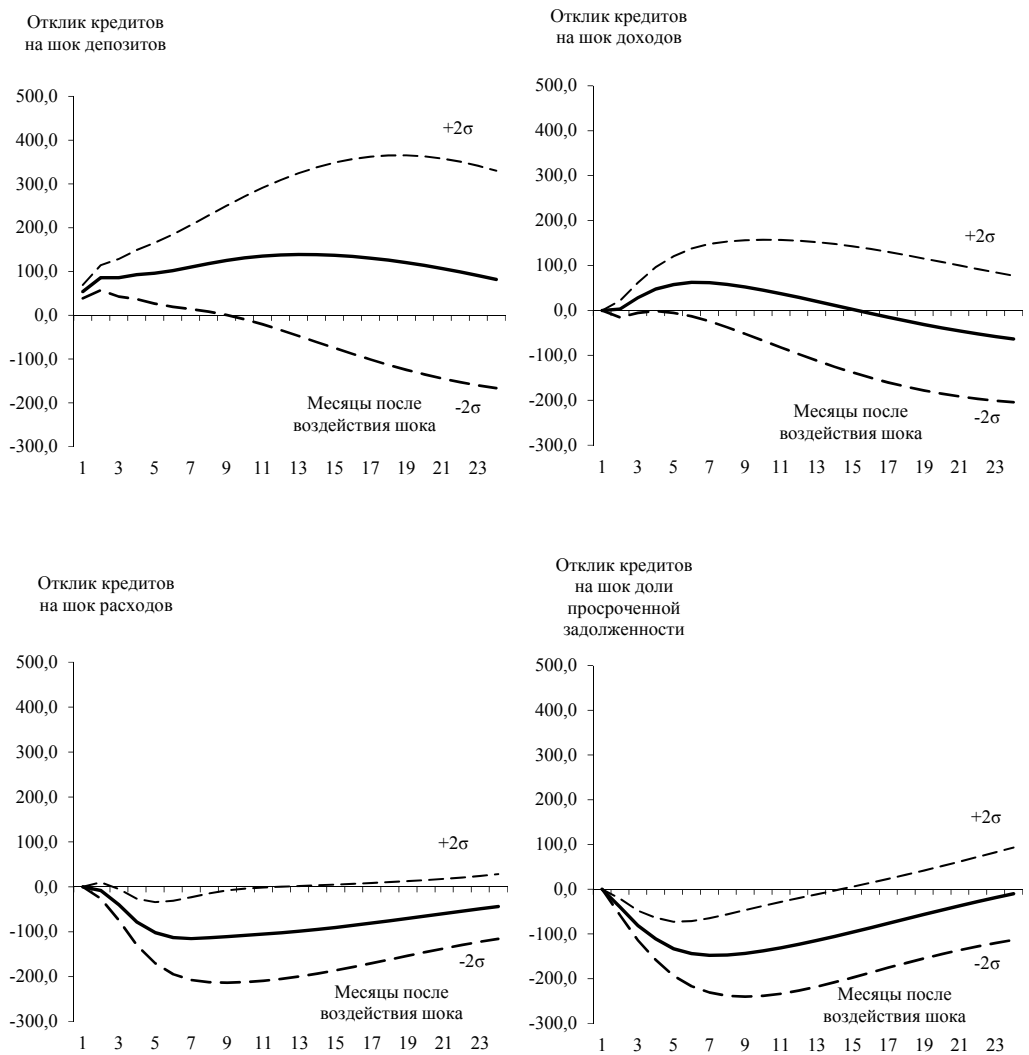
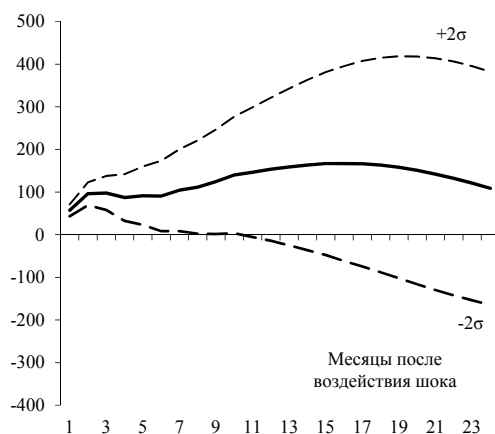
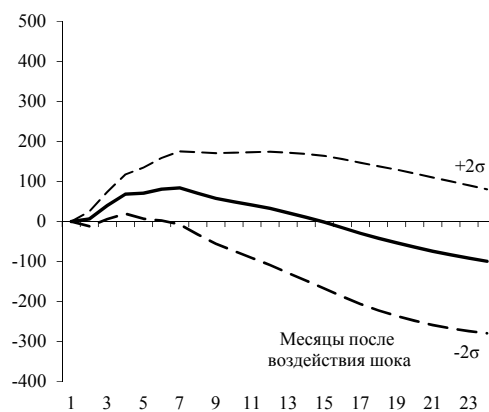


Рис. 3. Функции импульсного отклика прироста розничных кредитов на шоки прироста розничных счетов и депозитов, совокупного объема доходов и расходов населения, доли просроченных ссуд в розничном кредитном портфеле (для VAR с лагами в 1-3 мес.):
 — функция импульсного отклика; - - - стандартное отклонение (-2σ и $+2\sigma$)

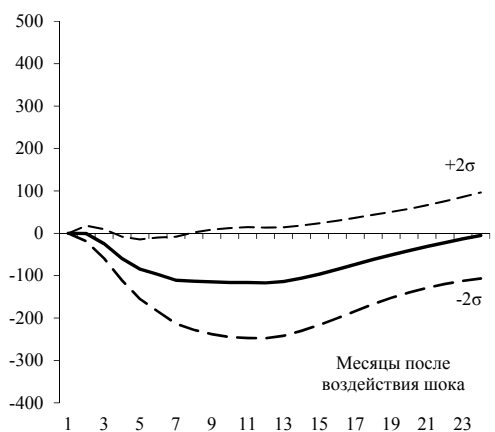
Отклик кредитов
на шок депозитов



Отклик кредитов
на шок доходов



Отклик кредитов
на шок расходов



Отклик кредитов
на шок доли
просроченной
задолженности

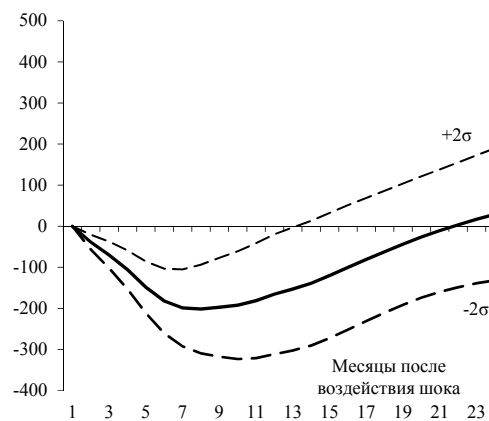


Рис. 4. Функции импульсного отклика прироста розничных кредитов на шоки прироста розничных счетов и депозитов, совокупного объема доходов и расходов населения, доли просроченных ссуд в розничном кредитном портфеле (для VAR с лагами в 1-6 мес.)

— функция импульсного отклика; --- стандартное отклонение (-2σ и $+2\sigma$)

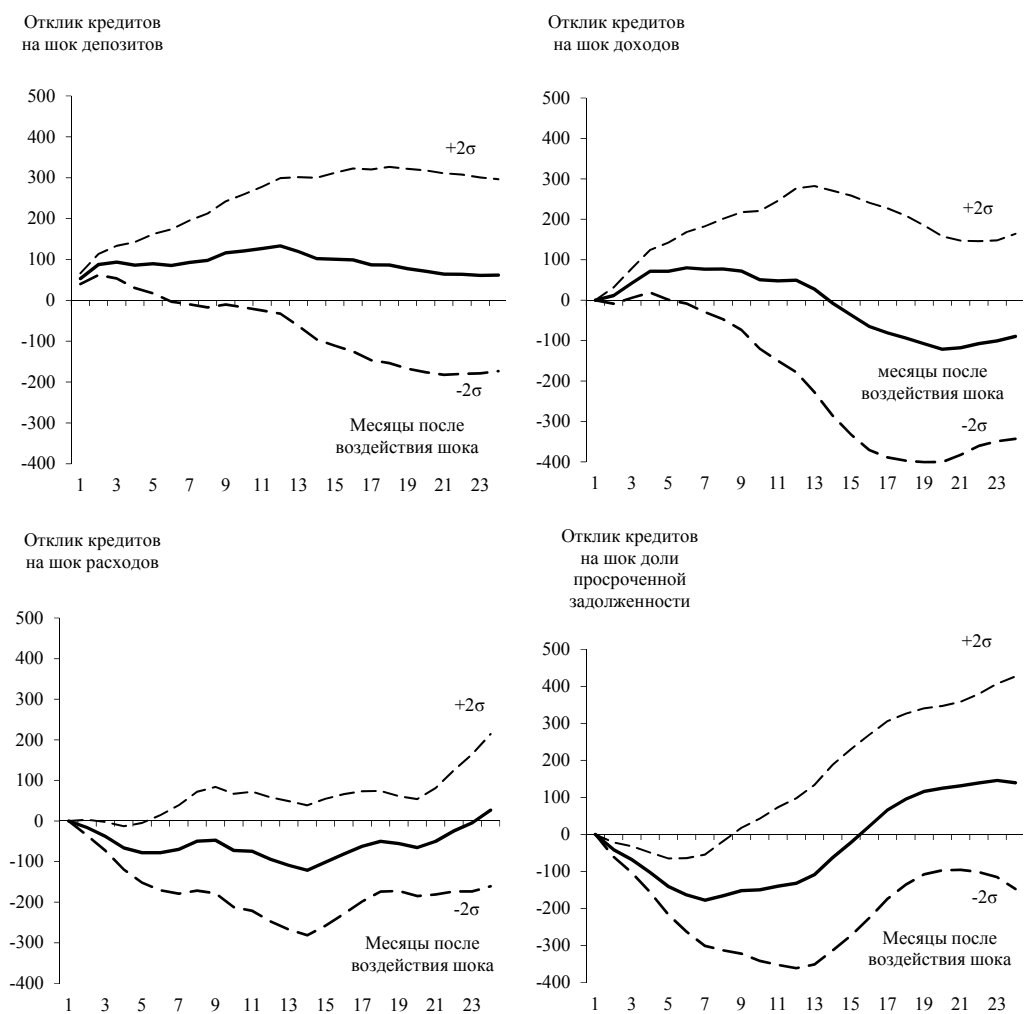


Рис. 5. Функции импульсного отклика прироста розничных кредитов на шоки прироста розничных счетов и депозитов, совокупного объема доходов и расходов населения, доли просроченных ссуд в розничном кредитном портфеле (для VAR с лагами в 1-12 мес.)

— функция импульсного отклика; - - - стандартное отклонение (-2σ и $+2\sigma$)

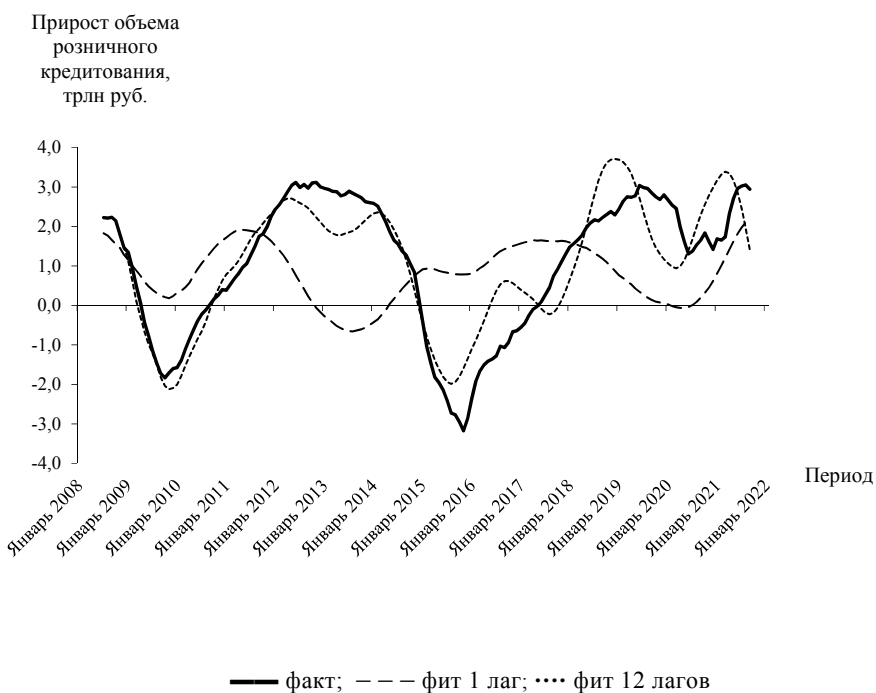
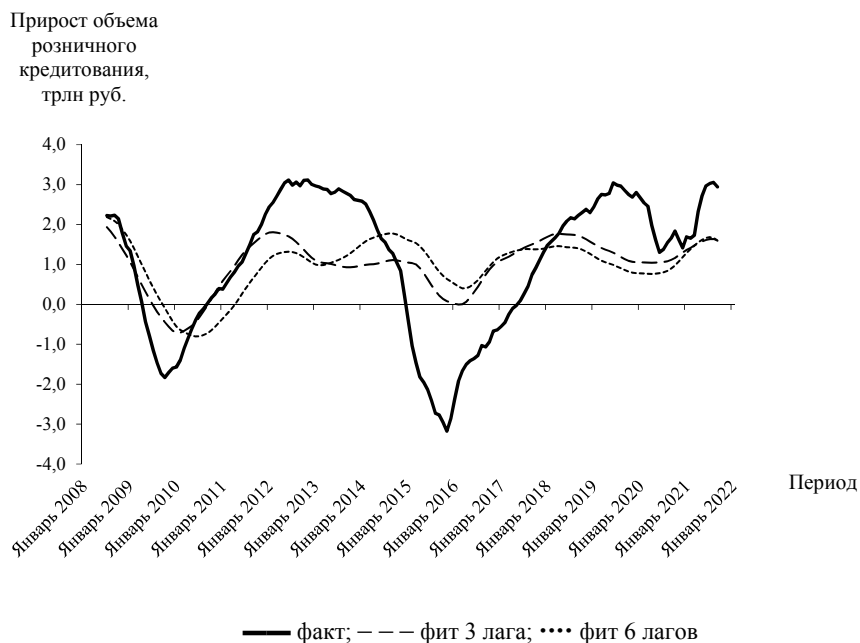


Рис. 6. Фактический и оценочные приросты совокупного объема розничных кредитов для периода 2008-2021 гг. (векторная авторегрессия)

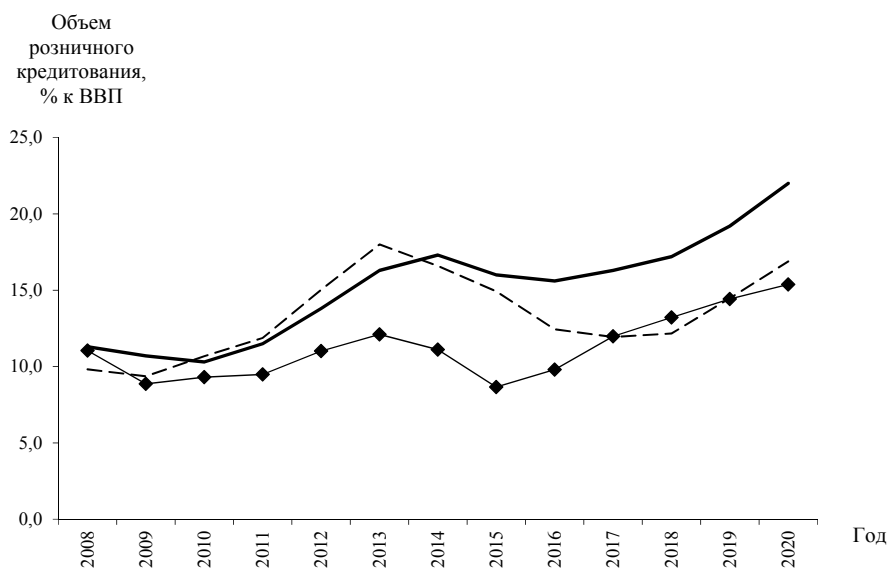


Рис. 7. Фактический и прогнозный объем рынка кредитов населению:
 — факт (данные BIS); — — — среднесрочная модель; —◆— долгосрочная модель



Статья поступила 02.06.2022. Статья принята к публикации 20.06.2022

Для цитирования: *В.А. Панкова.* Моделирование динамики розничного кредитования в России: взаимосвязь с динамикой сбережений, доходов и расходов домохозяйств // Проблемы прогнозирования. 2022. № 6(195). С. 208-224.
DOI: 10.47711/0868-6351-195-208-224.

Summary

MODELING THE DYNAMICS OF RETAIL LENDING IN RUSSIA: A RELATIONSHIP WITH THE DYNAMICS OF HOUSEHOLD SAVINGS, INCOMES, AND EXPENSES

V.A. PANKOVA, Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting;
Institute of Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences; National Research
University Higher School of Economics, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0001-9548-235

Abstract: In this paper I try to construct a model that allows predicting the dynamics of the development of the Russian retail lending market in the medium term. For this purpose I employ statistics for Russia for the period from January 2008 to September 2021. Both direct and inverse relationships between the dynamics of the retail lending market and the dynamics of household deposits, income and expenses are taken into account I apply two alternative modeling approaches – a system of simultaneous equations and a vector autoregression. The results show that the system of simultaneous equations with a lag of exogenous variables equal to one month is the best among the set of analyzed specifications for most criteria both for the in-sample and for the out-of-sample period. In addition, as regards the accuracy of predicting the actual dynamics of the development of the Russian retail lending market for the period 2008-2020, this specification of the medium term model outperforms the results obtained earlier for the long term model which was based on the panel data for developed and developing economies.

Keywords: retail lending market, household financial balances, medium-term forecasting.

Received 02.06.2022; Accepted 20.06.2022

For citation: *V.A. Pankova.* Modeling the Dynamics of Retail Lending in Russia: a Relationship with the Dynamics of Household Savings, Incomes, and Expenses // Studies on Russian Economic Development. 2022. Vol. 33. No. 6. Pp. 722-734.
DOI: 10.1134/S1075700722060090