

Анализ влияния макроэкономики и воздействия ставки рефинансирования Банка России на банковский сектор

Analysis of the Effects of Macroeconomy and the Impact of the Bank Rate of the Bank of Russia on the Banking Sector

УДК 336.7



Банников Валерий Аркадьевич

доцент Московской школы экономики Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, кандидат физико-математических наук, доцент
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61

Valeriy A. Bannikov

Moscow State University's Moscow School of Economics
Leninskie gory 1/61, Moscow, Russian Federation, 119991

Цель. Проанализировать влияние российской макроэкономики и воздействие ставки рефинансирования (ключевой ставки) Банка России на банковский сектор на основе эконометрического моделирования с целью разработки оптимальной финансовой стратегии Банка России при назначении ключевой ставки и улучшения ее воздействия на банковский сектор России.

Материалы и методы. В статье представлена компьютерная технология формулировки и оценивания моделей панельных данных с фиксированными эффектами для финансовых показателей деятельности банков банковского сектора по значениям основных показателей макроэкономики России и показателя ставки рефинансирования (ключевой ставки) с применением эконометрического пакета программ Stata. Анализ проведен по 21 финансово-экономическому показателю на основе официальных годовых отчетов 693 банков, официальных данных государственной статистики и Банка России за 8 лет за период с 2007-го по 2014 г. и предоставляет количественное оценивание финансовой стратегии Банка России.

Результаты. Анализ количественного влияния российской макроэкономики и воздействия ставки рефинансирования (ключевой ставки) Банка России на банковский сектор в целом показал следующее. Показатели российской макроэкономики имеют достаточно высокое влияние на финансовые показатели банковского сектора России. Так, например, показатель «совокупные доходы населения» имеет высокое положительное влияние на показатель «активы банков» и объем депозитов банков физическим лицам, а высокое отрицательное влияние на показатель «портфель кредитов банка физическим лицам», включая просроченную задолженность, и на просроченную задолженность по кредитам и прочим размещенным средствам, предоставленным физическим лицам. Повышение совокупных доходов населения является существенным положительным фактором, влияющим на банковский сектор России, который также окажет значительное положительное влияние на конечное потребление населения и ВВП.

Ставка рефинансирования и ее лагирование имеют достаточно высокое отрицательное воздействие на все финансовые показатели банковского сектора России. Особенно высокое отрицательное воздействие ставка рефинансирования и ее лагирование оказывают на следующие показатели: портфель кредитов банка физическим лицам, включая просроченную задолженность; объем депозитов банка физическим

лицам и просроченную задолженность по кредитам и прочим размещенным средствам, предоставленным физическим лицам. Повышение ставки рефинансирования (ключевой ставки) приводит к значительному ухудшению финансовых показателей деятельности банковского сектора России, а ее снижение — к значительному их улучшению.

Ключевые слова: цепной и базовый индекс, сопоставимые цены, объединенная модель панельных данных, модели с фиксированными и случайными эффектами панельных данных, тест Хаусмана, кластерно-робастные стандартные ошибки, сэндвич-оценивание ковариационной матрицы оценок коэффициентов Хубера — Уайта, коэффициент эластичности

Aim. This study aims to analyze the effects of the macroeconomy and impact of the Bank of Russia's bank rate (key interest rate) on the banking sector. The analysis is based on econometric modeling. The aim is to develop an optimal financial strategy for the Bank of Russia for use in quoting the key interest rate and improve its impact on the Russian banking sector.

Materials and methods. The article presents a computer-based approach for the formulation and estimation of panel models with fixed effects for the financial performance of banking-sector banks according to basic Russian macroeconomic indicators and the bank rate (key interest rate) using the Stata econometric software package. Twenty-one financial and economic indicators are analyzed based on the official annual reports of 693 banks, official state statistics data, and the data provided by the Bank of Russia for the period 2007–2014. The analysis provides a quantitative estimation of the Bank of Russia's financial strategy.

Results. Analysis of the quantitative effect of the Russian macroeconomy and impact of the Bank of Russia's bank rate (key interest rate) on the banking sector yields the following results. Russian macroeconomic indicators have a significant effect on the Russian banking sector's financial performance. For example, total population income has a highly positive effect on bank assets and private deposits, while also having a highly negative effect on the bank's private loan portfolio, including past due debt, as well as on loan arrears and other invested assets to private individuals. An increase in the total population's income is a significant positive factor affecting the Russian banking sector and will have a substantial positive effect on the eventual consumption and GDP.

The bank rate and its lagging have a rather highly negative effect on the Russian banking sector's overall financial performance. The bank rate and its lagging have a particularly highly negative effect on the following bank indicators: (1) private loan portfolio, including past due debt, (2) private deposits, and (3) loan arrears and other invested assets to private individuals. An increase in the bank rate (key interest rate) results in a significant deterioration in financial performance of the Russian banking sector, while its decrease leads to a substantial improvement.

Keywords: chain and reference index, comparable prices, integrated panel model, panel models with fixed and random effects, Durbin-Wu-Hausman test, cluster-robust standard errors, Huber sandwich estimator, elasticity coefficient

1. Введение

В статье проанализированы количественное влияние российской макроэкономической ситуации и воздействие ставки рефинансирования (ключевой ставки, которая введена с 13 сентября 2013 г.) Банка России на банковский сектор с целью разработки оптимальной финансовой стратегии центрального банка для улучшения воздействия на банковский сектор.

В исследовании применялись компьютерные технологии эконометрики и математических методов, использовался эконометрический пакет программ Stata. Представлена компьютерная технология формулировки и оценивания моделей панельных данных с фиксированными эффектами для финансовых показателей деятельности банков по значениям основных макроэкономических показателей России и показателя ставки рефинансирования (ключевой ставки). Описание оценивания моделей панельных данных с фиксированными эффектами содержится, например, в книгах [1–4].

Структура данных в исследовании представлена совокупностью панельных данных, в которой имеется как пространственная информация (межбанковская вариация показателей по каждому году), так и динамическая информация (внутрибанковская вариация показателей во времени по годам). Структура данных представляет короткую панель, асимптотику которой можно представить в виде $n \rightarrow \infty$, а T фиксировано (конечно), где n — число банков, а T — число тактов времени (годы). Наблюдениями являются банко-годы (значения показателей для конкретного банка в определенном году). Данные имеют структуру несбалансированной панели, поскольку значения показателей отдельных банков представлены не за все годы.

Отметим, что в данном исследовании вся совокупность банков, представляющих банковский сектор России, рассматривается как изучаемая пространственная динамическая финансово-экономическая

система, финансовые показатели внутри которой являются эндогенными. Все макроэкономические показатели России и ставка рефинансирования (ключевая ставка) являются экзогенными, т. е. внешними по отношению к изучаемой системе.

Исследование проведено по 21 финансово-экономическому показателю на основе официальных годовых отчетов 693 банков, официальных данных государственной статистики и Банка России за 2007–2014 гг. Поскольку национальной денежной единицей является рубль, то все значения финансово-экономических показателей были преобразованы в рублевые значения. Все значения финансово-экономических показателей в фактически действующих ценах соответствующих годов были преобразованы в рублевые сопоставимые цены 2014 г. (эти преобразования показателей аналогичны преобразованиям показателей, описанным в статье [5]).

2. Описание финансово-экономических показателей в сопоставимых ценах 2014 г.

Ниже представлен список кодов финансово-экономических показателей в преобразованных рублевых значениях по блокам (некоторые из них приведены на рис. 1–4).

Блок 1. Балансовые финансово-экономические переменные банков:

1. **assets** — активы банка всего, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
2. **corp_credit** — портфель кредитов банка корпоративным клиентам, включая просроченную задолженность, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
3. **ret_credit** — портфель кредитов банка физическим лицам, включая просроченную задолженность, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
4. **corp_deposit** — объем депозитов банка корпоративным клиентам, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;

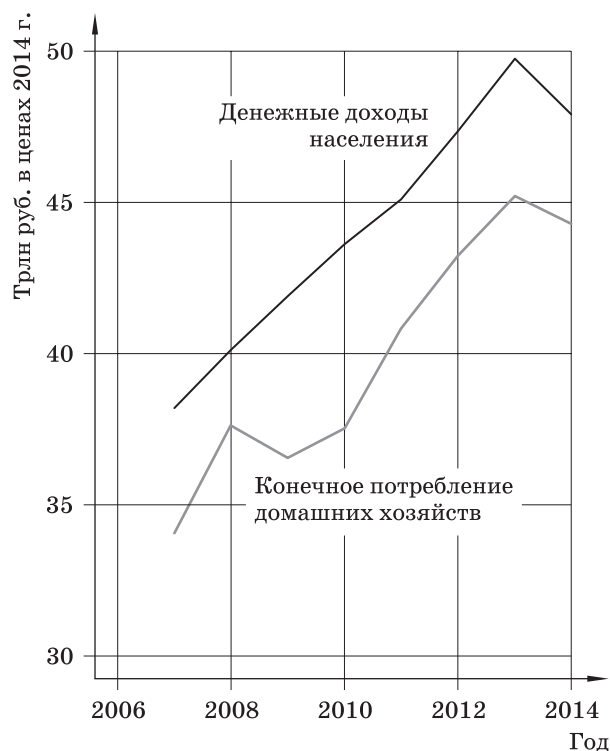
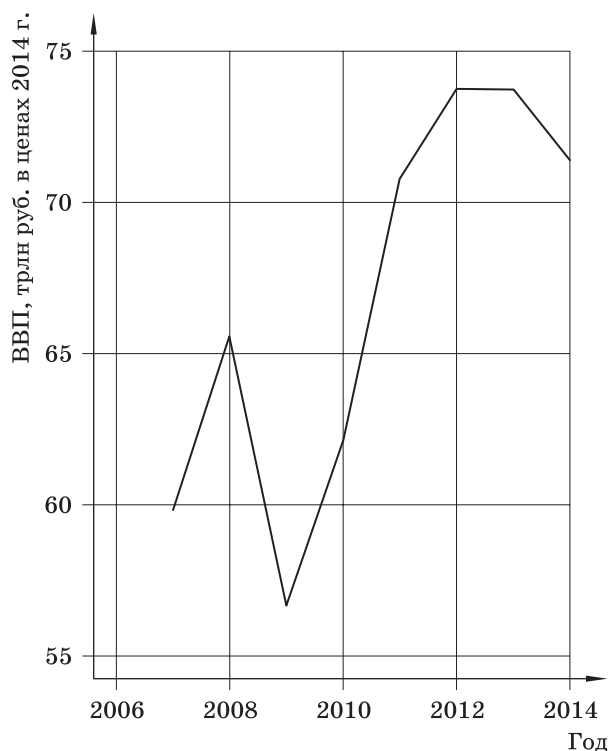


Рис. 1. Графики трех макроэкономических показателей России за 2007–2014 г.: ВВП, конечного потребления домашних хозяйств и денежных доходов населения

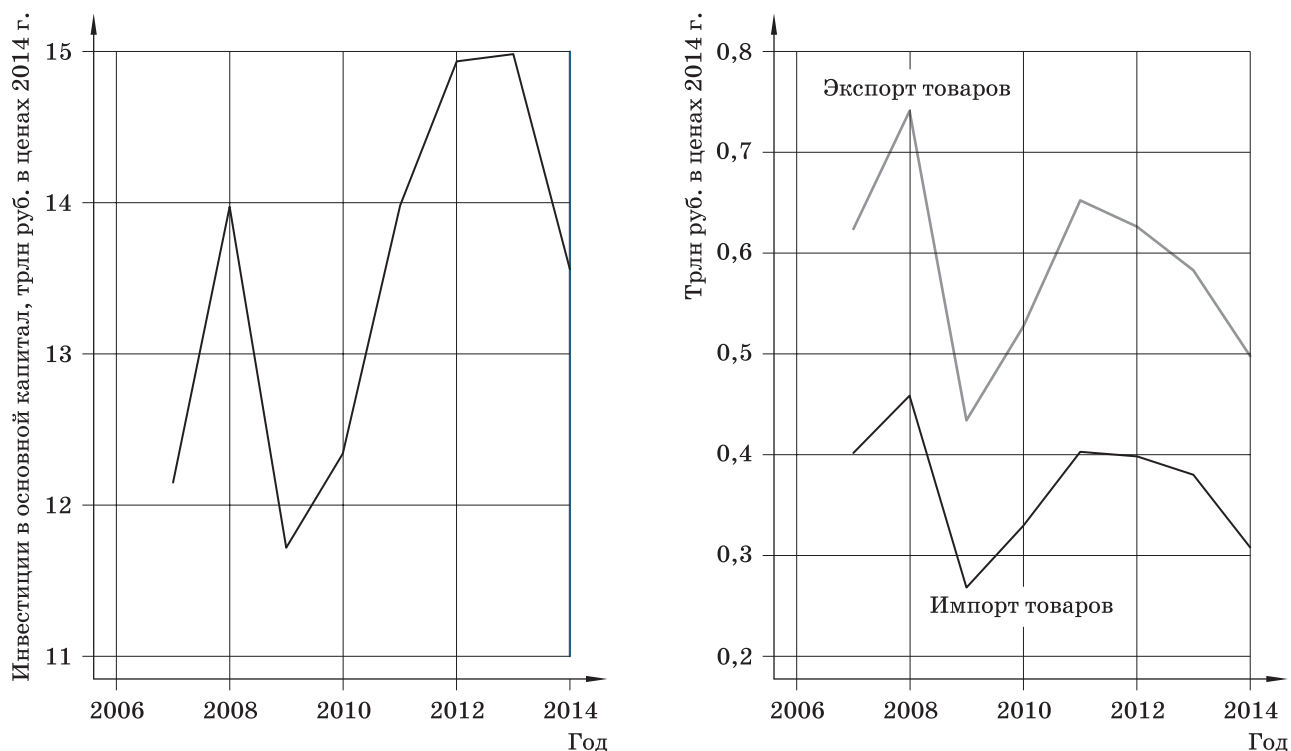


Рис. 2. Графики трех макроэкономических показателей России за 2007–2014 гг.: инвестиций в основной капитал, экспорта и импорта товаров

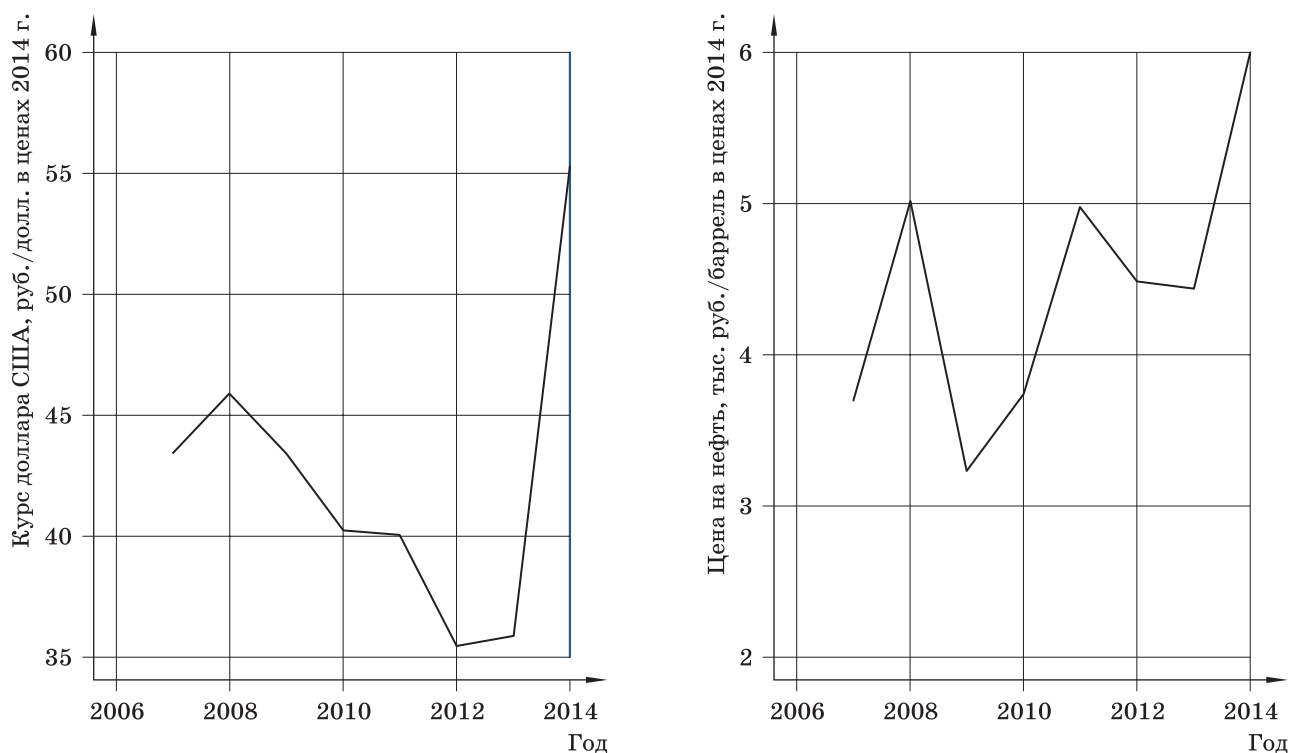


Рис. 3. Графики курса доллара США и цены на нефть в 2007–2014 гг.

5. **ret_deposit** — объем депозитов банка физическим лицам, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
6. **corp_overdue** — просроченная задолженность по кредитам и прочим размещенным средствам, предоставленным нефинансовым организациям, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
7. **ret_overdue** — просроченная задолженность по кредитам и прочим размещенным средствам, предоставленным физическим лицам, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;

8. **bank_nincome** — чистые доходы банка, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.

Блок 2. Макроэкономические переменные России:

9. **cspi** — цепной индекс потребительских цен, коэффициент;
10. **bcpi** — базовый индекс потребительских цен по базе 2014 г., коэффициент;
11. **gdp** — валовой внутренний продукт (ВВП), млрд руб. в ценах 2014 г.;

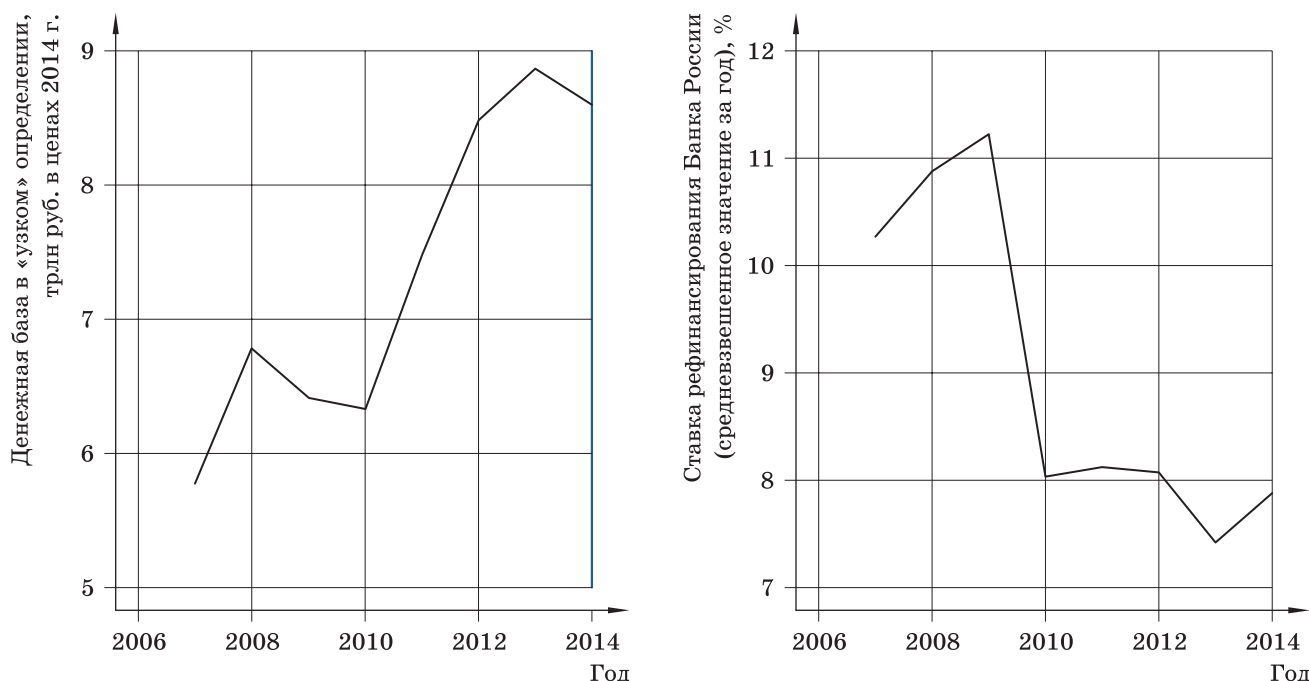


Рис. 4. Графики денежной базы (в узком определении) и ставка рефинансирования Банка России в 2007–2014 гг.

12. **consum** — конечное потребление, млрд руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
13. **income** — совокупные доходы населения, млрд руб. в ценах 2014 г.;
14. **export** — экспорт товаров, млрд руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
15. **import** — импорт товаров, млрд руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
16. **invest** — инвестиции в основной капитал, млрд руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
17. **dollar** — курс доллара США, руб./долл. в сопоставимых ценах 2014 г.;
18. **oil** — среднегодовая цена на нефть марки «Brent», руб./баррель в сопоставимых ценах 2014 г.

Блок 3. Переменные Банка России:

19. **key_rate** — средневзвешенная годовая процентная ставка рефинансирования Банка России (с 13 сентября 2013 г. — ключевая ставка), пункты;
20. **nmonet_base** — денежная база в узком определении на 1 января каждого года, млрд руб. в сопоставимых ценах 2014 г.;
21. **rbank_profit** — прибыль Банка России на 1 января каждого года, млн руб. в сопоставимых ценах 2014 г.

Отметим, что денежная база в «узком» определении **nmonet_rate** включает выпущенные в обращение Банком России наличные деньги (с учетом остатков средств в кассах кредитных организаций) и остатки на счетах обязательных резервов по привлеченным кредитными организациями средствам в национальной валюте, депонированных в центральном банке.

3. Оценивание моделей панельных данных с фиксированными эффектами для финансовых показателей банковского сектора России с робастными кластерными стандартными ошибками

Сначала все наши переменные были преобразованы в натуральные логарифмы. Моделирование влияния макроэкономических показателей и ставки рефинан-

сирования (ключевой ставки) на банковский сектор России осуществлялось с использованием линейной по параметрам, логарифмически-логарифмической модели панельных данных с постоянными эластичностями. При этом эконометрическое моделирование опиралось на известные экономические причинно-следственные связи. Отметим, что коэффициенты регрессии в линейных по параметрам логарифмически-логарифмических моделях являются коэффициентами эластичности. Поэтому этот вид моделей панельных данных для экономистов достаточно удобен и прост для интерпретации.

В эконометрике линейные модели панельных данных подразделяются на следующие типы: объединенные модели регрессии (*pooled model*), модели с фиксированными эффектами (*fixed effect model*) и модели со случайными эффектами (*random effect model*) (см. напр., [2]). Выбор типа модели с правильной спецификацией для наших данных делался с помощью соответствующего тестирования. Например, выбор модели со случайными эффектами против модели с фиксированными эффектами осуществлялся с помощью теста Хаусмана и т. д. Тестирование показало, что все модели для наших панельных данных соответствуют спецификации модели с фиксированными эффектами.

Ниже формула (01) является общей формулой для моделей панельных данных с фиксированными эффектами. В статье представлено 8 таблиц (табл. 1–8). Каждая таблица представляет оцененное уравнение панельных данных с фиксированными эффектами для соответствующих переменных. Пример построения формулы уравнения 1 из табл. 1 приведен с помощью формулы (1). Остальные уравнения (2)–(8) представляются из табл. 2–8 аналогично. Следовательно, в статье приведены 8 оцененных уравнений панельных данных с фиксированными эффектами для соответствующих переменных, которые называются далее уравнениями 1–8.

Общая формула «спецификация модели с фиксированными эффектами» для наших панельных данных имеет следующий вид:

Вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 1 для переменной *assets* — активы банков

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	4522
Group variable: id		Number of groups	=	691
R-sq: within	= 0.6255	Obs per group: min	=	2
between	= 0.9910	avg	=	6.5
overall	= 0.9614	max	=	7
		F(7,690)	=	301.82
corr(u_i, Xb) = 0.9175		Prob > F	=	0.0000
(Std. Err. adjusted for 691 clusters in id)				

ln_assets		Robust		
		Coef.	Std. Err.	t P> t [95% Conf. Interval]

lln_assets		.6987557	.0218757	31.94 0.000 .6558047 .7417068
ln_income		1.28882	.3708216	3.48 0.001 .5607455 2.016894
ln_nmonet_base		-1.082813	.18401	-5.88 0.000 -1.4441 -.7215263
ln_rbank_profit		-.0294879	.0068513	-4.30 0.000 -.0429398 -.0160359
ln_dollar_oil		-.0854084	.0249968	-3.42 0.001 -.1344874 -.0363295
ln_key_rate		-.3017715	.0673056	-4.48 0.000 -.43392 -.1696231
lln_key_rate		-.6389752	.0857769	-7.45 0.000 -.8073902 -.4705602
_cons		1.981378	3.160353	0.63 0.531 -4.223684 8.18644

sigma_u		.52783118		
sigma_e		.28926575		
rho		.76903342	(fraction of variance due to u_i)	

Таблица 2

Вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 2 для переменной *corp_credit* — портфель кредитов банка корпоративным клиентам, включая просроченную задолженность

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	4481	
Group variable: id		Number of groups	=	691	
R-sq: within	= 0.3275	Obs per group: min	=	1	
between	= 0.9801	avg	=	6.5	
overall	= 0.8860	max	=	7	
		F(4,690)	=	104.28	
corr(u_i, Xb) = 0.8982		Prob > F	=	0.0000	
(Std. Err. adjusted for 691 clusters in id)					

		Robust			
ln_corp_credit		Coef.	Std. Err.	t	P> t
					[95% Conf. Interval]

lln_corp_credit		.5415915	.0413365	13.10	0.000
ln_export		.1017019	.0505996	2.01	0.045
ln_key_rate		-.3912614	.0712236	-5.49	0.000
lln_key_rate		-.2788504	.0761027	-3.66	0.000
_cons		4.301627	.6178605	6.96	0.000

sigma_u		.93022484			
sigma_e		.60988628			
rho		.69937167	(fraction of variance due to u_i)		

$$y_{it} = \alpha + \mathbf{x}_{it}^T \boldsymbol{\beta} + v_i + \varepsilon_{it}, \quad (01)$$

где y_{it} — объясняемая переменная (логарифмический финансовый показатель банковского сектора); i — индекс банка ($i = 1, \dots, I$); t — индекс года ($t = 1, \dots, T$); α — свободный член; $\mathbf{x}_{it}$ — вектор-столбец объясняющих переменных (вектор логарифмических финансовых показателей макроэкономики и Банка России) для банка i в году t ; T — знак транспонирования; $\boldsymbol{\beta}$ — вектор-столбец коэффициентов эластичности; v_i — логарифмический индивидуальный фиксированный эффект для банка i , не зависящий от

индекса года и коррелированный с объясняющими переменными; ε_{it} — логарифмический остаток регрессии с обычными стандартными свойствами.

Неизвестными параметрами, подлежащими оцениванию, являются α , $\boldsymbol{\beta}$, σ_v (среднеквадратичное отклонение для логарифмических индивидуальных фиксированных эффектов для банков), σ_ε (среднеквадратичное отклонение логарифмических стандартных остатков модели) и $\text{corr}(v, \mathbf{x}_\beta)$ (коэффициент корреляции логарифмических фиксированных эффектов с логарифмическими объясняющими переменными).

Вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 3 для переменной `ret_credit` — портфель кредитов банка физическим лицам, включая просроченную задолженность

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	3802
Group variable: id		Number of groups	=	666
R-sq: within	= 0.4031	Obs per group: min	=	1
between	= 0.9715	avg	=	5.7
overall	= 0.9002	max	=	7
		F(6,665)	=	131.34
corr(u_i, Xb) = 0.8912		Prob > F	=	0.0000
(Std. Err. adjusted for 666 clusters in id)				

ln_ret_credit		Robust		
	Coef.	Std. Err.	t	P> t
				[95% Conf. Interval]

lln_ret_credit		.5736415	.0447133	12.83
lln_ret_overdue		-.0316501	.0118549	-2.67
ln_income		-1.414789	.4302053	-3.29
ln_dollar		-.5071952	.0654845	-7.75
ln_key_rate		-.8141621	.1322244	-6.16
lln_key_rate		-.8206034	.0954796	-8.59
_cons		23.48198	4.817734	4.87

sigma_u		.95595301		
sigma_e		.53983076		
rho		.75821281	(fraction of variance due to u_i)	

Таблица 4

Вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 4 для переменной `corp_deposit` — объем депозитов банка корпоративным клиентам

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	4088		
Group variable: id		Number of groups	=	683		
R-sq: within	= 0.2795	Obs per group: min	=	1		
between	= 0.9780	avg	=	6.0		
overall	= 0.9085	max	=	7		
		F(7,682)	=	73.24		
corr(u_i, Xb) = 0.9282		Prob > F	=	0.0000		
(Std. Err. adjusted for 683 clusters in id)						

ln_corp_deposit		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

lln_corp_deposit		.4800463	.0279887	17.15	0.000	.425092 .5350006
ln_invest		-2.128199	.3046996	-6.98	0.000	-2.726461 -1.529937
ln_export		.4679049	.0879914	5.32	0.000	.2951383 .6406714
ln_dollar		-.8236441	.0757801	-10.87	0.000	-.9724343 -.6748538
ln_rbank_profit		-.0318642	.0101243	-3.15	0.002	-.0517427 -.0119857
ln_key_rate		-.3739602	.0784929	-4.76	0.000	-.5280769 -.2198435
lln_key_rate		-.7905043	.1031753	-7.66	0.000	-.9930836 -.587925
_cons		27.29244	2.909599	9.38	0.000	21.5796 33.00529

sigma_u		.90653725				
sigma_e		.44704212				
rho		.80438957	(fraction of variance due to u_i)			

Сначала более подробно рассмотрим оцененную модель для активов банков `assets`. В табл. 1 представлен вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 1 для переменной `assets`.

Мы видим, что для оценивания этой модели использовано 4522 наблюдения — банк-годов (см. в табл. 1 запись: `Number of obs = 4522`) — и значения для 691 банка (`Number of groups = 691`); при этом, например, минимально, по крайней мере,

один банк имеет всего два значения (`Obs per group: min = 2`). Отметим, что в данных имеются пропущенные значения в переменных. Наблюдение — банк-год, по крайней мере — даже с одним пропущенным значением или более в переменных при оценивании модели исключается.

R-квадраты для моделей панельных данных определяются в терминах квадратов соответствующих коэффициентов корреляции между фактическими и оцененными

Вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 5 для переменной `ret_deposit` — объем депозитов банка физическим лицам

Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	4478			
Group variable: id	Number of groups	=	689			
R-sq: within = 0.5114	Obs per group: min	=	1			
between = 0.9834	avg	=	6.5			
overall = 0.9193	max	=	7			
	F(6,688)	=	157.37			
corr(u_i, Xb) = 0.8818	Prob > F	=	0.0000			
(Std. Err. adjusted for 689 clusters in id)						

		Robust				
ln_ret_deposit		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]

lln_ret_deposit		.6287341	.0325513	19.32	0.000	.5648224 .6926459
ln_income		1.346644	.7180325	1.88	0.061	-.0631544 2.756442
ln_consum		-1.607482	.564468	-2.85	0.005	-2.715768 -.4991949
ln_dollar_oil		-.1311085	.05751	-2.28	0.023	-.2440247 -.0181924
ln_key_rate		-.6979068	.1508956	-4.63	0.000	-.9941779 -.4016357
lln_key_rate		-.5766121	.1882342	-3.06	0.002	-.9461946 -.2070296
_cons		9.633917	7.135286	1.35	0.177	-4.375633 23.64347

sigma_u		1.1140289				
sigma_e		.69481819				
rho		.71994249	(fraction of variance due to u_i)			

Таблица 6

Вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 6 для переменной `corp_overdue` — просроченная задолженность по кредитам и прочим размещенным средствам, предоставленным нефинансовым организациям

Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	3395			
Group variable: id	Number of groups	=	628			
R-sq: within = 0.1844	Obs per group: min	=	1			
between = 0.7931	avg	=	5.4			
overall = 0.7063	max	=	7			
	F(6,627)	=	56.06			
corr(u_i, Xb) = 0.4413	Prob > F	=	0.0000			
(Std. Err. adjusted for 628 clusters in id)						

ln_corp_overdue	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	

lln_corp_overdue	.2926441	.0245878	11.90	0.000	.2443598	.3409284
lln_corp_credit	.1501157	.0591683	2.54	0.011	.0339238	.2663076
lln_assets	.4163778	.091656	4.54	0.000	.236388	.5963676
ln_dollar	.8314016	.1636233	5.08	0.000	.5100855	1.152718
ln_oil	-.9730701	.1603214	-6.07	0.000	-1.287902	-.6582383
lln_key_rate	-.6478498	.242611	-2.67	0.008	-1.124278	-.1714212
_cons	4.446443	1.673466	2.66	0.008	1.160166	7.732719

sigma_u	1.053707					
sigma_e	1.0270882					
rho	.5127905	(fraction of variance due to u_i)				

значениями зависимой переменной, что приводит к их значениям, находящимся в интервале $[0, 1]$. Отметим, что полный R -квадрат, в общем, не равняется в сумме внутригрупповому и межгрупповому R -квадратам. В табл. 1 оценка внутрибанковского R -квадрата равна 0,63 (R -sq: within = 0.6255) (корреляция равна $\sqrt{0,6255} = 0,79$), оценка межбанковского R -квадрата — 0,99 (between = 0.9910), а оценка полного R -квадрата равна 0,96 (overall = 0.9614). Здесь и далее сделано округление до двух знаков после запятой.

Обозначение $F(7, 690) = 301.82$ сообщает расчетное значение F -статистики, равное 301,82, с числом степеней свободы в числителе, равным 7 и в знаменателе равным 3824, а p -значение для проверки нулевой гипотезы равенства нулю всех коэффициентов модели обозначено как $\text{Prob} > F = 0.0000$, т.е. наша модель является высоко статистически значимой.

Оценка коэффициента корреляции логарифмических фиксированных эффектов, индивидуальных для банков, с логарифмическими объясняющими пере-

Вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 7 для переменной *ret_overdue* — просроченная задолженность по кредитам прочим размещенным средствам, предоставленным физическим лицам

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	3667		
Group variable: id		Number of groups	=	648		
R-sq: within	= 0.2743	Obs per group: min	=	1		
between	= 0.7588	avg	=	5.7		
overall	= 0.6945	max	=	7		
		F(8,647)	=	76.79		
corr(u_i, Xb) = 0.4244		Prob > F	=	0.0000		
(Std. Err. adjusted for 648 clusters in id)						

		Robust				
ln_ret_overdue		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
-----+						
lln_ret_overdue		.2659403	.0268634	9.90	0.000	.2131904 .3186901
lln_ret_credit		.3972177	.0538841	7.37	0.000	.2914089 .5030266
lln_assets		.1779795	.0723056	2.46	0.014	.0359976 .3199614
ln_income		-1.93192	1.014558	-1.90	0.057	-3.924143 .060304
ln_dollar		1.111887	.1860568	5.98	0.000	.7465391 1.477235
ln_oil		-1.58995	.2497603	-6.37	0.000	-2.080389 -1.099511
ln_key_rate		-1.523073	.3596212	-4.24	0.000	-2.229239 -.8169076
lln_key_rate		-1.755401	.410093	-4.28	0.000	-2.560675 -.9501274
_cons		34.95426	13.55159	2.58	0.010	8.343843 61.56467
-----+						
sigma_u		1.2395011				
sigma_e		1.0611249				
rho		.57707043	(fraction of variance due to u_i)			

Таблица 8

Вывод в пакете Stata результатов оценивания уравнения 8 для переменной *bank_nincome* — чистые доходы банка

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	4417
Group variable: id		Number of groups	=	691
R-sq: within	= 0.4524	Obs per group: min	=	1
between	= 0.9106	avg	=	6.4
overall	= 0.8718	max	=	7
		F(8,690)	=	179.22
corr(u_i, Xb) = 0.5890		Prob > F	=	0.0000
(Std. Err. adjusted for 691 clusters in id)				

		Robust		
ln_bank_ninc~e		Coef.	Std. Err.	t P> t [95% Conf. Interval]
-----+				
lln_assets		.5552664	.0386478	14.37 0.000 .4793849 .6311479
lln_corp_credit		.0674948	.0211187	3.20 0.001 .0260301 .1089595
lln_ret_credit		.0668733	.0151486	4.41 0.000 .0371304 .0966162
ln_invest		1.568282	.2872609	5.46 0.000 1.004272 2.132293
ln_dollar		2.249762	.3033366	7.42 0.000 1.654189 2.845336
ln_dollar_oil		-1.013055	.1265404	-8.01 0.000 -1.261506 -.764605
ln_key_rate		-.4907947	.0705368	-6.96 0.000 -.6292873 -.3523021
lln_key_rate		-.4505113	.0716636	-6.29 0.000 -.5912161 -.3098064
_cons		-9.111531	2.318721	-3.93 0.000 -13.66413 -4.558935
-----+				
sigma_u		.56299893		
sigma_e		.41442817		
rho		.64856925	(fraction of variance due to u_i)	

менными равна 0,92 ($\text{corr}(u_i, Xb) = 0.9175$). Логарифмические индивидуальные фиксированные эффекты для банков были оценены, но здесь они не приводятся, и, по-видимому, их можно интерпретировать как оценки вкладов, вносимых в переменную активы, в результате оценок качества менеджмента банков.

Обозначение u_i в табл. 1 результатов оценивания представляет оценки индивидуальных эффектов для y_i в уравнении (01), а σ_u дает представление о вариации y_i в виде оценки среднеквадратичного отклонения σ_v , равной 0,53 ($\sigma_u | .52783118$). Обозначение σ_e представляет собой оценку среднеквадратичного отклонения стандартных остат-

ков σ_ε , которая равна 0,29 ($\sigma_{\varepsilon} | .28926575$). Обозначение ρ представляет оценку доли дисперсии, обусловленной индивидуальными эффектами v_i в полном остатке регрессии $v_i + \varepsilon_{it} = \xi_{it}$, в уравнении (1), которая равна 0,77 ($\rho | .76903342$ ($\text{fraction of variance due to } u_i$)).

Для оценивания стандартных ошибок оценок коэффициентов эластичности применялись кластерно-робастные стандартные ошибки. Кластерно-робастные стандартные ошибки оценок коэффициентов эластичности (см. столбец **Robust Std. Err.**) идентичны стандартным ошибкам, полученным кластеризацией по панельному идентификатору **id** — идентификатору банков. Кластеризация по панельному идентификатору продуцирует сэндвич-оценивание ковариационной матрицы оценок коэффициентов эластичности Хубера — Уайта, которое робастно для пространственной гетероскедастичности и сериальной корреляции [4; 6]. Отметим, что здесь и далее в моделях оставлены только значимые объясняющие переменные.

Оцененная в табл. 1 модель имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \ln_assets_{it} = & 1,98 + 0,70 \ln_assets_{it} + \\ & + 1,29 \ln_income_t - 1,08 \ln_nmonet_base_t - \\ & - 0,03 \ln_rbank_profit_t - \\ & - 0,09 \ln_dollar_oil_t - 0,30 \ln_key_rate_t - \\ & - 0,64 \ln_key_rate_t + u_i + e_{it}, \end{aligned} \quad (1)$$

где $\ln_$ обозначает логарифмирование соответствующей переменной, $\ln_$ — соответствующую лаговую логарифмическую переменную, $\ln_dollar_oil$ — логарифмический член взаимодействия переменных курса доллара США и цены на нефть, u_i — оценку i -го индивидуального фиксированного эффекта, а e_{it} — оценку ij -го стандартного остатка регрессии.

Интерпретация оценок коэффициентов эластичности (см. столбец **Coef.**), например, оценка среднего значения для коэффициента эластичности 1,29 при переменной «совокупные доходы населения **income**», состоит в следующем: при возрастании совокупных доходов населения на 1% активы банков **assets** возрастает в среднем на 1,29%.

В соответствии с данными, приведенными в табл. 1, переменная «совокупные доходы населения **income**» оказывает наибольшее положительное влияние на переменную «активы банков **assets**». Наибольшее отрицательное влияние на переменную «активы банков» оказывает переменная **nmonet_rate** — «денежная база в „узком“ определении» (оценка среднего значения для коэффициента эластичности равна -1,08 (см. $\ln_nmonet_base | -1.082813$)). Переменная ставка рефинансирования **key_rate** и ее лагированное значение $\ln_key_rate$ также имеют значительное отрицательное воздействие на переменную «активы банков **assets**» (оценки среднего значения коэффициентов эластичности для этих переменных равны -0,30 ($\ln_key_rate | -.3017715$) и -0,64 ($\ln_key_rate | -.6389752$)) и т.д.

В табл. 2–8 представлены выводы в пакете Stata результатов оценивания остальных семи моделей панельных данных с фиксированными эффектами для соответствующих финансовых показателей банковского сектора России и с робастными кластерными стандартными ошибками. Из-за ограничения объема статьи описание и интерпретация этих моделей здесь не приводятся. Описание и интерпретация этих моделей аналогичны описанию и интерпретации модели для переменной «активы банков» (уравнение 1).

4. Макроэкономические показатели с оценками наибольшего влияния на финансовые показатели банковского сектора России

В табл. 9 представлены макроэкономические показатели с оценками наибольшего влияния на финансовые показатели банковского сектора России в уравнениях 1–8.

Макроэкономические показатели имеют достаточно высокое влияние на финансовые показатели банковского сектора России в уравнениях 1–8 (см. оценки коэффициентов эластичности в табл. 9). Так, показатель «совокупные доходы населения **income**» имеет высокое положительное влияние на показатель «активы банков **assets**» (оценка коэффициента эластичности 1,289) и на объем депозитов банков физическим лицам **ret_deposit** (1,347). Одновременно он оказывает высокое отрицательное влияние на показатели портфеля кредитов банка физическим лицам, включая просроченную задолженность, **ret_credit** (-1,415) и просроченной задолженности по кредитам и прочим размещенным средствам, предоставленным физическим лицам **ret_overdue** (-1,932).

Интерпретация оценок соответствующих коэффициентов эластичности при переменной «совокупные доходы населения **income**» состоит в следующем: при повышении значения переменной «совокупные доходы населения» на 1% значение активов банков в среднем повысится приблизительно на 1,3%, значение объема депозитов физических лиц в банках в среднем повысится на 1,3%, а значение портфеля кредитов банка физическим лицам, включая просроченную задолженность, в среднем понизится на 1,4%, в то время как значение просроченной задолженности по кредитам и прочим размещенным средствам, предоставленным физическим лицам, снизится на 1,9%. Следовательно, повышение совокупных доходов населения является существенным положительным фактором, влияющим на банковский сектор России, который также окажет значительное положительное влияние на конечное потребление населения и ВВП (см. соответствующие оценки коэффициентов эластичности в статье [5]).

Отметим высокое отрицательное влияние показателя «денежная база в „узком“ определении **nmonet_base**» на показатель «активы банков **assets**» (оценка коэффициента эластичности -1,083), очень высокое отрицательное влияние показателя «инвестиции в основной капитал **invest**» на показатель «объем депозитов банка корпоративным клиентам **corp_deposit**», но его высокое положительное влияние на показатель «чистые доходы банка **bank_nincome**» (оценки коэффициентов эластичности равны -2,128 и 1,568 соответственно). Отметим также высокое отрицательное влияние показателя «конечное потребление населения **consum**» на показатель «объем депозитов банков физическим лицам **ret_deposit**» (оценка коэффициента эластичности -1,607).

5. Оценки воздействия ставки рефинансирования (ключевой ставки) на финансовые показатели банковского сектора России

В табл. 10 представлены оценки воздействия ставки рефинансирования (ключевой ставки) на финансовые показатели банковского сектора России.

Отметим, что ставка рефинансирования **key_rate** и ее лагирование $\ln_key_rate$ имеют достаточно вы-

Таблица 9

**Показатели российской макроэкономики с оценками наибольшего влияния
на финансовые показатели банковского сектора России в уравнениях 1–8**

Объясняемая переменная	Объясняющие переменные	Коэффициент эластичности	95% -ный доверительный интервал	
ln_assets	ln_income	1,289	0,561	2,017
	ln_nmonet_base	-1,083	-1,444	-0,722
ln_corp_credit	ln_export	0,102	0,002	0,201
ln_ret_credit	ln_income	-1,415	-2,260	-0,570
	ln_dollar	-0,507	-0,636	-0,379
ln_corp_deposit	ln_invest	-2,128	-2,726	-1,530
	ln_export	0,468	0,295	0,641
	ln_dollar	-0,824	-0,972	-0,675
ln_ret_deposit	ln_income	1,347	-0,063	2,756
	ln_consum	-1,607	-2,716	-0,499
ln_corp_overdue	ln_dollar	0,831	0,510	1,153
	ln_oil	-0,973	-1,288	-0,658
ln_ret_overdue	ln_income	-1,932	-3,924	0,060
	ln_dollar	1,112	0,747	1,477
	ln_oil	-1,590	-2,080	-1,100
ln_bank_nincome	ln_invest	1,568	1,004	2,132
	ln_dollar	2,249	1,654	2,845
	ln_dollar_oil	-1,013	-1,262	-0,765

Примечание: соответствующие оценки коэффициентов эластичностей и их 95%-ные доверительные интервалы взяты из таблиц 1–8 и округлены до трех знаков после десятичной запятой.

Таблица 10

**Оценки воздействий ставки рефинансирования (ключевой ставки) и ее лагирования
на финансовые показатели банковского сектора России в уравнениях 1–8**

Объясняемая переменная	Объясняющие переменные	Коэффициент эластичности	95% -ный доверительный интервал	
1		2	3	
ln_assets	ln_key_rate	-0,302	-0,434	-0,170
	1ln_key_rate	-0,639	-0,807	-0,471
ln_corp_credit	ln_key_rate	-0,391	-0,531	-0,251
	1ln_key_rate	-0,279	-0,428	-0,129
ln_ret_credit	ln_key_rate	-0,814	-1,074	-0,555
	1ln_key_rate	-0,821	-1,008	-0,633
ln_corp_deposit	ln_key_rate	-0,374	-0,528	-0,220
	1ln_key_rate	-0,791	-0,993	-0,588
ln_ret_deposit	ln_key_rate	-0,698	-0,994	-0,402
	1ln_key_rate	-0,577	-0,946	-0,207
ln_corp_overdue	1ln_key_rate	-0,648	-1,124	-0,171

1		2	3	
ln_ret_overdue	ln_key_rate	–1,523	–2,229	–0,817
	l1n_key_rate	–1,755	–2,561	–0,950
ln_bank_nincome	ln_key_rate	–0,491	–0,629	–0,352
	l1n_key_rate	–0,451	–0,591	–0,310

Примечание: соответствующие оценки коэффициентов эластичностей и их 95%-ные доверительные интервалы взяты из таблиц 1–8 и округлены до трех знаков после десятичной запятой.

сокое отрицательное воздействие на все финансовые показатели банковского сектора России в уравнениях 1–8. Особенно высокое отрицательное воздействие ставка рефинансирования **key_rate** и ее лагирование **l1_key_rate** оказывают на следующие показатели (см. значения коэффициентов эластичности в табл. 10): портфель кредитов банка физическим лицам, включая просроченную задолженность, **ret_credit** (оценки коэффициентов эластичности для показателей ставки и его лагирования равны –0,814 и –0,821 соответственно), объем депозитов банка физическим лицам **ret_deposit** (оценки коэффициентов эластичности равны –0,698 и –0,577 соответственно) и просроченную задолженность по кредитам и прочим размещенным средствам, предоставленным физическим лицам **ret_overdue** (оценки коэффициентов эластичности равны –1,523 и –1,755 соответственно). Следовательно, повышение ставки рефинансирования (ключевой ставки) приводит к значительному ухудшению финансовых показателей деятельности банковского сектора России, а ее снижение — к значительному их улучшению.

6. Заключение

В настоящей статье представлена компьютерная технология формулировки и оценивания моделей панельных данных с фиксированными эффектами для финансовых показателей деятельности банков по значениям основных макроэкономических показателей и показателя ставки рефинансирования (ключевой ставки) с применением эконометрического пакета программ Stata. Анализ проведен по 21 финансово-экономическому показателю на основе официальных годовых отчетов 693 банков, официальных данных государственной статистики и Банка России за 2007–2014 гг. Анализ количественного влияния макроэкономической ситуации и ставки рефинансирования (ключевой ставки) Банка России на банковский сектор в целом показал, что макроэкономические показатели имеют достаточно высокое влияние на финансовые показатели банковского сектора России, а ставка

рефинансирования и ее лагирование — достаточно высокое отрицательное воздействие на все его финансовые показатели.

Литература

1. Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике / Пер. с англ. В. А. Банникова; Науч. ред. и предисл. С. А. Айвазяна. М.: Научная книга, 2008. 616 с.
2. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Дело, 2004. 576 с.
3. Greene W. H. *Econometric analysis*. 7th ed. Pearson Education, Inc, Prentice Hall, 2011. 1231 p.
4. Wooldridge J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. Second editions. Massachusetts Institute of Technology Press, 2010. 644 p.
5. Банников В. А. Анализ финансовой стратегии Банка России в части воздействия ставки рефинансирования (ключевой ставки) на российскую экономику // Экономика и управление. 2016. № 3 (125). С. 37–46.
6. Stock J. H., Watson M. W. Heteroskedasticity-robust standard errors for fixed effects panel data regression // *Econometrica*. 2008. Vol. 76, Issue 1. P. 155–174.

References

1. Verbeek M. *A guide to modern econometrics*. New York, John Wiley & Sons Publ., 2008. 472 p. (Russ. ed.: Verbik M. *Putevoditel' po sovremennoy ekonometrike*. Moscow, Nauchnaya kniga, 2008. 616 p.).
2. Magnus Ya. R., Katyshev P. K., Peresetskiy A. A. *Ekonometrika. Nachal'nyy kurs* [Econometrics. Initial course]. Moscow, Delo Publ., 2004. 576 p.
3. Greene W. H. *Econometric analysis*. 7th ed. London, New York; Pearson Education Publ., 2011. 1231 p.
4. Wooldridge J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. 2nd ed. Cambridge, MIT Press Publ., 2010. 644 p.
5. Bannikov V. A. Analiz finansovoy strategii Banka Rossii v chasti vozdeystviya stavki refinansirovaniya (klyuchevoy stavki) na rossiyskuyu ekonomiku [Analysis of the financial strategy of the Bank of Russia in terms of the effect of bank rate (key interest rate) on the Russian macroeconomy]. *Ekonomika i upravlenie*, 2016, no. 3 (125), pp. 37–46.
6. Stock J. H., Watson M. W. Heteroskedasticity-robust standard errors for fixed effects panel data regression. *Econometrica*, 2008, vol. 76, no. 1, pp. 155–174.