Макроэкономическое стресс-тестирование банковской системы

ЦЕЛЬ ДОКЛАДА – провести обзор основных подходов к макроэкономическому стресстестированию и выявить наиболее подходящий для России

План доклада

- 1. Базовые определения и цели стресс-тестирования
- 2. Место стресс-тестирования в анализе устойчивости финансовой системы
- Обзор основных подходов к макроэкономическому стресс-тестированию с использованием моделей кредитных рисков
- 4. Учет обратных связей в стресс-тестировании и VAR-модели
- Моделирование доли проблемных и безнадежных ссуд на основе временных рядов на примере России
- 6. Попытка отделения микроэкономических факторов реализации кредитных рисков от макроэкономических

1. Базовые определения и цели стресс-тестирования

Стресс-тестирование – способ оценки уязвимости портфелей инструментов, финансовых институтов или финансовой системы в целом к исключительным, но возможным шокам¹. На уровне отдельных финансовых институтов (банков) оно широко применяется в международной практике с начала 1990-х годов, однако в последнее десятилетие существенно вырос интерес к стресстестированию финансового сектора в целом.

Программа оценки финансовых систем (Financial Sector Assessment Program) МВФ.

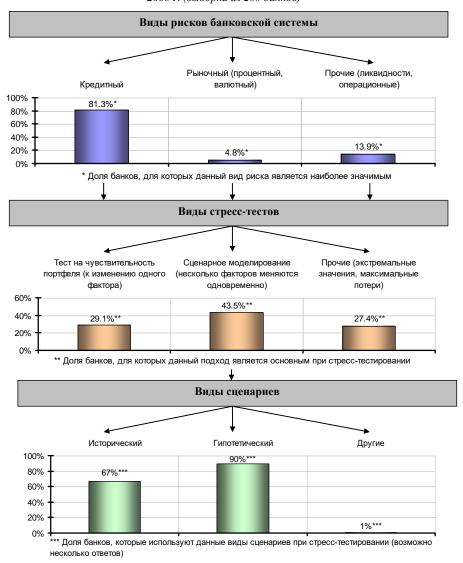
Центральные банки более 40 стран, в том числе Австрии, Чехии, Дании, Германии, Великобритании, проводят макроэкономические стресс-тесты и публикуют их результаты в докладах о финансовой стабильности.

В начале 2009 г. в США - Программа Оценки Капитализации Контролирующими органами (SCAP - Supervisory Capital Assessment Program).

¹ Sorge M. Stress-testing Financial Systems: An Overview of Current Methodologies // BIS Working Papers No 165. Dec. 2004.

Цель стресс-тестирования – выявить основные виды рисков, оценить возможные потери в случае их реализации и соотнести величину этих потерь с заданным нормативным уровнем.

Схема 1. Результаты анкетирования банков Банком России по вопросам стресс-тестирования в 2008 г. (выборка из 200 банков)



Источники: МВФ; данные Банка России; расчеты авторов.

2. МЕСТО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ В АНАЛИЗЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ

Составные части анализа устойчивости финансовой системы

1. FSI – financial soundness indicators – индикаторы финансовой устойчивости

Таблица 1. Примеры индикаторов финансовой устойчивости

Достаточность	• Отношение капитала к активам, взвешенным по степени						
капитала	риска						
Качество активов	• Отношение необслуживаемых ссуд к общему объему кредитного портфеля						
	• Отраслевое распределение кредитного портфеля						
	• Географическое распределение кредитного портфеля						
Доходы и прибыль	• Отношение прибыли к активам						
	• Отношение процентной маржи к общим доходам						
	Спред между ставкой по кредитам и ставкой по депозитам						
Ликвидность	• Отношение ликвидных активов к общим активам						
	• Среднедневной оборот на рынках ценных бумаг						
Чувствительность к	• Отношение чистой открытой валютной позиции к						
рыночному риску	капиталу						
	 Отношение обязательств, номинированных в иностранной валюте к общему объему обязательств 						

Источник: МВФ

- 2. Модели раннего оповещения (Early warning indicators опережающие индикаторы кризисов)
- 3. Стресс-тестирование

Стресс-тестирование, в отличие от индикаторов финансовой устойчивости, направлено на выявление скрытых уязвимостей, которые не очевидны в результате непосредственного анализа FSIs.

Отличия между стресс-тестированием, прогнозированием и моделями раннего оповещения

Прогнозирование — на основе исторических данных выявить наиболее вероятный исход (математическое ожидание). Модели раннего оповещения, напротив, имеют дело с «невероятными» событиями, которые, однако, могут привести к серьезным негативным последствиям. Модели раннего оповещения фокусируются на расчете вероятности кризисов, в то время как макроэкономические стресс-тесты оценивают устойчивость финансовой системы в случае если кризис случится («what if» scenarios).

• Макроэкономическое	$E\mathfrak{T}_{t+1} = g_1(X_t, Z_t)$
прогнозирование	
• Модели раннего оповещения	$P(\widetilde{x}_{t+1} \ge \overline{x}) = g_2(X_t, Z_t)$
(опережающие индикаторы)	
• Макроэкономический стресс-	$\Omega(\widetilde{Y}_{t+1} \mid \widetilde{x}_{t+1} \geq \overline{x}) = g_3(X_t, Z_t)$
тест	Ω - агрегированная мера риска финансовой системы

3. Обзор основных подходов к макроэкономическому стресс-тестированию с использованием моделей кредитных рисков

Классификация подходов к стресс-тестированию

- 1) по степени полноты восстановления функции плотности потерь
 - «Частичный подход» (а «ріесеwise approach») прогнозирование нескольких индикаторов финансовой устойчивости $ilde{Y}_{t+1}$ в зависимости от макроэкономических сценариев (доли необслуживаемых кредитов, отношения капитала к риск-взвешенным активам, ...) $\Omega = E \, ilde{Y}_{t+1}$
 - о Уравнение связи в редуцированной форме (reduced-form relationship)
 - Структурные модели (structural models)
 Достигается сбалансированность сценария, т.к. шок распространяется на все макроэкономические переменные с помощью структурной макроэкономической модели
 - «Интегрированный подход» (an «integrated approach») оценка функции плотности агрегированных потерь, которые могут возникнуть в результате реализации тех или иных макроэкономических сценариев

$$\Omega = PDF(\widetilde{Y}_{t+1})^2$$
, важнейшая мера функции плотности VaR – Value at Risk³

- 2) по направлению (последовательности) анализа / агрегирования данных 4
 - Подход «снизу-вверх» («bottom-up approach»)

 Банки самостоятельно считают потери в зависимости от сценария и сообщают результаты

 Центральному банку для агрегирования
 - Подход «сверху-вниз» («top-down approach»)

 $^{^2}$ PDF – probability distribution function – функция плотности

³ величина убытков (сумма ожидаемых и неожиданных потерь), которая не будет превышена с вероятностью, равной уровню доверия (например, 95%).

⁴ примеры приведены для частичного подхода

Центральный банк проводит анализ на уровне консолидированного портфеля всей банковской системы

Выбор зависимой переменной

- 1. Доля необслуживаемых ссуд в кредитном портфеле NPL / Total loans (недостатки: показатель отражает качество активов с запаздыванием)
- 2. Доля списаний кредитов с баланса банков в кредитном портфеле Loan Losses / Total loans *(недостатки: аналогично 1)*
- 3. Резервы под возможные потери и обесценение, как аппроксимация доли плохих кредитов $(недостатки: «зашумленный» показатель^5)$
- 4. Вероятность дефолта (по i-му кредиту или в i-й отрасли или для i-й фирмы) подход на микроуровне

⁵ «Шум» возникает, если менеджментом банков проводится политика по сглаживанию доходов или учитываются будущие риски. Кроме того, во многих странах создание резервирование под возможные потери не облагается налогом

Таблица 2. Обзор существующих работ по макроэкономическому стресс-тестированию (в скобках – зависимая переменная)

Подход	Эконометрические методы	Анализ временных	Анализ панельных данных
т(ох)	«сверху-вниз» уровень банковской системы в целом	Hoggarth, Sorensen, Zicchino* (2005) (отношение списаний к кредитному портфелю)	Pesola (2005) (отношение потерь по кредитам к кредитному портфелю) Boudriga, Boulila, Jellouli (2009) (доля необслуживаемых кредитов в кредитном портфеле)
Частичный подход	«снизу-вверх» уровень отдельных банков	может применяться для целей внутреннего стресс-тестирования отдельных банков	Јіmenez, Saurina (2005) (доля необслуживаемых кредитов в кредитном портфеле) Наdad Santoso (2006) (отношение потерь по кредитам и доли необслуживаемых кредитов к кредитному портфелю) Glogowski (2008) (доля резервов под возможные потери к кредитному портфелю)
ЫЙ	«сверху-вниз»	Boss (2002) (агрегированная вероятность дефолта)	
Интегрированный подход	«снизу-вверх»	может применяться для целей внутреннего стресс-тестирования отдельных банков	Virolainen (2004) (вероятность дефолта в і-й отрасли) Jimenez, Saurina (2005) (вероятность дефолта по і-му кредиту) Carling, Jacobsen, Linde, Roszbach* (2003) (вероятность дефолта і-й фирмы)

^{*} означает, что в модель включены обратные связи

Примечание: стоит отметить, что далеко не все авторы доходят собственно до стресс-тестирования. Многие останавливаются на оценивании факторов реализации кредитных рисков

Boss (2002) – Австрия

Hoggarth, Sorensen, Zicchino (2005) – Великобритания

Virolainen (2004) — Финляндия

Pesola (2005) – Финляндия, Дания, Норвегия, Швеция, Бельгия, Испания, Греция, Германия, Великобритания

Jimenez, Saurina (2005) — Испания

Hadad Santoso (2006) – Индонезия Glogowski (2008) – Польша

Carling, Jacobsen, Linde, Roszbach (2003) – Швеция

Boudriga, Boulila, Jellouli (2009) - 59 стран (развитых и развивающихся)

Описание частичного подхода

Функция плотности потерь отдельного финансового института - зависимость вероятности потерь от их величины (см. график 1). Под потерями в результате реализации кредитных рисков будем понимать объем активов, по которым за рассматриваемый период наступил дефолт.

График 1. Функция плотности потерь от реализации кредитных рисков



Норматив достаточности капитала (CAR) и «запас прочности» капитала (capital buffer)

$$CAR = H1 = \frac{Capital}{Riskweighted \ assets} \ge 10\% \quad \Rightarrow \quad Capital \ buffer = \frac{Capital}{Riskweighted \ assets} - 10\%$$

Идеальной можно считать ситуацию, когда выполняются два условия:

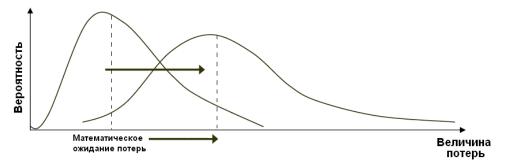
- величина созданных резервов на возможные потери соответствует величине ожидаемых потерь (или, что то же самое, – их математическому ожиданию);
- «запас прочности» собственного капитала банка (разница между фактическим и минимальным нормативным⁶ значением собственного капитала) соответствует величине **неожиданных потерь**. Под последними понимается разность между потерями, которые могут возникнуть с небольшой, но значимой вероятностью (например, 5%), и ожидаемыми. По существу, это потери, обусловленные возникновением шока.

Если сумма резервов и «запаса прочности» собственного капитала банка меньше суммы ожидаемых и неожиданных потерь, то в случае возникновения шока банк лишится и резервов, и той части собственных средств, которая необходима ему для выполнения норматива достаточности капитала. Как следствие, он окажется перед угрозой потери финансовой устойчивости.

Добавлено примечание ([AAP1]): исправлена подпись на оси X к графику

⁶ Оценивается на основе норматива достаточности капитала.

График 2. Сдвиг функции плотности потерь в результате системного кризиса



Краткое описание интегрированного подхода

Wilson (1997)⁷, Virolainen (2004).

$$p_{j,t} = \frac{1}{1 + \exp(y_{j,t})}$$
 Вероятность дефолта по і-й отрасли зависит от вектора макроэкономических переменных

$$y_{j,t} = \beta_{j,0} + \beta_{j,1} x_{1,t} + \beta_{j,2} x_{2,t} + \ldots + \beta_{j,n} x_{n,t} + \upsilon_{j,t}$$

$$\mathbf{x}_{i,t} = k_{i,0} + k_{i,1} \mathbf{x}_{i,t-1} + k_{i,2} \mathbf{x}_{i,t-2} + \boldsymbol{\epsilon}_{i,t} \qquad \text{Каждая макропеременная задается AR(2)}$$

$$E = \begin{pmatrix} \upsilon \\ \epsilon \end{pmatrix} \sim N(0, \Sigma) \quad , \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \Sigma_\upsilon & \Sigma_{\upsilon, \epsilon} \\ \Sigma_{\epsilon, \upsilon} & \Sigma_\epsilon \end{bmatrix} \qquad \text{Ковариационная матрица шоков}$$

Этапы стресс-тестирования

- 1. Выявление факторов роста кредитных рисков в экономике
- 2. Построение прогноза переменной, аппроксимирующей уровень кредитных рисков
- 3. Сравнение потерь, возникающих в результате реализации кредитных рисков, с «запасом прочности» банковской системы
- 4. Расчет потребности в дополнительной капитализации банков

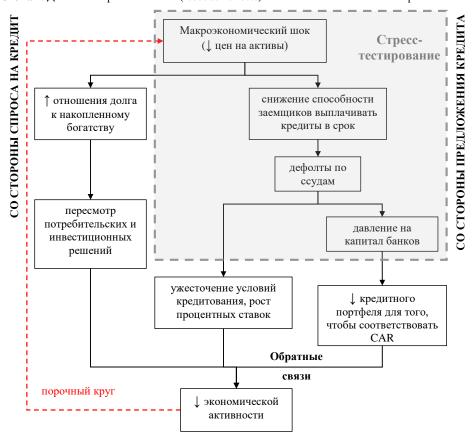
 $^{^7\,\}mathrm{M}$ одель изначально была разработана для McKinsey & Co. и известна как CreditPortfolioView.

4. Учет обратных связей в стресс-тестировании и VAR-модели

Действие кредитного канала в макроэкономике и обратные связи

- Концепция финансового акселератора: связь между чистыми активами фирмы и ставкой заимствования и объемом заимствования
 Bernanke, Gertler and Gilchrist (1999)
- В роли трансмиссионного механизма динамическое взаимодействие между ограничением на кредит и ценами на активы Кіyotaki and Moore (1997)
- Окончательное развитие концепции debt deflation в работе Von Peter (2004)

Схема 2. Действие обратных связей (feedback effects) от банковской системы к макроэкономике



Примечание: CAR – capital adequacy ratio – норматив достаточности капитала

Стресс-тестирование для развитых экономик без учета обратных связей показывало, что в краткосрочном периоде их банковские системы устойчивы к возможным шокам.

Учет обратных связей в стресс-тестировании: оценивание VAR-моделей.

• Hoggarth, Sorensen, Zicchino (2005):

$$Z_{t+1} = \Gamma + \sum\nolimits_{j=1}^{p} \Phi_{j} Z_{t+1-j} + \varepsilon_{t+1}$$

 $Z_{t+1} = \{WRATIO1, GAP, RPIXAG, NOMIR\}$ вектор макроэкономических переменных

• Carling, Jacobsen, Linde, Roszbach (2003)

$$Y_t = \Theta_Y Y_{t-1} + \Theta_X X_{t-1} + u_t^y$$
, $\operatorname{var}(u_t^y) = \Sigma_Y$

$$Z_t = C_f + au_f T_t + \sum_{i=1}^2 B_i Z_{t-i} + u_t^f$$
 VAR модель для зарубежных макропоказателей (экзогенны для внутренней экономики)

$$\begin{split} X_t &= C + \delta_1 D_{923} + \delta_2 D_{931013} + \tau T_t + \\ & \sum_{i=0}^2 \Upsilon_i Z_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \Gamma_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \Lambda_i df_{t-i} + u_t^d \end{split}$$

VAR модель для внутренних макроэкономических переменных

$$df_{i,t} = rac{1}{1 + \exp\left(eta_0 + eta_F F_{i,t} + eta_Y Y_{i,t} + eta_X X_t
ight)}$$
 вероятности дефолта

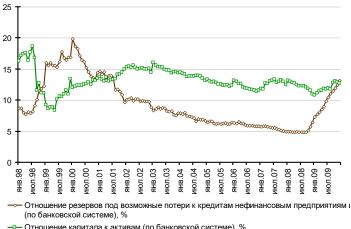
$$Y_{i,t} = \left[\mathsf{EBITDA/TA}_{i,t} \; \mathsf{TL/TA}_{i,t} \; \mathsf{I/TS}_{i,t} \; \mathsf{LA/TL}_{i,t} \right]' \quad \text{показатели финансовой деятельности i-й фирмы}$$

$$X_t$$
 is defined as $\left[\begin{array}{ccc} y_t^d & \pi_t^d & R_t^d & q_t \end{array} \right]'$ вектор макроэкономических переменных

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЛИ ПРОБЛЕМНЫХ И БЕЗНАДЕЖНЫХ ССУД НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ НА ПРИМЕРЕ РОССИИ

Кредитные циклы на примере российской экономики

График 3. Динамика резервов (контрциклическая) и собственного капитала (проциклическая)



Отношение капитала к активам (по банковской системе), %

График 4. Динамика кредитов (проциклическая) и необслуживаемых кредитов (контрциклическая)



Возможный выход: сгладить колебания резервов внутри бизнес цикла и обязать банки, быстро наращивающие кредитный портфель, резервировать больше.

$$LLP_{total} = specif. + g\Delta C + \alpha(\Delta C - \gamma C_{t-1}),$$

3-е слагаемое – контрциклическая или «дальновидная» (forward-looking) компонента резервов

C – кредиты

у – средний темп прироста кредитного портфеля по банковской системе за бизнес-цикл

Моделирование обратных связей с помощью VAR-модели

Таблица 3. Регрессия с помощью обычного моделирования временных рядов

Dependent Variable: NPL Method: Least Squares Date: 03/25/10 Time: 17:01 Sample(adjusted): 1998:2 2009:4 Included observations: 47 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
REER_2000=100	-0.046076	0.009254	-4.979038	0.0000
INTEREST_RATE_REAL	0.229333	0.025253	9.081448	0.0000
T_CREDIT_REAL_Y	-0.058891	0.013283	-4.433504	0.0001
T_GDP_Y	-11.00275	3.317163	-3.316916	0.0019
INFLATION_Y	0.226685	0.021822	10.38771	0.0000
C	21.51457	4.425424	4.861584	0.0000
R-squared	0.943290	Mean deper	ndent var	6.530008
Adjusted R-squared	0.936374	S.D. dependent var		4.190859
S.E. of regression	1.057108	Akaike info criterion		3.067694
Sum squared resid	45.81656	Schwarz criterion		3.303883
Log likelihood	-66.09081	F-statistic		136.3957
Durbin-Watson stat	1.178227	Prob(F-stati	stic)	0.000000

График 5. Подгонка фактических, модельных значений и остатков

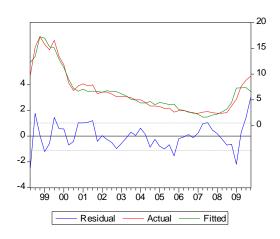
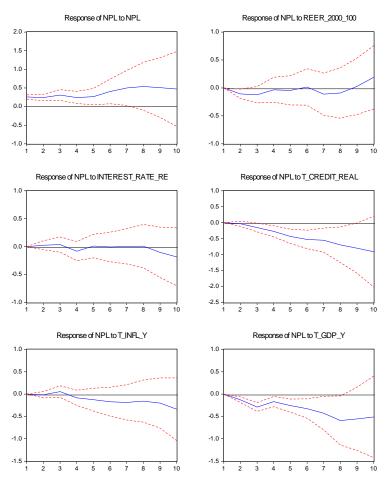


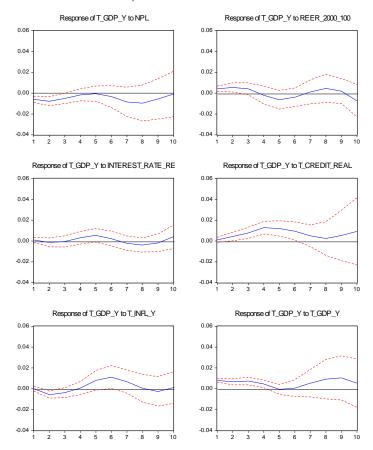
Таблица 4. Выбор порядка VAR.

QUOUQUIAO IZDIATODIAOD		Число лагов					
Значение критериев	1	2	3	4			
Akaike Information Criteria	20.72	17.88	16.04	14.78			
Schwarz Criteria	22.39	21.01	20.67	20.92			

Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.



6. Попытка отделения микроэкономических факторов реализации кредитных рисков от макроэкономических

Оценивание модели вида для отдельных банков (і)

$$\left(\frac{Overdue_claims_on_loans}{Total_Loans}\right)_{i,t} = \alpha + \beta \cdot \left(\frac{Overdue_claims_on_loans}{Total_Loans}\right)_{t} + \varepsilon_{t}$$

Врезка. Бета-коэффициент на рынке ценных бумаг.

Бета-коэффициент (бета-фактор) — показатель, рассчитываемый для ценной бумаги или портфеля ценных бумаг. Является мерой рыночного риска, отражая изменчивость доходности ценной бумаги по отношению к доходности среднерыночного портфеля.

Если ценная бумага менее рискова, чем рыночный портфель, то бета-коэффициент меньше 1. Иначе бета-коэффициент больше 1.

Формула расчёта коэффициента Бета для актива в составе портфеля ценных бумаг:

$$\beta_a = \frac{Cov(r_a, r_p)}{Var(r_p)}$$

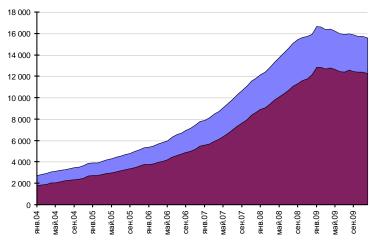
r_a — доходность актива

 r_p — доходность портфеля ценных бумаг

Фактически, бета-коэффициент – это чувствительность бумаги по отношению к портфелю в уравнении связи:

$$\mathbf{r}_{a} = \alpha + \beta \cdot \mathbf{r}_{p} + \varepsilon$$

График 5. Доля 50 крупнейших банков в совокупном кредитном портфеле



■ Кредиты нефинансовым предприятиям и населению (по банковской системе), млрд. руб.

Таблица 3. Результаты оценивания.

Nº	РегН	Название	бета в уров- нях	Значимая константа	R2	Inverted AR Roots	бета в первых разнос- тях	R2	Потребность в допкапита- лизации на основе [15]
1	1481	СБЕРБАНК РОССИИ	0.67		0.99	0.94	0.68	0.64	
2	1000	ВТБ	1.14		0.90	0.87	1.74	0.24	
3	354	ГАЗПРОМБАНК	0.41		0.68	-			
4	3349	РОССЕЛЬХОЗБАНК	0.39		0.97	0.96	0.39	0.18	
5	2748	БАНК МОСКВЫ	0.66	-0.41	0.98	0.82	0.49	0.19	
6	1623	ВТБ 24	0.55	2111	0.94	0.88	0.51	0.15	
7	1	ЮНИКРЕДИТ БАНК	1.05	-1.35	0.97	-			
8	1326	АЛЬФА-БАНК	4.56	-6.07	0.99	0.72	3.74	0.48	
9	2272	РОСБАНК	1.17		0.96	0.88	0.82	0.09	да
10	323	МДМ БАНК	2.16		0.99	0.93	1.93	0.48	H
11	3251	ПРОМСВЯЗЬБАНК	2.27	-2.70	0.99	0.78	2.02	0.41	
12	2275	УРАЛСИБ	1.84	20	0.99	0.94	1.71	0.48	
	2590	AK BAPC	0.52		0.98	0.87	0.62	0.40	
14	439	БАНК ВТБ СЕВЕРО-ЗАПАД	0.73		0.99	0.98	0.69	0.33	
		МЕЖДУНАРОДНЫЙ							
15	2056	ПРОМЫШЛЕННЫЙ БАНК			нет	связи			
16	2142	ТРАНСКРЕДИТБАНК	0.77	-0.64	0.86	-			
17	2209	НОМОС-БАНК	2.33	-2.92	0.97	-			
18	3016	НОРДЕА БАНК	0.21	0.37	0.75	0.74	0.33	0.04	
19	2306	АБСОЛЮТ БАНК	2.35	-3.17	0.99	0.84	1.97	0.43	да
20	1792	РУСФИНАНС БАНК	0.69	2.13	0.95	0.92	0.71	0.22	
21	1439	возрождение	1.34		0.95	0.84	1.20	0.13	
22	1776	ПЕТРОКОММЕРЦ	2.51	-1.72	0.95	0.70			
23	3255	БАНК ЗЕНИТ	1.12	-0.36	0.88	-			
24	316	ХКФ БАНК	2.29	15.10	0.97	0.94	2.65	0.10	
25	912	МОСКОВСК. ИНДУСТРИАЛ. БАНК			L	СВЯЗИ			
26	1978	МОСКОВСКИЙ КРЕДИТНЫЙ БАНК			нет	связи			
27	2557	СИТИБАНК	0.67		0.75	AR нестац	нет св:	ИЅВ	
28	2766	ОТП БАНК	0.71	6.28	0.96	0.95	0.71	0.03	
29	3073	РУСЬ-БАНК	0.67		0.96	0.89	0.40	0.05	да
30	1911	КИТ ФИНАНС ИНВЕСТИЦ. БАНК	1.50	-2.02	0.72	-			да
31	2771	ЮНИАСТРУМ БАНК	0.82		0.94	0.89	1.02	0.13	да
	2216	КМБ-БАНК	нес	тационарнь	йAR		0.50	0.51	
33	2210	ТРАНСКАПИТАЛБАНК	0.63		0.92	0.88	0.50	0.06	
34	2562	БИНБАНК	1.28	-2.16	0.96	0.93	1.01	0.07	да
35	2307	СОЮЗ	4.61	-4.83	0.92	-			да
36	328	РОССИЯ	0.15		0.71	0.75	нет св	язи	
37	3058	ТАТФОНДБАНК	0.21		0.86	0.80	нет св	язи	
		МОСКОВСКИЙ БАНК				0.00	0		
	2268	РЕКОНСТРУКЦИИ И РАЗВИТИЯ	1.47		0.98	0.90	0.97	0.15	да
39	705	СКБ-БАНК	0.47		0.98	0.97	0.42	0.16	
40	2879	АВАНГАРД	0.27	1.16	0.78	0.72	нет св	_	
41	2225	ЦЕНТР-ИНВЕСТ	0.83		0.94	0.87	0.68	0.07	да
42	3279	TPACT	нет связи						
40	400	УРАЛЬСКИЙ БАНК	0.00		0.00	0.04	0.75	0.40	n -
43	429	РЕКОНСТРУКЦИИ И РАЗВИТИЯ	0.83	2.10	0.96	0.94	0.75	0.12	да
	2412	ПРОБИЗНЕСБАНК	0.82	3.10	0.81	0.83	нет св:	язи	да
	3137	POCEBPOSAHK	1.21	-1.87	0.98	0.05	2.06	0.44	
	2170 2495	НАЦИОНАЛЬН. РЕЗЕРВНЫЙ БАНК	3.63	2 40	0.93	0.95	3.86	0.11	
47		ИНГ БАНК (ЕВРАЗИЯ)	2.02	-3.40	0.86	0.70	1 11	0.00	
48	3176 2999	БАЛТИНВЕСТБАНК СУДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ БАНК	1.32	-1.51	0.99	0.79	1.11	0.38	да
		••	0.38	0.50		0.78	0.22	0.05	
50	2546	НОВИКОМБАНК	0.76	0.58	0.63	-			

Список литературы

- Bernanke B., Gertler M., Gilchrist S. The financial accelerator in a quantitative business cycle framework. Handbook of Macroeconomics, 1C, Taylor J B, M Woodford, eds. Handbooks in Economics, vol 15, Amsterdam, New York and Oxford. 1999
- Board of Governors of the Federal Reserve System. The Supervisory Capital Assessment Program: Design and Implementation. White paper. Washington DC: Board of Governors, April 2009
- Boss M. A Macroeconomic Credit Risk Model for Stress Testing the Austrian Credit Portfolio. Financial Stability Report 4, Oesterreichische Nationalbank. 2002.
- 4. *Boudriga A., Boulila N., Jellouli S.* Does Bank Supervision Impact Nonperforming Loans: Crosscountry Determinants Using Aggregate Data. MPRA Paper No 18068. 2009.
- 5. Carling K., Jacobsen T., Linde J., Roszbach K. Exploring relationships between Swedish frims' balance sheets and the macroeconomy. Central Bank of Sweden. 2003.
- Glogowski A. Macroeconomic determinants of Polish banks' loan losses results of a panel data study. National Bank of Poland working paper No. 53. November 2008.
- 7. Hoggarth G., Sorensen S., Zicchino L. Stress tests of UK banks using a VAR approach. Bank of England. Working Paper no. 282. November 2005.
- 8. *Jimenez G., Saurina J.* Credit Cycles, Credit Risk, and Prudential Regulation // International Journal of Central Banking. 2006. June. P. 65–98.
- Kiyotaki N., Moore J. Credit cycles // Journal of Political Economy, vol 105, issue 2, pp 211-48.
 1997.
- Pesola J. Banking fragility and distress: An econometric study of macroeconomic determinants.
 Bank of Finland Research Discussion Papers 13/2005
- 11. *Sorge M.* Stress-testing Financial Systems: An Overview of Current Methodologies. BIS Working Papers No 165. Dec. 2004.
- 12. *Von Peter G*. Asset prices and banking distress: a macroeconomic approach. Bank for International Settlements. Working Papers No. 167. 2004.
- 13. Wilson T. C. Portfolio credit risk (I) // Risk, vol 10, issue 9, pp 111-17. 1997a
- 14. Wilson T. C. Portfolio credit risk (II) // Risk, vol 10, issue 10, pp 56-61. 1997b
- 15. *Солнцев О., Пестова А., Мамонов М.* Стресс-тест: потребуется ли российским банкам новая поддержка государства? // Вопросы экономики. №4. 2010.

Приложение

Таблица П-1. Эмпирические результаты оценивания модели зависимости доли плохих долгов (NPL) от различных факторов⁸

Переменная	Объединенная (pooled	Модель с фиксированными эффектами		Модель со случайными эффектами				
	Коэффициен т	ффициен <i>t</i> -stat		ент	t-stat	Коэффициент		z-stat
Constant	-0,0007	-0,17	0,0653	***	23,45	-0,0015		-0,36
NPL_average	1,0177 ***	19,61	_		_	1,0228	***	20,10
Negative_real_ gdp_growth (-1)	-0,0059 ***	-3,77	-0,0059	***	-3,59	-0,0052	***	-3,40
ROA_ instability	0,0003 ***	5,71	0,0003	***	5,67	0,0003	***	5,83
Inflation_ slowdown (-1)	-0,0002 ***	-4,95	-0,0001	***	-2,62	-0,0001	***	-2,79
Crisis	0,0991 ***	12,71	0,0986	***	11,39	0,1017	***	13,43
R^2	0,7178	0,7509		0,7279				
F-тест (число сте	F(34, 300) = 0.82 Prob > F = 0.758			0,7584				
<i>LM</i> -тест (число с	e $\chi^2(1) = 0.30 \text{ Prob} > \chi^2 = 0.5837$			7				
Число наблюдений (число групп наблюдений)				339 (35)				

Примечание. *** Коэффициент значим на уровне 1%.

NPL - доля нефункционирующих ссуд в общем объеме ссуд банковской системы

NPL_average - бескризисное среднее NPL

Negative_real_gdp_growth (-1) - отрицательные темпы прироста реального ВВП с лагом в один

год

ROA_instability - волатильность отношения прибыли к активам банковской системы.

Рассчитывается как квадрат отклонения ROA от среднего

Inflation_slowdown - снижение уровня инфляции с лагом в один год

Crisis - фиктивная переменная наличия кризиса

Источник: [15]

Добавлено примечание ([ААР2]): добавлено

 $^{^8}$ Уравнения оценивались на панельных данных за 1997—2008 гг. по 35 странам. При этом использованы данные MB Φ (IFS и GFSR)

Схема П-1. Влияние проблемы плохих долгов на капитал банков

