

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕФОЛТА КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ
НА ОСНОВЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ МОДЕЛИ****Надежда Игоревна ЯШИНА^a, Светлана Дмитриевна МАКАРОВА^{b,*},
Игорь Александрович МАКАРОВ^c, Алла Александровна ОТДЕЛКИНА^d**

^a доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
Нижний Новгород, Российская Федерация
sitnicof@mail.ru

^b кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
Нижний Новгород, Российская Федерация
makarovasd@iee.unn.ru

^c аспирант кафедры финансов и кредита,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
Нижний Новгород, Российская Федерация
makartolk@mail.ru

^d ассистент кафедры математического моделирования экономических процессов,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
Нижний Новгород, Российская Федерация
otdalla@gmail.com

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 24.07.2017

Получена в доработанном
виде 14.09.2017

Одобрена 02.11.2017

Доступна онлайн 22.12.2017

УДК 336.7

JEL: G21, G33

Аннотация

Предмет. Оценка эффективности функционирования коммерческих банков с помощью эконометрической модели дефолта. Предлагаемая работа представляет собой практический подход к оценке вероятности банкротства коммерческого банка в условиях функционирования современной экономики России.

Цели. Построение эконометрической модели дефолта с набором факторов (показателей), позволяющих осуществлять раннее прогнозирование возможного дефолта коммерческого банка на основании изменения значений в годовой период, предшествующий дефолту.

Методология. В качестве базового подхода используется метод эконометрического моделирования вероятности дефолта, в основе которого лежит оценка финансовой устойчивости коммерческих банков. Отличительной особенностью проведенного исследования является использование множественного корреляционно-регрессионного анализа макро- и микроэкономических показателей. Макропоказатели позволяют учесть влияние внешних факторов на финансовую устойчивость коммерческих банков. Использование микропоказателей, которые отражаются в официальной отчетности коммерческих банков, обеспечивает объективность проводимых расчетов.

Результаты. Построена эконометрическая модель для прогнозирования возможного негативного сценария функционирования коммерческих банков, исходя из оценки их финансовой устойчивости. Сформирован набор показателей, позволяющих провести раннюю диагностику дефолта банка со значимой степенью вероятности. Полученные результаты позволяют с временным лагом в один год прогнозировать развитие возможных негативных процессов в деятельности коммерческого банка.

Выводы. Разработанная модель дает возможность обобщить и актуализировать исследования отечественных и зарубежных экономистов применительно к особенностям функционирования российских банков. Предложенный метод ранней диагностики кризисного состояния коммерческих банков позволит принимать своевременные меры по укреплению их финансовой устойчивости и минимизации вероятности банкротства.

Ключевые слова: банк,
устойчивость, моделирование,
дефолт, прогнозирование

© Издательский дом ФИНАНСЫ И КРЕДИТ, 2017

Для цитирования: Яшина Н.И., Макарова С.Д., Макаров И.А., Отделкина А.А. Прогнозирование дефолта коммерческих банков на основе вероятностной модели // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2017. – Т. 16, № 12. – С. 2376 – 2391.

<https://doi.org/10.24891/ea.16.12.2376>

В настоящее время в условиях активного воздействия внешних факторов на российскую экономику функционирование банковской системы испытывает определенные сложности. В значительной степени это касается финансовой устойчивости банков. Прогнозирование развития возможных отрицательных процессов в их деятельности позволит избежать дестабилизации банковской системы в целом, а значит, и нарастания негативного воздействия с ее стороны на реальный сектор.

Банк России проводит активные мероприятия по предотвращению разбалансирования банковской системы, лишая слабые кредитные организации лицензии, то есть констатируя их потенциальное банкротство. Согласно статистике Центрального банка Российской Федерации, за 2014–2017 гг. надзорный орган провел около 282 отзывов лицензий у российских банков (*рис. 1*).

Этот процесс начался со второго квартала 2013 г., когда банковская система начала подвергаться серьезному контролю со стороны Банка России вследствие того, что появилось значительное количество банков, которые были не в состоянии удовлетворить требования кредиторов и вкладчиков по денежным обязательствам, проводили высокорискованную кредитную политику, что впоследствии повлекло утрату платежеспособности, не формировали адекватные резервы на возможные потери по ссудам согласно принятым рискам, размещали денежные средства в низкокачественные активы и проводили агрессивную политику по привлечению денежных средств физических лиц.

С приходом Э.С. Набиуллиной на должность председателя Центрального банка Российской Федерации во втором квартале 2013 г. начался процесс санации коммерческих банков. Политика отзыва лицензий у сомнительных банков имеет долгосрочный характер, поэтому актуальность ранней диагностики развития

проблемных процессов, включая финансовую устойчивость, в деятельности коммерческих банков объективно обусловлена.

Анализ исследований отечественных и зарубежных авторов позволяет говорить об эффективности применения процесса моделирования для формирования достоверных прогнозов намечающихся отклонений в финансовой устойчивости банков. В работах отечественных авторов, таких как К.Ю. Тарасенко [1], Л.В. Татарина [2], Е.А. Федорова, Е.В. Гиленко, С.Е. Довженко [3], В.А. Трошин¹ [4], Г.О. Хачатрян², И.В. Фролова, К.Е. Милошенко³, А.В. Зубарев [5, 6], Н.И. Яшина и др. [7, 8], А.Е. Русина⁴, Д.А. Ендовицкий, Н.П. Любушин, Н.Э. Бабичева и др. [9–11], рассматриваются факторы, влияющие на финансовую устойчивость коммерческого банка и определяющие показатели его деятельности наиболее положительно для надзорных органов и для клиентов, формирующих его ресурсную базу. Зарубежные методики CAMELS, ORAP, BAKIS, PATROL, используемые в анализе финансовой устойчивости коммерческих банков США, Франции, Германии, Италии и других стран, преимущественно предлагают анализ количественных показателей без учета влияния качественных (трудноизмеримых) факторов и не формируют предпосылок для

¹ Трошин В.А. Анализ методики В.С. Кромонова по оценке финансовой устойчивости коммерческого банка // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы социально-экономического развития предприятий, отраслей, регионов». Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. С. 98–101.

² Хачатрян Г.О. Управление финансовой устойчивостью коммерческого банка // Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Общество в эпоху перемен: современные тенденции развития». Новосибирск: СибАГС, 2014. С. 280–281.

³ Фролова И.В., Милошенко К.Е. Методики оценки финансовой устойчивости коммерческих банков // Материалы Межвузовской научно-практической конференции «Актуальные аспекты инновационного экономического и юридического развития в условиях роста напряженности вокруг России». Ростов н/Д.: ИП Беспамятных С.В., 2015. С. 305–309.

⁴ Русина А.Е. Построение эффективной системы управления финансовой устойчивостью коммерческого банка // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной науки». Ставрополь: Ставропольский университет, 2015. С. 366–369.

осуществления достоверных прогнозов. Аналогичные исследования были проведены в работе А.М. Емельянова и О.О. Брюховой [12] и связаны с причинами отзыва лицензий у российских коммерческих банков.

В развитие перечисленных работ российские экономисты А.М. Карминский и А.В. Костров [13] предлагают использовать логистическую модель бинарного выбора для предсказания дефолта, в которой зависимой переменной является факт дефолта банка. Кроме банковских индикаторов авторы добавляют к модели макроэкономические показатели, такие как темпы роста ВВП и индекс потребительских цен для улучшения достоверности модели. Кроме общих экономических индексов водятся индекс Лернера, факт участия в Агентстве по страхованию вкладов и признак региональной принадлежности [14].

Исследованием банковских дефолтов с использованием вероятностной модели занимается А.В. Зубарев [5, 6], который основывается на работах D.W. Diamond, P.H. Dybvig [15], H.M. Ennis, T. Keister [16, 17], T. Temzelides [18]. Анализ этих исследований позволяет расширить перечень финансовых показателей, необходимых для включения в модель оценки финансовой устойчивости банков, и предоставляет возможность для выработки практических рекомендаций по управлению банками. Например, индикатор дефолта как превышение доли просроченных платежей в общей сумме обязательств выше 3%. Такой подход помогает выявить не только причины фактического банкротства банков, но и намечающиеся предпосылки, вероятность воздействия которых на будущий дефолт достаточно высока. Основываясь на изложенных результатах, возможно актуализировать проведенные исследования для их адаптации к современным условиям российской экономики на примере банков, признанных дефолтными и у которых была отозвана лицензия, как у неплатежеспособных.

При построении модели дефолта в данном случае исследуется период 2014–2015 гг. Для проведения анализа формируется совокупность банков⁵. Выборка включает наблюдения по банкам, у которых была отозвана лицензия в 2015–2016 гг.

Дополнительное необходимое условие данной выборки состоит в том, что она включает в себя банки с активами не выше среднего значения по банковскому сектору, которое составило 72,2 млрд руб. за 2015 г. При этом из расчетов был исключен Сбербанк с активами в 21,7 трлн руб. (среднее значение за 2015 г.). Это необходимо для избавления выборки от выбросов в сторону большого объема активов. Например, в работе С. Ioannidis используется комплексный подход, где автор делит банки на три категории: крупные, средние и мелкие [19]. Пересмотрев данный подход к анализу устойчивости банков в части деления их на группы, было взято среднее значение активов с нивелировкой разброса по величине.

Так как в выборку попали фактически дефолтные банки, то данные по ним формировались следующим образом: если у банка была отозвана лицензия в 2015 г., то есть значения показателей (факторов) берутся за год до факта дефолта – за 2014 г. Таким образом, формирование набора данных, включаемых в модель, осуществляется с учетом лагов во времени и с зависимой переменной вероятности дефолта.

Для обработки данных был разработан формат таблицы, которая содержит наблюдения по 23 показателям по 83 банкам за 2 года (*табл. 1*). В таблице $X_1 \dots X_n$ – показатели (переменные), $X_{11} \dots X_{nm}$ – значения показателей в годовом исчислении.

В качестве показателей, влияющих на финансовую устойчивость коммерческих

⁵ Ендовицкий Д.А., Любушин Н.П., Бабичева Н.Э. Финансовый анализ. М.: КноРус, 2016. 304 с.

банков, были взяты макроэкономические и микроэкономические показатели.

Особенностью предлагаемой модели является то, что в ней используются показатели из отчетности, которую банки представляют в Банк России.

Рассмотрим макроэкономические показатели, предлагаемые для построения вероятностной модели дефолта, учитывающие особенности и сложившиеся тенденции развития российского банковского сектора [20].

В исследовании S. Blank и J. Dovern [21] обменный курс валюты берется в качестве классической переменной. В ходе построения модели авторы выявили отрицательную взаимосвязь обменного курса с вероятностью дефолта, однако результат их исследования показал незначимость данной переменной.

Несмотря на результаты немецких исследователей, в формируемую модель предлагается включать курсы доллара и евро ввиду их высокой волатильности за 2014–2016 гг. (рис. 2). Согласно графикам курс обеих валют подскочил в конце 2014 г., следовательно, необходимо узнать, является ли данный скачок валюты фактором, влияющим на вероятность дефолта российских банков, так как часть их доходов связана с валютными обменными операциями.

Однако помимо роста доходов банков от курсовой разницы, рост курсов в глобальном смысле отрицательно повлиял на поведение населения с точки зрения банковской деятельности: на фоне роста курса валюты клиенты, в основном физические лица, начали выводить денежные сбережения с депозитов, что привело к оттоку денежных средств из банков.

Включая в модель курсы валют, предполагалось получить значимую переменную, основанную на взаимосвязи экономических показателей. Также наличие валютных рисков в банковской сфере

давало основания считать данные переменные необходимыми для включения в модель.

Следующие переменные – показатели чистого экспорта, чистого импорта и чистого ввоза/вывоза капитала частным сектором (рис. 3).

Показатели чистого экспорта и импорта в полной мере отображают ситуацию в экономике России, так как страна является ориентированной на экспорт. Следовательно, чистый экспорт способен охарактеризовать платежеспособность страны, а это значимо для банковской системы, которая обслуживает реальный сектор, в частности, предприятия, работающие на экспорт. Выбор данного показателя для оценки финансовой устойчивости банка чаще встречается в отечественных источниках, чем в зарубежных. Рост доходов от экспорта ведет к укреплению рубля, росту прибыли, следовательно, к повышению рентабельности, что имеет отрицательный эффект на вероятность дефолта банка и дает основание предполагать также положительную зависимость курсов валют и вероятности дефолта.

Результаты санкций, наложенных в отношении России по экспорту и импорту товаров начиная с 2014 г., отчетливо видны на рис. 3. Они однозначно коррелируют с последствиями мирового финансового кризиса 2008 г., также оказавшего негативное влияние на экономику России.

Следующий макроэкономический показатель, который предполагалось включить в модель дефолта банка, это чистый приток/отток капитала. Тенденция вывоза средств устойчиво сохраняется, что не может положительно влиять на банковскую систему, так как при высоком оттоке капитала банки начинают испытывать недостаток ликвидности. В 2013–2016 гг. сложилась тенденция по ликвидации коммерческих банков за отмывание доходов, поэтому большой объем оттока капитала может быть связан и

с отмыванием средств. По аналогии с экспортными и импортными операциями санкции 2014 г. в отношении России, очевидно, прослеживаются на графике чистого ввоза/вывоза капитала (рис. 3). Таким образом, предполагалось их положительное влияние на вероятность дефолта банков.

Еще один макроэкономический показатель – цена на нефть. Она тесно связана с курсами валют и доходами от экспорта, что не исключает высокую корреляцию между ними на последующих этапах построения модели. При падении цены на нефть снижается выручка от ее продажи, следовательно, меньше средств поступает в экономику, что приводит к неплатежеспособности реального сектора, тем самым наносит вред банковской системе, так как заемщики не способны платить по обязательствам. Таким образом рост цены на нефть имеет обратный эффект при влиянии на вероятность дефолта, которая снижается. Динамика цен на нефть марки Brent за 2006–2016 гг. представлена на рис. 4.

Характеристика влияния этого макроэкономического показателя встречается в работе D. Simons и F. Rolwes в качестве объясняющего фактора [22]. Несмотря на то, что данная работа посвящена изучению финансовой устойчивости голландских фирм, их интерпретация немногим отличается от предлагаемой постановки задачи. Авторы также указывают на то, что при падении цены на нефть активы небанковского сектора сокращаются, и, следовательно, снижается деловая активность этого сектора. По выводам авторов, уровень цен на нефть, а не их динамика, имеет лучшую предсказательную силу.

На основе отбора макроэкономических показателей, влияющих на финансовую устойчивость банков, предполагалось, что курсы доллара и евро, а также отток капитала окажут положительный эффект на вероятность дефолта банков. В свою очередь ожидалось отрицательное влияние

на возможность дефолта банка со стороны двух показателей: чистого экспорта и уровня цены на нефть.

Как и во многих исследованиях, макроэкономические показатели являются важными для модели дефолта, но вспомогательными, они улучшают предсказательную силу дефолта, так как финансовый сектор занимает значительное место в экономике страны.

Однако есть вторая группа показателей – группа микроэкономических (банковских) индикаторов, которые имеют непосредственное отношение к ликвидациям банков, произошедшим в 2015–2016 гг.

В табл. 2 содержится полный перечень макроэкономических и банковских показателей (переменных), которые предполагалось рассматривать в качестве базовых для включения в эконометрическую бинарную модель дефолта банка: 5 объясняющих переменных, которые представляют собой макроэкономические показатели, и 19 объясняющих переменных, которые представляют собой показатели банковского сектора.

В результате проведенного корреляционного анализа из модели были исключены следующие банковские показатели, между которыми была выявлена тесная взаимосвязь:

- X_8 (ck) – собственный капитал, так как в модели остались показатели $n1$ – достаточность собственного капитала и dk – дополнительный капитал, который является составляющим собственных средств;
- X_9 (ok) – основной капитал, так как участвует в расчете показателя $n1_2$ – достаточность основного капитала;
- X_{13} (roe) – достаточность капитала, так как многие исследования предпочитают использовать X_{12} (roa), а также из-за наличия в модели переменной X_{11}

(*earn_bef_tax*) – прибыль до налогообложения;

- X_{17} (*all_loan*) – чистая ссудная задолженность, так как в модели остались показатели X_{15} (*loan_fl*) и X_{16} (*loan_ul*), которые в сумме представляют собой ссудную задолженность в балансе банка;
- X_{24} (*rr*) и X_6 (*tot_assets*) – обязательные резервы и суммарные активы по причине корреляции с большим количеством регрессантов и так как изначально банки включались в модель с размером активов не выше среднего показателя, и показатель суммарных активов используется в расчете многих нормативов, включенных в модель.

В результате в модели планировалось рассматривать 13 переменных: X_7 (*assets_0*), X_{10} (*dk*), X_{11} (*earn_bef_tax*), X_{12} (*roa*), X_{14} (*rvps*), X_{15} (*loan_fl*), X_{16} (*loan_ul*), X_{18} (*all_deposit*), X_{19} (*curr_revenue*), X_{20} (*n1_1*), X_{21} (*n1_2*), X_{22} (*n1*), X_{23} (*n3*).

Аналогичный корреляционный анализ был проведен и для макроэкономических показателей (переменных).

Наибольшие значения коэффициентов корреляции были выявлены между переменными X_1 (*kurs_USD*), X_2 (*kurs_e*), X_4 (*oil*), что вполне объяснимо. Для российской экономики традиционным показателем внешнеэкономических изменений является курс доллара США. Одновременно и параллельно с ним изменяется ряд макропоказателей. Использование в качестве показателя, включаемого в модель, значения бивалютной пары доллар США и евро было отклонено по той же причине. Следовательно, показатели курса евро и цены на нефть целесообразно исключить.

Таким образом, в модели предполагалось оставить отток капитала, курс доллара и чистый экспорт, так как между ними наблюдается умеренная корреляция – абсолютное значение коэффициента корреляции находится в интервале 0,3–0,7 и

слабая корреляция – коэффициент по модулю менее 0,3.

Из вновь построенной модели, которая включала в себя все переменные, отобранные после корреляционного анализа для устранения автокорреляции, были исключены следующие показатели: объемы чистого экспорта X_3 (*net_ex*) и достаточность базового капитала X_{20} (*n1_1*). При последующем построении из модели в силу незначимости в целом и незначимости каждого из исключенных показателей были исключены достаточность основного капитала X_{21} (*n1_2*), доходы от покупки/продажи иностранной валюты X_{19} (*curr_revenue*), дополнительный капитал X_{10} (*dk*), резервы на возможные потери по ссудам X_{14} (*rvps*), прибыль до налогообложения X_{11} (*earn_bef_tax*).

Полученная модель оказалась значимой на 1%-ном уровне в силу статистической значимости F -статистики = 0,000000003 < 0,01. При построении регрессионной модели важна значимость каждой переменной в отдельности и их статистическое и экономическое влияние друг на друга. Незначимыми оказались X_{18} (*all_deposit*) – средства клиентов на счетах в банке, X_{23} (*n3*) – текущая ликвидность, X_{15} (*loan_fl*) – кредиты, выданные физическим лицам, X_7 (*assets_0*) – активы юридических лиц.

В итоге для построения модели множественной регрессии с уровнем значимости 5% были выбраны четыре переменные, а именно: X_{12} – рентабельность активов, X_1 – курс доллара, X_{22} – норматив достаточности собственных средств банка, X_5 – отток капитала из страны. Анализ итоговой модели показал, что выбранные факторы объясняют анализируемую зависимость на 67%.

Статистическая значимость модели в целом и по параметрам выполнена на 5%-ном уровне надежности. Кроме того, все предпосылки теоремы Гаусса – Маркова выполнены.

Ввиду того, что, во-первых, все экономические переменные так или иначе взаимосвязаны между собой через ряд других показателей, во-вторых, из-за тенденции отзывов лицензий, которая сложилась в банковском секторе в 2013–2016 гг. (в части описания предпосылок модели были детально проанализированы и аргументированы все показатели, которые должны быть включены в модель), уравнение модели множественной регрессии будет выглядеть следующим образом:

$$P(\text{default}) = 1,12 - 0,0889 X_1 + 0,0404 X_5 + 0,0677 X_{12} + 0,11 X_{22}.$$

В ходе формирования предпосылок для построения модели предполагалась определенная взаимосвязь между зависимой и объясняющими переменными. В соответствии с результатами расчетов, представленными в *табл. 3*, предположения относительно характера влияния выбранных переменных на результат оправдались на 75%. Это означает, что влияние трех показателей из четырех, включенных в модель, однозначно совпало с предполагаемым влиянием на вероятность дефолта коммерческих банков. Только одна переменная показала после построения модели противоположное значение относительно предварительных ожиданий. Это рентабельность активов. В противовес нашим предположениям была показана положительная зависимость. Следует отметить, что это малоожидаемый результат, так как высокая рентабельность говорит об эффективности деятельности банка, но в то же время может отражать высокую рискованность операций.

Предлагаемая регрессионная модель дефолта коммерческого банка показала, что рост количества банков, лишенных лицензии, связан с ростом вложений в активы с высоким уровнем риска. Следовательно, на вероятность дефолта значимое влияние оказывает такой показатель, как ухудшение качества кредитного портфеля по корпоративным

заемщикам, обусловленное ухудшением общего состояния финансового сектора и высокой волатильностью валюты.

В ходе апробации предлагаемой модели для раннего предсказания дефолта для банков, лишенных лицензии в 2015 г., вероятность его наступления составила 0,774–0,996, а для банков, лишенных лицензии в 2016 г. – 0,525–0,754. Полученные показатели вероятности наступления дефолта подтверждают эффективность предлагаемой модели для прогнозирования возможного дефолта с высокой степенью вероятности за год и со средней степенью вероятности за два года до ее наступления.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- при построении значимой многофакторной модели очевидные на первый взгляд зависимости между показателями не оправдывают себя с точки зрения формирования корректной модели дефолта;
- положительный эффект на получение значимых параметров модели оказывает усреднение банков, включаемых в выборку, по величине активов;
- использование открытых данных официальной банковской отчетности позволяет оценить вероятность наступления дефолта с высокой степенью вероятности;
- при построении модели ее значимость в целом заметно улучшается при добавлении макроэкономических показателей, а также необходимость вариации включаемых показателей; некоторые показатели, которые используются в качестве классически влияющих переменных в исследованиях других авторов, были исключены из модели в силу их неактуальности для выбранного набора данных и периода, их корреляции с другими переменными и незначимости в соответствии с *F*-статистикой.

Результаты проведенного исследования коммерческих банков в современных условиях функционирования банковской моделирования в качестве инструмента системы России. раннего прогнозирования дефолта

Таблица 1

Пример формирования данных для модели в таблицах Excel

Table 1

Data generation for the model in Excel spreadsheets: An example

Дата дефолта банка	Дата наблюдения	Номер банка	Вероятность дефолта	X_1	X_2	X_3	...	X_n
2015	2015	1	1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	...	X_{1n}
2015	2014	1	0	X_{21}	X_{22}	X_{23}	...	X_{2n}
2015	2015	2	1
2015	2014	2	0	X_{n1}	X_{n2}	X_{n3}	...	X_{nn}

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2

Макроэкономические и банковские показатели (переменные), рассматриваемые для включения в эконометрическую модель дефолта

Table 2

Macroeconomic and banking indicators to be included in the econometric model for default

Переменная	Обозначение в модели	Предполагаемое влияние на вероятность дефолта банков
Макроэкономические показатели		
Курс доллара, руб./долл.	$X_1(kurs_USD)$	Положительное/отрицательное
Курс евро, руб./евро.	$X_2(kurs_e)$	–
Чистый экспорт, млн руб.	$X_3(net_ex)$	Отрицательное
Цена на нефть, руб./барр.	$X_4(oil)$	Отрицательное
Отток капитала из страны, млрд руб.	$X_5(cap_out)$	Положительное
Банковские (микроэкономические) показатели		
Всего активы, тыс. руб.	$X_6(tot_assets)$	Неясное (возможна нелинейная зависимость)
Активы с нулевым уровнем риска, тыс. руб.	$X_7(assets_0)$	Отрицательное
Собственный капитал, тыс. руб.	$X_8(ck)$	Отрицательное
Основной капитал, тыс. руб.	$X_9(ok)$	Отрицательное
Дополнительный капитал, тыс. руб.	$X_{10}(dk)$	Положительное
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	$X_{11}(earn_bef_tax)$	Неясное (возможно положительное)
Рентабельность активов, %	$X_{12}(roa)$	Отрицательное
Рентабельность капитала, %	$X_{13}(roe)$	–
Фактически сформированные резервы на возможные потери, тыс. руб.	$X_{14}(rvps)$	Отрицательное
Доходы от кредитов, предоставленных физическим лицам, тыс. руб.	$X_{15}(loan_fl)$	Положительное
Доходы от кредитов, предоставленных юридическим лицам, тыс. руб.	$X_{16}(loan_ul)$	Положительное
Чистая ссудная задолженность, тыс. руб.	$X_{17}(all_loan)$	Положительное
Средства клиентов, не являющихся кредитными организациями, тыс. руб.	$X_{18}(all_deposit)$	Положительное
Доходы от купли-продажи иностранной валюты	$X_{19}(curr_revenue)$	Отрицательное
Норматив достаточности базового капитала Н1.1	$X_{20}(n1_1)$	Положительное
Норматив достаточности основного капитала банка Н1.2	$X_{21}(n1_2)$	Положительное
Норматив достаточности собственных средств (капитала) банка Н1	$X_{22}(n1)$	Положительное
Норматив текущей ликвидности банка Н3	$X_{23}(n3)$	Отрицательное
Обязательные резервы, тыс. руб.	$X_{24}(rr)$	Отрицательное

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3**Результат построения модели: интерпретация влияния показателей (регрессандов) на зависимую переменную****Table 3****The developed model result: Interpretation of the influence of regressands on dependent variable**

Переменная	Предполагаемое влияние на вероятность дефолта банков	Фактическое влияние
Курс доллара, руб./долл.	Отрицательное	Отрицательное
Отток капитала из страны, млрд руб.	Положительное	Положительное
Рентабельность активов, %	Отрицательное	Положительное
Норматив достаточности собственных средств (капитала) банка Н1	Положительное	Положительное

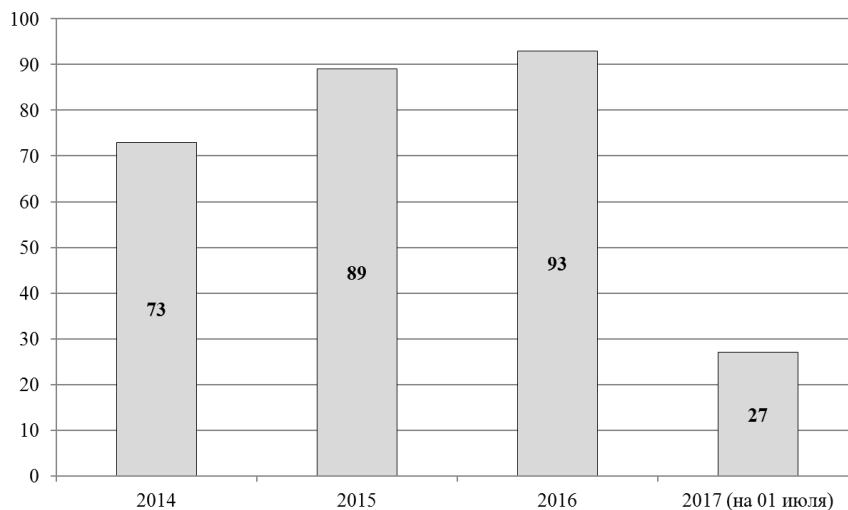
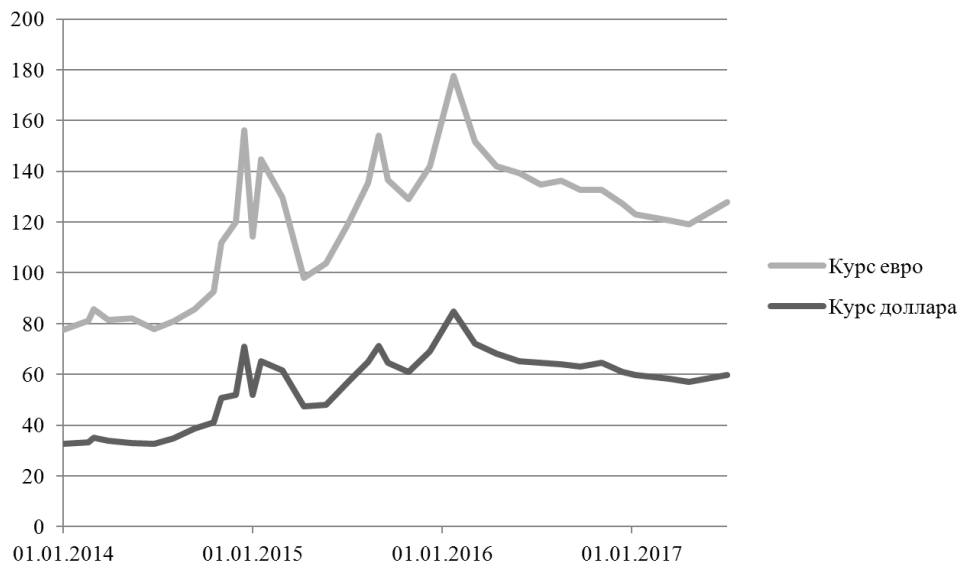
Источник: авторская разработка*Source:* Authoring**Рисунок 1****Динамика отзыва лицензий у коммерческих банков России в 2014–2017 гг.****Figure 1****Trends in commercial banks' license revocation in Russia in 2014–2017***Источник:* Коммерческие банки. URL: <http://combanks.ru>*Source:* *Kommercheskie banki* [Commercial banks]. URL: <http://combanks.ru> (In Russ.)

Рисунок 2

Динамика курса доллара США (руб./долл.) и курса евро (руб./евро) за 2014–2016 гг.

Figure 2

Trends in the exchange rates for Russian Ruble to United States Dollar and Euro for 2014–2016



Источник: Банк России

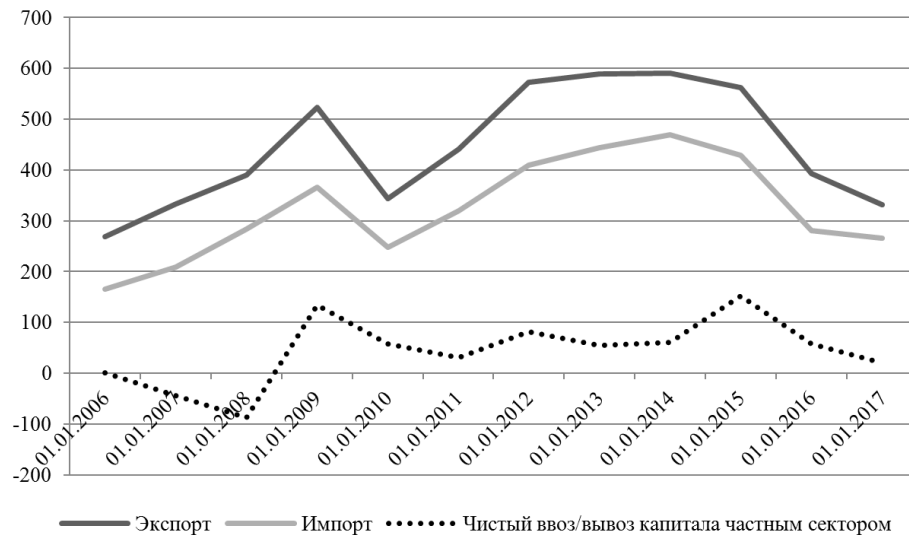
Source: Bank of Russia

Рисунок 3

Динамика объемов чистого экспорта, чистого импорта, чистого ввоза/вывоза капитала частным сектором в 2006–2016 гг., млрд долл. США

Figure 3

Trends in net exports, net imports, and capital import/export by private sector for 2006–2016, billion USD



Источник: Банк России

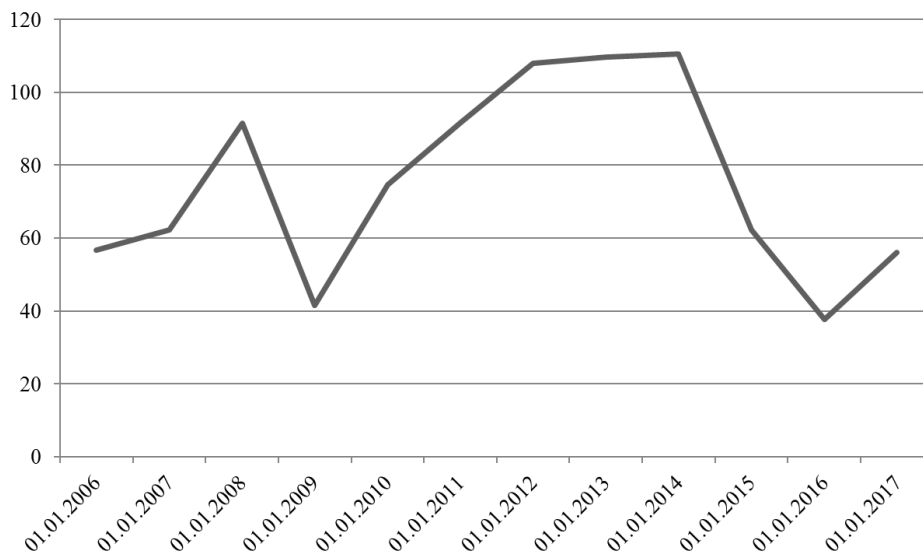
Source: Bank of Russia

Рисунок 4

Динамика цен на нефть марки Brent в 2006–2016 гг., долл./барр.

Figure 4

Trends in Brent Crude Oil Prices in 2006–2016, USD per Barrel

Источник: World Table. URL: <http://worldtable.info>Source: World Table. URL: <http://worldtable.info>**Список литературы**

1. Тарасенко К.Ю. Некоторые проблемы управления финансовой устойчивостью коммерческих банков // Сибирский торгово-экономический журнал. 2009. № 9. С. 91–96.
2. Татиринова Л.В. Методические подходы к оценке финансовой устойчивости коммерческого банка. Иркутск: БГУЭП, 2013. 132 с.
3. Федорова Е.А., Гиленко Е.В., Довженко С.Е. Модели прогнозирования банкротства: особенности российских предприятий // Проблемы прогнозирования. 2013. № 2. С. 85–92.
4. Трошин В.А. Проблематика оценки финансовой устойчивости коммерческого банка // Молодой ученый. 2014. № 10. С. 263–266.
5. Зубарев А.В. Факторы устойчивости российских банков во время кризиса 2008–2009 годов // Экономическая политика. 2012. № 4. С. 126–142.
6. Зубарев А.В. Трансформация теоретических моделей банковских дефолтов в ходе мирового финансового кризиса // Российский внешнеэкономический вестник. 2013. № 10. С. 89–98.
7. Яшина Н.И., Макарова С.Д., Макаров И.А. и др. Теоретические и методологические аспекты управления капиталом коммерческих банков: монография. Нижний Новгород: НГПУ, 2016. 190 с.
8. Яшина Н.И., Макарова С.Д., Макаров И.А. Управление собственным капиталом кредитных организаций: особенности формирования и пути совершенствования // Деньги и кредит. 2015. № 1. С. 38–41.

9. Ендовицкий Д.А., Любушин Н.П., Бабичева Н.Э. Ресурсоориентированный экономический анализ: теория, методология, практика // *Экономический анализ: теория и практика*. 2013. № 38. С. 2–8.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursoorientirovannyy-ekonomicheskyy-analiz-teoriya-metodologiya-praktika>
10. Ендовицкий Д.А., Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Купрюшина О.М. От оценки финансового состояния организации к интегрированной методике анализа устойчивого развития // *Экономический анализ: теория и практика*. 2016. № 12. С. 42–65. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-otsenki-finansovogo-sostoyaniya-organizatsii-k-integrirovannoy-metodike-analiza-ustoychivogo-razvitiya>
11. Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Игошев А.К., Кондрашова Н.В. Моделирование устойчивого развития экономических систем различных иерархических уровней на основе ресурсоориентированного подхода // *Экономический анализ: теория и практика*. 2015. № 48. С. 2–12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-ustoychivogo-razvitiya-ekonomicheskikh-sistem-razlichnyh-ierarhicheskikh-urovney-na-osnove-resursoorientirovannogo>
12. Емельянов А.М., Брюхова О.О. Исследование причин отзыва лицензий у российских коммерческих банков в посткризисный период (2010–2011) // *Экономика и математические методы*. 2015. Т. 51. № 3. С. 41–53.
13. Карминский А.М., Костров А.В. Моделирование вероятности дефолта российских банков: расширенные возможности // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2013. № 1. С. 64–86.
14. Карминский А.М., Столбов М.И. Оценка взаимосвязи финансовой устойчивости и системного риска крупнейших российских банков // *Корпоративные финансы*. 2016. № 1. С. 77–87.
15. Diamond D.W., Dybvig P.H. Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. *Journal of Political Economy*, 1983, vol. 91, iss. 3, pp. 401–419. URL: <https://doi.org/10.1086/261155>
16. Ennis H.M., Keister T. Bank Runs and Institutions: The Perils of Intervention. *The American Economic Review*, 2009, vol. 99, iss. 4, pp. 1588–1607.
URL: <https://doi.org/10.1257/aer.99.4.1588>
17. Ennis H.M., Keister T. Banking Panics and Policy Responses. *Journal of Monetary Economics*, 2010, vol. 57, iss. 4, pp. 404–419.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2010.04.005>
18. Temzelides T. Evolution, Coordination, and Banking Panics. *Journal of Monetary Economics*, 1997, vol. 40, iss. 1, pp. 163–183.
URL: [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(97\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(97)00033-0)
19. Ioannidis C., Pasiouras F., Zopounidis C. Assessing bank soundness with classification techniques. *Omega*, 2010, vol. 38, iss. 5, pp. 345–357.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2009.10.009>
20. Макарова С.Д., Макаров И.А. Подходы к определению финансовой устойчивости коммерческих банков // *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации*. Пенза: Наука и Просвещение, 2016. С. 186–192.

21. *Blank S., Dovern J.* What macroeconomic shocks affect the German banking system? Analysis in an integrated micro-macro model. *Journal of Financial Economic Policy*, 2010, vol. 2, iss. 2, pp. 126–148. URL: <https://doi.org/10.1108/17576381011070193>
22. *Simons D., Rolwes F.* Macroeconomic default modeling and stress testing. *International Journal of Central Banking*, 2009, vol. 5, iss. 3, pp. 177–204.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

FORECASTING THE COMMERCIAL BANK DEFAULT BASED ON A PROBABILISTIC MODEL

Nadezhda I. YASHINA^a, Svetlana D. MAKAROVA^{b,*}, Igor' A. MAKAROV^c, Alla A. OTDELKINA^d^a National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation
sitnicof@mail.ru^b National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation
makarovasd@iee.unn.ru^c National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation
makartolk@mail.ru^d National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation
otdalla@gmail.com

* Corresponding author

Article history:

Received 24 July 2017

Received in revised form

14 September 2017

Accepted 2 November 2017

Available online

22 December 2017

JEL classification: G21, G33**Keywords:** bank, stability,
modeling, default, projection**Abstract****Importance** The article evaluates the efficiency of commercial banks' operations by means of econometric model for default. It represents a practical approach to assessing the probability of bankruptcy of commercial banks under modern Russian economy.**Objectives** The aim of the study is to build an econometric model with a set of factors (indicators) enabling early prediction of possible default of a commercial bank based on changes within the annual period preceding the default.**Methods** We apply a method of econometric modeling for default probability that rests on evaluation of commercial bank's financial stability as a baseline approach. The distinctive feature of the study is the use of multiple correlation and regression analysis of macro- and microeconomic indicators. Macroeconomic indicators help consider the impact of external factors on financial stability, and microeconomic indicators that are reported in official financial statements of commercial banks, allow for objectivity in calculations.**Results** We present an econometric model to predict a possible negative scenario of commercial bank's operations based on a set of indicators that allow early prediction of default with significant degree of probability. The obtained results enable to forecast the development of possible negative processes in commercial bank's operations with 1-year time lag.**Conclusions** The proposed method for early prediction of commercial banks' critical state will facilitate timely measures to strengthen their financial stability and prevent bankruptcy.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2017

Please cite this article as: Yashina N.I., Makarova S.D., Makarov I.A., Otdelkina A.A. Forecasting the Commercial Bank Default Based on a Probabilistic Model. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2017, vol. 16, iss. 12, pp. 2376–2391.
<https://doi.org/10.24891/ea.16.12.2376>**References**

1. Tarasenko K.Yu. [Certain problems of financial sustainability management in commercial banks]. *Sibirskii torgovo-ekonomicheskii zhurnal = Siberian Trade and Economic Journal*, 2009, no. 9, pp. 91–96. (In Russ.)
2. Tatarinova L.V. *Metodicheskie podkhody k otsenke finansovoi ustoichivosti kommercheskogo banka* [Methodological approaches to assessing the financial sustainability of the commercial bank]. Irkutsk, BSUEL Publ., 2013, 132 p.
3. Fedorova E.A., Gilenko E.V., Dovzhenko S.E. [Models for bankruptcy forecasting: Case study of Russian enterprises]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2013, no. 2, pp. 85–92. (In Russ.)
4. Troshin V.A. [Financial sustainability assessment of the commercial bank]. *Molodoi uchenyi = Young Scientist*, 2014, no. 10, pp. 263–266. (In Russ.)

5. Zubarev A.V. [Factors of sustainability of Russian banks during the 2008–2009 crisis]. *Ekonomicheskaya politika = Economic Policy*, 2012, no. 4, pp. 126–142. (In Russ.)
6. Zubarev A.V. [Transformation of theoretical models of bank defaults during the global financial crisis]. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik = Russian Foreign Economic Journal*, 2013, no. 10, pp. 89–98. (In Russ.)
7. Yashina N.I., Makarova S.D., Makarov I.A. et al. *Teoreticheskie i metodologicheskie aspekty upravleniya kapitalom kommercheskikh bankov: monografiya* [Theoretical and methodological aspects of commercial bank's capital management: a monograph]. Nizhny Novgorod, NSPU Publ., 2016, 190 p.
8. Yashina N.I., Makarova S.D., Makarov I.A. [Managing Equity Capital at Credit Institutions: Formation and Improvement]. *Den'gi i kredit = Money and Credit*, 2015, no. 1, pp. 38–41. (In Russ.)
9. Endovitskii D.A., Lyubushin N.P., Babicheva N.E. [Resource-oriented economic analysis: theory, methodology and practice]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2013, no. 38, pp. 2–8.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursoorientirovannyi-ekonomicheskii-analiz-teoriya-metodologiya-praktika> (In Russ.)
10. Endovitskii D.A., Lyubushin N.P., Babicheva N.E., Kupryushina O.M. [From the assessment of organization's financial standing to the integrated methodology for analysis of sustainable development]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2016, no. 12, pp. 42–65. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-otsenki-finansovogo-sostoyaniya-organizatsii-k-integrirovannoy-metodike-analiza-ustoychivogo-razvitiya> (In Russ.)
11. Lyubushin N.P., Babicheva N.E., Igoshev A.K., Kondrashova N.V. [Modeling the sustainable development of different hierarchical level economic systems based on a resource-oriented approach]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2015, no. 48, pp. 2–12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-ustoychivogo-razvitiya-ekonomicheskikh-sistem-razlichnyh-ierarhicheskikh-urovney-na-osnove-resursoorientirovannogo> (In Russ.)
12. Emel'yanov A.M., Bryukhova O.O. [Studying the reasons for withdrawal of Russian commercial banks' licences in the post-crisis period (2010–2011)]. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*, 2015, vol. 51, no. 3, pp. 41–53. (In Russ.)
13. Karminskii A.M., Kostrov A.V. [Simulation of the probability of default of Russian banks: Extended capabilities]. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii = Journal of the New Economic Association*, 2013, no. 1, pp. 64–86. (In Russ.)
14. Karminskii A.M., Stolbov M.I. [Assessing the link between financial soundness and systemic risk for key Russian banks]. *Korporativnye finansy = Journal of Corporate Finance Research*, 2016, no. 1, pp. 77–87. (In Russ.)
15. Diamond D.W., Dybvig P.H. Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. *Journal of Political Economy*, 1983, vol. 91, iss. 3, pp. 401–419. URL: <https://doi.org/10.1086/261155>
16. Ennis H.M., Keister T. Bank Runs and Institutions: The Perils of Intervention. *American Economic Review*, 2009, vol. 99, iss. 4, pp. 1588–1607.
URL: <https://doi.org/10.1257/aer.99.4.1588>

17. Ennis H.M., Keister T. Banking Panics and Policy Responses. *Journal of Monetary Economics*, 2010, vol. 57, iss. 4, pp. 404–419.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2010.04.005>
18. Temzelides T. Evolution, Coordination, and Banking Panics. *Journal of Monetary Economics*, 1997, vol. 40, iss. 1, pp. 163–183.
URL: [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(97\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(97)00033-0)
19. Ioannidis C., Pasiouras F., Zopounidis C. Assessing bank soundness with classification techniques. *Omega*, 2010, vol. 38, iss. 5, pp. 345–357.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2009.10.009>
20. Makarova S.D., Makarov I.A. *Podkhody k opredeleniyu finansovoi ustoichivosti kommercheskikh bankov. V kn.: Fundamental'nye i prikladnye nauchnye issledovaniya: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovatsii* [Approaches to determining the financial sustainability of commercial banks. In: Basic and Applied research: Current issues, achievements and innovations]. Penza, Nauka i Prosveshchenie Publ., 2016, pp. 186–192.
21. Blank S., Dovern J. What macroeconomic shocks affect the German banking system?: Analysis in an integrated micro-macro model. *Journal of Financial Economic Policy*, 2010, vol. 2, iss. 2, pp. 126–148. URL: <https://doi.org/10.1108/17576381011070193>
22. Simons D., Rolwes F. Macroeconomic default modeling and stress testing. *International Journal of Central Banking*, 2009, vol. 5, iss. 3, pp. 177–204.

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.