

*На правах рукописи*

Петухова Маргарита Владиславовна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ  
ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В СЕКТОРЕ  
РОЗНИЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ**

Специальность – 08.00.10  
Финансы, денежное обращение и кредит

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Новосибирск – 2012

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук (ИЭОПП СО РАН)

Научный руководитель:	доктор экономических наук, профессор <b>Лычагин Михаил Васильевич</b>
Официальные оппоненты:	<b>Новиков Александр Владимирович</b> доктор экономических наук, профессор, негосударственное (частное) образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская академия финансов и банковского дела», заведующий научно-исследовательской лабораторией «Финансовая экономика»  <b>Щербаков Валерий Александрович</b> кандидат экономических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет путей сообщения», профессор кафедры бухгалтерского учета
Ведущая организация:	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»

Защита состоится 27 июня 2012 г. в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д 003.001.02 при ИЭОПП СО РАН по адресу: 630090, г. Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 17, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИЭОПП СО РАН.

Автореферат разослан 25 мая 2012 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат экономических наук



М. А. Ягольницер

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность темы исследования.** Значимость проблемы совершенствования процессов оценки и управления кредитными рисками в России объясняется следующими взаимосвязанными факторами.

1. В последние годы в России наблюдается рост сектора розничного кредитования (увеличение доли розничных кредитов в кредитных портфелях банков, появление новых кредитных продуктов, ориентированных на физических лиц, интенсивное развитие кредитования в регионах, высокая рентабельность розничного сегмента в России). Если в марте 2008 г. сумма кредитов, выданных физическим лицам, составляла 2 901 млрд. руб., то к концу ноября 2011 г. этот показатель достиг величины 5 176 млрд. руб. (рост в 1,8 раза), из них доля розничных кредитов составила 25,4%<sup>1</sup> (на конец ноября 2011 г.).

2. Одновременно увеличивались невозвраты по потребительским кредитам. Уровень просроченной задолженности физических лиц (розничное кредитование) по кредитам, выданным в период с января 2006 г. по январь 2011 г., вырос с 3,27% до 9,76%.

3. Четко выражена ориентация государства и Центрального Банка России на внедрение международных стандартов оценки и совершенствование систем управления рисками в кредитных организациях.

4. Анализ Стратегии развития банковского сектора Российской Федерации в период до 2015 г., Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации в период до 2020 г., законов и законопроектов («О кредитной кооперации», «О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях», «О защите прав и законных интересов физических лиц при взыскании задолженности», «О потребительском кредитовании», «О реабилитационных процедурах, применяемых в отношении гражданина-должника») подтверждают усиление внимания к кредитованию физических лиц.

**Степень разработанности проблемы.** Проблемы оценки инвестиционной стоимости и финансовой устойчивости коммерческих банков исследованы в трудах Л.Г. Батраковой, Э. Долана, Ж. Матука, А.В. Новикова, И. Рида, П. Роуза, К. Рэдхэда, С. Хьюса, Дж. Синки, Г.Г. Фетисова и ряда других авторов. Также вопросы устойчивости банков рассмотрены в документах и исследованиях Базельского комитета по банковскому надзору (BCBS, Соглашение о достаточности капитала,

---

<sup>1</sup> Рейтинг (рэнкинг) российских банков по ключевым показателям деятельности (розничное кредитование). URL: [http://www.banki.ru/banks/ratings/?PROPERTY\\_ID=200](http://www.banki.ru/banks/ratings/?PROPERTY_ID=200) (дата обращения: 03.11.2011).

Базель II и Базель III), материалах рабочей группы по внедрению Базель II Центрального Банка России.

Теоретические аспекты развития банковской системы в России, проблемы ее становления и развития, а также основные направления совершенствования определены в трудах известных ученых Г.Н. Белоглазовой, Н.Б. Глушковой, А.Т. Грязновой, Е.Ф. Жукова, В.И. Колесникова, Т.М. Костериной, О.И. Лаврушина, И.Д. Мамоновой, А.И. Ольшаного, Г.С. Пановой, Г.М. Тарасовой, В.М. Усоскина.

Вопросы теории и практики кредитования населения исследованы в трудах Н.В. Калистратова, Г.Г. Коробовой, Л.П. Кроливецкой, В.А. Кузнецова, А.А. Лобанова, Г.С. Пановой, А.В. Пухова, А.М. Тавасиева, К.Р. Тагирбекова, В.Д. Ширяева.

Проблемам оценки кредитных рисков посвящены труды Э. Альмана, А.В. Андрейчикова, И.Т. Балабанова, Г.Н. Белоглазовой, М.З. Бора, Х. Ван Грюнинга, Ж. Депаляна, Е.А. Ендовицкого, Е.Ф. Жукова, В.А. Зинкевича, С.Н. Кабушкина, А.С. Кокина, Г.Г. Коробовой, Л.П. Кроливецкой, О.И. Лаврушина, Э. Морсмана, М. Онга, Л. Томаса и др. Вопросы разработки и внедрения скоринговых систем оценки физических лиц представлены в исследованиях Д. Дюрана, М.М. Ковалева, Э. Косенды и др. Известны разработанные методики оценки кредитоспособности заемщиков – физических лиц Сбербанка России и ЗАО «Русский Стандарт». Вопросы применения интеллектуального анализа данных (нейронных сетей, деревьев решений) при оценке кредитного риска физических лиц рассмотрены в работах Н.С. Лукашевича, С. Ларина, Дж. Мингерса, Д. Хэнда и др.

Анализ возможностей применения рейтинговых методик при оценке кредитоспособности заемщиков-физических лиц рассмотрены в работах О.И. Лаврушина, Д. Ландо, У. Орса и др. Большой вклад в развитие рейтинговых методик внесли международные рейтинговые агентства *Moody's*, *Fitch*, *Standard&Poor's*. Базельским комитетом предлагается сосредоточить внимание менеджмента банка на разработке и внедрении внутренних рейтинговых моделей оценки кредитного риска (в том числе и кредитного риска физических лиц), основанных на фактических данных. Этой точки зрения придерживается и Центральный Банк России.

Несмотря на то, что российскими исследователями проведена работа по изучению зарубежного опыта и осмыслению возможностей его применения в России, возможности практической реализации методов оценки кредитоспособности физических лиц в российских коммерческих банках исследованы недостаточно. Это определило цель и задачи диссертационного исследования.

**Целью** диссертационного исследования является разработка методики оценки кредитного риска физических лиц в России в секторе розничного кредитования, основанной на кластеризации заемщиков по уровню дефолтов и удовлетворяющей международным стандартам оценки кредитного риска.

В соответствии с целью диссертационного исследования были поставлены и решены следующие **задачи** теоретического и прикладного характера:

1. Провести критический анализ существующих методов оценки кредитоспособности физических лиц и выявить достоинства и недостатки предлагаемых подходов.

2. На основании анализа отечественного и зарубежного опыта раскрыть содержание понятия розничной банковской деятельности, выделить существенные особенности и тенденции развития розничного кредитования в России, показать влияние особенностей розничного кредитования на процесс оценки розничных кредитных рисков.

3. Разработать методику оценки кредитного риска физических лиц в секторе розничного кредитования, основанную на кластеризации заемщиков по уровню дефолтов и удовлетворяющую требованиям Базель II, включающую:

- а) выявление и анализ факторов, влияющих на уровень кредитного риска физических лиц в России в секторе розничного кредитования;
- б) кластеризацию заемщиков в зависимости от уровня кредитного риска;
- в) расчет рейтингов полученных кластеров;
- г) расчет ожидаемых потерь;
- д) управление резервами с учетом возможных потерь.

4. Провести апробацию методики на заемщиках Сибирского федерального округа с выделением докризисного периода, периода кризиса и периода восстановления экономики с использованием информации о 650 тыс. кредитных договоров.

**Объектом диссертационного исследования** является кредитный риск, возникающий в коммерческом банке при осуществлении операций розничного кредитования.

**Предмет исследования** – методы оценки кредитного риска физических лиц в процессе осуществления банками операций розничного кредитования.

**Область исследования** – 10.12. Совершенствование системы управления рисками российских банков (специальность 08.00.10 «Финансы, денежное обращение и кредит») Паспорта научных специальностей.

**Теоретической и методологической основой исследования** являются методы системного анализа, разделы финансовой науки, изучающие вопросы финансовой несостоятельности, реорганизации, банкротства, теории и методы управления кредитным риском, методы финансового анализа, математической статистики и теории вероятностей, математического анализа.

**Информационную базу исследования** составили аналитические обзоры и сведения Банка России, материалы Федеральной службы государственной статистики, Федеральные законодательные акты, нормативный и инструктивный материал Банка России, рекомендации и исследования Базельского комитета по банковскому надзору, материалы рабочей группы по внедрению Базель II Банка России, отчеты рейтинговых агентств *Moody's*, *Fitch* и *Standard&Poor's*, публикации по теме диссертации на бумажных и электронных носителях. Для поиска источников активно использовались электронная библиография *EconLit* и электронные библиотеки *Social Science Research Network*, *EBSCO*, *elibrary.ru*.

Эмпирической базой исследования являются данные о заемщиках Сибирского федерального округа (650 тыс. кредитных договоров, что составляет 7,2% от экономически активного населения СФО, без учета республики Тывы, Бурятии и Забайкальского края)<sup>2</sup>.

**Наиболее существенные результаты исследования, полученные лично автором:**

1. Выявлены основные тенденции развития розничного кредитования в России. Проанализированы существенные особенности розничного кредитования, влияющие на процесс оценки кредитного риска физических лиц.

2. Разработана методика оценки кредитного риска физических лиц в секторе розничного кредитования, основанная на кластеризации заемщиков по уровню дефолтов и удовлетворяющая международным стандартам оценки.

3. Проанализирован ранее не рассматривавшийся набор факторов, влияющих на кредитоспособность физических лиц в России. Факторы упорядочены по степени влияния на дефолт в докризисный период, период кризиса и период восстановления экономики.

4. Рассчитаны показатели кредитоспособности населения Сибирского федерального округа в зависимости от значений факторов. Полученные данные могут использоваться при формировании кредитной

---

<sup>2</sup> Российский статистический ежегодник – 2010 г. Численность экономически активного населения России, занятых и безработных по субъектам Российской Федерации. URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b10\\_13/IssWWW.exe/Stg/d1/05-03.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_13/IssWWW.exe/Stg/d1/05-03.htm) (дата обращения: 20.03.2011).

политики банка (в том числе и политики взыскания просроченной задолженности), при разработке новых кредитных продуктов, ориентированных на целевую аудиторию банка, а также при управлении резервами для минимизации потерь.

5. Построены портреты типичного заемщика в СФО в докризисный период, период кризиса и посткризисный период, что является импульсом к качественному совершенствованию систем оценки заемщиков.

6. Произведен анализ кредитоспособности населения СФО в разрезе регионов. Выявлены регионы, в которых проживают наиболее кредитоспособные заемщики. Проанализировано влияние кризиса на кредитоспособность проживающего в регионе населения.

### **Научная новизна исследования.**

1. Проанализировано влияние особенностей отечественного рынка розничного кредитования на оценку кредитного риска. Учтены особенности, связанные с растущей конкуренцией банков (в частности, снижение качества проверки заемщика: уменьшение времени рассмотрения заявок на кредит, отсутствие данных о платежеспособности заемщика; снижение доли товарного кредитования).

2. Предложена методика оценки кредитного риска физических лиц в секторе розничного кредитования. Элементами новизны методики являются: комплексное использование количественных и качественных характеристик заемщиков; применение математического инструментария для анализа влияющих на уровень кредитного риска разнокачественных факторов, что позволяет полнее анализировать информацию; кластеризация заемщиков по уровню кредитного риска; расчет возможных рисков и ожидаемых потерь для каждого типа заемщиков и формирование резервов для минимизации потерь.

3. С использованием дерева решений проанализированы и упорядочены по степени влияния факторы, оказывающие наибольшее влияние на кредитоспособность физических лиц в России (14 факторов с общим числом принимаемых значений, равным 84). В результате был выявлен эффективный набор переменных для организации оперативного тестирования заемщиков; проанализировано влияние кризиса на различные характеристики заемщиков.

4. Проведена апробация методики на заемщиках Сибирского федерального округа. Установлены статистически значимые связи между кредитоспособностью заемщиков и их индивидуальными характеристиками, что позволило создать действенные механизмы прогнозирования кредитных рисков и управления потерями в кредитной организации.

5. Рассчитаны рейтинги регионов СФО с точки зрения кредитоспособности заемщиков – физических лиц. Выявлено, что наибольшее влия-

ние кризис оказал на следующие регионы: республику Алтай, Томскую и Кемеровскую области. Кемеровская область, Томская область и Красноярский край в период кризиса имеют наибольшие значения вероятности дефолта. Наилучшие показатели кредитоспособности населения в период восстановления экономики, как и в докризисный период, демонстрируют республика Алтай, Новосибирская область, республика Хакасия.

**Практическая значимость диссертации** заключается в разработке инструментария для оценки кредитного риска заемщиков – физических лиц в секторе розничного кредитования, направленного на решение конкретных задач определения кредитоспособности заемщиков российских банков. Полученные численные значения вероятности дефолта физических лиц в зависимости от значений признаков, влияющих на кредитоспособность заемщика, могут быть использованы многими российскими финансово-кредитными учреждениями при выдаче ими розничных кредитов, а также при расчете резервов под возможные потери, формировании кредитной политики банка (в том числе и политики взыскания просроченной задолженности). Предлагаемая методика позволяет банкам приблизить процесс оценки кредитного риска к международным стандартам.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования докладывались на Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс» (г. Новосибирск, 2009, 2011 гг.), Межрегиональной научно-технической конференции студентов и аспирантов «Применение кибернетических методов в решении проблем общества XXI века» (г. Обнинск, 2010, 2011 гг.), Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции «Актуальные вопросы регионального хозяйства» (г. Вятка, 2010 г.), Международной научно-практической конференции «Современная наука: теория и практика» (г. Ставрополь, 2010 г.), Всероссийской научной конференции молодых ученых «Наука. Технологии. Инновации» (г. Новосибирск, 2010 г.), Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития теории и практики управления в России и за рубежом» (г. Ставрополь, 2010 г.), Всероссийской научно-практической конференции «Региональные проблемы преобразования экономики» (г. Махачкала, 2011 г.); совместном заседании лаборатории моделирования и анализа экономических процессов ИЭОПП СО РАН.

Результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе экономического факультета Новосибирского государственного университета при преподавании учебных дисциплин «Финансы и кредит» (бакалавриат) и «Финансовая экономика» (магистратура).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 13 авторских работ общим объемом 5,64 п. л., в том числе три статьи в научных журналах, рекомендуемых ВАК, общим объемом 3,3 п. л.

**Объем и структура диссертации.** Работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка (150 наименований), 10 приложений. Основной текст диссертации изложен на 173 страницах и содержит 15 таблиц и 36 рисунков. Диссертация имеет следующую структуру:

Глава 1. Теоретические основы оценки кредитоспособности заемщиков в секторе розничного кредитования

- 1.1. Кредитный риск в системе управления активами и пассивами банков
- 1.2. Современное состояние рынка розничного кредитования в России
- 1.3. Основные направления развития рынка розничного кредитования в России
- 1.4. Методически рекомендации по оценке кредитоспособности физических лиц, предлагаемые соглашением Базель II

Глава 2. Методические основы оценки кредитного риска физических лиц

- 2.1. Существующие подходы к оценке кредитного риска физических лиц
- 2.2. Рейтинговая методика оценки кредитного риска физических лиц, основанная на кластеризации заемщиков по уровню дефолтов
- 2.3. Методики проверки качества рейтинговых систем

Глава 3. Расчет рейтингов заемщиков-физических лиц на примере заемщиков Сибирского федерального округа

- 3.1. Характеристика эмпирической базы исследования
- 3.2. Расчет рейтингов заемщиков – физических лиц СФО
- 3.3. Проверка качества построенной рейтинговой методики

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Выявлены и проанализированы особенности розничного кредитования и тенденции развития розничного кредитования в России, показано их влияние на процесс оценки кредитного риска физических лиц.**

В российской банковской практике все кредиты, выдаваемые физическим лицам для закупки потребительских товаров и услуг, называются потребительскими<sup>3</sup>. Согласно классификации, предложенной Н.Б. Глушковой, выделяют кредиты на инвестиционные цели (ипотека и автокредитование) и кредиты, не имеющие строгого целевого назначения. Розничное кредитование представляет собой кредитование физических лиц без указания цели кредита. В западной практике российскому понятию *розничный кредит* соответствует понятие *потребительский кредит* (*consumer credit*).

Развитие розничного кредитования в России имеет следующую специфику.

1. Небольшая величина оформляемого кредита, массовость и однородность розничных кредитов (стандартизированные продукты и тарифы). В отличие от стран Запада, где размер розничного кредита может достигать 1,5 млн. евро, в России максимальной суммой, которая может быть получена по программам розничного кредитования, составляет не более 500 тыс. рублей. Для оценки кредитного риска таких кредитов необходимо создание автоматизированных систем, не требующих знаний кредитного эксперта о том, как осуществляется процесс оценки. Это позволяет сократить время рассмотрения заявки и снизить операционные расходы, а также уменьшить количество кредитов, полученных мошенническим путем.

2. Снижение качества и времени рассмотрения заявок на кредит. Конкуренция банков за розничных заемщиков приводит к появлению новых кредитных продуктов, развитию так называемого экспресс-кредитования, когда выдача кредита осуществляется в течение получаса с момента обращения клиента в банк, при этом проверка заявок на кредит осуществляется поверхностно и выборочно. Банки не требуют от заемщиков предоставления справок о доходах, поэтому невозможно удостовериться в платежеспособности заемщика. Оценка кредитного риска должна осуществляться быстро (чтобы заемщик мог дожидаться решения в банке), процедура оценки должна включать анализ факторов, которые могут быть проверены экспертами при заполнении заявки на кредит.

3. Снижение доли товарного кредитования (когда кредит предоставляется в торговой точке на продаваемый в ней товар), то есть приобретаемая на кредитные средства вещь не предоставляется в залог банку.

---

<sup>3</sup> Внешнеэкономический толковый словарь / под ред. И.П. Фоминского. – М.: ИНФРА-М. – 2005. – 512 с.

Исходя из выделенных особенностей и тенденций развития отечественного рынка розничного кредитования, можно определить следующие основные требования к элементам системы оценки кредитного риска по розничным кредитам:

1) факторы, которые оказывают влияние на кредитоспособность и используются при моделировании кредитного риска, должны быть информативными, статистически значимыми, собираться и анализироваться банками на постоянной основе;

2) система прогнозирования и оценки кредитного риска должна легко адаптироваться в меняющихся экономических условиях и удовлетворять международным требованиям к оценке кредитного риска (в связи с переходом России на стандарты управления рисками, изложенными в Базель II).

Тенденции развития розничного кредитования и специфические особенности заемщиков оказывают существенное влияние на процесс оценки кредитного риска, присущего розничным операциям. Такие особенности должны быть учтены при построении системы оценки кредитного риска физических лиц в России.

## **2. Разработана методика оценки кредитного риска физических лиц в секторе розничного кредитования, основанная на кластеризации заемщиков по уровню дефолтов и удовлетворяющая требованиям Базель II.**

В предлагаемой методике в качестве меры кредитного риска выступает вероятность дефолта. Под дефолтом, в соответствии с определением Базель II, понимается наличие просроченных платежей по кредитному договору более 90 дней подряд от даты планового платежа. Такие кредиты в банковской практике считаются невозможными для взыскания.

Основные этапы методики:

1) выявление и анализ факторов, влияющих на уровень кредитного риска физических лиц в России в секторе розничного кредитования;

2) кластеризация заемщиков в зависимости от уровня кредитного риска;

3) расчет рейтингов полученных кластеров;

4) расчет ожидаемых потерь;

5) управление резервами с учетом возможных потерь.

**Этап 1. Выделение и анализ факторов кредитного риска.** При выделении факторов, влияющих на кредитоспособность заемщиков, необходимо учитывать особенности розничного кредитования в целом и особенности российского заемщика в частности.

На основании данных о заемщиках одного из коммерческих банков, специализирующегося на розничном кредитовании в России, были выделены и проанализированы следующие характеристики заемщика и кредита, которые потенциально способны влиять на уровень кредитного риска: пол; возраст; семейное положение; род занятий; образование; сумма кредита; срок кредитования; цель кредитования; первый или повторный кредит; наличие страхования жизни и здоровья заемщика; сфера деятельности предприятия, где работает заемщик; совершение первого, второго и третьего планового платежа (совершён или нет).

Общее количество анализируемых признаков (на первом этапе – при распределении заемщиков в группы без учета совершения первого, второго и третьего платежа) – 11, признаки принимают 78 различных значений.

**Этап 2. Классификация заемщиков в зависимости от уровня кредитного риска.** Для кластеризации заемщиков по уровню дефолтов воспользуемся: 1) инструментом иерархического кластерного анализа с предварительным факторным анализом; 2) кластеризацией с использованием построения дерева решений.

Использование двух подходов к кластеризации заемщиков объясняется тем, что для разных типов переменных предпочтительнее использовать различные методы классификации. Так, для количественных переменных предпочтительно использование факторного и кластерного анализа, а для номинальных и ранговых – дерева решений. Так как возможен перевод одних типов факторов в другие (с потерей информации), то допустимо использование указанных методов как к количественным, так и к номинальным и ранговым переменным.

*Иерархический кластерный анализ с предварительным факторным анализом.* Так как имеющиеся данные характеризуются большим числом переменных, часть из которых коррелируют между собой, перед проведением кластерного анализа сократим число переменных, используя факторный анализ. Поскольку некоторые исходные признаки являются неколичественными, то для корректного применения факторного анализа они были предварительно переведены в количественную форму (оцифрованы).

Факторный анализ показал, что целесообразно выделение трех факторов (они объясняют более 80% дисперсии):

*Первый фактор* характеризуется переменными отрасль, пол, социальный статус заемщика (объясняет 42% суммарной дисперсии).

*Второй фактор* характеризуется переменными сумма выдаваемого кредита, срок кредитования, наличие страхового полиса (объясняет 24% суммарной дисперсии).

Третий фактор характеризуется переменными возраст, образование, семейное положение (объясняет 19% суммарной дисперсии).

Смысловая связь переменных в факторах следующая: первый фактор характеризует работу заемщика. Второй – описывает параметры кредита. Третий – характеризует социальное положение заемщика.

На основе иерархического кластерного анализа для выделенных факторов определено, что оптимальное число кластеров равно восьми.

Кластеризация с использованием построения дерева решений. На первом этапе произведем упорядочивание факторов по степени их влияния на целевую функцию (наступление дефолта) с использованием коэффициентов *GainRatio* и *Gini*.

Критерий выбора подходящего для классификации атрибута – максимизация величины

$$\text{GainRatio}(A, Q) = \frac{\text{Gain}(A, Q)}{\text{SplitInfo}(A, Q)}, \quad (1)$$

где  $\text{Gain}(A, Q)$  – прирост информации за счет классификации атрибутом  $Q$ ;

$\text{SplitInfo}(A, Q)$  – количество информации, требуемое для разделения по атрибуту.

Указанные показатели рассчитываются по формулам:

$$\text{Gain}(A, Q) = H(A, S) - \sum_{i=1}^q \frac{|A_i|}{|A|} \times H(A_i, S), \quad (2)$$

$$\text{SplitInfo}(A, Q) = - \sum_{i=1}^q \frac{|A_i|}{|A|} \times \log_a \frac{|A_i|}{|A|}, \quad (3)$$

где  $A_i$  – множество элементов  $A$ , на которых атрибут  $Q$  имеет значение  $i$ ;  $H(A, S)$  – энтропия множества  $A$  по отношению к свойству  $S$ , определяется в соответствии с формулой, введенной К. Шэнноном:

$$H(A, S) = - \sum_{i=1}^s \frac{m_i}{n} \times \log_a \frac{m_i}{n}. \quad (4)$$

Другой критерий расщепления, предложенный Л. Брейманом, – индекс *Gini*. Для набора  $A$ , целевого свойства  $S$ , имеющего  $s$  значений, индекс вычисляется следующим образом:

$$\text{Gini}(A, S) = 1 - \sum_{i=1}^s \frac{|A_i|}{|A|}. \quad (5)$$

Чем больше значение коэффициента, тем меньше влияние свойства  $S$  на целевую функцию.

Факторы, упорядоченные по степени влияния на вероятность дефолта, представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Факторы, влияющие на кредитоспособность физических лиц (упорядочены по степени влияния: от максимальной до минимальной)**

GainRatio			Gini		
До кризиса	Кризис	После кризиса	До кризиса	Кризис	После кризиса
Отрасль	Отрасль	Сумма	Отрасль	Отрасль	Отрасль
Сумма	Сумма	Отрасль	Сумма	Сумма	Сумма
Образование	Образование	Тип кредита	Образование	Образование	Образование
Пол	Тип кредита	Образование	Семейное положение	Семейное положение	Срок кредита
Повторный кредит	Род занятий	Срок кредита	Род занятий	Возраст	Род занятий
Срок кредита	Страхование	Семейное положение	Тип кредита	Тип кредита	Тип кредита
Род занятий	Семейное положение	Род занятий	Пол	Пол	Семейное положение
Возраст	Возраст	Повторный кредит	Возраст	Страхование	Повторный кредит
Семейное положение	Срок кредита	Возраст	Страхование	Род занятий	Страхование
Тип кредита	Пол	Страхование	Срок кредита	Срок кредита	Пол
Страхование	Повторный кредит	Пол	Повторный кредит	Повторный кредит	Возраст

На основании факторов, оказывающих наибольшее влияние на вероятность дефолта (отрасль, сумма кредита и образование заемщика), строится дерево решений, и посредством кластерного анализа методом *k-средних* осуществляется объединение заемщиков в однородные подгруппы по уровню дефолтов.

Формируя кластеры в соответствии с упорядоченными признаками (по критерию *GainRatio*) и применяя на каждом этапе кластерный анализ методом *k-средних*, далее сформируем итоговые кластеры. При этом используется количество кластеров, полученных при помощи иерархического кластерного анализа.

В табл. 2 приводится доля совпадения заемщиков в кластерах, сформированных при использовании двух подходов.

Критерий  $\chi^2$  Пирсона подтверждает, что значимого различия в сформированных двумя методами кластерах нет ( $3,014 \times 10^6$  при уровне значимости 0,000).

Доля совпадения состава построенных кластеров, %

Номера кластеров							
1	2	3	4	5	6	7	8
69,53	74,54	90,77	91,52	57,66	72,83	81,99	83,20

**Этап 3. Расчет рейтингов полученных кластеров.** Для расчета рейтингов полученных кластеров предлагается формула:

$$R_i = \ln\left(\frac{1-p_i}{p_i}\right), \quad (6)$$

где  $p_i$  – вероятность дефолта в кластере  $i$ ;  
 $R_i$  – рейтинговый балл кластера  $i$ .

Такое представление рейтингового балла позволяет присвоить кластеру, имеющему наименьшую вероятность дефолта, наивысший рейтинговый балл (то есть группе с самым низким кредитным риском – наибольший рейтинг).

**Этап 4. Расчет ожидаемых потерь.** Ожидаемые потери по кластеру рассчитываются путем перемножения объема кредитного портфеля, приходящегося на кластер, на вероятность дефолта в кластере. Рассчитав ожидаемые потери, получим оценку суммы резерва, который необходимо сформировать (**5 этап**). Расчеты, произведенные по предложенной методике, представлены в табл. 3 (введены следующие обозначения: вероятность дефолта (%) –  $PD$ , рейтинг –  $R$ , размер резерва (тыс. руб.) –  $Rez$ ).

К основным *особенностям* предлагаемой методики относятся:

1. Возможность использования новых факторов, влияющих на уровень кредитного риска заемщиков – физических лиц, при их появлении.
2. Так как аналитик может варьировать число получаемых в результате кластеризации групп, то может быть достигнута желаемая точность модели.
3. Используемые инструменты кластеризации заемщиков позволяют пересчитывать кредитный риск (с целью его уточнения) при изменении экономических условий или появлении новых факторов.
4. Предложенная методика представляет собой законченный процесс, включающий в себя все этапы оценки кредитного риска: выделение факторов риска – кластеризация заемщиков по уровню кредитного риска – расчет уровня дефолтов в кластерах – расчет ожидаемых потерь – резервирование.

5. Методика предназначена для использования при формировании кредитной политики банка, политики взыскания просроченной задолженности, а также при создании новых кредитных продуктов, ориентированных на целевую аудиторию.

Таблица 3

**Вероятность дефолта, рейтинг и резервы в разрезе построенных кластеров  
в докризисный период, период кризиса и период  
восстановления экономики**

Показатели	Номера кластеров								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Иерархический кластерный анализ с предварительным факторным анализом									
До кризиса	PD	0,47	0,94	1,39	2,55	3,22	5,41	7,18	9,68
	R	5,36	4,66	4,26	3,64	3,4	2,86	2,56	2,23
	Rez	1 255	5 577	9 072	16 643	15 284	9 630	6 390	5 744
Кризис	PD	0,61	1,03	1,43	2,51	3,44	4,71	7,21	11,47
	R	5,09	4,57	4,23	3,66	3,33	3,01	2,55	2,04
	Rez	207	1 049	1 941	2 839	3 697	1 865	1 631	1 298
После кризиса	PD	0,18	0,24	0,77	1,89	2,61	4,69	6,74	9,31
	R	6,32	6,03	4,86	3,95	3,62	3,01	2,63	2,28
	Rez	77	206	795	1 788	1 347	1 412	841	841
Кластеризация с использованием построения дерева решений									
До кризиса	PD	0,27	0,58	1,39	2,51	3,61	6,15	8,11	11,04
	R	5,91	5,14	4,26	3,66	3,28	2,73	2,43	2,09
	Rez	409	4 377	11914	14 706	10 012	13 719	6 416	4 183
Кризис	PD	0,36	0,77	1,31	2,39	3,64	6,61	8,38	12,14
	R	5,62	4,86	4,32	3,71	3,28	2,65	2,39	1,98
	Rez	92	871	1 927	2 704	2 471	3 365	2 133	2 747
После кризиса	PD	0,16	0,34	0,85	2,17	3,21	5,34	6,98	10,59
	R	6,44	5,68	4,76	3,81	3,41	2,88	2,59	2,13
	Rez	62	336	1 097	1 587	1 243	1 493	901	1 139

6. Расчет рейтингов полученных кластеров позволяет приблизить процесс оценки кредитного риска к международным стандартам, изложенным в Соглашении о достаточности капитала.

7. Методика может использоваться не только в банках, но и в микрофинансовых организациях, и в потребительских кооперативах, то есть является универсальной с точки зрения оценки кредитоспособности физических лиц при осуществлении организациями краткосрочного кредитования.

Общая схема работы методики в банке представлена на рис. 1.

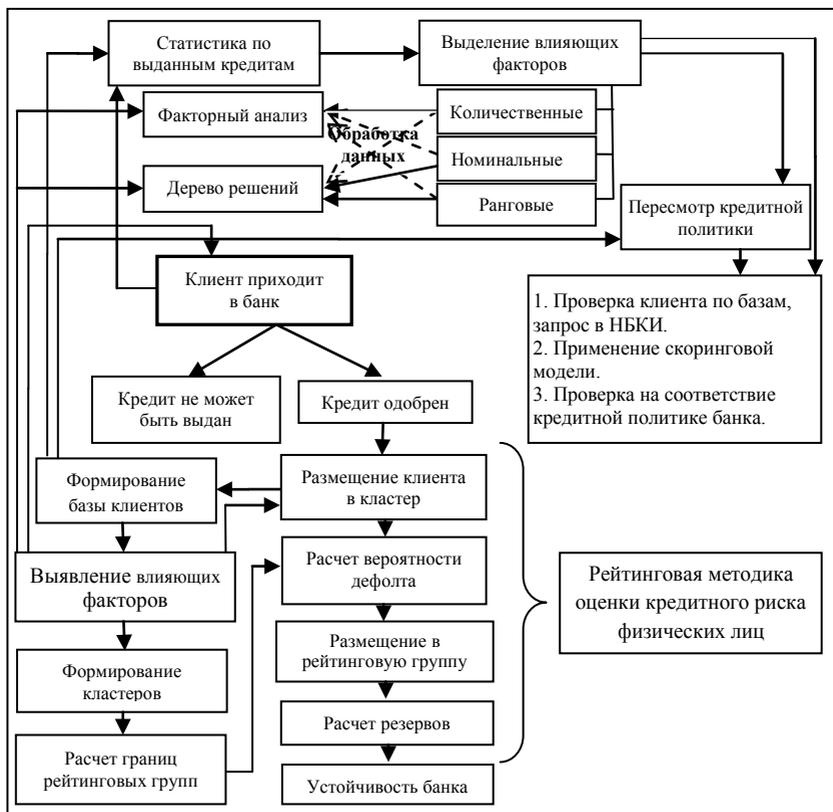


Рис. 1. Общая схема работы рейтинговой методики в банке

### 3. Проанализировано поведение заемщиков в разрезе выделенных факторов. Выявлены особенности поведения заемщиков Сибирского федерального округа в докризисный период, период кризиса и период восстановления экономики.

С использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона подтверждено, что социально-демографические факторы, а также параметры кредита оказывают существенное влияние на кредитоспособность заемщика. Причем влияние различных факторов зависит от экономической ситуации.

Наиболее существенные зависимости, полученные в результате анализа:

1. Женщины являются более дисциплинированными заемщиками, чем мужчины во всех выделенных временных интервалах.

2. Чем старше заемщик, тем более дисциплинированным он является, за исключением пенсионеров, для которых вероятность невозврата увеличивается до уровня 20–29-летних заемщиков.

3. По роду занятий наименее рискованными группами являются высококвалифицированные рабочие и военнослужащие. Выявлено, что колебания в уровне дефолтов у военнослужащих в выделенных временных интервалах не являются статистически значимыми, что свидетельствует о низкой подверженности данной группы кризису и экономическим потрясениям (что связано со спецификой оплаты их труда).

4. Наличие повторного кредита уменьшает вероятность дефолта заемщика в докризисный период и период восстановления экономики. В кризисный период различий в уровне дефолта для первых и повторных кредитов не выявлено. Выявлено, что кризис оказал большее влияние на тех заемщиков, которые неоднократно берут кредиты (доля дефолтов для заемщиков, имеющих повторные кредиты, увеличилась в 1,7 раза по сравнению с докризисным периодом: с 1,3% до 2,2%, в то время как для клиентов, взявших первый кредит, увеличение не столь незначительное).

5. Наиболее дисциплинированными заемщиками являются вдовцы (вдовы) и женатые (замужние) заемщики. Наименее обязательные заемщики – холостые (незамужние) и люди, находящиеся в гражданском браке.

6. Наличие страхования жизни и здоровья заемщика оказывает отрицательное влияние на кредитоспособность, то есть наличие страхового полиса делает заемщика менее дисциплинированным (разумно предположить, что он надеется, что за него оплатят кредит в случае болезни).

7. Совершение первого, второго и третьего платежей оказывает значительное влияние на кредитоспособность заемщиков: выявлено, что несовершение первого планового платежа вовремя и в полном объеме в среднем в докризисный период увеличивало вероятность дефолта в 16,4 раза, в период кризиса в 10,6 раз, а в период восстановления экономики – в 17,6 раз.

8. Анализ отраслей, в которых заняты заемщики, показал, что наиболее кредитоспособные заемщики работают в сфере образования, здравоохранения и производства и распределения электроэнергии, газа и воды. Наименее кредитоспособные – в строительстве, в сфере операций с недвижимым имуществом, а также в рыболовстве. Работники финансовой сферы значительно снизили кредитоспособность в период кризиса, а в период восстановления экономики наиболее быстро восстановили ее, это свидетельствует о том, что работники финансовых учреждений наиболее чувствительны к финансовым потрясениям.

#### **4. Построены «портреты» типичного заемщика в Сибирском федеральном округе в докризисный период, период кризиса и период восстановления экономики.**

Анализ социально-демографических данных позволил определить «портреты» типичных заемщиков в выделенные временные интервалы. В докризисный период 18,5% заемщиков – это женщины, имеющие среднее профессиональное образование, 40–49 лет, находящиеся в разводе. Также значительную долю кредитного портфеля в этот период составляют женщины, находящиеся в браке, 30–39 лет, имеющие высшее профессиональное образование. Таких заемщиков в выборке 12,8%.

В период кризиса типичным заемщиком становится мужчина, находящийся в гражданском (неофициальном) браке, 30–49 лет, имеющий среднее профессиональное образование. Таких заемщиков в кредитном портфеле 15,6%. Женщины, имеющие среднее профессиональное образование, 30–39 лет, находящиеся замужем, также составляли значительную долю кредитного портфеля в указанный период (12,1%).

В период восстановления экономики типичным заемщиком является женщина, замужняя или разведенная, в возрасте 30–39 лет, имеющая среднее профессиональное образование. Доля этой группы в кредитном портфеле 20,1%. Мужчины со средним профессиональным образованием, 30–39 лет, находящиеся в браке, составляют 11,5% кредитного портфеля в период восстановления экономики.

Полученные «портреты» типичных заемщиков могут использоваться менеджментом банка при формировании кредитных продуктов, при проведении акций по привлечению желательных заемщиков. Эта информация может влиять на кредитную политику банка, например, через установление максимально допустимого уровня кредитного риска.

#### **5. Рассчитаны рейтинги регионов Сибирского федерального округа с точки зрения кредитоспособности проживающих в них заемщиков.**

Расчет рейтинга региона осуществлялся по формуле (6), где  $p_i$  – вероятность дефолта заемщиков региона  $i$ . В табл. 4 приведены данные по вероятности дефолта, рейтинговому баллу и рейтинговой группе регионов СФО, рассчитанные на основании имеющейся базы в соответствии с разработанной шкалой рейтинговых групп.

Количество рейтинговых групп было выбрано по оптимальному числу групп заемщиков (полученному по результатам иерархического кластерного анализа) так, чтобы вероятность дефолта, рассчитанная по заемщикам, попавшим в кластеры, являлась серединой интервала, характеризующего нижнюю и верхнюю границы допустимого уровня риска для данного кластера.

Таблица 4

**Вероятности дефолта и рейтинги заемщиков – физических лиц  
в некоторых регионах СФО**

Регион	Вероятность дефолта (90+), %			Рейтинговый балл			Рейтинговая группа		
	До кризиса	Кризис	После кризиса	До кризиса	Кризис	После кризиса	До кризиса	Кризис	После кризиса
Республика Алтай	0,98	1,63	1,49	4,62	4,10	4,19	AA	A	A
Алтайский край	0,88	1,27	0,98	4,72	4,35	4,62	AA	A	AA
Иркутская область	5,35	2,91	1,53	2,87	3,51	4,16	B	BB	A
Кемеровская область	1,92	2,56	2,06	3,93	3,64	3,86	BVB	BVB	BVB
Красноярский край	1,51	2,06	1,25	4,18	3,86	4,37	A	BVB	A
Новосибирская область	0,96	1,67	1,04	4,64	4,08	4,56	AA	A	A
Омская область	0,98	1,47	1,00	4,62	4,21	4,60	AA	A	AA
Республика Хакасия	1,36	1,68	1,19	4,28	4,07	4,42	A	A	A
Томская область	1,73	2,32	1,69	4,04	3,74	4,06	A	BVB	A
<b>ВСЕГО</b>	<b>1,81</b>	<b>2,01</b>	<b>1,45</b>	<b>3,99</b>	<b>3,89</b>	<b>4,22</b>	<b>BVB</b>	<b>BVB</b>	<b>A</b>

Существенность различий доли дефолтов по регионам проверялась с использованием теста Дункана. Выявлено, что Алтайский край, республика Алтай и Хакасия, Новосибирская и Омская области имеют статистически незначимые различия с точки зрения уровня дефолтов, поэтому могут быть объединены в одну рейтинговую группу. Как показано в табл. 4, в различные периоды их рейтинг колебался от *A* до *AA*.

Иркутская и Кемеровская области образуют отдельные кластеры.

Красноярский край и Кемеровская область оказываются в одном кластере, их рейтинг колебался от *BVB* (в период кризиса) до *A* (в докризисный период и период восстановления экономики).

Кемеровская область, Томская область, Красноярский край в период кризиса имеют наибольшие значения вероятности дефолта. Резкое снижение объемов промышленного производства в период кризиса привело к резкому скачку вероятностей неплатежей в данных регионах (рабочие были частично сокращены, отправлены в неоплачиваемые отпуска и т.д.).

В период восстановления экономики все рассматриваемые регионы улучшили свое положение. Некоторые регионы восстанавливались быстрее (Иркутская и Кемеровская области), в данных областях это свя-

зано в первую очередь с поддержкой населения местными властями, запуском государственных программ помощи промышленности регионов. Наилучшие показатели, как и в докризисный период, демонстрируют республика Алтай, Новосибирская область, республика Хакасия. В целом по СФО наблюдается значительное снижение вероятности неплатежей в посткризисный период (с 2,01% до 1,45%).

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Публикации в изданиях, входящих в перечень ВАК**

1. Петухова М. В. Оценка кредитоспособности населения в секторе розничного кредитования в разрезе регионов Сибирского федерального округа // Проблемы анализа риска. – 2012. – Т. 9. – № 1. – С. 34–41. 0,95 п. л.
2. Петухова М. В. Трансформация розничного кредитования в Сибирском федеральном округе // Регион: экономика и социология. – 2011. – № 3. – С. 152–169. 1,3 п. л.
3. Петухова М. В. Рейтинговая методика оценки кредитного риска физических лиц // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2011. – Т. 11, вып. 3. – С. 86–93. 1,05 п. л.

### **Публикации в других изданиях**

1. Петухова М. В. Оценка кредитоспособности населения Сибирского федерального округа: рейтинговый подход // Современная наука. – 2011. – № 3. – С. 75–81. 0,6 п. л.
2. Петухова М. В. Методика прогнозирования кредитного портфеля коммерческого банка с учетом роста просроченных ссуд // Материалы XLVII Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Экономика / Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск. – 2009. – С. 226–227. 0,13 п. л.
3. Петухова М. В. Оценка эффективности внедрения информационно-аналитического центра в коммерческом банке // Вторые Ермаковские чтения «Сибирь: вчера, сегодня, завтра»: материалы межрегион. науч. конф. – Новосибирск. – 2009. – С. 145–149. 0,45 п. л.
4. Петухова М. В. Вероятностное моделирование потерь банка при осуществлении им операций потребительского кредитования // VIII Межрегиональная научно-техническая конференция студентов и аспирантов «Применение кибернетических методов в решении проблем об-

щества XXI века». Тезисы докладов. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ. – 2010. – С. 40–42. 0,15 п. л.

5. Петухова М. В. Особенности поведения заемщиков – физических лиц в докризисный период, период кризиса и посткризисный период в России // Материалы I Международной научно-практической конференции «Современная наука: теория и практика». Том третий. Экономика. – Ставрополь: СевКавГТУ. – 2010. – С. 285–288. 0,33 п. л.

6. Петухова М. В. Построение рейтинговой системы оценки кредитоспособности заемщиков – физических лиц // Материалы Всероссийской научной конференции молодых ученых «Наука. Технологии. Инновации». Ч. 3. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2010. – С. 218–220. 0,11 п. л.

7. Петухова М. В. Методика построения рейтинговой системы оценки заемщиков – физических лиц при осуществлении банками операций потребительского кредитования // Сборник докладов и тезисов II (IV) Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития теории и практики управления в России и за рубежом». – Ставрополь: ООО «Издательско-информационный центр «Фабула». – 2010. – С. 210–211. 0,17 п. л.

8. Петухова М. В. Использование деревьев решений для оценки кредитного риска заемщиков – физических лиц // IX Межрегиональная научно-техническая конференция студентов и аспирантов «Применение кибернетических методов в решении проблем общества XXI века». Тезисы докладов. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ. – 2011. – С. 19–21. 0,15 п. л.

9. Петухова М. В. Стандарты Базель II для розничного кредитования: региональный аспект // Труды II Всероссийской научно-практической конференции «Региональные проблемы преобразования экономики». – Махачкала. – 2011. – С. 442–448. 0,25 п. л.

---

Подписано к печати 17.05.2012 г.

Формат бумаги 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура «Таймс».

Объем 1,25 п.л. Уч.-изд. л. 1,65 Тираж 100 экз. Заказ № 51

---

Участок оперативной полиграфии ИЭОПП СО РАН,  
630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 17.

---