

На правах рукописи

Пестова Анна Андреевна

**Моделирование взаимосвязи между макроэкономическими переменными
и показателями кредитного рынка для целей
стресс-тестирования российского банковского сектора**

Специальность: 08.00.13
«Математические и инструментальные методы экономики»

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата экономических наук

Москва – 2014

Пестова

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Научный руководитель:

Солнцев Олег Геннадиевич
кандидат экономических наук

Официальные оппоненты:

Столбов Михаил Иосифович
доктор экономических наук, доцент,
профессор кафедры прикладной
экономики, Московский
государственный институт
международных отношений
(Университет) МИД России

Ведев Алексей Леонидович
кандидат экономических наук,
заведующий лабораторией финансовых
исследований, Институт экономической
политики им. Е. Т. Гайдара

Ведущая организация:

МГУ им. М.В. Ломоносова,
Экономический факультет

Защита состоится «9» октября 2014 года в 14.00 на заседании диссертационного совета Д 212.048.02 в Национальном исследовательском университете "Высшая школа экономики" по адресу: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д.20, ауд. 309.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://www.hse.ru/sci/diss/125466578> Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Автореферат разослан «23» июля 2014 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
д.э.н., профессор



Нестерова Дарья Владимировна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Опыт недавнего финансового и макроэкономического кризиса конца 2000-х гг., а также рост рисков спада российской экономики в 2014 г. вкупе с текущими предкризисными тенденциями в отдельных сегментах российского кредитного рынка актуализируют необходимость регулярного и качественного стресс-тестирования российского банковского сектора.

Согласно определению Банка международных расчетов, стресс-тестирование — это способ оценки уязвимости портфелей инструментов, финансовых институтов или финансовой системы в целом к исключительным, но возможным шокам¹. Концепция стресс-тестирования состоит в оценке меры рисков при условии реализации неблагоприятного (стрессового) события. При этом стресс-тест не отвечает на вопрос: «какова вероятность неблагоприятного (стрессового) события», он отвечает на вопрос «что будет, если оно случится?». Следуя целям стресс-тестирования, потери, возникающие в результате реализации негативных сценариев, сопоставляются с имеющимся «запасом прочности» системы.

Проведение регулярного стресс-тестирования является важной составной частью внутреннего риск-менеджмента банков, а также через регулирование достаточности капитала в соответствии с подходом Базель II стимулируется Центральными банками².

В части обеспечения доверия к результатам стресс-тестирования финансовых посредников ключевую роль играет прозрачность методологии, оперативность публикации результатов и независимость оценивающего риски института от оцениваемых игроков. К сожалению, существующие стресс-тесты не всегда удовлетворяют этим требованиям. Поэтому **актуальной** является

¹ Sorge M. (2004). Stress-testing Financial Systems: An Overview of Current Methodologies. BIS Working Paper № 165.

² Basel Committee on Banking Supervision (2009). Principles for sound stress testing practices and supervision.

разработка методов дистанционного³ (удаленного) стресс-тестирования, которые обладают указанными характеристиками.

В рамках стресс-тестирования анализу подвергается, как правило, вся совокупность рисков банковской деятельности: кредитный риск, риск ликвидности, рыночный риск, риск «заражения» на межбанковском рынке и др. В работе обосновывается, что наиболее существенным риском банковского сектора России является кредитный риск (высокая доля кредитных операций в активах банков, низкое качество выданных ссуд и др.). Все вышесказанное обосновывает **актуальность** разработки методов дистанционного стресс-тестирования кредитных рисков банковского сектора и их применения к анализу устойчивости российских банков.

Степень научной разработанности проблемы. Методы стресс-тестирования широко применяются регуляторами и отдельными финансовыми институтами с конца 1990-х годов. В последние годы все большее число Центральных банков (более 40, в том числе Австрии, Чехии, Дании, Германии, Великобритании) проводят макроэкономические стресс-тесты и публикуют их результаты в докладах о финансовой стабильности. Обзоры методологии стресс-тестирования в целях анализа макрофинансовой стабильности приведены в работах Blaschke W. Jones M., Majnoni G., Peria S.; Sorge M.; Quagliariello M.; Borio C., Drehmann M., Tsatsaronis K.; Foglia A.; Henry J., Kok C.; Cihak M. и др. Стресс-тестированию устойчивости финансового сектора на данных российской экономики посвящены работы Андриевской И.К., Алескерова Ф.Т., Пеникаса Г.И., Солодкова В.М., Моисеева С.Р., Фунгачевой З. и др.

Ядром стресс-тестирования является модель, связывающая индикаторы риска с макроэкономическими условиями и динамикой финансового сектора. Моделированию кредитных рисков на макро-уровне посвящены работы Hoggarth G., Sorensen S., Zicchino L.; Pesola J.; Nkusu M. и др.

³ При проведении дистанционного стресс-тестирования, в отличие от недистанционного (регулятивного), обеспечивается большая прозрачность расчетов, оперативность и независимость оценки и трактовки результатов.

Использование дистанционных методов оценивания рисков банков, предлагаемое в работе, чревато потерей точности оценивания, поскольку отсутствует взаимодействие с банками, детальное погружение в индивидуальные профили рисков. Поэтому для обеспечения работоспособности этих методов важным является их усовершенствование, подразумевающее решение ряда проблем. В данной работе предлагаются способы смягчения этих проблем на основе опыта существующих работ, в том числе из смежных областей.

Первая проблема. Процикличность (сильная историческая обусловленность) закладываемых в стрессовые сценарии шоков. Вслед за Borio C., Drehmann M., Tsatsaronis K. в работе предлагается использовать модели раннего оповещения (опережающие индикаторы) о приближении финансовой и макроэкономической нестабильности при разработке стресс-сценариев с целью снижения процикличности закладываемых шоков и обеспечение более точного их прогнозирования с учетом фактического уровня риска. Методология опережающих индикаторов представляет собой оценку вероятности реализации кризисного события (или отдельного риска) на основе количественного анализа индикаторов, демонстрирующих аномальное поведение до наступления шока, на основе сигнального подхода, используемого в работах Kaminsky G., Reinhart K.; Alessi L., Detken C., или эконометрического – см. работы Demirguc-Kunt A., Detragiache E.; Bussiere M. Fratzscher M.; Lo Duca M., Peltonen T.; Babecky J., Havranek T., Mateju J., Rusnak M., Smidkova K., Vasicek V. В вышеприведенных работах акцент делается на индикаторах финансовой нестабильности. Помимо этого, существует целый ряд работ, анализирующих факторы приближения макроэкономических кризисов (рецессий). Здесь методология включает эконометрические модели с дискретной зависимой переменной – см. работы Stock J., Watson M.; Estrella A., Mishkin F.; Moneta F.; Kauppi H., Saikkonen P.; Ng E.; эконометрические модели с непрерывной зависимой переменной – Stock J., Watson M.; Forni M., Hallin M., Lippi M., Reichlin L.; и немодельный подход к анализу поворотных точек бизнес-цикла – см. OECD. В России работы по опережающим индикаторам макроэкономических рисков представлены

исследованиями Smirnov S., Demidov O., Styrin K., Potapova V., по финансовым – Трунин П., Улюкаев А., Солнцев О.

В данной работе предлагается модификация моделей опережающих индикаторов поворотных точек бизнес-цикла с дискретной зависимой переменной: используются межстрановые данные, более широкий перечень индикаторов-предикторов, включая контрциклические, выбор порогов «отсечения» моделей осуществляется на основе оптимизации функции потерь регулятора и др.

Вторая проблема. Недоучет обратных связей между макроэкономическими переменными и показателями финансового сектора. Существующая литература указывает на необходимость учета обратных связей (feedback effects) – влияния стрессовой ситуации в финансовой системе на макроэкономические переменные⁴ – в случае если временной горизонт стресс-тестирования достаточно длинный. В ряде работ для учета обратных связей при моделировании показателей рисков банковского сектора спецификация модели была записана в форме векторной авторегрессии (VAR) – см. Hoggarth G., Sorensen S., Zicchino L.; Espinoza R., Prasad A.; Nkusu M.; Klein N. и др. В данной работе предлагается провести анализ необходимости учета обратных связей при помощи теста Грейнджера на панельных данных. Его результаты используются для обоснования модели агрегированного кредитного риска – инструментальной основы макроэкономического стресс-тестирования.

Третья проблема. Недоучет микро-факторов повышенной устойчивости или уязвимости к макро-стрессам отдельных банков.

В эмпирических работах по моделированию кредитного риска отдельных банков отмечается, что при включении в уравнение общих для всех банков факторов (систематических, или макроэкономических), вариация кредитного риска в значительной степени зависит от рискованности бизнес-стратегий отдельных банков. Моделированию кредитных рисков на уровне отдельных

⁴ В рамках традиционных методов стресс-тестирования оценивается зависимость уровня риска системы от макроэкономических параметров. В самых простых моделях кризисный импульс следует только в направлении макропеременные → финансовый сектор, в результате чего не учитываются эффекты влияния кризиса в финансовой сфере на реальный сектор. Последнее приводит к недоучету последствий развития «кризисной спирали».

банков посвящены исследования Jimenez G., Saurina J.; Espinoza R., Prasad A.; Quagliariello M.; Glogowski A., по данным российских банков – работы Мамонова М. Ни одна из известных работ не ставит целью разделить влияние факторов на группы макро- и микроэкономических. В данной работе показывается, что учет индивидуальных факторов устойчивости или уязвимости к макро-шокам ведет к повышению качества стресс-тестирования, в частности, обеспечивает более точный расчет потерь банковского сектора с учетом гетерогенности игроков.

Объект и предмет исследования. **Объект диссертационного исследования** — банковский сектор России. **Предмет исследования** – системные и индивидуальные кредитные риски российских банков, их факторы и последствия реализации.

Цель данного исследования — разработка методов дистанционного стресс-тестирования кредитного риска российского банковского сектора с учетом неопределённости будущей фазы бизнес-цикла и неоднородности риск-стратегий банков.

Для выполнения данной цели поставлены следующие **задачи**:

- Построение моделей агрегированного кредитного риска банковского сектора;
- Разработка моделей опережающих индикаторов поворотных точек бизнес-цикла;
- Построение модели кредитного риска отдельных российских банков;
- Применение моделей кредитного риска к анализу кризисного потенциала кредитного рынка России и стресс-тестированию российского банковского сектора в среднесрочной перспективе.

Методологической основой исследования являются методы стресс-тестирования кредитных рисков банковского сектора и отдельных банков. Данные методы включают анализ уязвимостей банковского сектора, построение макроэкономических сценариев (в основном остается за рамками данного исследования), а также построение эконометрических моделей

системных и индивидуальных кредитных рисков банков в зависимости от факторов макросреды и состояния финансового сектора.

В качестве **инструментария** в работе используются эконометрические модели с дискретной зависимой переменной, сигнальный подход к анализу кризисных эпизодов, методы оценивания динамических моделей на панельных данных, методы факторной декомпозиции вариации. Количественные расчеты осуществлялись в статистическом пакете Stata и MS Excel.

Информационной базой исследования являются статистические данные МВФ International Financial Statistics и Financial Soundness Indicators, базы данных Мирового Банка - World Development Indicators и Global Financial Development, данные ОЭСР – OECD.Stat, сайты Центральных банков и статистических агентств России и других стран. Также базой исследования являются данные оборотных ведомостей по счетам бухгалтерского учета (форма 101) и отчеты о прибылях и убытках (форма 102) российских банков, публикуемые на сайте Банка России за период 2004-2013 гг.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

- Разработана схема дистанционного стресс-тестирования кредитного риска российского банковского сектора, учитывающего неопределённость будущей фазы бизнес-цикла при разработке сценариев и неоднородность риск-стратегий банков при расчете чувствительности качества портфелей отдельных игроков к общесистемным шокам;
- Разработана межстрановая модель агрегированного кредитного риска, учитывающая более широкий спектр переменных по сравнению с имеющейся литературой. В модели решена проблема эндогенности ряда объясняющих переменных, игнорируемая в большинстве работ. Применены методы оценивания динамических моделей на панельных данных, позволяющие моделировать качество ссуд в уровнях, а не приростах (System GMM), тем самым, достигая более высокой объясняющей силы моделей. Модель агрегированного кредитного риска была применена как для ретроспективного анализа кредитного рынка

России, так и для дистанционного тестирования устойчивости российского банковского сектора в среднесрочном периоде;

- В работе впервые оценены модели вероятности смены фаз бизнес-цикла на основе панельных данных. Это позволило учесть историю бизнес-циклов по широкому кругу стран, что существенно повышает качество и обоснованность моделей и сделанных выводов. Поведение опережающих индикаторов рецессий, полученное на основе этих моделей, было принято во внимание при разработке стрессовых сценариев для анализа рисков банковского сектора;
- При разработке моделей входа в рецессию и выхода из нее была впервые учтена проблема посткризисного смещения, что позволило значимо повысить предсказательную силу модели и при этом снизить уровень «зашумления». Для данных моделей был применен анализ порогов отсечения на основе оптимизации функции потерь регулятора. Этот метод, широко применяемый в исследованиях по финансовым кризисам, был впервые применен для моделей опережающих индикаторов резких изменений макроэкономической конъюнктуры.
- Был впервые поставлен и исследован вопрос об относительной значимости макроэкономических переменных и факторов рискованности бизнес-стратегий банков при объяснении качества их ссуд. Были выявлены группы банков, обладающие повышенной устойчивостью или уязвимостью к макроэкономическим шокам. Результаты данного анализа были использованы при проведении стресс-тестирования, они обеспечили более точный расчет потерь банковского сектора с учетом неодинаковой чувствительности игроков к общим для системы стрессам.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы при разработке макропруденциальной и контрциклической политики в России. Разработанные методы дистанционного стресс-тестирования кредитного риска банковского сектора могут использоваться для взаимной верификации результатов top-down стресс-тестов, проводимых Банком России. Регулярное

проведение дистанционного анализа устойчивости банков к реализации кредитных рисков может быть инструментом ранней идентификации уязвимостей при условии одновременного задействования моделей опережающих индикаторов поворотных точек бизнес-циклов, разработанных в диссертационном исследовании.

Разработанные модели опережающих индикаторов точек входа в макроэкономический кризис и выхода из него могут быть использованы при проведении контрциклической политики, разработки и имплементации мер, предотвращающих или смягчающих последствия кризисов.

Результаты проведенного в диссертационном исследовании анализа вклада макро- и микроэкономических факторов в ухудшение качества кредитных портфелей российских банков позволяют обосновать необходимость контрциклического регулирования российского банковского сектора. Были получены доказательства ключевой роли макроэкономических факторов в объяснении роста доли просроченных кредитов большинства банков в период кризиса 2008-2009 гг.

Результаты диссертации применены в научно-исследовательской работе по гранту Консорциума экономических исследований и образования (EERC) в 2011-2013 гг., а также в отчетах Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования в 2010-2013 гг.

Структура диссертации. Работа состоит из введения, 4 глав, заключения, приложения, списка литературы из 126 наименований. Общий объем работы — 160 страниц основного текста и 32 страницы приложений и библиографии.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертации были апробированы на следующих конференциях и научных семинарах:

1. XII, XIII, XIV, XV Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. НИУ ВШЭ, Москва, 6 апреля 2011 г.; 4 апреля 2012 г.; 4 апреля 2013 г.; 2 апреля 2014 г.
2. Семинар «Банки и предприятия: модели и рейтинги». РЭШ, Москва, 17 мая 2011 г.

3. Семинар «Макроэкономические исследования». Экономический факультет МГУ им. Ломоносова, Москва, 26 мая 2011 г.
4. Исследовательские семинары №31, 32 и 34 Консорциума экономических исследований и образования (EERC Research workshop). Киев, Украина, 17 декабря 2011 г.; Одесса, Украина, 8 июля 2012 г.; Киев, Украина, 28 июня 2013 г.
5. Совместный научный семинар кафедры математической экономики и эконометрики и лаборатории макроструктурного моделирования экономики России. НИУ ВШЭ, Москва, 19 апреля 2012 г.
6. 32nd International Symposium on Forecasting. Бостон, США, 26 июня 2012 г.
7. Second CInSt Banking Workshop «Banking in Emerging Markets: Challenges and Opportunities». НИУ ВШЭ, Москва, 16 ноября 2012 г.
8. Второй Российский экономический конгресс. Суздаль, 19 февраля 2013 г.
9. Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2013». МГУ им. Ломоносова, Москва, 10 апреля 2013 г.
10. 10th Eurasia Business and Economic Society Conference. Стамбул, Турция, 24 мая 2013 г.
11. 17th International Conference on Macroeconomic Analysis and International Finance. Ретимно, Греция, 1 июня 2013 г.
12. Конференция АНЦЭА «Проблемы российской экономики: политико-экономический взгляд». Москва, 30 сентября 2013 г.

Публикации. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 11 работах общим объемом 13,5 п.л. (вклад автора 6,2 п.л.). Шесть из них опубликованы в российских рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Первая глава диссертации «*Моделирование кредитного риска банковской системы: макроэкономический аспект*» посвящена построению комплекса моделей агрегированного кредитного риска банковского сектора.

Первая построенная модель описывает динамику агрегированного кредитного риска банковского сектора на основе межстрановых

макроэкономических и финансовых данных за 1997–2012 гг. по 37 странам ОЭСР. Зависимая переменная - доля необслуживаемых кредитов (NPL) в совокупном кредитном портфеле банковской системы⁵.

Использование панельных данных для моделирования качества ссуд в России обусловлено малым числом кризисов «плохих долгов» (роста доли NPL кредитах) в нашей стране: данные события наблюдались в 1998 и 2008 гг. При построении моделей на панельных межстрановых данных предполагается, что факторы реализации кредитных рисков в данной группе стран одинаковы. Учет индивидуальных особенностей стран в данных моделях происходит за счет включения индивидуальных ненаблюдаемых эффектов (см. далее).

Уравнение качества ссуд было специфицировано в виде динамической модели на панельных данных, т.е. в число регрессоров включалось прошлое значение зависимой переменной (причина – инертность доли необслуживаемых кредитов):

$$NPL_{it} = \alpha NPL_{it-1} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{it}^{(k)} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

где NPL_{it} – зависимая переменная (доля NPL в совокупном кредитном портфеле банковского сектора), X_{it} – набор объясняющих переменных, β – вектор коэффициентов, подлежащий оцениванию, $\varepsilon_{it} = \mu_i + v_{it}$ – сумма индивидуального (странового) эффекта и идиосинкратического шока, i – номер объекта (страны), t – период времени (год).

В качестве объясняющих переменных модели использовались факторы макроэкономических условий, динамики цен активов, рисков кредитного рынка, конкуренции / концентрации банковского сектора и его эффективности, устойчивости банков к кредитному риску, качества институтов кредитного рынка, регулирования и банковского надзора (выявлены на основе анализа существующих эмпирических работ).

Модель (1) оценивалась методом «System GMM» (предложен в работе Blundell, Bond, 1998). Причины - несостоятельность оценок моделей с

⁵ Межстрановые данные по доле NPL в совокупном кредитном портфеле банковской системы имеются с 1997 г.

фиксированными и случайными эффектами, а также высокая вероятность нерелевантности инструментальных переменных в случае использования метода Difference GMM, предложенного в работе Arellano, Bond (1991) вследствие высокой степени инерции зависимой переменной. Для эндогенных и преддетерминированных переменных использовались дополнительные внутренние инструментальные переменные (их прошлые значения). Число инструментальных переменных ограничивалось при помощи свертки матрицы инструментальных переменных - «collapsing method», см. Roodman (2006).

В ряде исследований отмечается, что динамика кредитного риска банков является эндогенным фактором по отношению к макроэкономическим условиям. Признание этого факта означает необходимость формулировки модели NPL в виде векторной авторегрессии (VAR). Для обоснования одномерной модели кредитного риска в форме (1), в отличие от многомерной VAR, применяемой в большинстве работ на макроуровне, проводится анализ взаимовлияния зависимой переменной – доли NPL – и переменной, наиболее полно отражающей макроэкономические условия – темпов прироста реального ВВП – при помощи теста Грейнджера на панельных данных. В данной работе тест специфицируется следующим образом:

$$NPL_{it} = \alpha_1 NPL_{it-1} + \alpha_2 NPL_{it-2} + \gamma_1 GDPgr_{it-1} + \gamma_2 GDPgr_{it-2} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$GDPgr_{it} = \varphi_1 GDPgr_{it-1} + \varphi_2 GDPgr_{it-2} + \theta_1 NPL_{it-1} + \theta_2 NPL_{it-2} + \nu_{it} \quad (3)$$

Тестируемые гипотезы: 1) $\gamma_1 = \gamma_2 = 0$; 2) $\theta_1 = \theta_2 = 0$. Учет только первых двух лагов в тесте обуславливается незначимостью прочих.

Модели (2) и (3) были оценены при помощи метода «System GMM». Результаты оценивания свидетельствуют о том, что динамика ВВП является причиной по Грейнджеру качества совокупного кредитного портфеля банковской системы, в то время как лаги NPL не помогают в предсказании текущих значений темпов прироста ВВП. Это позволяет отказаться от спецификации модели в виде VAR и ограничиться оцениванием одномерного уравнения (1).

Результаты эконометрического анализа факторов агрегированного кредитного риска банковского сектора позволили выявить высокую степень инерции качества ссуд. Было выявлено значимое влияние темпов прироста реального ВВП и уровня безработицы, что свидетельствует о сонаправленности бизнес- и кредитных циклов. Ослабление курса национальной валюты в текущем году значимо и негативно влияет на финансовое положение компаний и домохозяйств, имеющих валютную задолженность при ограниченных источниках валютных доходов, что, в свою очередь, ведет к ухудшению качества выданных ссуд. Показатель отношения кредитов банков к депозитам входит в уравнение «плохих» долгов незначимо. Низкое значение дифференциала процентных ставок по кредитам и депозитам и процентной маржи банков ведет к обострению проблемы морального риска заемщиков (облегчение доступа к кредитам низкодоходных групп заемщиков) и с лагом - к росту доли проблемных кредитов. Более высокая прибыльность банковского бизнеса отражает также и более качественное управление рисками, в т.ч. кредитными, что ведет к снижению доли NPL (подтверждение гипотезы «плохого менеджмента»). Более высокое покрытие резервами «плохих» ссуд отражает консервативность менеджмента в управлении рисками, что отражается в более высоком качестве кредитных портфелей.

Вторая модель агрегированного кредитного риска банковского сектора была построена на основе сигнального подхода⁶ по данным только российской экономики в отличие от межстрановой эконометрической модели агрегированного кредитного риска, изложенной выше. Сигнальная модель кредитного риска использовалась для верификации выводов, получаемых на основе эконометрической модели.

Моделируемым кризисным событием, отражающим реализацию агрегированного кредитного риска российского банковского сектора, являлся устойчивый разворот тренда доли проблемных и безнадежных ссуд (NPL) в совокупном кредитном портфеле банковского сектора с понижательного на повышательный (рост доли NPL более чем на 1 проц. п. за год). Анализ

⁶ Методология предложена в работе Kaminsky et al. (1998).

частных опережающих индикаторов выявил пять наиболее информативных для российского рынка показателей (лаг опережения составляет 4 квартала). Эти показатели характеризуют состояние российского кредитного рынка, баланс доходов и расходов экономических агентов, состояние платежного баланса российской экономики. Полученные частные индикаторы взвешивались с учетом их предсказательной силы для расчета сводного опережающего индикатора реализации агрегированного кредитного риска банковского сектора России. Полученный индикатор заблаговременно (с опережением в 3-4 квартала) сигнализирует о наступлении предсказываемого события в 1998 г., 2001 г. и 2008 г. (отрывается от нуля и выходит в область высоких или средних значений).

Вторая глава диссертации *«Разработка опережающих индикаторов поворотных точек бизнес-цикла»* посвящена построению индикаторов-предикторов входа в макроэкономический кризис и выхода из него.

Были построены две модели с дискретными зависимыми переменными (одна - на вход экономики в рецессию, другая - на выход из нее) с опережением в год. Для датировки фаз бизнес-цикла был выбран подход цикла темпов роста. Периоды устойчивого ухода в область отрицательных значений годовых темпов прироста реального ВВП были классифицированы как рецессии, положительных – как экспансии.

Оценивание моделей смены фаз бизнес-цикла проводилось на основе панельных данных для выявления общих закономерностей. Дело в том, что по данным только российской экономики построение модели опережающих индикаторов поворотных точек бизнес-цикла затруднительно ввиду малого количества кризисных эпизодов (с 1990-х гг. по настоящее время зафиксировано две «рыночные» рецессии). В качестве статистической базы использовались годовые данные за 1980-2010 гг. по 25 странам ОЭСР плюс Россия. Периоды трансформационного спада в постсоциалистических экономиках были удалены из анализа.

Отбор опережающих индикаторов-предикторов смены фаз бизнес-цикла был произведен на основе анализа теоретических и эмпирических работ

Итоговый перечень факторов включал макроэкономические переменные, переменные ожиданий агентов, переменные внешнего сектора, показатели финансового и кредитного рынков.

При построении опережающих индикаторов смены фаз бизнес-цикла была решена проблема посткризисного смещения (post-crisis bias) – некорректность трактовки начала кризиса и его продолжения как равноценных событий. Для решения этой проблемы был применен метод, предложенный в работе Demirguc-Kunt, Detragiache (1998) по предсказанию банковских кризисов: были исключены из рассмотрения все наблюдения, когда реализация предсказываемого события была невозможна (в случае модели входа в рецессию - периоды продолжения кризиса, в случае модели выхода – бескризисные периоды).

Общий вид оцениваемых моделей (логит-модели бинарного выбора):

$$\Pr\{Y_{i,t} = 1 | X_{i,t-1}\} = \frac{\exp(X'_{i,t-1}\beta)}{1 + \exp(X'_{i,t-1}\beta)} \quad (4),$$

где $Y_{i,t}$ - зависимая переменная фазы бизнес-цикла в стране i в момент времени t , $X_{i,t-1}$ - набор объясняющих переменных, β – вектор параметров, подлежащих оценке. Данные модели оценивались при помощи метода максимального правдоподобия.

При расчете предсказательной силы моделей рецессии и выхода из нее был применен анализ порогов отсечения моделей на основе методов оптимизации, заимствованных из литературы по опережающим индикаторам финансовых кризисов. Оптимальный порог отсечения (преобразующий непрерывный ряд модельных значений вероятности события в дискретную шкалу) выбирался на основе минимизации функции потерь регулятора, возникающей вследствие балансировки между ошибками первого (пропущенное событие) и второго рода (ложный сигнал): $L(\theta) = \theta \cdot \frac{C}{A+C} + (1-\theta) \cdot \frac{B}{B+D}$, где A , B , C и D рассчитываются в соответствии с классификацией, приведенной в табл. 1 ниже.

Таблица 1. Классификация событий и сигналов о них

Сигнал	Событие происходит в течение лага опережения	Событие не происходит в течение лага опережения
индикатор подает сигнал (превышает порог отсечения)	A	B (ошибка 2 рода)
индикатор не подает сигнал (не превышает порог отсечения)	C (ошибка 1 рода)	D

Показано, что с ростом порога отсечения растет ошибка первого рода, в то время как ошибка второго рода – убывает. Это означает, что существует оптимум, где взвешенная сумма этих ошибок минимальна.

Оценка бинарных моделей входа рецессию и выхода из нее осуществлялась в три этапа. Поочередно оценивались регрессии переменных фазы бизнес-цикла только на опережающий индикатор ВВП в методологии ОЭСР, затем – на переменные реального сектора и, наконец – на переменные реального и финансового секторов.

В табл. 2 приведены значения предсказательной силы различных оцененных моделей входа в рецессию для параметра $\Theta = 0,5$. Результаты расчетов показывают, что модель с реальными и финансовыми показателями предсказывает вход в рецессию практически так же точно, как и модель только с опережающим индикатором ВВП ОЭСР, но при этом для нее показатель «шум/сигнал» составляет в 2 раза меньшую величину.

Таблица 2. Показатели качества моделей входа в рецессию, оптимальный порог – на основе функции потерь регулятора, $\Theta = 0,5, \%$.

	Модель только с опережающим индикатором ВВП ОЭСР	Модель только с показателями реального сектора	Модель с показателями реального и финансового секторов
Оптимальный порог	0,08	0,13	0,18
Шум/сигнал	18,7	20,7	8,2
Доля верных предсказаний событий	89,7	79,1	88,0
Доля верных предсказаний отсутствия событий	83,2	83,7	92,8

Результаты оценивания и ранжирование спецификаций бинарной модели выхода из рецессии в целом повторяют выводы, сделанные для модели входа в нее: выявлено более высокое качество модели, основанной на широком наборе предикторов финансового и реального секторов по сравнению с альтернативными спецификациями.

Был проведен тест на необходимость устранения посткризисного смещения, который показал, что его устранение позволило повысить предсказательную силу модели (долю верно предсказанных рецессий) на 10 проц. п. и при этом снизить уровень «шума» в 3 раза.

Был проведен анализ вневыборочной предсказательной силы построенных моделей. Его результаты свидетельствуют о корректности сигналов опережающих индикаторов о начале и продолжении рецессии в странах Европы в 2011-2013 гг.

Были построены помесечные опережающие индикаторы входа в рецессию и выхода из нее российской экономики. По данным на последнюю доступную точку (март 2014 г.) индикатор входа в рецессию вплотную приблизился к пороговому значению. Это обосновывает использование кризисного макроэкономического сценария при проведении стресс-тестирования кредитного риска российского банковского сектора.

Третья глава диссертации *«Моделирование макро- и микроэкономических факторов кредитного риска российских банков»* посвящена исследованию относительной значимости макроэкономических переменных и факторов рискованности бизнес-стратегий банков при объяснении качества ссуд отдельных российских банков.

Были оценены эконометрические модели качества ссуд отдельных банков, где объясняющие переменные включали факторы макроэкономической среды и показатели рискованности ведения бизнеса банков. Статистической базой моделей являлись поквартальные данные Банка России по балансовым показателям российских кредитных организаций (форма 101) и по отчетам о прибылях и убытках (форма 102), а также данные Росстата и Банка России по макроэкономическим и финансовым показателям за период 2004-2013 гг. В

качестве объясняемой переменной качества ссуд на уровне отдельных банков использовался показатель доли просроченных кредитов в кредитном портфеле (наиболее близкий из доступных к доле необслуживаемых кредитов - NPL).

Модели качества ссуд отдельных банков оценивались в двух спецификациях: статической и динамической. Использование динамической спецификации наряду со статической обусловлено инерцией зависимой переменной (см. выше).

Общий вид статической спецификации:

$$OL_{i,t} = \xi + \sum_{j=1}^J \beta^{(j)} \cdot Macro_t^{(j)} + \sum_{h=1}^H \theta^{(h)} \cdot Bank_{i,t-k}^{(h)} + \mu_i + v_{i,t} \quad (5),$$

где $OL_{i,t}$ – доля просроченных кредитов в кредитном портфеле банка i в квартал t ; $Macro$ – набор макроэкономических переменных и индикаторов банковского сектора, $Bank$ – специфические для отдельных банков переменные; $\mu_i + v_{i,t}$ – сумма индивидуального эффекта μ_i банка i и идиосинкратического шока $v_{i,t}$; i – номер банка, t – индекс квартала, k – величина квартального лага (макропеременные включались в уравнение без лага, банк-специфичные – со всеми лагами от одного до четырех кварталов); ξ, β, θ – векторы параметров, подлежащих оценке. Статическая спецификация оценивалась при помощи метода оценки моделей на панельных данных с фиксированными эффектами (согласно тесту Хаусмана, фиксированные эффекты предпочтительнее случайных).

Динамическая спецификация уравнения доли просроченных кредитов:

$$OL_{i,t} = \xi + \alpha \cdot OL_{i,t-1} + \sum_{j=1}^J \beta^{(j)} \cdot Macro_{t-k}^{(j)} + \sum_{h=1}^H \theta^{(h)} \cdot Bank_{i,t-k}^{(h)} + \mu_i + v_{i,t} \quad (6)$$

Динамическая спецификация оценивалась методом «Difference GMM», предложенным в работе Arellano, Bond (1991).

По результатам оценивания статической и динамической спецификаций было обнаружено значимое влияние факторов макроэкономических условий и показателей рискованности стратегий банков, таких как их эффективность, рыночная власть, структура кредитного портфеля и др., на качество выданных

кредитов. В оцененные модели значимо входили от 2 до 5 макроэкономических переменных и от 2 до 3 микроуровневых показателей.

Для статической спецификации качество объяснения моделью данных составило 50-70% (R^2 по методу LSDV), для динамической – еще выше: 70-80% (по показателю квадрата коэффициента корреляции между фактическими и модельными значениями зависимой переменной). Такие высокие показатели подгонки дают возможность провести факторную декомпозицию объясненной вариации качества ссуд отдельных банков.

При проведении факторной декомпозиции выделены две группы переменных: макро- и микроэкономические. Произведено разложение прироста доли просроченных кредитов отдельных банков за период 2 кв. 2008 г. – 2 кв. 2010 г. (минимальное и максимальное значение в рамках кризиса 2008-2009 гг.) по этим группам факторов. В качестве базовой спецификации использовалась статическая модель, поскольку в динамической спецификации значительная доля объясняющей силы приходится на лагированную зависимую переменную.

Изменение доли просроченных кредитов за счет макрофакторов определяется приростом суммы произведений макропоказателей и их коэффициентов. Расчет вклада микропеременных аналогичен макро, но с поправкой на прирост не объясняемой моделью части вариации зависимой переменной.

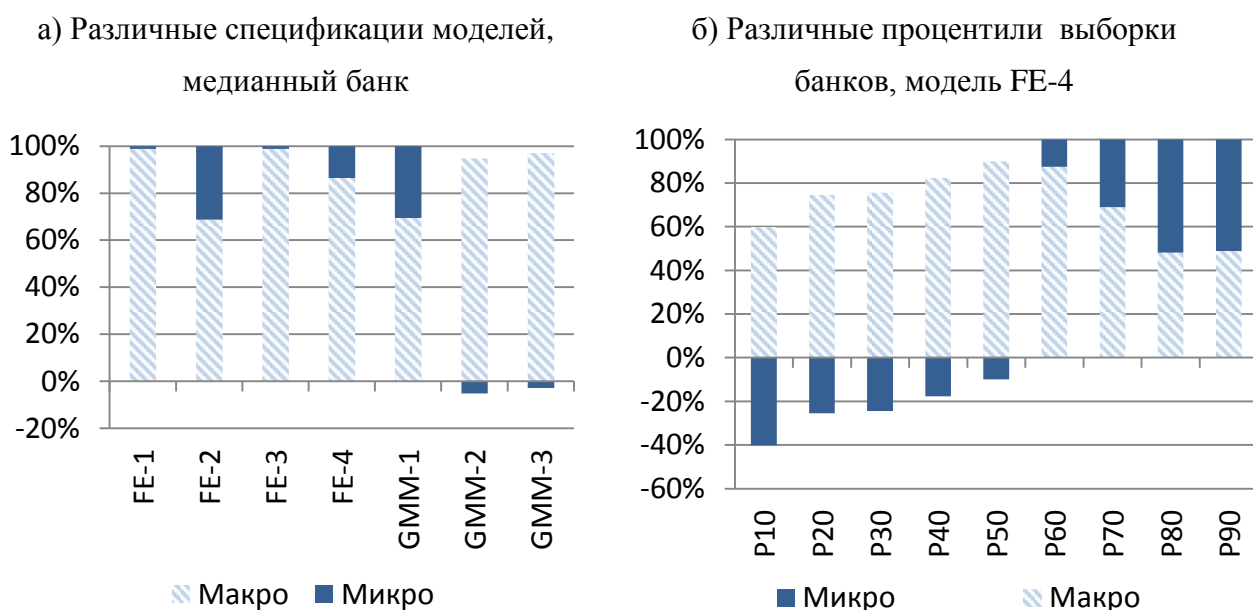
Результаты факторной декомпозиции свидетельствуют об определяющем влиянии макроусловий на ухудшение качества ссуд медианного банка в период 2 кв. 2008 г. – 2 кв. 2010 г. (данный вывод устойчив к изменению спецификации модели – см. рис. 1а).

Сравнение факторной декомпозиции по различным процентиллям выборки банков показало, что около 20% банков столкнулись с ростом доли просроченных кредитов в последний кризис во многом вследствие выбора более рискованных бизнес-стратегий (вклад микрофакторов превышает вклад макро – см. рис. 1б). При этом около 10% банков обладают повышенной устойчивостью к макрошокам (способностью им противостоять, по критерию

отрицательного вклада микрофакторов, сопоставимого по модулю с макро – см. рис. 1б).

Проведенный анализ факторной декомпозиции вариации качества ссуд отдельных банков позволил выявить группы, обладающие повышенной устойчивостью или уязвимостью к макроэкономическим шокам. Результаты этого анализа были использованы при проведении дистанционного top-down стресс-тестирования.

Рисунок 1. Факторная декомпозиция прироста доли просроченных кредитов банков за период 2 кв. 2008 г. – 2 кв. 2010 г.



Четвертая глава диссертации «Анализ устойчивости российского банковского сектора к кредитному риску при помощи разработанных моделей кредитного риска» посвящена применению построенных в главах 1-3 моделей на российских данных.

Во-первых, построенные сигнальные модели агрегированного кредитного риска российского банковского сектора были применены к анализу кризисного потенциала кредитного рынка России и среднесрочной устойчивости российского банковского сектора. Было показано, что период 2013 - начало 2014 гг. характеризовался повышенной вероятностью реализации кредитных рисков. Анализ показал, что основным источником роста кредитных рисков банков являлась несбалансированность доходов и расходов населения в 2011-

2012 гг. В соответствии с предсказаниями сигнальной модели, в 2013 – начале 2014 гг. наблюдался рост доли просроченной задолженности в кредитах банков.

Для оценки среднесрочных перспектив развития ситуации на российском кредитном рынке были применены методы стресс-тестирования. При помощи модели агрегированных кредитных рисков банковского сектора и среднесрочных сценариев Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования был рассчитан прогноз доли NPL по российскому банковскому сектору в целом на год вперед в рамках трех макроэкономических сценариев: высокого, наиболее вероятного и кризисного⁷

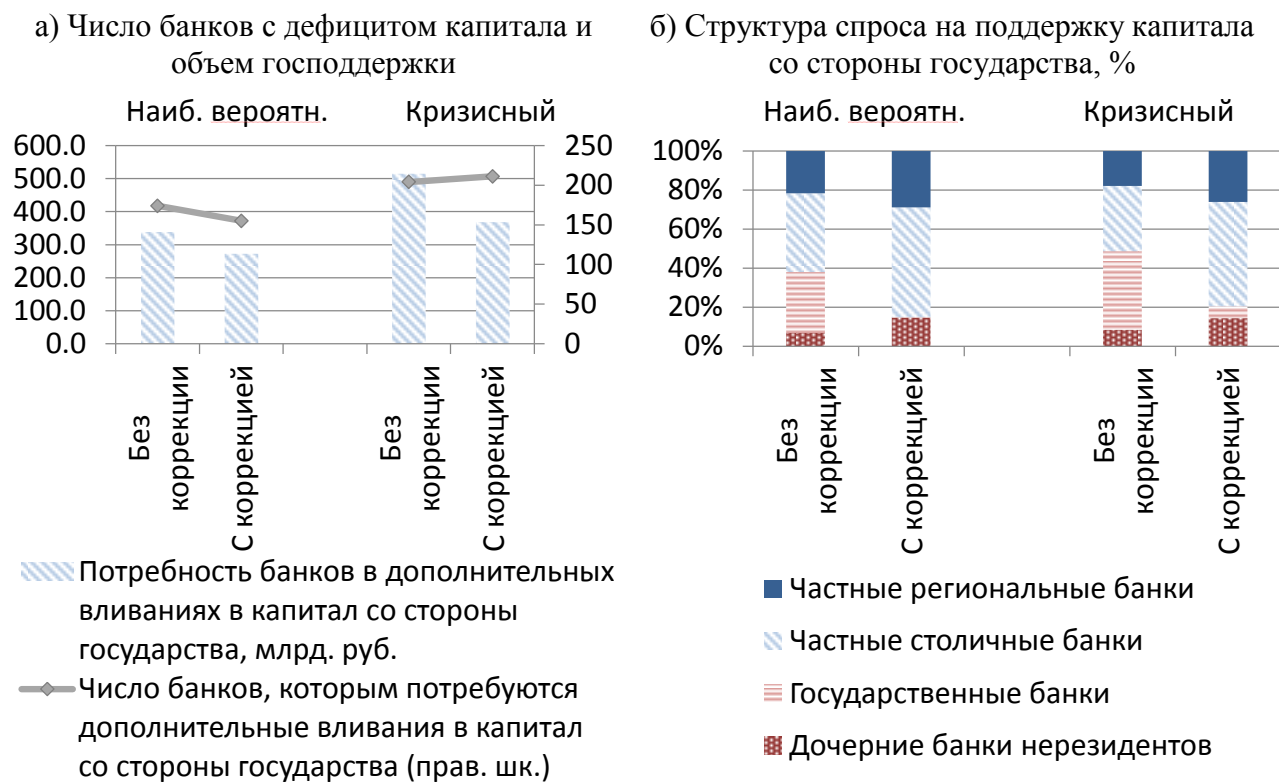
Далее при помощи построения стилизованных балансов отдельных банков (эмуляции расчета основных показателей) был проведен стресс-тест по двум наихудшим из рассмотренных сценариев. При расчете прогноза качества ссуд отдельных банков в одном случае учитывались индивидуальные уязвимости к макрострессам, полученные в результате расчета вклада микро- и макрофакторов в рост доли просроченных кредитов банков в 2008-2010 гг. («с коррекцией»), во втором – нет (в последнем случае динамика качества ссуд отдельных банков на прогнозном периоде повторяла аналогичный показатель по сектору в целом, «без коррекции»). Количественные результаты стресс-тестирования приведены на рис. 2.

В случае сонаправленной динамики качества ссуд всех банков в наиболее вероятном сценарии кредитным организациям может понадобиться дополнительная капитализация со стороны финансовых властей в объеме 338 млрд. руб. (около 5,1% собственного капитала банковской системы). В кризисном сценарии размер поддержки существенно выше - 514 млрд. руб. (7,8% капитала). Во всех сценариях учет гетерогенности банков по уязвимости к макрошокам приводит к снижению потерь банков и спроса на поддержку со стороны государства (до 272,2 и 368,6 млрд. руб. соответственно). Это объясняется переоценкой уровня риска крупных государственных банков,

⁷ Рассмотрение кризисного сценария наряду с другими при стресс-тестировании обусловлено поведением опережающих индикаторов смены фаз бизнес-цикла, которые указывают на приближающуюся к пороговому значению вероятность входа российской экономики в рецессию в перспективе года. Российские министерства и ведомства не публиковали в открытом доступе кризисные макроэкономические сценарии. Сценарии ЦМАКП доступны по ссылке http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Monitoring/2014/2014Forecast.pdf

обладающих повышенной устойчивостью к макрострессам, в расчетах без указанной коррекции.

Рисунок 2. Результаты стресс-тестирования кредитного риска российского банковского сектора, горизонт – 2014 г.



ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ РАБОТЫ

1. На основе построенных моделей агрегированного кредитного риска банковского сектора было выявлено, что основными факторами качества ссуд на макро-уровне являются: динамика реального ВВП (фаза бизнес-цикла), устойчивость курса национальной валюты (наличие или отсутствие девальвации и ее масштаб), динамика кредитного рынка (сбалансированность размещенных и привлеченных банками средств), рыночная стоимость залогов по кредитам (жилья и акций), показатели защищенности от рисков (капитализация, уровень резервирования по ссудам и др.). Построенная межстрановая модель агрегированного кредитного риска стала инструментальной основой для проведения дистанционного top-down стресс-тестирования российского банковского сектора.

2. В рамках повышения точности дистанционного стресс-тестинга были разработаны модели опережающих индикаторов смены фаз бизнес-цикла. Учет

показаний этих моделей при разработке стрессовых сценариев позволяет смягчить одну из острых проблем стресс-тестирования – процикличность (сильную историческую обусловленность) закладываемых в сценарии шоков. Количественный анализ индикаторов бизнес-цикла выявил ключевую роль переменных финансового сектора, отвечающих за внутренние финансовые перегревы, в объяснении начала и окончания макроэкономических кризисов. Учет финансовых переменных позволяет существенно повысить качество моделей поворотных точек бизнес-цикла (наблюдается снижение уровня «шума» либо рост предсказательной силы).

3. Для более полного учета гетерогенности банков в части уязвимости к макроэкономическим шокам была разработана модель кредитного риска отдельных российских банков. Данная модель показала, что, наряду с общими для всех банков трендами, качество ссуд отдельных игроков в значительной степени зависит от рискованности индивидуальных бизнес-стратегий. На основе проведенного анализа удалось выявить группу «повышенного риска»: банки, ухудшение качества ссуд которых во время кризиса 2008-2009 гг. более, чем на 50% объяснялось микроэкономическими факторами. Численность этой группы составляет примерно 20% от числа кредитных организаций. При этом для большинства банков основным фактором реализации кредитных рисков в указанный период было ухудшение макроэкономических условий. Полученные результаты используются при дистанционном стресс-тестировании.

4. Построенные модели кредитного риска были успешно применены к анализу кризисного потенциала кредитного рынка России и устойчивости российского банковского сектора в среднесрочной перспективе. Среднесрочные перспективы российского кредитного рынка были оценены при помощи стресс-тестирования, которое показало, что в двух наихудших сценариях стабильности банковского сектора угрожают кредитный кризис и потеря до 8 % собственного капитала банков.

Список публикаций по теме диссертации

Работы, опубликованные автором в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Пестова А.А. Предсказание поворотных точек бизнес-цикла: помогают ли переменные финансового сектора? // Вопросы экономики, 2013. – №7. – С. 63–81 (1 п.л.).
2. Пестова А.А. Оценка системных эффектов от ужесточения пруденциального регулирования банковского сектора: результаты стресс-теста // Вопросы экономики, 2012. – №8. – С. 4-32 (1,2 п.л.) (в соавторстве с Мамоновым М.Е., Солнцевым О.Г., вклад автора — 0,1 п.л.).
3. Пестова А.А. Опыт разработки системы раннего оповещения о финансовых кризисах и прогноз развития банковского сектора на 2011-2012 гг. // Журнал Новой экономической ассоциации, 2011. – №12. – С. 41-76 (1,5 п.л.) (в соавторстве с Мамоновым М.Е., Магомедовой З.М., Солнцевым О.Г., вклад автора — 0,4 п.л.).
4. Пестова А.А. Банковская система России на выходе из кризиса // Банковское дело, 2011. – №5. – С. 21-31. (0,75 п.л.) (в соавторстве с Мамоновым М.Е., Солнцевым О.Г., вклад автора — 0,35 п.л.).
5. Пестова А.А. Стресс-тест: потребуется ли российским банкам новая поддержка государства? // Вопросы экономики, 2010. – №4. – С. 61–81 (1 п.л.) (в соавторстве с Мамоновым М.Е., Солнцевым О.Г., вклад автора — 0,4 п.л.).
6. Пестова А.А. Ситуация на кредитном рынке: промежуточные итоги кризиса и контуры среднесрочного прогноза // Банковское дело, 2010. – №4. – С. 19–22 (0,3 п.л.) (в соавторстве с Мамоновым М.Е., Солнцевым О.Г., вклад автора — 0,1 п.л.).

Другие работы, опубликованные автором по теме диссертации:

7. Пестова А. А. Опережающие индикаторы рецессии: анализ панельных данных стран ОЭСР и России. В кн.: XIV Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: в 4-х книгах. Книга 1. – Отв. ред.: Е. Г. Ясин. – М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2014. – С. 193—206 (0,5 п.л.).

8. Pestova A. Macroeconomic and bank-specific determinants of credit risk: Evidence from Russia. EERC Working paper, 2013. – №13/10E. (2,3 п.л.) (в соавторстве с Мамоновым М.Е., вклад автора — 1,6 п.л.).
9. Пестова А.А. Стресс-тестирование в системе раннего оповещения о финансовых кризисах: применение к анализу устойчивости российской банковской системы. В кн.: XIII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. В четырех книгах. Книга 2. – Отв. ред. Е. Ясин. – М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012. – С. 71—86. (0,5 п.л.) (в соавторстве с Солнцевым О.Г., вклад автора — 0,5 п.л.).
10. Pestova A. Stress Test of Russian Banks: lack of capital is not treated by changes in prudential regulation // World Finance Review. 2012. – May. – P. 51–53 (0,1 п.л.) (в соавторстве с Мамоновым М.Е., Солнцевым О.Г., вклад автора — 0,03 п.л.).
11. Пестова А. А. Стратегии управления суверенными инвестиционными фондами России и других стран с развивающимися рынками в условиях коррекции глобальных дисбалансов. Серия «Научные доклады: независимый экономический анализ», № 210. – М.: МОНФ, ЦМАКП, 2010. – (4,3 п.л.) (в соавторстве с Апокиным А. Ю., Мамоновым М.Е., Пенухиной Е. А., Солнцевым О. Г., вклад автора — 1,25 п.л.).

Лицензия ЛР № 020832 от «15» октября 1993 г.

Подписано в печать «~~16~~» июля 2014 г. Формат 60x84/16

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1.

Тираж 100 экз. Заказ № 48 Типография издательства НИУ ВШЭ,

125319, г. Москва, Кочновский пр-д., д. 3.