

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

На правах рукописи

ГОРСКИЙ МАРК АНДРЕЕВИЧ

МОДЕЛИ ПОШАГОВОЙ ОПТИМИЗАЦИИ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ  
КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

Диссертация на соискание учёной степени кандидата  
экономических наук

Научный руководитель –  
доктор экономических наук, профессор  
Халиков М.А.

Москва - 2017

## Оглавление

Введение .....	4
ГЛАВА I. Кредитный портфель коммерческого банка как объект управления.....	14
1.1. Коммерческий банк: миссия, функции и виды деятельности, внешнее и внутреннее регулирование.....	14
1.2. Формы, виды и особенности организации и регулирования банковского кредитования.....	24
1.3. Кредитный портфель и кредитная политика коммерческого банка .....	31
1.4. Макро- и микроэкономические условия деятельности и приоритеты кредитной политики универсального коммерческого банка.....	48
1.5. Выводы по первой главе.....	56
ГЛАВА II. Модели и методы оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка .....	59
2.1. Экономико-математическое моделирование портфелей активов и пассивов коммерческого банка: теория и практика.....	59
2.2. Динамическая двухуровневая модель оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка с критерием ликвидности временной структуры активов-пассивов.....	70
2.3. Информационно- алгоритмическая база динамической модели оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка.....	84
2.4. Практические расчеты оптимальной структуры кредитного портфеля коммерческого банка.....	88
2.5. Выводы по второй главе.....	96
ГЛАВА III. Модели и численные методы оценки параметров кредитного портфеля. ....	102

3.1. Определение свободных ресурсов банка на дату рассмотрения кредитных заявок на основе нормативов ликвидности.....	102
3.2. Оценка совокупного риска кредитного портфеля универсального коммерческого банка.....	107
3.2.1. Совершенствование коэффициентного метода оценки риска.....	108
3.2.2. Построение линейной регрессии зависимости величины собственных средств банка ХХХ от величины резервов и значений коэффициентов риска....	131
3.3. Модели ценообразования на кредитные ресурсы банка.....	143
3.4. Численный метод выбора приоритетной очереди удовлетворения кредитных заявок. ....	155
3.5. Выводы по третьей главе.....	164
Заключение.....	168
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	170
I. Монографии, статьи в периодических изданиях, учебники и учебные пособия...170	
II. Источники на английском языке.....	178
III. Нормативные и методические документы.....	179
Приложение 1. Расчёт потенциального остатка средств на корреспондентском счёту головного офиса АКБ “ХХХ”.....	182
Приложение 2. Нормативы ликвидности для головного офиса АКБ ХХХ.....	187
Приложение 3. Список основных публикаций автора по главам диссертационного исследования.....	190
Приложение 4. Справка о внедрении и результатах опытной эксплуатации информационно-алгоритмического и программного комплекса оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка.....	192

## Введение

**Актуальность темы исследования.** Для динамичного развития и повышения конкурентоспособности российской экономики необходимы качественные изменения не только ее отраслевой структуры, но и значительные институциональные преобразования в регулировании форм организации и ведения бизнеса, направленные на создание благоприятного инвестиционного климата и стимулирование инновационной активности корпоративных и государственных предприятий, развитие самодостаточной финансовой инфраструктуры, ориентированной на долгосрочные инвестиции в реальный сектор экономики с использованием механизмов вовлечения и трансформации в инвестиции временно свободных средств корпораций и сбережений домохозяйств.

Важная роль в решении этих задач отводится коммерческим банкам, занимающимся розничным кредитованием и обеспечивающим кредитными ресурсами предприятия различных форм, сфер и масштабов деятельности. Кредитные операции в большинстве случаев являются для банков приоритетными как по размеру используемого капитала, так и по доходности. Вместе с тем они являются и самыми рискованными. Особенно ощутимы «кредитные потери» банков в кризисные периоды: рост дефолтов на фоне существенного снижения кредитоспособности большого числа заемщиков ведет к росту неплатежей по кредитам, просроченной задолженности, снижению доходности и ликвидности не только банковского сектора, но и всей экономики РФ в целом. Это предопределяет необходимость повышения достоверности и обоснованности оценок объемно-временных параметров, рисков и доходностей портфеля ссуд и отдельных кредитов, и разработанных на их основе стратегий управления совокупным портфелем активов-пассивов, обеспечивающих на плановую перспективу ликвидность и финансовую устойчивость банка с учетом приоритетов его кредитной политики и

нормативов регулятора (ЦБ РФ).

Решение этих проблем связывается с использованием адекватных современным условиям кредитования методов, моделей и инструментальных технологий оценки параметров и управления кредитными портфелями. Вместе с тем, представленные в научной литературе разработки этой проблематики не в полной мере отвечают практическим потребностям банковских организаций, что и обуславливает актуальность тематики данного исследования.

**Степень разработанности проблемы.** Вопросы разработки подходов и методов проведения анализа, оценки и управления кредитными портфелями коммерческих банков и полученные на их основе результаты достаточно детально отражены в трудах российских ученых и специалистов-практиков: Алиева Б.Х., Алпатова Г.Е., Белоглазовой Г.Н., Белотеловой Н.П., Владимировой М.П., Гетман Т.А., Егоровой Н.Е., Ендовицкого Д.А., Жарковской Е.П., Жуковой Е.Ф., Зайцевой М.В., Кабушкина С.Н., Киселевой И.А., Коробовой Г.Г., Костериной Т.М., Кроливецкой Л.П., Лаврушина О.И., Пановой Г.С., Сабирова М.З., Сакович М.И., Сенчагова В.К., Славянского А.В., Сорокиной И.О., Филлиповой А.А., Царькова В.А., Циркунова Н.М. За рубежом заслуживающие внимания результаты по проблематике портфельного кредитования представлены в работах: Брайович Братанович С., Брейли Р., Бригхэма Е., Грюнинга Х., Дейли Г., Клини М., Мэрфи Н., Роуза П., СинкиДж., Шарпа У., Хорна Дж., Эдварда Ф., Элиота Д. и др. авторов.

Представленный и используемый в их работах модельный инструментарий можно условно разделить на группы «частных» и «полных» моделей банковской фирмы.

Модели первой группы, среди которых отметим модели Лабскера Л.Г., Лагоши Б.А. и Уразаевой Т.А., предназначены для решения отдельных задач планирования и управления портфелями банковских активов и пассивов (выбор ставок по депозитам и кредитам, прогнозирование денежных потоков, моделирование кредитного, процентного рисков и др. параметров портфеля и

отдельных ссуд).

Полные модели используются для обоснования комплексных стратегий банковской деятельности и оптимизации кредитной политики банка по расширенному набору показателей качества кредитного портфеля и эффективности кредитной деятельности. Среди них выделим модели К. Сили (в статичном варианте), Когана В.И. и Бурухановой Т.Д. (в динамическом варианте), на основе которых может быть сформирован оптимальный по критериям доходности и риска и ограничениям по текущим активам и пассивам кредитный портфель.

Вместе с тем, эти разработки требуют, на наш взгляд, дальнейшего совершенствования в части адаптации моделей к современным условиям кредитной деятельности российских коммерческих банков, характеризующихся разнообразными и часто противоречивыми критериями эффективности и ограничениями.

В составе критериев наряду с доходностью и кредитным риском целесообразно учитывать ликвидность временной структуры совокупного портфеля активов-пассивов, что позволяет оптимизировать кредитную стратегию на очередном временном интервале с учетом коррекции объема и структуры кредитного портфеля по результатам мониторинга и оценки его качества на текущем временном интервале.

Учет ликвидности баланса активно-пассивных операций по объемам и срокам в критериях кредитной деятельности способствует решению ставшей «традиционной» для большинства российских коммерческих банков (включая и крупные) отмеченной в работах ряда авторов, например, Ачкасова А.И., Криночкина Д.Н., Пуртикова В.А. проблемы несоответствия «короткой» ресурсной базы (пассивов) и «длинных» рискованных активов - основной причины снижения их ликвидности и финансовой устойчивости.

В составе показателей кредитной деятельности наряду с размером портфеля, сроками возврата и рисками активов, размещаемых в кредиты, целесообразно также учитывать потенциальный объем свободных на дату

формирования портфеля средств банка, совокупный кредитный риск портфеля на дату рассмотрения новых заявок, процентные ставки с учетом кредитного риска заемщиков, приоритетность удовлетворения кредитных заявок и др. Значения этих параметров, используемые при формировании кредитных стратегий на последовательных временных интервалах, должны удовлетворять внешним (устанавливаемым регулятором) и внутренним (определяемым кредитной политикой банка) ограничениям.

Повышение эффективности кредитной деятельности в современных условиях наиболее значимо для средних по объему собственного капитала универсальных коммерческих банков (занимающихся розничным, корпоративным кредитованием и проектным финансированием), для которых кредитные операции являются основным источником доходов и находятся под внешним контролем регулятора (ЦБ РФ) и внутренним со стороны акционеров и вкладчиков.

Актуальность тематики исследования, недостаточная ее разработанность в теоретическом и практическом планах определили выбор объекта, предмета, области, научной гипотезы, цели и задач диссертационного исследования.

**Объект исследования** – кредитный портфель среднего по величине собственного капитала универсального коммерческого банка.

**Предмет исследования** – модели, методы и инструментальные средства оценки параметров и оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка на последовательных временных интервалах.

**Область исследования** – п.1.6 - Математический анализ и моделирование процессов в финансовом секторе экономики, развитие методов финансовой математики и актуарных расчетов и п. 2.3- Разработка систем поддержки принятия решений для рационализации организационных структур и оптимизации управления экономикой на всех уровнях паспорта специальности 08.00.13 - «Математические и инструментальные методы экономики».

**Научная гипотеза диссертационного исследования.** Повышение

эффективности управления кредитными портфелями коммерческих банков предполагается осуществить путем использования при оценке параметров и обосновании стратегии кредитования оригинальных и усовершенствованных экономико-математических моделей, методов и информационных технологий, учитывающих согласованный по срокам и расширенный по составу набор критериев и ограничений, адекватных условиям кредитной деятельности.

**Целью** диссертационного исследования является разработка и совершенствование моделей, численных методов и инструментальных средств оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка на последовательности временных интервалов с использованием расширенного набора характеризующих его качество критериев и ограничений, отражающих складывающиеся условия кредитной деятельности.

Сформулированная цель определила перечень основных **задач** диссертационного исследования:

- выявить направления, особенности проведения и масштаб кредитных операций российских коммерческих банков и приоритеты реализуемой ими кредитной политики на этапах рыночных преобразований;

- уточнить состав интегральных и частных показателей кредитного портфеля и отдельных кредитов, учет которых способствует повышению качества кредитного решения, включая характеристики эффективности и ограничения кредитной деятельности коммерческого банка;

- модифицировать применяемые и разработать адекватные современным условиям кредитной деятельности коммерческого банка методы оценки интегральных и частных показателей кредитного портфеля;

- определить направления совершенствования, используемого коммерческими банками экономико-математического инструментария оптимального управления кредитным портфелем;

- обосновать постановки задач и разработать модификацию динамической модели оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка на последовательных временных интервалах с учетом

согласованного набора критериев и ограничений, отражающих цели и условия кредитной деятельности;

- провести верификацию динамической модели и численных методов решения рассматриваемых задач на реальной информационной базе исследуемого коммерческого банка и по ее результатам обосновать предложения по повышению эффективности его кредитной деятельности с приемлемыми уровнями кредитного риска и ликвидности совокупного портфеля активов-пассивов.

**Теоретической и методической основой** диссертационного исследования являются положения неоклассической теории «банковской фирмы», методология и практика моделирования социально-экономических процессов на микро- и макроуровнях и экономического анализа кредитной деятельности коммерческих банков, функционирующих в условиях развитых и развивающихся рынков капитала, содержащиеся в трудах отечественных и зарубежных ученых в области банковского кредитования.

В работе использовались методы логического и сравнительного анализа, многомерного статистического анализа и эконометрики, линейного, нелинейного и динамического программирования, многокритериальной оптимизации и др.

**Информационную базу** исследования составили федеральные законы, нормативные акты и инструктивные материалы Банка России, регламентирующие банковскую деятельность, официальные данные Федеральной службы государственной статистики России, статистические и информационно-аналитические данные Банка России и коммерческих банков, ресурсы глобальной сети Интернет, результаты собственных исследований автора.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается в разработке математических моделей и экономико-математических методов динамической оптимизации кредитного портфеля коммерческого банка на последовательности временных интервалов с использованием расширенного

набора показателей, отражающих согласованные критерии повышения доходности, снижения риска, сохранения (роста) ликвидности портфеля депозитов-ссуд, объемные и структурные ограничения, учитывающие внешние (установленные регулятором) и внутренние (установленные банком) нормативы кредитных операций и приоритеты кредитной политики.

**На защиту выносятся следующие положения:**

1. Модификация неоклассической концепции «банковской фирмы», расширяющая возможности ее использования для российских коммерческих банков, функционирующих в условиях недостаточной развитости финансовых рынков и их высокой зарегулированности со стороны государства. Обоснована целесообразность использования концепции «банковской фирмы» в оценках параметров и управлении совокупным портфелем депозитов-ссуд среднего по объему капитала коммерческого банка, функционирующего в условиях более совершенного кредитного рынка.

2. Критерий ликвидности, выражающий степень согласованности портфеля депозитов-ссуд по их объемам и срокам, использование которого позволяет повысить качество формируемого кредитного портфеля на основе уточнения оценок доступных для кредитования собственных и заемных средств и параметров кредитных заявок, рассматриваемых в течение планового периода.

3. Двухуровневая динамическая модель формирования оптимального по критериям доходности, риска и ликвидности кредитного портфеля коммерческого банка на последовательных временных интервалах:

- модель первого уровня предназначена для определения верхней границы объема кредитного портфеля и ограничений по параметрам включаемых на следующем временном интервале кредитных заявок с использованием данных баланса активно-пассивных операций по объемам и срокам, оценок доходности и риска кредитного портфеля для текущего временного интервала, прогнозных оценок остатков средств на корреспондентском счете и с учетом приоритетов кредитной политики банка;

- модель второго уровня предназначена для формирования портфеля ссуд на очередном временном интервале из множества предварительно рассмотренных кредитных заявок с учетом ограничений по его объему и структуре.

4. Оригинальные и усовершенствованные модели оценки интегральных параметров кредитного портфеля, включая потенциальный объем свободных средств банка для инвестирования в кредиты, совокупный кредитный риск портфеля и ставки по кредитам. При определении свободных средств банка для инвестирования в кредиты (нижней границы кредитного портфеля) предложено учитывать нормативы текущей ликвидности, установленные регулятором и банком. Оценку совокупного кредитного риска портфеля предложено получать как линейную свертку частных критериев К1-К7 риска и доходности, а их веса в свертке определять с использованием метода главных компонент, позволяющего корректно учесть приоритетность критериев с позиции банка. При оценке процентной ставки предложено учитывать основные параметры портфеля: планируемую доходность и группу кредитного риска заемщика, что позволяет определить обоснованный диапазон ее изменений.

5. Модель формирования приоритетной очереди удовлетворения кредитных заявок. Приоритетная очередь формируется на основе матричной игры с использованием разработанного Лабскером Л.Г. синтетического критерия Вальда-Сэвиджа, учитывающего в оценках кредитоспособности заемщика статистику по прибыли. Предложено в оценках кредитоспособности заемщика использовать более информативный показатель NOPAT- операционная прибыль, скорректированная на налоги, что существенно повышает обоснованность кредитного решения.

6. Информационно- аналитическое обеспечение динамической модели оптимального управления кредитным портфелем и результаты практических расчетов параметров и состава кредитных портфелей, использующие более детализированную информацию по совокупному портфелю депозитов-ссуд и движению средств на корреспондентских счетах банка по сравнению с

данными, представленными в официальных отчетных документах.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в разработке и совершенствовании динамических моделей и численных методов оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка с расширенным набором критериев и ограничений, обеспечивающих ликвидность совокупного портфеля депозитов-ссуд при выполнении нормативов регулятора и с учетом приоритетов реализуемой кредитной политики.

**Практическая значимость** исследования состоит в том, что разработанные модели, методы и инструментальные средства могут быть применены для повышения эффективности кредитной деятельности, управления доходностью и риском кредитного портфеля, и ликвидностью совокупного портфеля активов-пассивов банка.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные выводы и практические рекомендации диссертационного исследования опубликованы в открытой печати, докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях регионального и всероссийского уровней и на научных семинарах кафедры «Математические методы в экономике» РЭУ им. Г.В. Плеханова.

Научные положения диссертации применяются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» при проведении практических занятий по курсам «Моделирование микроэкономики» и «Моделирование банковской деятельности» со студентами, обучающимися по программам бакалавриата и магистратуры.

Разработанные модели, методы и информационно-алгоритмическое обеспечение оценки параметров и оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка апробированы в практической деятельности кредитного департамента «Новый Московский Банк» (ООО).

**Публикации.** По результатам диссертационного исследования опубликовано девятнадцать печатных работ автора общим объемом 18,25 п.л.

(авторских – 16,65 п.л.), в т.ч. одна монография, девять статей – в изданиях, включённых в перечень рекомендованных ВАК РФ.

## **ГЛАВА I. Кредитный портфель коммерческого банка как объект управления**

### **1.1 .Коммерческий банк: миссия, функции и виды деятельности, внешнее и внутреннее реулирование.**

Позиция и функции банков в рыночной экономике могут быть определены в рамках теории банковской фирмы, которая, в свою очередь, является составной частью общей теории фирмы. Известны следующие концепции банковской фирмы.

1. Банк - посредник в финансовой сфере, задача которого - трансферт денежных средств от хозяйственных агентов - вкладчиков, имеющих избыток денег, к заёмщикам - хозяйственным агентам, испытывающим дефицит средств. Роль первых, как правило, выполняют домашние хозяйства, вторых – предприниматели и корпорации, нуждающиеся в кредите. За выполнение услуги банк берет плату, образующую его доход. Банки функционируют в условиях асимметрии информации: вкладчики и ссудополучатели владеют информацией о банке-посреднике, но банк не имеет сведений о финансовом положении своих клиентов посредник [10, 13 с. 5-10, 15, 33, 37, 50 с. 315, 79 с. 23-33, 94, 102, 104, 114, 118, 124].

2. Банк – производитель финансовых продуктов и услуг, включая: транзакционные (обслуживание хозяйственного оборота); портфельные (ссуды и депозиты); операции с ценными бумагами (государственными и корпоративными); документарные операции и гарантирование; траст (доверительное управление) [13 с. 5-10, 14, 44, 65, 68 с. 2-3, 72, 76 с.30-32, 84, с. 309-310, 94, 124].

В рамках этой концепции поведение банка на финансовом рынке корректно описывается законами теории фирмы: клиенты получают выгоды при снижении цен на банковские продукты, а банки снижают затраты путем совершенствования операционных технологий и оптимизации портфеля услуг [63 с.55-57, 76 с.30-32].

3. Банк - мультипликатор роста. Концепция базируется на эффекте расширения рынков - рост объёмов депозитов и инвестиций, обеспечивающих рост

производства по взаимосвязанным технологическим и ресурсным цепочкам. В этом качестве банки играют определяющую роль в подъёме деловой активности и инвестиционной привлекательности корпоративного производственного сектора [11 с.10, 14, 17, 34, 65, 84 с. 309-310].

4. Банк - делегированный контролер. Концепция базируется на принципе неполноты рыночной информации для банковских агентов. Вкладчик признает, что не в состоянии самостоятельно контролировать эффективность кредита и делегирует эту функцию банку. Банк осуществляет делегированный мониторинг за деятельностью заёмщиков, имея в распоряжении персонал, капитал и т.д. В этом качестве банк выполняет функцию информационного процессора, осуществляющего отбор заёмщиков с целью эффективного использования средств вкладчиков [4, 10, 13 с. 5-10, 20, 27 с. 19-24, 39 с. 51-57, 52, 71].

5. Банк - рыночный институт, обеспечивающий рационализацию соотношения между потреблением и сбережением и оказывающий нефинансовую услугу соизмерения результатов (в стоимостном выражении) текущего и будущего потребления своих клиентов. Вкладчики получают "премию" от банка за отложенное потребление (депозитный процент). Инвесторы, напротив, ради потребления в настоящем готовы передать банку часть будущих доходов в виде процентов за кредит, представляющих собой «штраф" за отказ от ожидания - плату за "внеочередное" потребление. В этом качестве банк обеспечивает клиентам возможность реализовать различные модели потребления и сбережения клиентов [18, 42 с. 26-31, 55 с. 157-166, 79 с. 23-33, 112 с. 257-268].

Представление коммерческого банка как субъекта экономических отношений возможно также на основе описания используемой организационной структуры. Традиционно российские банки применяют дивизиональную структуру, основанную на выделении подразделений с правом автономной работы (расходования денежных и инвестиционных ресурсов и получения доходов). При этом правление банка оставляет за собой право контроля по вопросам общего ведения. Для таких структур характерно сочетание централизованной координации деятельности подразделений (в первую очередь, в сферах управления риском и

резервами) с децентрализованным управлением активно-пассивными операциями. Дивизионы в структуре банка рассматриваются как структурные бизнес-единицы (СБЕ) - центры прибыли и инвестиций. Наиболее эффективно использование дивизиональной структуры для универсального банка, отличающегося широким набором продуктов и услуг (на рисунке 1.1. представлена организационная структура исследуемого в работе АКБ ХХХ).

Из приведённого следует, что коммерческий банк является сложной, иерархической, динамической и управляемой подсистемой финансового сектора национальной экономики. По способу взаимодействия с внешней средой он представляет собой открытую систему, функционирующую в условиях неопределенности и риска.

Далее в работе коммерческий банк позиционируется как предпринимательская организация, относящаяся к экономической сфере деятельности и попадающая под действие основных законов рыночной экономики: деятельность, регулируется законами спроса и предложения и ориентирована на достижение определённого финансового результата, зависящего как от условий внешней среды, так и текущего финансово-экономического положения, и выбранной стратегии развития. Согласно банковскому законодательству и мировой практике коммерческий банк - кредитная организация, имеющая право привлекать свободные денежные средства физических и юридических лиц, размещать их на своих счетах на условиях возвратности, платности, срочности и проводить расчётные операции по поручению клиентов [2 с. 55 - 61, 13 с. 5-10, 18, 34, 49, 63 с. 37-38, 68 с. 6-14, 79 с. 23-33, 94, 124, 133, 139].

Мнения авторов относительно состава функций коммерческих банков незначительно расходятся. О.И.Лаврушин выделяет следующие: аккумуляция (привлечение) средств в депозиты; размещение средств (инвестиционная функция); расчётно-кассовое обслуживание клиентов [50 с. 399].



Рисунок 1.1 - Дивизиональная структура коммерческого банка.

Е.Ф. Жукова выделяет функции, конкретизирующие сущность банка (рисунок 1.2.): «аккумуляция свободных денежных средств юридических лиц и домохозяйств; посредничество в кредите, в осуществлении платежей и расчётов; создание платёжных средств. Она выделяет также функцию организации выпуска и размещения ценных бумаг» [37].

Являясь финансовым посредником, коммерческий банк отличается от других финансовых институтов по следующим позициям.

1. Осуществляет двойной обмен долговыми обязательствами: выпускает собственные долговые обязательства, а мобилизованные средства размещает от своего имени в долговые обязательства, выпущенные другими агентами финансового рынка.

2. Формирует ресурсы на основе высоколиквидных и фиксированных по суммам обязательств - вкладов (депозитов) и принимает безусловные обязательства с фиксированной суммой долга перед юридическими и физическими лицами. Для банка они имеют наибольший риск, поскольку должны быть оплачены в полной сумме независимо от изменения стоимости активов.



Рисунок. 1.2 - Функции и операции коммерческого банка [37].

Другие финансовые посредники (инвестиционные компании, паевые фонды и т.п.) риски изменения стоимости активов распределяют среди акционеров и владельцев паёв.

3. Банк как депозитный финансовый посредник имеет высокий “финансовый рычаг” - формирует ресурсы для текущей операционной и кредитной деятельности главным образом за счёт заёмных средств, что делает его уязвимым к воздействию внешних и внутренних факторов и вызывает необходимость нормативного регулирования деятельности.

4. Банки, имея возможность открывать и обслуживать расчётные и текущие счета и эмитировать безналичные платежные средства, обеспечивают на этой основе функционирование платежной системы страны, что и объясняет необходимость существования коммерческого банковского сектора.

Эти особенности проявляются и в выполняемых банками функциях:

– брокерская (посредническая). Реализуется путём инициирования кредита, организации эмиссии, посредничества в предложении ценных бумаг на рынке, доверительного управления, оказания операционных услуг, консалтинга, отбора и сертификации (например, присвоение кредитного рейтинга заёмщику);

– трансформация активов. Банк изменяет параметры финансовых требований вкладчиков, предоставляя за счёт привлеченных средств кредиты, имеющие отличные от депозитов характеристики доходности и риска. Риск банковских активов выше риска обязательств. Таким образом, финансовые требования владельцев свободных ресурсов в случае, если они действуют через банк, являются более ликвидными, менее рискованными, но и меньшими по размеру. Банк берёт на себя часть риска поставщика финансовых ресурсов. В связи с этим возникает задача управления риском, которая и составляет предмет банковского менеджмента. К операциям трансформации активов относят: мониторинг заёмщика, участие в управлении, гарантирование, создание ликвидности и трансформация требований;

– эмиссия платёжных средств и посредничество в платежах -специфическая функция, отражающая исключительную роль банков в рыночной экономике.

Используя возможности депозитно-ссудной эмиссии, банки формируют безналичные платёжные средства, которые являются существенным компонентом национальной денежной массы; (Тенденция универсализации ведёт к тому, что современные платёжные системы могут функционировать при минимальном участии банков, прогрессивные информационные технологии порождают институты, способные предоставлять клиентам платёжные услуги без их участия.)

– передача импульсов денежно-кредитной политики ЦБ - важная функция банков, тесно связанная с посредничеством в платежах. В условиях обращения не разменных на золото денег роль этой функции возрастает в связи с активизацией монетарной политики ЦБ, который пытается стабилизировать экономику посредством контроля над предложением денег.

Деятельность коммерческого банка базируется на следующих принципах, закреплённых в национальном банковском законодательстве [124, 125, 133]:

– кредитная деятельность в пределах имеющихся ресурсов. Коммерческий банк может осуществлять безналичные платежи в пользу других банков, предоставлять кредиты и получать деньги наличными в пределах остатка средств на корреспондентских счетах. Если банк привлекает средства на короткие сроки (вклады краткосрочные или до востребования), а вкладывает их преимущественно в долгосрочные ссуды, то его ликвидность оказывается под угрозой. Для обеспечения прибыльности банк должен обеспечить согласованные цены привлечения ресурсов и доходности их размещения: привлечение дорогостоящих ресурсов предполагает наличие высокодоходных направлений их размещения.

Жёсткая зависимость параметров активов и пассивов банка учитывается при определении экономических нормативов деятельности и регулировании активно-пассивных операций [122, 126, 128, 132];

- полная экономическая самостоятельность и ответственность банка за результаты деятельности: свобода распоряжения собственными и привлечёнными ресурсами, выбор клиентов, распоряжение доходами после уплаты налогов. Экономическая ответственность банка распространяется на его капитал (отвечает по обязательствам всеми принадлежащими средствами и имуществом, на которые

в соответствии с действующим законодательством может быть наложено взыскание) [128, 132];

– рыночные отношения с клиентами. Предоставляя ссуды, коммерческий банк исходит исключительно из критериев доходности, риска и ликвидности;

– регулирование деятельности банка косвенными экономическими (но, не административными) методами. Государство определяет “правила игры” для коммерческих банков, но не может давать им прямых распоряжений относительно направлений и условий размещения и привлечения ресурсов.

Основная цель коммерческого банка - получение прибыли от инвестирования средств вкладчиков посредством принятия на себя такого риска, который не поставит под угрозу способность отвечать по обязательствам. Эта задача может оказаться невыполнимой в случаях: объём кредитов, невозвращенных банку, превышает максимально возможную для него величину (кредитный риск); вкладчики в массовом порядке изымают вклады (риск ликвидности); растут процентные ставки (риск процентной ставки). Эффективное управление тремя видами рисков и составляет основную проблему банковского менеджмента.

Особенности функционирования банковской системы в рыночной экономике и, в первую очередь, её подверженность рискам определяют необходимость организации контроля и надзора за деятельностью коммерческих банков.

Согласно определению, Г. Н. Белоглазовой и Л. П. Кроливецкой «банковское регулирование - комплекс взаимосвязанных мер государственного надзора и регулирования, направленных на поддержание стабильности и устойчивости национальной банковской системы, обеспечение эффективного функционирования денежного рынка и платёжной системы, защиту интересов кредиторов и вкладчиков» [13 с. 246].

Н.Ю. Ерпилева рассматривает банковское регулирование как «систему специфических правил поведения нормативного характера, сформулированных

государственными органами, другими властными структурами, негосударственными саморегулирующими организациями» [34].

Н. Литвин понимает «под банковским регулированием - совокупность методов и инструментов, с помощью которых государство влияет на деятельность банков для реализации целей денежно-кредитной политики и осуществляет надзор за соблюдением банками установленных требований» [54 с. 18 - 21]. В соответствии с ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации» банковское регулирование является одной из функций ЦБ [127]. Таким образом, банковское регулирование является прерогативой Банка России.

По мнению Р. Бренд «методы банковского регулирования реализуются через систему мероприятий, которые условно разделяют на превентивные и протекционные» [18]. Превентивные методы применяются для предупреждения отрицательных последствий в той или иной экономической ситуации, протекционные - для защиты от существующих рисков. К превентивным относятся требования относительно размера и структуры капитала, ликвидности, диверсификации банковских рисков и ограничений по выполняемым операциям.

Инструментом обеспечения финансовой безопасности является банковский контроль. Экономические словари определяют его как контроль со стороны ЦБ за деятельностью коммерческих банков [14, 65]. В.Н. Вдовин трактует сущность банковского контроля как «систему экономических отношений, направленных на обеспечение надежности, безопасности, эффективности и законности выполняемых банками операций» [23 с. 22-26].

Внешний банковский контроль - процесс мониторинга, проверок и анализа параметров банка, существенных с позиции надзорного органа (Центральный Банк, Федеральная комиссия по ценным бумагам, Министерство налогов и сборов) [11, 23 с. 22-26, 34 с. 55-60, 38, 42 с. 28-36, 57, 125, 133].

Система внутреннего контроля выполняет защитную функцию банка по минимизации внешних и внутренних рисков и призвана обеспечить порядок проведения операций и сделок, способствующий достижению поставленных

целей при соблюдении требований законодательства, нормативных актов Банка России, внутренних процедур и правил [9, 23 с. 22-26, 25 с. 50-56, 38].

Выше рассмотрены особенности функционирования и методы регулирования банковской деятельности, ориентированные на обеспечение финансовой устойчивости отдельного банка и банковской системы в целом.

Объектом исследования в работе является кредитный портфель среднего по масштабу собственного капитала универсального коммерческого банка. Особый интерес в связи с этим представляет аналитическая информация по этому сегменту российских банков.

В соответствии с данными Банка России по состоянию на 01.01.2015 г. [140] количество коммерческих банков и небанковских организаций в России составляет 834, из них только 419 (50,24%) можно однозначно отнести к крупным в соответствии с требованиями по величине уставного капитала. Исходя из этого и других требований Банка России к величине собственного капитала, в банковском секторе активно происходят известные оргструктурные трансформации, связанные с объединением, поглощением, закрытием (банкротством) банков.

Рассмотрим группировку банков второго эшелона, исходя из величины уставного капитала (таблица 1.1) [142].

По прогнозам аналитиков, начавшееся еще в период финансового кризиса 2008г. сокращение числа банков продолжится, что не может не отразиться на качестве банковских услуг и конкуренции в финансовом секторе [141]. При этом мировой опыт демонстрирует факт, что, если банк нашел и устойчиво занял определенную нишу банковских услуг, то не важно – крупный это игрок или мелкий – главное, он умеет работать в рамках установленных нормативов.

В этом отношении весьма показателен пример Швейцарии, где удачно сосуществуют крупные и мелкие банки. По данным Федеральной корпорации страхования вкладов (FDIC) в США на начало 2014 г. действовало 6 812 банков, в т.ч. и мелких (региональных) [76 с. 30-32].

Таким образом, следует обоснованно подходить к закрытию средних по величине капитала банков, особенно в регионах, ориентируя банки на обслуживание малого и среднего бизнеса.

Таблица 1.1 - Коммерческие банки и их уставной капитал

Размер уставного капитала (млн.руб)	Кол-во банков на 01.01.2008	Кол-во банков на 01.01.2009	Кол-во банков на 01.01.2010	Кол-во банков на 01.01.2011	Кол-во банков на 01.01.2012	Кол-во банков на 01.01.2013	Кол-во банков на 01.01.2014	Кол-во банков на 01.01.2015
От 10 млрд. руб. и выше	-	-	21	22	22	23	25	27
От 1 до 10 млрд. руб.	-	-	128	133	143	154	161	163
От 500 млн. до 1 млрд. руб.	-	-	109	103	114	123	116	111
От 300 до 500 млн. руб.	302	339	350	98	101	95	116	118
От 150,0 до 300,0	248	254	252	250	263	276	251	212
От 60,0 до 150,0	207	194	204	222	199	168	143	112
От 30,0 до 60,0	161	140	117	98	62	46	36	30
От 10,0 до 30,0	120	99	71	46	41	41	45	38
От 3,0 до 10,0	61	51	38	23	18	15	15	13
До 3,0	37	31	26	17	15	15	15	10
Всего	1136	1108	1058	1012	978	956	923	834

## 1.2. Формы, виды и особенности организации и регулирования банковского кредитования.

Банковское кредитование регулируется законодательными и нормативными актами Банка России (Федеральный закон № 395-1 «О банках

и банковской деятельности» от 02.12.1990г. в редакции 1996г.). (О банках и банковской деятельности: ФЗ РФ от 02.12.1990 №395-1: принят Верховным Советом РСФСР 02.12.1990 (с учётом изменений и дополнений) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

Федеральный закон устанавливает следующие принципы - ограничения кредитования: возвратность, срочность, платность. Рассмотрим их кратко, суммируя соответствующий материал из следующих источников: [10,13 с. 45, 33, 38, 50 с. 38].

Возвратность - исполнение заёмщиком принятых обязательств посредством передачи эквивалентов, форма которых устанавливается соглашениями сторон. Этот принцип обязателен для соблюдения в кредитной деятельности коммерческого банка, который, мобилизуя денежные средства домохозяйств, юридических лиц и бюджетов разных уровней и используя их в кредитной деятельности, обязан вернуть их владельцам в соответствии с депозитарными договорами.

Срочность предполагает возврат кредита в определенные сроки, закреплённые в кредитном договоре. Нарушение принципа срочности даёт кредитору основания применять экономические санкции к заёмщику либо в форме увеличения ссудного процента, либо в форме решения о возмещении кредита в судебном порядке. Исключением из правила являются онкольные кредиты (от англ. on call - «быть наготове»), по которым срок погашения в кредитном договоре не устанавливается, а обозначается время, которым располагает заёмщик с момента получения уведомления банка о возврате средств.

Платность подразумевает возврат заёмщиком не только эквивалента, но и уплату кредитору вознаграждения в виде процента, величина которого зависит от размера и сроков кредита, уровня кредитного риска, базовых ставок процентов по кредитам, предоставляемым коммерческим банкам Банком России, средней процентной ставки по межбанковским кредитам, спроса на кредит и действующих ставок по другим инструментам финансового рынка.

Наряду с возвратностью, срочностью и платностью применяются и другие

принципы кредитования: обеспеченность, целевой характер кредита, дифференцированность.

Обеспеченность предполагает наличие у заёмщика материальных ценностей, которые служат гарантией возврата кредитору стоимости в случае неисполнения заёмщиком обязательств по сделке. В качестве обеспечения обязательств по кредитной сделке предусмотрены: залог, поручительство, банковская гарантия, уплата неустойки, удержание имущества, предоставление заёмщиком задатка и иные способы, установленные законом. (ГК РФ (часть первая) от 30.11.1994 №51-ФЗ: принят ГД Федер. Собр. РФ 21.10.1994 г.: введен ФЗ РФ от 30.11.1994 №52-ФЗ (с учетом изменений и дополнений) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» – ст. 329.)

Залогодателем по сделке может выступать как заёмщик, так и другое физическое или юридическое лицо. Неустойкой (штрафом, пеней) признаётся определенная договором денежная сумма, которую заёмщик должен уплатить банку в случае ненадлежащего исполнения или неисполнения принятых обязательств, а также в случае нарушения сроков оплаты.

В банковской практике не все кредиты связаны с материальным обеспечением. В некоторых случаях в качестве обеспечения может выступать кредитоспособность заёмщика. В некоторых банках без оформления залога выдаётся овердрафт (кредитование расчётного счёта клиента ввиду временных кассовых разрывов между сроками поступления денежных средств и сроками уплаты задолженностей).

Для обеспечения надежности кредитования предусматривается контроль за целевым использованием кредита. На практике этот принцип закреплён в качестве условия, определяющего цель кредитования.

Принцип дифференцированности связан с использованием различных подходов к оценке кредитных рейтингов заёмщиков.

Используемые банками формы кредита представлены на рисунке 1.3.

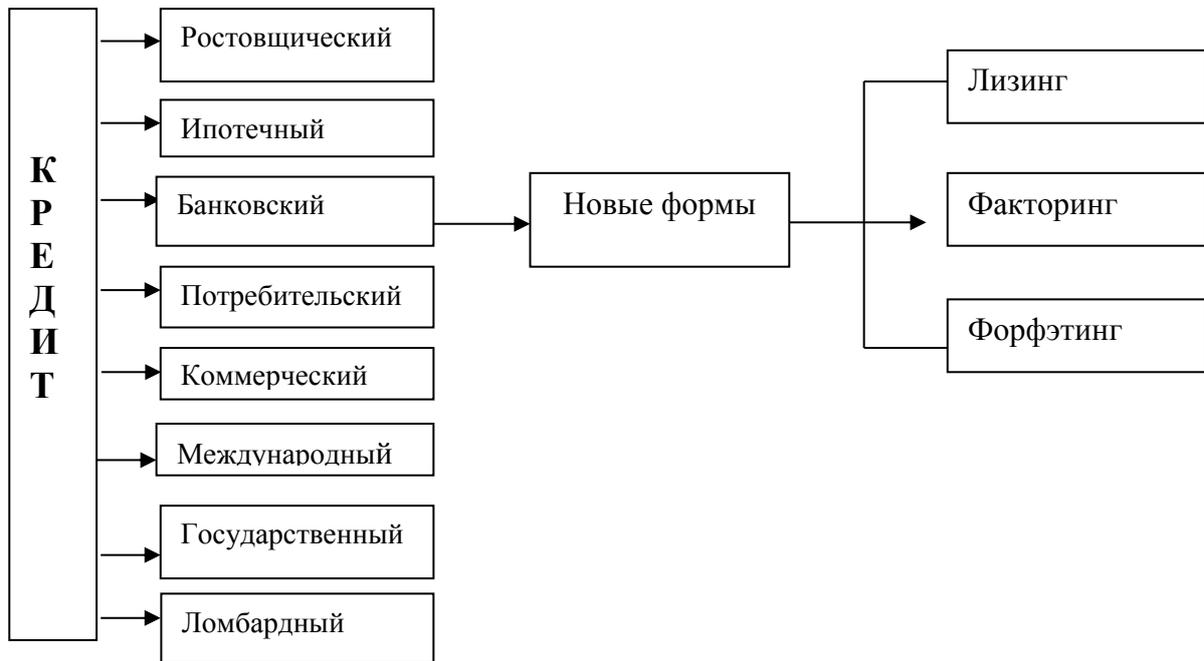


Рисунок .1.3 - Формы кредита [13].

В современной экономике основным видом кредита является банковский - предоставление ссуды кредитополучателю на условиях возврата, платы, на срок и на строго оговоренные цели, под гарантии или залог. Получателями банковского кредита могут быть физические и юридические лица.

Особое место занимают международный (в качестве кредиторов выступают банки, предприятия, государства, международные и региональные организации) и государственный (заёмщиком выступает государство или местные органы власти по отношению к гражданам и юридическим лицам) кредиты. Традиционная форма государственного кредита - выпуск государственных займов, которые отвлекают от 1/3 (США), до 2/3 (ФРГ) ресурсов рынка ссудных капиталов для покрытия бюджетного дефицита [76 с. 30-32]. Разновидностью государственного кредита являются гарантии государства по частным кредитам. (Государственный долг отражает результат взаимосвязей исполнительных органов государственной власти с физическими и юридическими лицами, исполнительными органами других государств и международными финансовыми организациями в части формирования фонда заимствованных средств для удовлетворения

государственных потребностей (сумма накопленных дефицитов государственных бюджетов за ряд лет).

Дифференциация условий кредита породила новые формы банковского кредитования: лизинг (Лизинг - соглашение о долгосрочной аренде движимого и недвижимого дорогостоящего имущества. Кредитные отношения в лизинговой сделке возникают между лизингодателем, которым может быть банк или финансовая компания, и лизингополучателем - фирма, использующая объекты лизинга в своей деятельности. Лизинг обслуживается долгосрочным кредитом, который гасится либо денежным платежом, либо компенсационным платежом (товарами, произведенными на арендованном оборудовании), факторинг (Факторинг - посредническая операция (дилинг) кредитного учреждения по взысканию денежных средств с должников своего клиента и управление его долговыми требованиями.) и форфетинг (Форфейтинговые сделки (форфетирование) - оплата долгового обязательства покупателя товаров (работ, услуг) путем покупки векселя без оборота на продавца. Вексель представляет собой письменное долговое обязательство установленной формы, выдается векселедателем векселедержателю, предоставляет последнему право требовать с векселедателя уплаты к определенному сроку суммы, указанной в векселе. Покупатель долга (форфейтер) принимает на себя обязательство об отказе – форфейтинге - от обращения регрессивного требования к кредитору при невозможности получения удовлетворения у должника. Покупка оборотного обязательства происходит, обычно, со скидкой. Иными словами, экспортер продает обязательства покупателя банку (форфейтеру). Продавец получает деньги за продукцию сразу, направляет их на развитие бизнеса, а импортер в дальнейшем рассчитывается с форфейтером.).

Виды и классификации кредитов по срокам], числу кредиторов, валюте кредита, типу заёмщика и т.д. представлены в таблице 1.2 и на рисунок 4 [134] (Выделение среднесрочных кредитов со сроком от 1 года до 3 (5) лет нецелесообразно, так как в современных условиях для банков долгосрочными кредитами являются кредиты на срок свыше 6 месяцев. Это связано с

особенностью ресурсной базы коммерческих банков, в структуре которых основную долю (70%) составляют средства на расчетных (текущих) счетах клиентов, т. е. депозиты до востребования).

Таблица 1.2 - Классификация кредитов по продолжительности

	<b>Краткосрочный</b>	<b>Среднесрочный</b>	<b>Долгосрочный</b>
Западноевропейская практика	Менее 1 года	1-3 (5) лет	Более 3 (5) лет
в РФ	3-6 месяцев	До 1 года	Более 1 года

Процедуры кредитного администрирования включают: планирование, организацию, выбор направлений деятельности и контроль. Важной процедурой при принятии кредитного решения является определение кредитоспособности заёмщика. Понятие кредитоспособности широко дискутируется в научной литературе [10, 13 с. 117, 15, 37, 38, 42 с. 362-368, 58 с. 70-80., 59 с. 65-71, 63 с. 136, 86, 88, 90]. Существуют различные подходы к определению этого понятия, при этом большинство авторов отождествляют кредитоспособность и платёжеспособность (способность контрагента отвечать по своим обязательствам). По нашему мнению, обоснованное понятие кредитоспособности дано Л.Г. Лабскером «... комплексное понятие, определяющее способность и готовность заёмщика к совершению кредитной сделки, которая оценивается банком с точки зрения его финансового состояния и качества сделанного им кредитного предложения, а также с точки зрения приемлемости для банка-кредитора кредитного риска и способности управлять им» [1 с. 43 - 54].

Основополагающим документом, регламентирующим порядок мониторинга кредитного риска заёмщика в соответствии с его кредитоспособностью, является Положение ЦБ РФ № 254-П, в котором описывается порядок оценки кредитного риска в целях формирования кредитной организацией резервов на возможные потери и минимизации убытков [130].



Рисунок 1. - Классификация кредитов в портфеле коммерческого банка [50].

Выделяют пять категорий, начиная от стандартных ссуд (вероятность финансовых потерь вследствие неисполнения либо ненадлежащего исполнения обязательств по ссуде равна нулю) и заканчивая безнадежными ссудами (вероятность невозврата близка к 100%) (таблица 1.3 [130]).

Присвоение ссуде категории качества на основе оценки финансового положения заёмщика и обслуживания им долга фактически и является оценкой кредитного риска, позволяющей банку выбрать обоснованное решение о величине резерва на возможные потери в случае дефолта заёмщика (рисунок 1.5.).

Отметим, что существенное влияние на повышение качества управления кредитными активами должно оказать внедрение в российскую

практику международных стандартов финансовой отчетности. В соответствии с МСФО оценка качества кредитных требований должна основываться на анализе следующей информации [98]:

– бизнес-риска заёмщика (качество управления компанией, длительность существования, отраслевая принадлежность, состав поставщиков и потребителей и др.);

– финансового риска заёмщика: ликвидность активов, величина денежного потока, рентабельность, качество обслуживания долга (кредитная история, наличие просроченных платежей по основному долгу и процентам);

– обеспеченность кредита (в случае признания кредита обесцененным и требующим расчёта резерва).

Таблица 1.3 - Категории качества заёмщика и величины резерва

Финансовое Положение заёмщика	Качество обслуживания долга		
	Высокое	Удовлетворительное	Неудовлетворительное
Выше удовлетворительного	Стандартная (0%) (I категория качества)	Нестандартная (1-20%) (II категория качества)	Сомнительная (21-50%) (III категория качества)
Удовлетворительное	Нестандартная (1-20%) (II категория качества)	Сомнительная (21-50%) (III категория качества)	Проблемная (51-100%) (IV категория качества)
Ниже удовлетворительного	Сомнительная (21-50%) (III категория качества)	Проблемная (51-100%) (IV категория качества)	Безнадёжная (100%) (V категория качества)



Рисунок 1.5 - Определение резерва на возможные потери по ссудам [51].

### 1.3. Кредитный портфель и кредитная политика коммерческого банка.

Отечественные специалисты приводят различные толкования понятия «кредитный портфель». Под портфелем понимается «совокупность форм и видов документов, денежных средств, заказов, объектов» [13 с. 156]. Специалисты-практики под кредитным портфелем понимают общую совокупность предоставленных заёмщикам ссуд [16, 38, 79 с. 175-181].

Западные подходы к определению кредитного портфеля опираются на международные стандарты финансовой отчётности (рекомендации соглашения

Базель II), которые под кредитным портфелем понимают «совокупность доходных активов» [99].

Однако для целей настоящего исследования будем опираться на инструктивные материалы Банка России. В Положении «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности» от 26.03.04 № 254-П определён перечень денежных требований и требований, вытекающих из сделок с финансовыми инструментами, признаваемыми ссудами (Приложение 1 к Положению) [134]:

- предоставленные кредиты (займы), размещенные депозиты, в том числе межбанковские кредиты, прочие размещенные средства, включая требования на получение (возврат) долговых ценных бумаг, акций, векселей, драгоценных металлов, предоставленных по договору займа;

- суммы, уплаченные кредитной организацией бенефициару по банковским гарантиям, но не взысканные с принципала;

- денежные требования кредитной организации по сделкам финансирования под уступку денежного требования (факторинг);

- требования кредитной организации по приобретенным по сделке правам (требованиям) (уступка требования);

- требования кредитной организации по приобретенным на вторичном рынке залладным;

- требования кредитной организации по сделкам, связанным с отчуждением (приобретением) кредитной организацией финансовых активов с одновременным предоставлением контрагенту права отсрочки платежа (поставки финансовых активов);

- требования кредитной организации к плательщикам по оплаченным аккредитивам (в части непокрытых экспортных и импортных аккредитивов);

- требования кредитной организации (лизингодателя) к лизингополучателю по операциям финансовой аренды (лизинга).

Итак, под кредитным портфелем в банковской практике понимается совокупность ссуд, ранжированных по уровню риска. Кредитный портфель

характеризуется объемом и структурой - соотношением конкретных видов кредитных операций в нем (таблица 1.4.) [13 с. 130]. Банк управляет кредитным портфелем посредством изменения доли составляющих так, чтобы сформированная структура портфеля обеспечила максимально возможный уровень доходности при допустимом уровне кредитного риска и ликвидности баланса активно-пассивных операций.

Таблица 1.4 - Структура кредитного портфеля коммерческого банка

<b>Составляющие кредитного портфеля</b>	<b>Доля в общем объёме</b>
Кредиты юридическим лицам	xxx
Кредиты физическим лицам	xxx
Межбанковские кредиты (МБК) сроком свыше 30 дней	xxx
Учет и авалирование векселей третьих лиц (торговый портфель)	xxx
Факторинговые операции с юридическими лицами	xxx
Факторинговые операции с физическими лицами	xxx
Маржинальное кредитование	xxx
<b>Итого:</b>	100%

Р

ассмотрим содержание отдельных критериев качества кредитного портфеля.

Доходность. Составляющие кредитного портфеля подразделяются на приносящие и не приносящие доход активы [10]. В цитируемой работе к последней группе относятся беспроцентные кредиты, ссуды с замороженными процентами и длительной просрочкой по процентным платежам. В зарубежной практике при длительном просроченном долге по процентам практикуется отказ от их дальнейшего начисления (целью является возврат основного долга). В российской практике регламентируется обязательное начисление процентов.

Уровень доходности кредитного портфеля определяется не только процентной ставкой по предоставленным кредитам, но и своевременностью уплаты процентов и суммы основного долга (в п.3.3 показано, что доходность портфеля имеет нижнюю и верхнюю границы. Нижняя определяется затратами

осуществления кредитных операций плюс процент за ресурсы, вложенные в портфель. Верхняя - уровнем предполагаемой маржи).

Доходность кредитных портфелей пяти крупнейших российских банков представлена в таблице 1.5. [142].

Наибольшую доходность (10,6%) на 01.01.2013г. имел кредитный портфель ВТБ- 24, наименьшую - портфель ВТБ (6,8%). Отметим, что по итогам 2008г. наблюдались самые высокие показатели доходности по кредитным портфелям всех анализируемых банков, что напрямую связано с ростом процентных ставок по кредитам в кризисный период.

Для объективной оценки сравним полученные показатели доходности кредитных портфелей со ставкой рефинансирования Банка России за аналогичные периоды (табл. 1.6). У всех анализируемых банков, кроме ВТБ и Газпромбанка, доходность кредитных портфелей превышала ставку рефинансирования Банка России.

Ставка рефинансирования как инструмент денежно-кредитного регулирования оказывает существенное влияние на кредитную политику и ценообразование коммерческих банков. При этом следует учитывать, что в методиках управления доходностью кредитного портфеля коммерческого банка изменения макроэкономической ситуации в ставке рефинансирования учитываются с временным лагом. По этой причине ставка рефинансирования не всегда оказывает прямое влияние на доходность.

Таблица 1.5- Доходности кредитных портфелей коммерческих банков в период 2008 – 2013 гг.

Банк	Показатели	01.01.08	01.01.09	01.01.10	01.01.11	01.01.12	01.01.13	Изменения в 2013 по
"Сбербанк России"(ОАО)	Объем кредитного портфеля, млрд. руб.	5 548,9	5 324,4	6 076,7	8 031,3	10 045,3	12 097,7	-
	Доходы по кредитам, млрд. руб.	537,3	699,1	625,1	665,9	921,9	1 146,6	-
	Доходность кредитного	9,7	13,1	10,3	8,3	9,2	9,5	-0,2

Продолжение Таблицы 1.5.

"Банк ВТБ" (ОАО)	Объем кредитного портфеля, млрд. руб.	1 583,3	1 863,9	1 677,7	2 382,6	2 741,3	3 202,3	-
	Доходы по кредитам, млрд. руб.	111,2	191,4	142,4	136,6	169,3	217,6	-
	Доходность кредитного	7,0	10,3	8,5	5,7	6,2	6,8	-0,2
"Газпромбанк" (ОАО)	Объем кредитного портфеля, млрд. руб.	965,6	1 018,8	1 230,8	1 547,0	1 767,9	2 380,6	-
	Доходы по кредитам, млрд. руб.	58,5	104,2	84,7	95,5	139,0	174,3	-
	Доходность кредитного	6,1	10,2	6,9	6,2	7,9	7,3	+1,2
"ВТБ 24" (ЗАО)	Объем кредитного портфеля, млрд. руб.	428,8	544,1	757,1	1 015,3	1 302,4	1 757,1	-
	Доходы по кредитам, млрд. руб.	48,6	67,1	78,1	103,4	133,0	185,6	-
	Доходность кредитного	11,3	12,3	10,3	10,2	10,2	10,6	-0,7
Альфа-Банк" (ОАО)	Объем кредитного портфеля, млрд. руб.	550,0	494,9	598,3	712,1	955,5	1 022,1	-
	Доходы по кредитам, млрд. руб.	54,7	58,4	49,8	58,1	78,5	107,8	-
	Доходность кредитного	9,9	11,8	8,3	8,2	8,2	10,5	+0,6

Таблица 1.6 - Сравнительный анализ доходности кредитных портфелей коммерческих банков и ставки рефинансирования за 2008 - 2013 гг. (%)

	01.01.08	01.01.09	01.01.10	01.01.11	01.01.12	01.01.13	Изменения в 2013 по сравнению с 2008
Доходность кредитного портфеля "Сбербанк России" (ОАО)	9,7	13,1	10,3	8,3	9,2	9,5	-0,2
Доходность кредитного портфеля "Банк ВТБ" (ОАО)	7,0	10,3	8,5	5,7	6,2	6,8	-0,2
Доходность кредитного портфеля "Газпромбанк" (ЗАО)	6,1	10,2	6,9	6,2	7,9	7,3	1,3

Продолжение Таблицы 1.6.

Доходность кредитного портфеля "ВТБ24" (ЗАО)	11,3	12,3	10,3	10,2	10,2	10,6	-0,8
Доходность кредитного портфеля "Альфа-Банк" (ОАО)	9,9	11,8	8,3	8,2	8,2	10,5	0,6
Ставка рефинансирования	13,0	8,75	7,75	8,0	8,25	8,25	-4,75

**Кредитный риск** портфеля - риск потерь вследствие дефолта кредитора (контрагента), носящий комплексный характер и зависящий от: рисков отдельных сегментов (ссуды, предоставленные юридическим и физическим лицам и финансовым организациям, факторинговая задолженность, выданные гарантии, учтённые векселя и др.), диверсифицированности портфеля и отдельных его сегментов.

Для оценки совокупного кредитного риска портфеля наиболее часто используется коэффициентный метод. В п.3.2 приведены описание и методика расчета коэффициентов риска К1-К7, представлен алгоритм и результаты расчета риска кредитного портфеля АКБ ХХХ.

Несмотря на то, что кредитный риск порождают отдельные заёмщики, объединение кредитов в портфеле увеличивает или уменьшает совокупный риск, в составе которого учитываются и другие риски кредитования (рисунок 1.6.).

Рассмотрим содержание отдельных рисков кредитования, обобщив данные по этому вопросу из многочисленных литературных источников [15, 16, 30, 39 с. 51-57, 41 с. 45-49, 42 с. 238-250, 50 с. 433-438, 69, 73 с. 54-68, 77 с. 31-36, 90].

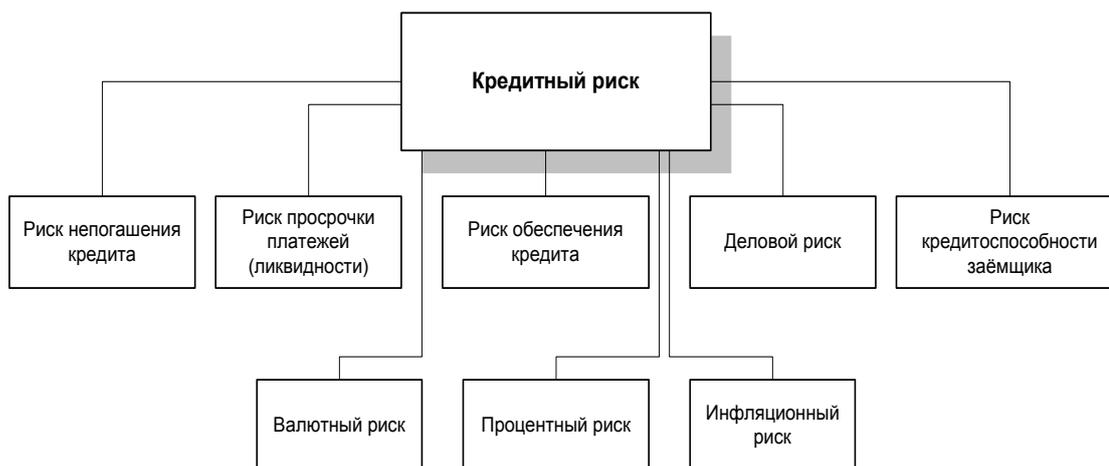


Рисунок 1.6 - Риски кредитования [10].

Риск непогашения кредита связан с невыполнением заёмщиком условий кредитного договора (полного и своевременного возврата основной суммы долга, а также выплаты процентов и комиссионных).

Риск просрочки платежей (ликвидности) связан с задержкой возврата кредита и несвоевременной выплатой процентов (ведет к уменьшению ликвидности баланса банка и может трансформироваться в риск непогашения).

Риск обеспечения кредита не является самостоятельным видом риска и рассматривается при наступлении события непогашения кредита. Проявляется в недостаточности дохода, полученного от реализации предоставленного обеспечения, для полного удовлетворения долговых требований банка к заёмщику.

Риск кредитоспособности заёмщика связан с его неспособностью выполнять свои обязательства по отношению к кредиторам вообще. Этот риск является индивидуальным риском заёмщика и присутствует независимо от его отношений с банком, являясь результатом делового риска и риска структуры капитала.

Деловой риск охватывает риски, связанные с деятельностью предприятий-заёмщиков (закупочная, производственная и сбытовая). В отличие от перечисленных видов риска, которыми управляет менеджмент предприятия, на деловой риск оказывают влияние неуправляемые внешние факторы и, в первую очередь, особенности развития отрасли, макроэкономическое окружение и рыночная конъюнктура. Величину и характер этого риска в значительной степени определяют инвестиционная и производственная стратегии предприятия [6 с. 105-112, 33, 56, 58 с. 70-80, 85, 86].

Валютный риск - риск курсовых потерь, связанных с операциями в иностранной валюте на национальном и мировом рынках (возникает как результат непредсказуемого колебания валютных курсов) [54 с. 18 - 21].

Процентный риск - риск сокращения или потери банковской прибыли из-за уменьшения процентной маржи (превышение средней стоимости привлеченных средств над средней стоимостью размещенных активов).

Инфляционный риск - риск утраты активом первоначальной стоимости при росте номинальной стоимости в условиях инфляции.

Кредитный и другие банковские риски (процентный, валютный, отраслевой, операционный и др.) взаимосвязаны. Так, при кредитовании конкретной отрасли экономики отраслевой риск может усилить кредитный риск. Кредитному риску нередко сопутствует процентный риск, который может реализовываться при некорректно выбранной процентной ставке в случае значительного удорожания банковских ресурсов в течение кредитного периода. Кредитный риск также может сопровождаться валютным риском (в течение кредитного периода имеет место значительное изменение валютного курса).

По данным Всемирного Банка основные причины невозврата ссуд и потерь по кредитам связаны с внутренними источниками рисков, на них приходится примерно две трети потерь, а на долю внешних факторов - одна треть [134].

Процесс оценки риска включает анализ на предмет определения, какие могут контролироваться, а какие - нет. В отношении контролируемых рисков банк должен решить, принимать ли ему эти риски в полном объёме и определить, в какой мере он может их уменьшить путём применения процедур контроля. В отношении неконтролируемых рисков банк должен решить, принимать эти риски, отказаться от связанной с ними деятельности или сократить её масштабы.

На этапе принятия и реализации кредитных решений используются следующие методы управления риском кредитного портфеля [10, 16, 18, 25 с. 50-56, 34, 41 с. 70-80, 51, 76 с. 30-32, 79 с. 218-225]:

Диверсификация - наиболее простой и недорогой метод хеджирования риска неплатежа по ссуде. Метод диверсификации состоит в распределении кредитного портфеля среди широкого круга заёмщиков, которые отличаются величиной капитала, формой собственности, условиями деятельности. Применяются четыре метода диверсификации: портфельный - рассредоточение кредитов между разными категориями заёмщиков; географический (метод снижения кредитного риска) - распределение кредитных ресурсов между заёмщиками, которые находятся в регионах, отличающихся экономическими

условиями; отраслевой - распределение кредитов между клиентами, осуществляющими деятельность в разных секторах экономики; типизация по срокам погашения - выдача и привлечение ссуд в разные временные интервалы.

Концентрация, напротив, - сосредоточение кредитных операций в конкретном сегменте рынка. Определение оптимального соотношения между уровнями диверсификации и концентрации кредитного портфеля - задача, решение которой зависит от выбранной стратегии, потенциала возможностей кредитного сегмента банка и конкретной экономической ситуации.

Банковский риск-менеджмент предполагает использование механизма нейтрализации рисков кредитного портфеля путём установления максимально допустимых размеров предоставленных ссуд.

Лимиты устанавливаются по: видам кредитов, категориям заёмщиков (группам взаимосвязанных заёмщиков). В настоящее время действуют следующие требования (Инструкция 110-И Банка России), включающие ряд показателей, для которых устанавливаются нормативы максимально возможных значений [122]:

- максимальный размер риска на одного заёмщика или группу связанных заёмщиков (Н6) - 25 %;
- максимальный размер крупных кредитных рисков (Н7) - 80 %;
- максимальный размер кредитов, банковских гарантий и поручительств, предоставленных банком участникам (акционерам) (Н9.1) – 50 %;
- совокупная величина риска по инсайдерам банка (Н10.1) - 3 %.

Однако обязательные нормативы ЦБ РФ в отношении коммерческих организаций оценивают уровень риска кредитного портфеля только на текущий период и не способны определить его на перспективу, что является необходимым аспектом управления рисками.

Важную роль в решении этой проблемы призвана сыграть методология стресс-тестирования. Банк России определяет стресс-тестирование как «оценку потенциального воздействия на финансовое состояние кредитной организации ряда возможных изменений факторов риска, которые соответствуют исключительным, но вероятным событиям» [129]. Сущность метода состоит в

определении стоимости кредитного портфеля при изменении как отдельного фактора риска, так и их совокупности (рост/снижение процентных ставок, рост просроченных кредитов, снижение объёма собственного капитала, уровень инфляции, приток/отток вкладов и пр.).

Осознавая важность проблемы контроля и управления рисками, коммерческие банки разрабатывают собственные сценарные модели стресс-тестирования (сценарии «шока»). Применяются однофакторные или многофакторные, систематические и несистематические сценарии [29 с. 39-46, 72].

Следствием внедрения новых международных подходов, определённых европейским соглашением по банковскому надзору (Базель II и III), является пересмотр принципов оценки кредитного риска [143, 144]. Банкам предоставляется возможность применения одного из трёх подходов: стандартизированного (устанавливаемого регулятором - Банком России); базового (на основе стандартизированного подхода, дополненного внутренними рейтингами банка); усовершенствованного (на основе исключительно внутренних рейтингов банка). Такая модель оценки должна быть подтверждена показателями ретроспективного анализа за период не менее семи лет и утверждена регулятором.

Подход на основе внутренних рейтингов фиксирует перечень параметров, которые должны учитываться при расчёте кредитного риска, предоставляя банку возможность самостоятельно определять значения этих параметров.

3. **Ликвидность** баланса активно-пассивных операций коммерческого банка - важный показатель эффективности его кредитной деятельности, определяющий финансовую устойчивость банка и его способность сохранять (увеличивать) объёмы кредитования в условиях изменчивости финансовых рынков. Опыт практической деятельности автора в сфере формирования и реализации кредитной политики коммерческого банка с учётом фактора текущей и перспективной ликвидности баланса активно-пассивных операций наглядно подтверждает справедливость этого тезиса.

Вопросам ликвидности баланса коммерческого банка посвящены работы А.В. Антонова [4 с. 28-35]. А.И. Акатова [5]., Э.Н. Василишена [22 с. 1-3], Д.Н. Криночкина [47], В.А. Пуртикова [64 с. 145-159], Д.В.Романюк [67], М.И. Сакович [70]. Дж. Синки [71]., З.М. Цириховой [92 с. 9-28]. и др. авторов.

По нашему мнению, ликвидность банка- широкое понятие, включающее ликвидность активов не только кредитного сегмента, но и других сегментов банка и, в частности, операционного. В рамках рассматриваемого сегмента следует говорить о ликвидности совокупного денежного потока депозитов-ссуд, а в качестве показателя ликвидности рассматривать временную согласованность совокупного портфеля активов-пассивов по объёмам и срокам составляющих.

Проблема согласования структуры кредитных ресурсов и активов по суммам и срокам является весьма острой: у большинства российских коммерческих банков пассивы по срокам значительно короче, чем активы [22 с. 4-5, 47, 64 с. 145-159, 67, 77], что негативно сказывается на ликвидности баланса банка. По этой причине задача обеспечения ликвидности временной структуры активов-пассивов банка, как отмечено во введении, весьма актуальна. (Приведем «типичные» причины несбалансированности временной структуры активов-пассивов: несогласованность сроков выдаваемых кредитов со сроками источников этих операций; проведение рискованных кредитных операций (необоснованные продления сроков возврата ссуд, значительная просроченная и безнадёжная ссудная задолженность); неполное формирование резервов на возможные потери по ссудам в связи с низкой прибыльностью кредитной деятельности банка; отвлечение пассивов в банковские инфраструктурные проекты и др. вложения в основные и дополнительные фонды).

Общий вид временной структуры активов-пассивов банка представлен в таблице 1.7, в которой число  $T$  интервалов для каждого банка в общем случае является оригинальным (общепринятыми являются следующие: «до востребования»; «от 1 до 3 дней»; «от 3 до 7 дней»; «от 7 дней до 1 мес.»; «от 1 до 3 мес.»; «от 3 до 6 мес.»; «от 6 до 1 года»; «от 1 года до 3 лет»; «от 3 до 5 лет»; «без срока»; «просроченные») [64 с. 145-159].

Таблица 1.7 - Дисбаланс временной структуры активов-пассивов банка

Временной интервал	1	2	....	T-1	T
Активы	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	....	A <sub>T-1</sub>	A <sub>T</sub>
Пассивы	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	....	П <sub>T-1</sub>	П <sub>T</sub>
Разрыв ликвидности	Δ <sub>1</sub>	Δ <sub>2</sub>	....	Δ <sub>T-1</sub>	Δ <sub>T</sub>

Структура активов-пассивов является согласованной, а портфель депозитов-ссуд- сбалансированным в случае равенства активов и пассивов в каждом из временных интервалов. Если превышение активов над пассивами повышает ликвидность, то при превышении пассивов над активами банк испытывает трудности с ликвидностью. Он может не выполнить взятые обязательства без привлечения дополнительных источников или вынужден реализовывать активы со значительным дисконтом.

Логичным продолжением тезиса о равенстве активов и пассивов является утверждение, что в рассматриваемый момент времени сумма удовлетворяемых кредитных заявок не может быть больше суммы имеющихся у банка свободных кредитных ресурсов с аналогичным сроком привлечения. Однако, учитывая, что у ряда коммерческих банков уже сложилась несбалансированная структура активов-пассивов, попытки мгновенно обеспечить её согласованность приведут к большей несогласованности временной структуры совокупного портфеля (если «короткие» пассивы вложены в долгосрочные активы, то для исправления ситуации необходимо «новые длинные» пассивы вкладывать в «короткие» активы).

По этой причине банки определяют «реалистичные» уровни согласованности временной структуры совокупного портфеля депозитов-ссуд путём установления порога  $\zeta_t$  отношения активов к пассивам в каждом временном интервале:

$$\frac{A_t}{\Pi_t} \geq \zeta_t. \quad (1.1)$$

Например, исходя из рекомендованного регулятором норматива НЗ текущей ликвидности, показатель  $\zeta_t$  ликвидности имеет значение 0,7. Однако, в

зависимости от склонности руководства банка к риску его значение может быть другим. Для исследуемого в работе банка порог  $\zeta_t$  выбирается, исходя из соотношения средневзвешенных по суммам сроков размещения активов и пассивов, обеспечивающего следующий уровень ликвидности баланса активно-пассивных операций:

$$\zeta_{opt} = \frac{\text{Средневзвешенный (по суммам) срок активов}}{\text{Средневзвешенный (по суммам) срок пассивов}} 1,25. \quad (1.2)$$

Уровень согласованности временной структуры активов-пассивов на временном интервале  $t-1(t>1)$  предлагается учитывать при выборе кредитной стратегии, включающей определение объема  $\Omega^{(t)}$  и состава кредитного портфеля для очередного временного интервала, на основе следующего алгоритма.

Если структура активов-пассивов согласованная, то кредитование осуществляется в пределах свободных кредитных ресурсов. Если структура активов-пассивов неликвидна, то целью кредитования является повышение ликвидности временной структуры баланса: удовлетворяются кредитные заявки из временных интервалов с «разрывом» ликвидности, для чего используются кредитные ресурсы из временных интервалов с положительным потенциалом ликвидности.

В случае согласованности структуры активов-пассивов на интервале  $t-1$  (совпадения активов и пассивов в каждом временном промежутке  $\tau$  этого интервала) лимит  $\Omega^{(t)}$  кредитного портфеля для интервала  $t$  совпадает с величиной  $W^{(t)}$  свободных средств банка для размещения в кредиты, рассчитанной с учетом нормативов текущей ликвидности (см. п.3.1). В противном случае объем  $\Omega^{(t)}$  кредитного портфеля не должен превосходить  $A^{(t)} - П^{(t)}$ , где  $П^{(t)}$ ,  $A^{(t)}$  – величины соответственно пассивов и активов в конце интервала  $t$ . В этом случае удаётся повысить согласованность срочной структуры активов-пассивов на интервале  $[t-1, t]$  за счёт повышения ликвидности портфеля банка на промежутках  $\tau$  с «разрывами» ликвидности.

Лимит  $\Omega^{(t)}$  портфеля кредитов определяется следующим образом:

$$\Omega^{(t)} = \min \{A^{(t)} - \Pi^{(t)}; W^{(t)}\}. \quad (1.3)$$

Если  $\Pi^{(t)} - A^{(t)} > 0$  (дефицит ликвидности), кредитование возможно в исключительных случаях на величину остатка свободных средств банка за вычетом депозитов «до востребования» и приравненных к ним по срочности пассивов.

Таким образом, понятие «сбалансированный кредитный портфель» отражает следующий важный для обеспечения финансовой устойчивости банка аспект кредитования: по каждой сделке кредитное решение должно приниматься исходя из перспективной ликвидности совокупного денежного потока депозитов-ссуд. Сформированный на определённую дату совокупный портфель депозитов банка - предмет анализа и объект оптимизации на следующем временном интервале.

Оптимизация сформированного кредитного портфеля осуществляется путём изменения структуры. В этом отличие реструктуризации от управления портфелем при выдаче кредитов, когда за счёт настройки скоринговой модели и правил удовлетворения кредитных заявок формируют кредитный портфель с заданными характеристиками.

Изменение структуры кредитного портфеля производится такими корректирующими воздействиями на отдельных должников, как: реструктуризация, внесудебное взыскание, судебное взыскание, досрочное погашение, увеличение стоимости залога и др.

Управление кредитным портфелем включает следующие этапы [42 с. 269-280]:

1. определение критериев оценки и состава показателей, необходимых для оценки ссуд, составляющих кредитный портфель;
2. определение структуры кредитного портфеля в размере классификационной группы кредитов;
3. определение качества кредитов, в том числе с позиции риска по каждой группе и в целом по совокупности кредитов;
4. определение причин изменения структуры кредитного портфеля;

5. определение достаточной величины резерва для покрытия возможных потерь по ссудам;
6. определение мероприятий по улучшению качества и структуры портфеля.

В целом управление кредитным портфелем носит комплексный характер (затрагивает все стороны финансовых отношений банка с заёмщиком) и определяется приоритетами кредитной политики банка, сущность которой можно определить, как его стратегию и тактику по привлечению денежных ресурсов и их инвестированию в кредитование (таблица 1.8.) [63 с. 13].

Кредитная политика коммерческого банка определяется:

- приоритетами в выборе клиентов и кредитных инструментов;
- нормами и правилами, регламентирующими деятельность персонала;
- компетентностью руководства и уровнем квалификации персонала, занимающегося отбором кредитных заявок и выработкой условий кредитных соглашений.

В процессе реализации кредитной политики банк планирует достичь определенных целей, например:

- создание активов высокого качества при обеспечении планового уровня доходности;
- обеспечение развития долгосрочных партнерских отношений с ключевыми клиентами;
- создание высокопрофессионального коллектива и технологического процесса кредитования, обеспечивающих качество кредитного портфеля по показателям риска, доходности и ликвидности;
- преимущественное вложение средств в экономическое развитие региона и местную инфраструктуру;
- соблюдение принятых в банковском сообществе принципов кредитования, внешних и внутренних нормативов.

Таблица 1.8 - Классификация видов кредитной политики

<b>По субъектам кредитных Отношений</b>	<b>По отношению к юридическим лицам; во взаимоотношениях с населением.</b>
по формам кредита	по потребительскому кредитованию; по государственному кредиту; по ипотечному кредиту; по межбанковскому кредиту; по международному кредиту.
по срокам	краткосрочное кредитование; долгосрочное кредитование.
по степени рискованности	агрессивная политика; традиционная (классическая) политика.
по целям	предоставление целевых ссуд; предоставление нецелевых ссуд.
по типу рынка	на денежном рынке; на финансовом рынке; на рынке капитала.
по географии	на местном (региональном) уровне; национальном уровне; международном уровне.
по целевой направленности	по кредитованию: промышленных предприятий; торговых организаций; строительных организаций; транспортных предприятий; сельскохозяйственных предприятий; снабженческо-сбытовых организаций; предприятий связи и др.
по обеспеченности	по предоставлению: обеспеченных ссуд; необеспеченных ссуд.
по цене кредита	по предоставлению: стандартных ссуд; льготных ссуд; проблемных ссуд (под повышенные проценты).

В рамках задач нашего исследования отметим, что кредитная политика коммерческого банка не только определяет принципы осуществления, методы контроля и механизмы реализации операций, несущих кредитный риск и риск ликвидности структуры активов-пассивов, но и устанавливает количественные ограничения по отраслевому, региональному, географическому принципам: определяются предельные уровни концентрации кредитов по группам заемщиков, срокам и видам кредитов.

#### **1.4. Макро- и микроэкономические условия деятельности и приоритеты кредитной политики универсального коммерческого банка.**

Для уточнения структуры, критерия и ограничений модели портфеля универсального коммерческого банка исследуем состояние внешней и внутренней среды его функционирования, особенности и приоритеты кредитной политики в современных условиях.

1. Факторы, определяющие траекторию движения России от плановой экономики к рыночной и характеризующие современное состояние финансового сектора и рынка кредитов.

1.1. Конкурентная среда и уровень легитимности экономики. Процесс формирования в России частной собственности, начавшийся в 1992 г. с чековой приватизации, осуществлялся с серьезными нарушениями предусмотренных законодательных процедур, что ставит под сомнение его законность и делает новых собственников не легитимными или, во всяком случае, не вполне легитимными. Первопричиной массовых нарушений закона явилась крайне высокая коррупция (согласно данным российского отделения центра антикоррупционных исследований и инициатив "Транспаренси Интернешнл" в начале нулевых годов по интегрированному индексу восприятия коррупции Россия вместе с Мозамбиком занимала 86-е место из 133 стран, немного опережая Танзанию и Пакистан). Формированию института эффективных собственников препятствовало фактическое отсутствие судебной защиты. Процедура исполнения судебных решений и преднамеренное банкротство превратились в апробированное средство захвата и передела собственности.

По этой причине главная задача переходного этапа - обеспечение конкурентной среды, демонополизация экономики и формирование института эффективных собственников оказалась выполненной не в полном объеме. Результатом явилась значительно более низкая, чем планировалась, капитализация приватизированных объектов собственности, невысокая инвестиционная привлекательность и

высокие риски инвестирования в корпоративный бизнес, организованный на базе приватизированных предприятий. Как следствие, рыночная недооценка корпоративных предприятий снизила их залоговую стоимость и негативно отразилась на кредитоспособности.

1.2. Уровень монетаризации экономики. Уровень монетаризации экономики России недостаточен и составляет 12-15% объёма ВВП, в то время как в экономиках развитых стран количество денег в обращении составляет 70-100% ВВП.

1.3. Ценообразование на основе спроса и предложения, и регулирование цен на продукцию и услуги естественных монополий. В России цены предложения на продукцию обрабатывающих отраслей, машинотехническую, строительную и др. ресурсо- и финансовоёмких производств как до кризиса 2008 г., так и в последние годы характеризуются как неэластичные с низкой реакцией на рыночный спрос.

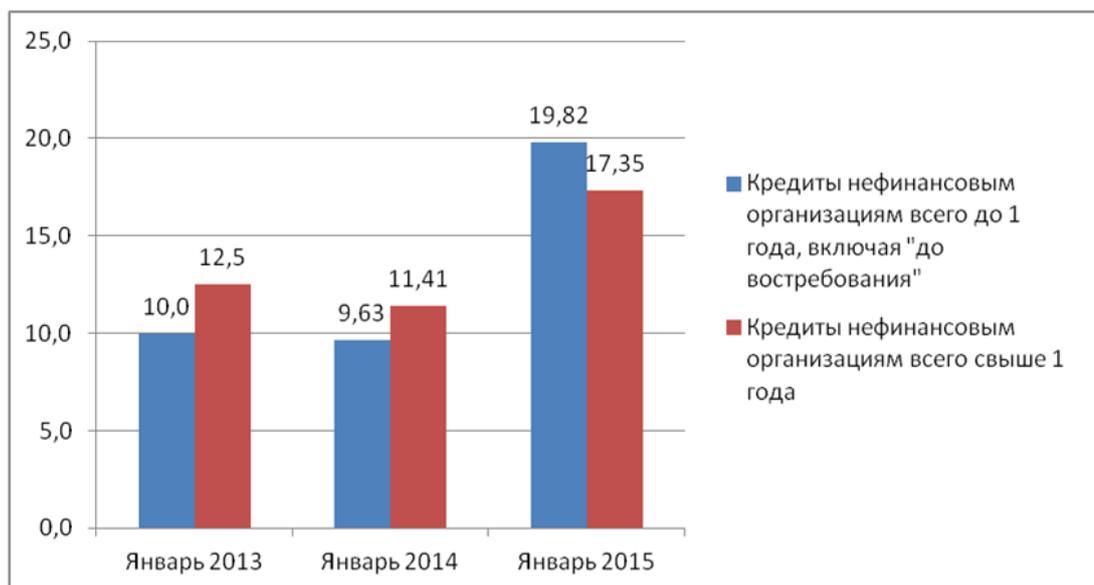


Рисунок 1.7- Средневзвешенные процентные ставки по кредитам нефинансовым организациям, % годовых.

Административное регулирование цен на энергоносители и продукцию естественных монополий на практике приводит к непропорциональному росту себестоимости промышленной и сельскохозяйственной продукции, а в условиях падения покупательской способности конечного потребителя,- невозможности компенсированного повышения цены и получения адекватного затраченным ресурсам дохода, что и является первопричиной высокой просроченной кредиторской

задолженности и кризиса неплатежей в секторах реального производства (рисунок 1.8.) (Здесь и далее в этом разделе используются статистические данные интернет-ресурса <http://cbr.ru>).

1.4. Становление национального и региональных рынков капитала. Становление рынка капитала в России проходило с высокими социально-экономическими издержками по причине отсутствия чёткой стратегии ЦБ и низких начальных темпов реформирования федерального и региональных рынков. В нулевых годах в условиях прямого регулирования Банком России обменного курса рубля макроэкономическое равновесие долгое время обеспечивалось: кругооборотом капитала в спекуляциях с ГКО;

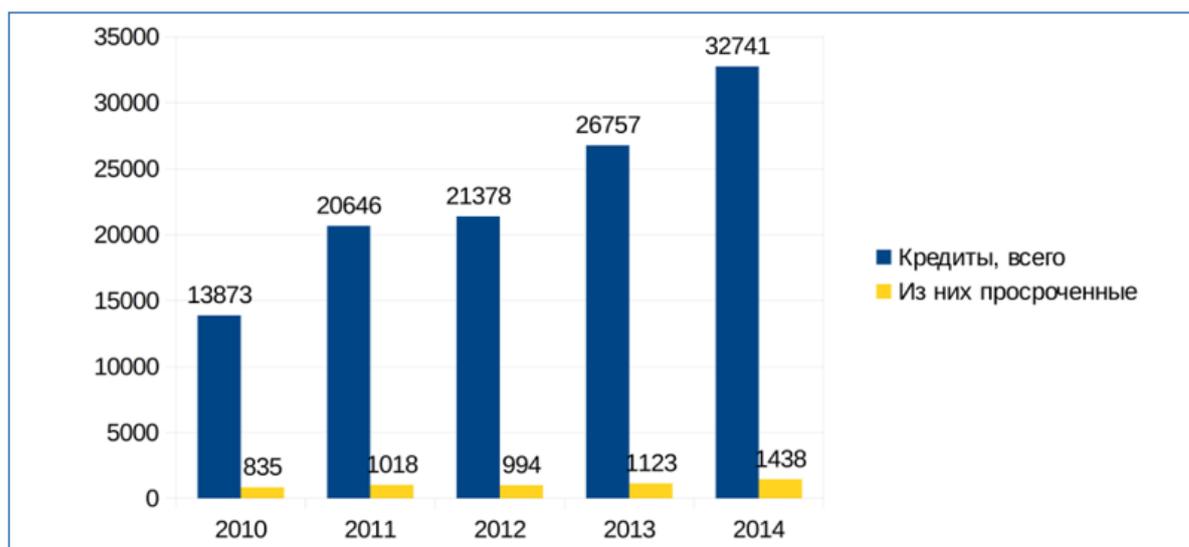


Рисунок 1.8 - Динамика просроченной задолженности в 2010-2014 гг. (млрд. руб.).

поддержкой "пирамиды" ГКО за счёт денежной эмиссии и притока капитала из-за рубежа; оттоком капитала из производственной сферы в финансовые спекуляции; оттоком сбережений населения в "пирамиду" ГКО через Сбербанк России; компенсацией оттока денег из производственной сферы взаимозачётами.

Спекулятивный характер денежного рынка на первых этапах его становления стал одной из причин финансового кризиса 1998г. и последовавшего за ним снижения доходности операций кредитования. Восстановление финансовых рынков после кризиса 2008г. обозначилось аналогичной тенденцией (рисунок 1.9.).

1.5. Формирование среднего класса как института устойчивого развития рыночной экономики. В настоящее время сложившаяся в России система воспроизводства социально-экономических отношений и приоритеты государственной политики в этой чувствительной для общества сфере не в полной мере отвечают условиям развития среднего класса.

Причина в том, что цепочка "образование - квалификация - доходы - долгосрочные сбережения - уровень потребления", составляющая основу роста среднего класса, деформирована: образование не гарантирует перспективной работы с потенциальным карьерным ростом; работа не гарантирует достаточный для накоплений доход;

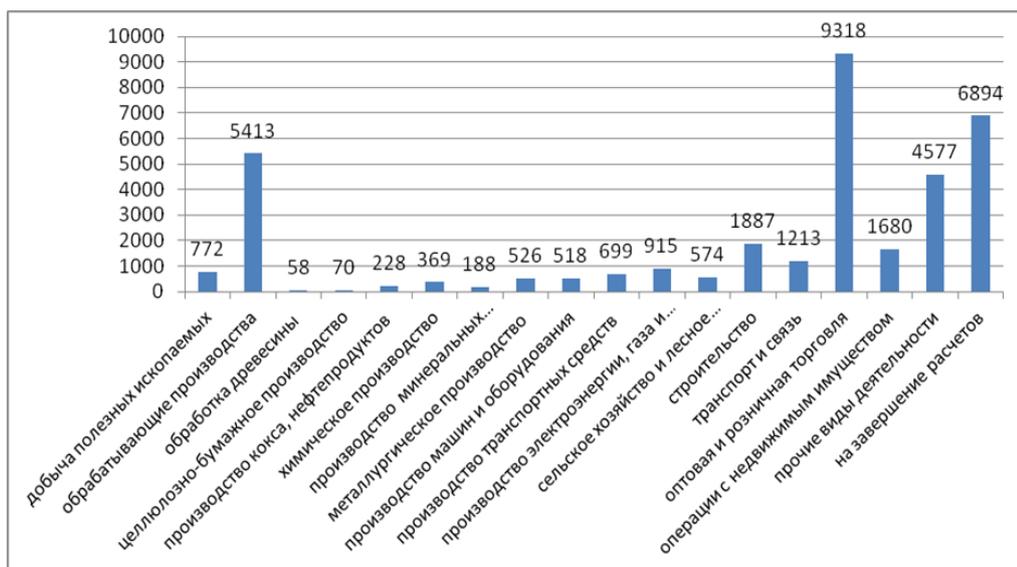


Рисунок 1.9 - Объёмы кредитования по видам экономической деятельности по состоянию на 01.01.2015г., (в млрд. руб.).

высокий доход в силу незаконности некоторых его источников не гарантирует статус (по разным оценкам численность среднего класса в современной России составляет от 26,8% до 36,5%). Фактор низкой доли домохозяйств с достаточными для сбережений бюджетами и высокой кредитоспособностью оказывает существенное влияние на структуру портфеля коммерческого банка: и в пассивах, и в активах преобладают средства корпоративных сберегателей и заёмщиков (рисунок 1.10.).

2. Факторы, обусловленные переходным характером экономики и характеризующие эффективность функционирования корпоративного бизнеса в

сфере банковской деятельности в условиях неразвитости институциональных механизмов финансового рынка.

2.1. Парадоксы принципа "риск-доходность". В развитой рыночной экономике банковские активы с высокой доходностью сопряжены с более высоким риском. Длительное существование на российском финансовом рынке ГКО с высокой доходностью и с минимальным риском, сделало вложения в реальный сектор экономики непривлекательными для коммерческих банков. В мировой банковской практике традиционными вложениями, приносящими высокие доходы, являются прямые или портфельные инвестиции в реальный сектор экономики.

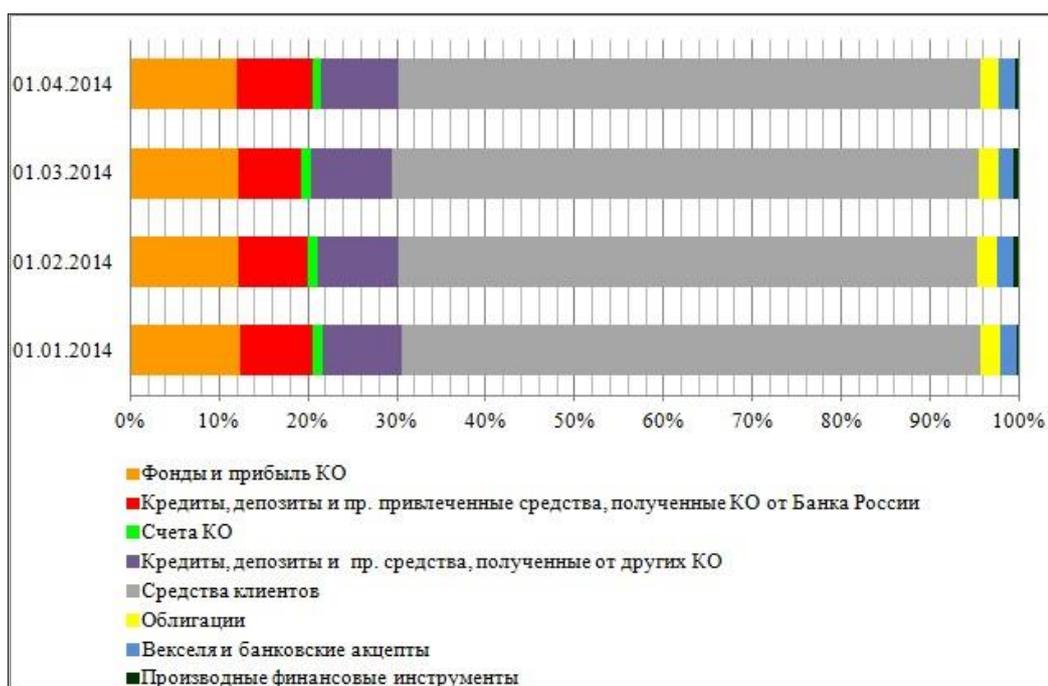


Рисунок 1.10 - Структура пассивов банковского сектора РФ за январь-апрель 2014 г., в %.

Наличие "пирамид" ГКО и межбанковского кредитования в середине девяностых и начале нулевых г.г. способствовало росту спекулятивного капитала, исказило механизм конкуренции в кредитовании реального сектора экономики и альтернативных сфер вложения капитала. Ситуация недофинансирования инфраструктурных проектов в реальном секторе экономики сохранилась и в настоящее время.

2.2. Неэластичный спрос на кредиты. В стабильных условиях повышение процентной ставки по кредитам обуславливает снижение спроса на денежные ресурсы.

В российской экономике рост ставки процента изначально был связан с высоким уровнем инфляции, что, однако, не отражалось на величине спроса на кредиты. В условиях инфляции выигрывает заёмщик, более того, появляется дополнительный спрос на "дешёвые" деньги.

2.3. Сжатие банковской маржи. Известным фактом рыночной экономики является то, что ставки процентов по кредитам и депозитам обладают относительным постоянством, при инфляции в пределах 2-3% в год, а кривые динамики этих ставок параллельны: они растут в той мере, которая обеспечивает компенсацию инфляционных процессов. В современных условиях при высоком уровне инфляции на эти ставки действуют разнонаправленные силы, в результате чего наблюдается тенденция сжатия банковской маржи. Необходимость привлечения средств населения при резком снижении реальных доходов и тезаврации сбережений в долларовых запасах требует повышения ставки по депозитам, а необходимость размещения средств в реальном секторе экономики как условие государственной поддержки банковского сектора диктует необходимость снижения ставок по кредитам.

2.4. Диспропорция между краткосрочными и долгосрочными финансовыми ресурсами. В стабильной экономике соотношение между объёмами краткосрочных и долгосрочных депозитов и кредитов примерно постоянно, причем долгосрочные депозиты и долгосрочные кредиты составляют значимую величину. В нестабильной экономике в долгосрочных вложениях не заинтересованы ни вкладчики, ни финансовые посредники, ни заёмщики. Вкладчики проигрывают, кредитуя банки, получая лишь частичную компенсацию инфляционных потерь и принимая высокие риски невозврата средств. Банки не заинтересованы в размещении долговременных ресурсов, так как корпоративные заёмщики ориентированы не на развитие, а на выживание. Для предприятий кредит оказывается недоступным по причине высоких процентных ставок. Диспропорция краткосрочных и долгосрочных финансовых ресурсов в пользу первых препятствует накоплению капитала и росту экономики.

2.5. Функционирование механизма возврата долговых обязательств. В странах с развитой рыночной экономикой механизмы возврата долговых обязательств

подкреплены законодательной системой. В российских условиях долги часто не удается вернуть: банки либо списывают безнадежные долги, либо осуществляют их зачёт на условиях неполной компенсации. На рисунке 1.11. представлены банки, «лидирующие» по объёмам списания безнадежных долгов (<http://izvestia.ru/news/566931> (данные Центробанка)).

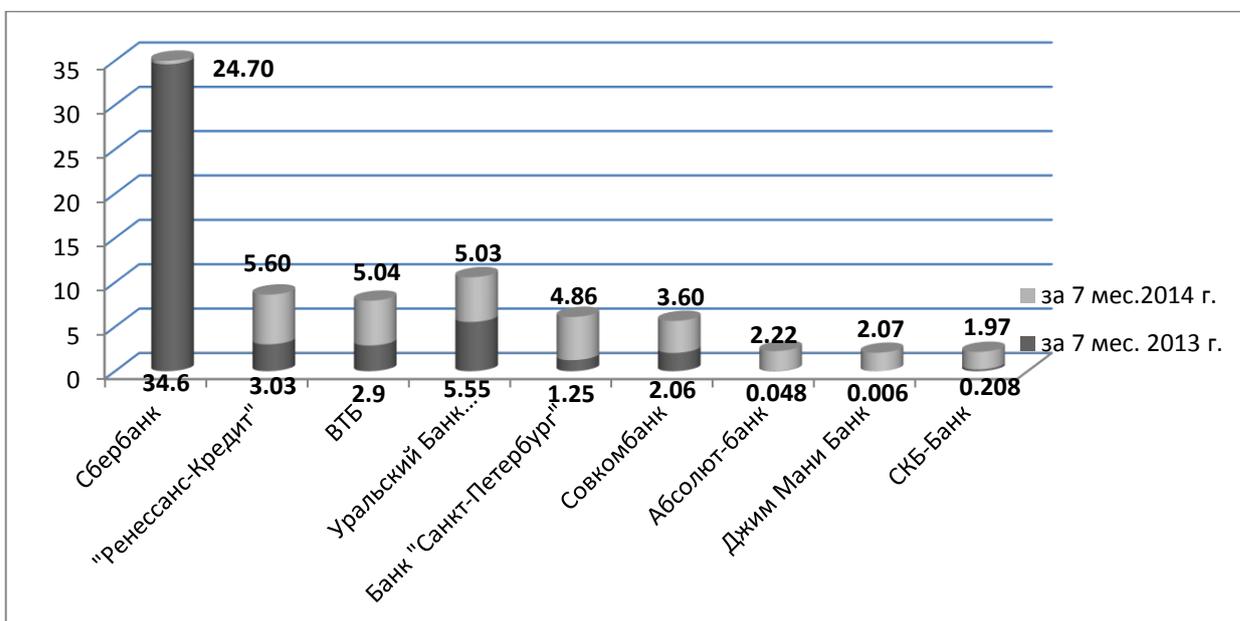


Рисунок 1.11 - «Лидеры» по объёму списаний безнадежных долгов, млрд. руб.

2.2. На рисунке 1.12 представлен график изменения качества кредитного портфеля коммерческого банка за период с января 2013 г. по август 2014 г. (<http://elitetrader.ru/?newsid=226272>).



Рисунок 1.12 - Качество кредитного портфеля российских банков.

2.3. Низкая эффективность банковской системы. Факторами - причинами низкой рыночной эффективности российской банковской системы являются:

– высокие страновые риски и недостатки системы банковского риск-менеджмента (увеличивают требуемую банками кредитную маржу);

– избыточное количество предприятий - потенциальных заёмщиков в одной отрасли (снижает возможности использования преимуществ экономии на масштабе);

– доминирование на рынке банковских услуг государственных и аффилированных с естественными монополиями банков, которые, используя привилегированный доступ к капиталу, получают конкурентные преимущества (повышает операционные и рискованные затраты средних и малых банков).

В последнее время государство ужесточает контроль за банковской системой, диктуя следующие «правила игры». С одной стороны, используя крупнейшие банки как источник финансирования убыточных и неэффективных проектов типа «too big to fail» или «too affiliated to fail», государство отвлекает ресурсы банков от эффективной экономики. С другой стороны, сами крупные банки, за редким исключением, могут рассчитывать на гарантированное спасение, что формирует отношение контролирующих акционеров банков к дилемме «рисковать банком или ограничить собственные операции», равно как и менеджеров к дилемме «рисковать банком или ограничить затраты».

Итак, на выбор кредитной политики среднего по капиталу российского коммерческого банка оказывают влияние следующие факторы: общее снижение ликвидности в экономике и, в частности, в банковском секторе, замедление темпов экономического роста и деловой активности, и связанное с ними снижение кредитоспособности корпоративных заёмщиков и домохозяйств, устойчивая дифференциация кредитного рынка по видам, величине, ставкам и срокам, рост всех без исключения банковских рисков, снижение банковской маржи и доходности кредитного портфеля.

С учётом этих факторов приоритетами кредитной политики универсального коммерческого банка должны стать: сохранение и расширение традиционных

сегментов вкладчиков и заёмщиков на основе внедрения и использования новых банковских продуктов и услуг и экономически обоснованных ставок по депозитам и кредитам; повышение согласованности пассивно-активных операций по объёмам и срокам с целью сохранения на требуемом уровне ликвидности и финансовой устойчивости банка; внедрение современных моделей и методов оценки, мониторинга и управления кредитным риском и залогом; безусловное выполнение требований регулятора по величинам кредита, резерва и объёму собственного капитала.

### **1.5. Выводы по первой главе.**

1. Рассмотрены роль, место и функции современного коммерческого банка в рамках неоклассической теории банковской фирмы, трактующей банк как финансового посредника, главной задачей которого является перемещение (трансферт) денежных средств от хозяйственных агентов – вкладчиков (юридических и физических лиц), имеющих избыток денег, к заёмщикам - хозяйственным агентам, испытывающим дефицит денежных средств.

В рамках предложенной концепции коммерческий банк позиционируется как предпринимательская организация, относящаяся к экономической сфере деятельности и попадающая под действие основных законов рыночной экономики: её деятельность, регулируется законами спроса и предложения и ориентирована на достижение определённого финансового результата, зависящего как от макроэкономических условий деятельности, так и текущего финансово-экономического положения, и выбранной стратегии развития.

2. На современном этапе продолжающейся трансформации рыночных институтов на выбор кредитной политики российского коммерческого банка решающее влияние оказывают следующие факторы: общее снижение ликвидности в экономике и, в частности, в банковском секторе, замедление

темпов экономического роста и деловой активности, и связанное с ними снижение кредитоспособности корпоративных заёмщиков и домохозяйств, устойчивая дифференциация кредитного рынка по видам, величине, ставкам и срокам, рост всех без исключения банковских рисков, снижение банковской маржи и доходности кредитного портфеля.

С учётом этих факторов приоритетами кредитной политики коммерческого банка являются: сохранение и расширение традиционных сегментов вкладчиков и заёмщиков на основе внедрения и использования новых банковских продуктов и услуг и экономически обоснованных ставок по депозитам и кредитам; повышение согласованности пассивно-активных операций по объёмам и срокам с целью сохранения на требуемом уровне ликвидности и финансовой устойчивости банка; внедрение современных моделей и методов оценки, мониторинга и управления кредитным риском и залогом; безусловное выполнение требований регулятора по величинам кредита, резерва и объёму собственного капитала.

3. Центральным звеном сегмента розничного и корпоративного кредитования коммерческого банка продолжает оставаться система управления кредитным риском, включающая: оценку кредитного риска, анализ качества кредитного портфеля, осуществляемый на основе внешних и внутренних нормативов и процедур оценки, использование традиционных и оригинальных методов регулирования кредитного риска.

В оценках кредитного риска рассматриваемого в работе коммерческого банка предложено использовать расширенный набор показателей кредитоспособности заемщика (финансовое состояние, качество обслуживания долга, залоговое обеспечение и др. факторы, часть из которых носит субъективный характер: отраслевая принадлежность заёмщика, уровень ассоциации (связи) с банком, зависимость от поставщиков, наличие государственной поддержки и пр.), что обусловлено тем обстоятельством, что отчётность российских предприятий, подготовленная в соответствии с отечественными стандартами, ориентированными в большей степени на налоговый учёт, не позволяет привести объективную оценку их финансового

состояния (в частности, отсутствие примечаний к финансовой и бухгалтерской отчетности не позволяет сделать вывод, насколько эффективно функционирует предприятие в настоящем и каковы его перспективы в будущем).

4. В условиях макроэкономической нестабильности и снижения финансовой устойчивости кредитных организаций особое внимание должно быть обращено на оценку качества кредитного портфеля, которое предложено оценивать расширенным набором показателей: наряду с показателями риска и доходности, вполне корректно описывающими портфель финансовых активов в модели Г. Марковица, предложено дополнительно использовать ликвидность временной структуры активов-пассивов. Обосновано, что использование этого показателя в составе критериев выбора объема и структуры кредитного портфеля позволяет повысить качество управления портфелем и надежность финансовой основы кредитной организации за счет оптимизации временных разрывов ликвидности на основе манипуляций составляющими взаимосвязанных портфелей депозитов и ссуд.

## **ГЛАВА II. Модели и методы оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка.**

### **2.1. Экономико-математическое моделирование портфелей активов и пассивов коммерческого банка: теория и практика.**

Математическая теория банков и банковской деятельности к настоящему времени приобрела вполне законченный вид, а инструментарий моделей и методов управления банковским портфелем весьма разнообразен (далее цитируется текст работы Горского М.А. и Закревской Е.А. [28]). В работе Дж.Синки [71] приведён подробный анализ развития математической теории банковской деятельности во второй половине 20-го века. Перечень цитируемых автором литературных источников включает значительное (более 60-ти) работ, в которых используются различные экономико-математические модели: оптимизационные, стохастические, балансовые, запасов, марковских процессов, теории игр и т.п.

В основе большинства используемых подходов к моделированию банковской деятельности лежит неоклассическая концепция коммерческого банка как агента рынка денег (п.1.1), оказывающего услуги посреднического типа по трансформации «свободных» денег держателей депозитов в ссудный капитал, предоставляемый заёмщикам на принципах срочности, возвратности и платности (п.1.2). Интерпретация банка как «банковской фирмы» [3 с. 193-216, 7, 43, 59 с. 65-71, 72, 93 с. 11-18, 106 с. 283-294, 108 с. 113-127, 115 с. 205-218, 121 с. 141-145] позволяет успешно применять основные выводы неоклассической теории фирмы, включающие соотношения, связывающие эффективность деятельности на финансовом рынке с предельной отдачей собственного и заёмного капитала, соотношения ценообразования на депозиты и кредиты на уровне предельных

затрат обслуживания соответствующих портфелей и др. результаты, в большей степени относящиеся к моделированию динамики «выпуск – затраты» на основе двойственных оценок ресурсов, привлекаемых в пассивы банка.

Моделирование деятельности коммерческого банка на основе «производственного» подхода, как показывает анализ соответствующих источников, цитируемых в работе Дж. Синки [71], перспективно в описаниях процедур принятия кредитного решения и выбора ставки по кредиту, согласования объёмов активно-пассивных операций на основе балансовых моделей и прогнозирования финансовых потоков коммерческого банка. Перечисленные оптимизационные и прогнозные модели с полным основанием относятся к так называемым «частным» моделям, ориентированным на решение конкретной задачи планирования и управления портфелями активов и пассивов.

Решение комплексной задачи оптимизации этих портфелей с учётом фактора ликвидности и приоритетов кредитной политики банка в сфере ценообразования и отношения к риску, как справедливо отмечал Н.Мэрфи [116 с. 205-218], требует использования «полных» моделей, при построении которых ориентация только на неоклассическую концепцию банковской фирмы не позволяет адекватно отразить в критерии и ограничениях эти факторы, что и предполагает использование отличных от «производственной» концепций банковской деятельности.

Таким образом, необходимо констатировать наличие двух основных групп моделей банковской деятельности – частных и полных, формальное описание, теоретическое и практическое значение которых приведено в ряде работ К. Сили [119 с. 1251-1266, 120 с. 1139-1154]. В группе частных, в свою очередь, можно условно выделить две подгруппы моделей, основанных на отличных предположениях о поведении финансового посредника на рынке денег и потенциале его влияния на спрос – предложение денег.

Первая подгруппа моделей опирается на гипотезу, что рынок депозитов мало управляем, а поток «свободных» денег полностью зависит от обеспеченности домохозяйств и других факторов, влияющих на предложение

денег, большинство из которых находятся вне сферы банковского управления (экзогенные факторы внешней среды). Эти модели в большей степени относятся к оптимальному управлению портфелем банковских активов. В этой связи отметим работы отечественных (Антонов А.В., Поманский А.Б. [4]) и зарубежных (Pyle D.H. [118 с. 734-747] и др.) учёных.

Распространённый вариант частной модели этой подгруппы описывает процедуру выбора оптимальной по критерию доходности структуры банковских активов с учётом:

- наличных объёмов  $CK$  собственного капитала и привлечённых по депозитной ставке  $k_i$  средств  $ПС_i$  в пассивы  $i$ -го вида;

- планируемых с нормой  $n_j$  отчислений в резервы активов  $A_j$   $j$ -го вида.

$$\max \sum_{i=1}^I (\sum_{j=1}^J d_j \cdot x_{ij} - k_i \cdot ПС_i); \quad (2.1)$$

$$\sum_{j=1}^J (1 + n_j) \cdot A_j \leq CK + \sum_{i=1}^I ПС_i; \quad (2.2)$$

$$\sum_{i=1}^I x_{ij} = A_j, \quad j = \overline{1, J}; \quad (2.3)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J}, \quad (2.4)$$

где:  $x_{ij}$  – величина средств  $i$ -го пассива, направляемых в  $j$ -й актив;

$d_j$  – доходность  $j$ -го актива.

Модель (2.1) – (2.4) не отражает факторы инфляции и риска, т.е. не является адекватной банковским бизнес-процессам в условиях нестабильной экономики. В модификациях приведённой и аналогичных моделей, учитывающих темп инфляции, риски процентной ставки, кредитный и пр., как правило, используется вероятностный подход [7, 33].

Вторая подгруппа моделей опирается на гипотезу о слабой зависимости рынка кредитов от политики и текущей деятельности банка. Предполагается, что ставки по кредитам обусловлены инвестиционным климатом и состоянием инвестиционной активности в секторах экономики. В этой связи основное внимание при построении моделей этой группы обращается на рынок депозитов и ценообразование на нём.

Так как депозитный процент входит в состав банковских затрат, то исследования в этом направлении опираются на классическую теорию издержек «банковской фирмы» [43, 86, 91, 104 с. 7].

В условиях равновесной экономики предложение депозитов можно считать случайной величиной и по этой причине используемые частные модели выбора оптимальной структуры депозитов являются вероятностными. Банк выступает в роли покупателя денежных средств, при этом ставки  $k_i$  по депозитам и предложение  $D_i$  депозитов считаются связанными некоторой зависимостью

$$D_i = \varphi(k_i, \zeta), \quad (2.5)$$

где  $\zeta$  – случайная величина.

Если отображение  $\varphi$  взаимно-однозначно, то

$$k_i = \varphi_{\xi}^{-1}(D_i), \quad (2.5')$$

где  $\varphi_{\xi}^{-1}$  – обратная функция для фиксированного значения  $\xi$ .

В условиях нестабильных финансовых рынков и спада инвестиционной активности, характеризующих современное состояние российской экономики, банки с целью привлечения средств в депозиты проводят агрессивную политику на этом рынке, что, как отмечено в п.1.5, является основной причиной высокой дифференциации процентной ставки. Эффекты такой дифференциации, связанные, с одной стороны, со снижением предложения депозитов с ростом процентной ставки, а, с другой, умеренным ростом доходов банка с ростом объёма привлекаемых в кредиты депозитов, представлены на рисунки 2.1 и 2.2.

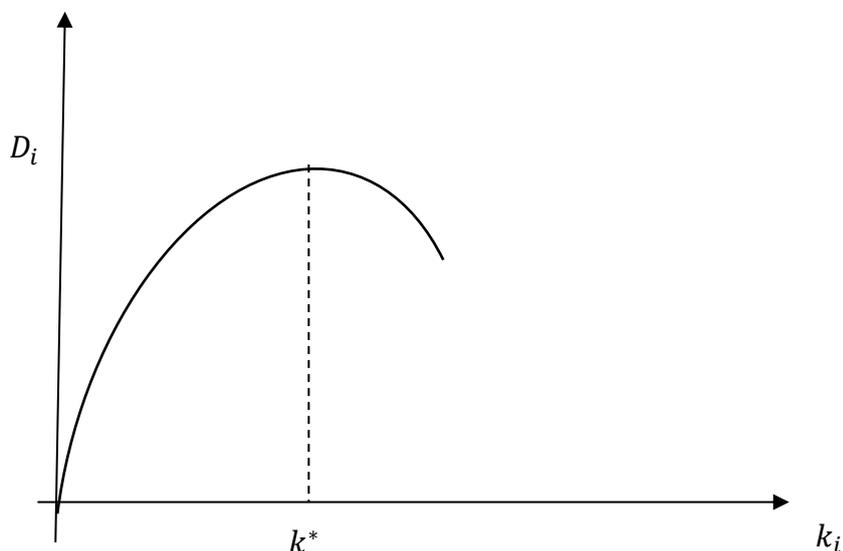


Рисунок 2.1 - Зависимость предложения депозитов  $D_i$  от ставки  $k_i$  процента.

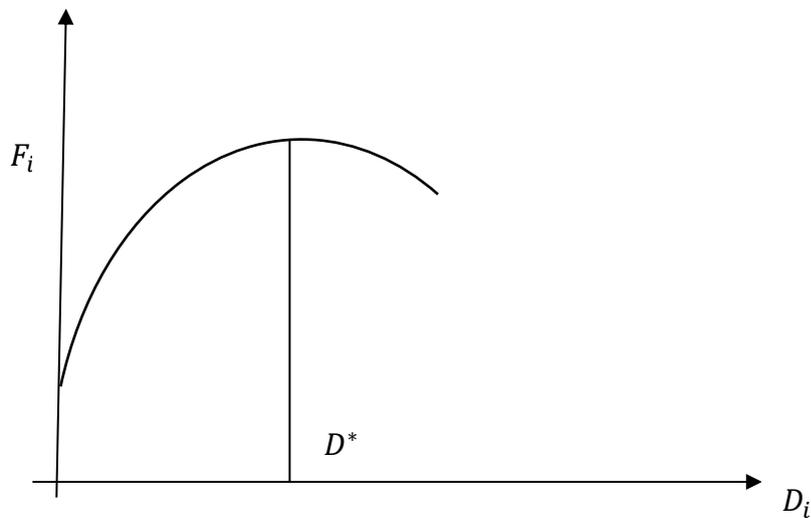


Рисунок 2.2 - Зависимость дохода  $F_i$  от величины используемых в кредитовании депозитов  $D_i$ .

Представим комментарии к эффектам снижения предложения депозитов с ростом процентной ставки и падения доходности депозитов с ростом их объёма в условиях турбулентных рынков капитала.

С ростом процентной ставки по депозитам адекватный рост последних возможен только до определённой точки  $k^*$  «насыщения», за которой наблюдается утрата доверия вкладчиков к банку. Для функции дохода в соответствии с неоклассической теорией фирмы результат растёт с ростом затрат по нелинейному закону и за точкой  $D^*$  оптимального размера депозитов снижается с дальнейшим их ростом по причине неадекватного доходам роста операционных издержек и резервов в неработающих активах. Таким образом, поиск оптимального размера депозитов является целью решения соответствующей частной модели банка.

Приведём нелинейную модель определения оптимальной депозитной ставки для известной зависимости (2.5) предложения депозитов и допустимого норматива  $\lambda$  отношения привлечённых депозитов к собственному капиталу банка:

$$\max(F(D, k) - k \cdot D(k, \xi)); \quad (2.6)$$

$$D(k, \xi) \leq \lambda \cdot CK; \quad (2.7)$$

$$k \geq 0, \quad (2.8)$$

где  $F(D, k)$  – производственная функция банковской фирмы, задающая зависимость дохода от привлечённого в пассивы ресурса  $D$  и его цены  $k$ .

Особенностью модели (2.6) – (2.8) является её адаптируемость к изменяющимся условиям деятельности банков: возможность учёта в портфеле активов государственных компенсаций по льготным кредитам, регулирование процентных ставок, резервов и др. изменений в целевой функции и ограничениях.

Рассмотрим также частную модель оптимизации портфеля активов коммерческого банка для условий стабильной экономики и конкурентных финансовых рынков, построенную на принципах модели портфеля финансовых активов Г. Марковица [15, 17, 20, 39 с. 51-57].

Кредитный портфель коммерческого банка, как и инвестиционный портфель, формируется с учётом соотношения риска и доходности. Более рисковому вложению присуща и более высокая доходность, при этом с ростом дохода уменьшается вероятность его получения. Оптимальное соотношение доходности и риска предполагает достижение максимума отношения в паре «доходность – риск», что отвечает задачам максимизации прибыли при фиксированном уровне риска, либо минимизации риска при фиксированной доходности.

Задача построения оптимального по критериям доходность и риск инвестиционного портфеля впервые рассмотрена Г. Марковицем в 1951г., который предложил математическую модель диверсифицированного портфеля ценных бумаг. Применительно к указанным критериям эта модель адаптирована и для целей оптимизации кредитного портфеля.

Пусть  $r_1, \dots, r_i, \dots, r_n$  – доходы, полученные на определённый момент времени от выбранного размещения активов;  $\bar{r}_1, \dots, \bar{r}_i, \dots, \bar{r}_n$  – ожидаемые доходности,  $\sigma_{i,j} = Cov(r_i, r_j)$  – попарные ковариации доходов  $i$ -го и  $j$ -го активов на наблюдаемом промежутке времени (будем считать, что все  $\sigma_{i,j} \neq 0$ , т.е. доходы по активам  $i$  и  $j$  представляют независимые случайные величины).

Предположим, что инвестор (банк) собирается вложить в финансовый портфель единицу денежных средств и пусть  $x_i$  – средства, вложенные в  $i$ -й актив.

Вектор  $x = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$ , где  $\sum_{i=1}^n x_i = 1$ , называется финансовым портфелем.

Доходность  $\bar{r}_x$  портфеля определяется как:

$$\bar{r}_x = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \bar{r}_i, \quad (2.9)$$

а стандартное  $\sigma_x$  отклонение портфеля:

$$\sigma_x = \left( \sum_{i,j=1}^n \sigma_{i,j} \cdot x_i \cdot x_j \right)^{1/2}. \quad (2.10)$$

Классическая постановка задачи оптимизации портфеля активов предполагает, что инвестор при определённом уровне доходности  $m$  стремится минимизировать общий риск портфеля за счёт диверсификации его структуры:

$$\sum_{i,j=1}^n \sigma_{i,j} \cdot x_i \cdot x_j \rightarrow \min, \quad (2.11)$$

$$\sum_{i=1}^n \bar{r}_i \cdot x_i = m, \quad (2.12)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1. \quad (2.13)$$

Задача (2.11) -(2.13) с критерием  $\frac{1}{2} \cdot \sigma_x^2$  является известной задачей квадратичного (выпуклого) программирования и «успешно» решается с использованием функции Лагранжа:

$$\begin{aligned} L(\bar{X}, \lambda_1, \lambda_2) = & \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^n \sigma_{i,j} \cdot x_i \cdot x_j + \lambda_1 (m - \sum_{i=1}^n \bar{r}_i \cdot x_i) + \\ & + \lambda_2 (1 - \sum_{i=1}^n x_i). \end{aligned} \quad (2.14)$$

Критические точки (в данном случае глобальный экстремум) определяются решением системы уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_i} = \sum_{j=1}^n \sigma_{i,j} \cdot x_j - \lambda_1 \bar{r}_i - \lambda_2 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \bar{r}_i - m = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = 1 - \sum_{i=1}^n x_i = 0. \end{cases} \quad (2.15)$$

Система (2.15) определяет единственную критическую точку:

$$x_i = \lambda_1 \cdot \sum_{j=1}^n \sigma_{i,j} \cdot \bar{r}_j - \lambda_2 \sum_{j=1}^n \sigma_{i,j}^{-1}, \quad (2.16)$$

где  $(\lambda_1, \lambda_2)$  – решение системы уравнений:

$$\begin{aligned} (\sum_{i,j=1}^n \sigma_{i,j}^{-1} \cdot \bar{r}_i \cdot \bar{r}_j) \cdot \lambda_1 - (\sum_{i,j}^n \sigma_{i,j}^{-1} \cdot \bar{r}_j) \cdot \lambda_2 &= m, \\ (\sum_{i,j=1}^n \sigma_{i,j}^{-1} \cdot \bar{r}_j) \cdot \lambda_1 - (\sum_{i,j=1}^n \sigma_{i,j}^{-1}) \cdot \lambda_2 &= 1. \end{aligned} \quad (2.17)$$

Исходя из вида функции Лагранжа эта, точка является точкой минимума целевого функционала. Если  $\sigma_x^*$  - его значение, то допустимый портфель имеет риск, не меньший величины  $\sigma_x^*$ , а оптимальный портфель имеет риск, равный  $\sigma_x^*$ .

Возможности использования частных моделей портфелей активов и пассивов при построении адекватной поведению банка математической модели весьма ограничены: они не учитывают многих аспектов организации банковских бизнес-процессов, отмеченных выше, а, главное, фактор ликвидности временной структуры капитала. Модели, которые учитывают эти факторы, следует отнести к полным.

Рассмотрим концепцию построения полных моделей коммерческого банка на примере модели К. Сили [71].

Предположим, что на временном отрезке  $t$  объём  $D_t$  предложений депозитов задаётся зависимостью:

$$D_t = D(k_{\Pi}^{(t)}, \Psi_{\Pi}^{(t)}), \quad (2.18)$$

где:  $k_{\Pi}^{(t)}$  - ставка по депозитам,  $\Psi_{\Pi}^{(t)}$  – значение для периода  $t$  случайной величины, характеризующей колебания потока депозитов по отношению к общей ликвидности в экономике.

Если  $A_t$ - объём выданных в интервале  $t$  ссуд, а  $\lambda_t$  – недостаток (избыток) ликвидности, то баланс портфеля банка определяется соотношением:

$$A_t = D_t + \lambda_o_t, \quad (2.19)$$

$$\lambda_o_t = \begin{cases} |\lambda_t|, & \text{если } A_t \geq D_t, \\ -|\lambda_t|, & \text{если } A_t < D_t. \end{cases} \quad (2.20)$$

Балансовое уравнение (2.19) в силу его объективной природы можно использовать двояко: либо на основе требуемой ликвидности и известного предложения депозитов определить объём  $A_t$  ссуд, либо, напротив, сформировав портфель заявок, определить разрыв ликвидности  $\lambda_t$ . В «классической» модели К.Сили выбран первый вариант: объём  $A_t$  кредитов определяется на основе

(2.19), исходя из предложения депозитов и планируемой пороговой величины ликвидности (что позволяет избежать необходимости учёта в модели риска ликвидности в явной форме).

Доходы  $R_t$  банка (в модели К.Сили «банковской фирмы») включают две компоненты:  $RA_t$  и  $RP_t$ :

$$RA_t = k_A^{(t)} \cdot A_t; \quad (2.21)$$

$$RP_t = \max\{0; \lambda o_t\}, \quad (2.22)$$

причём выражение для средней ставки  $k_A^{(t)}$  по кредитам в модели К. Сили аналогично функции  $D$  предложения депозитов и задаётся функцией  $\varphi(\gamma^{(t)})$  случайной величины  $\gamma$ .

Затраты  $C_t$  банковской фирмы на интервале времени  $t$  включают затраты на: выплату процентов  $C_1^{(t)}$ , обеспечение недостающей (в данном случае правильно «выпадающей») ликвидности (если  $\lambda o_t < 0$ ), обслуживание депозитов  $C_3^{(t)}$  и ссуд  $C_4^{(t)}$ :

$$C_1^{(t)} = k_{\Pi}^{(t)} \cdot D_t, \quad (2.23)$$

$$C_2^{(t)} = \min\{0; \lambda o_t\}, \quad (2.24)$$

$$C_3^{(t)} = \tau_{\Pi}^{(t)} \cdot D_t, \quad (2.25)$$

$$C_4^{(t)} = \tau_A^{(t)} \cdot A_t, \quad (2.26)$$

где  $\tau_{\Pi}^{(t)}$ ,  $\tau_A^{(t)}$  – ставки операционных затрат на обслуживание на временном интервале  $t$  соответственно пассивов и активов.

Объединяя выражения (2.21) -(2.26) для доходов и затрат, получим следующее выражение  $BP_t$  балансовой прибыли банка:

$$BP_t = k_A^{(t)} \cdot A_t + \max\{0; \lambda o_t\} - (k_{\Pi}^{(t)} \cdot D_t - \min\{0; \lambda o_t\} + \tau_{\Pi}^{(t)} \cdot D_t + \tau_A^{(t)} \cdot A_t). \quad (2.27)$$

Ценность модели, включающей выражение (2.27) и его составляющие, заключается в возможности выбора эндогенных (управляемых) параметров портфеля банка (объёма инвестируемых из средств банка кредитов  $A_t$ , депозитных ставок  $\tau_{\Pi}^{(t)}$  и параметров элементных затрат) для определённых

макросредой банка процентных ставок  $k_A^{(t)}$  по кредитам и нормативов ликвидности, определяющих значение  $\lambda_{0t}$ .

Отметим следующую особенность рассматриваемой полной модели банка, которая является прямым следствием идентификации банковской фирмы в рамках неоклассической теории производственной фирмы, - отсутствие в выражении (2.27), являющемся в данном случае агрегированным выражением производственной функции составляющей, характеризующей величину собственного капитала. На самом деле противоречия нет: в модели (2.27) величина собственного капитала банка присутствует неявно, определяя норму прибыли и допустимое значение «провала» ликвидности  $\lambda_{0t}$  (если  $\lambda_{0t} < 0$ ).

Важным достоинством модели К. Сили (следующего из наличия конструктивного модуля (2.27), связующего доходность, риск и ликвидность) является возможность расчёта интегральных показателей финансово-экономического состояния банка и, в частности, показателя  $IFU_t$  финансовой устойчивости, в качестве которого можно рассматривать линейную свёртку показателей рентабельности активов и запаса ликвидности:

$$IFU_t = \alpha_1 \cdot \frac{БП_t}{A_t} + \alpha_2 \cdot \lambda_{0t}, \quad (2.28)$$

где:  $\alpha_1, \alpha_2 \geq 0; \alpha_1 + \alpha_2 = 1$ .

Существенным недостатком полной модели К.Сили является её статичный характер, не отражающий обратной связи между результатами деятельности банка в текущем периоде и планируемыми затратами ресурсов (в первую очередь, собственного капитала) на следующем временном интервале.

Динамический вариант полной модели банка предложен В.И. Коганом [44], модель которого содержит ряд балансовых соотношений, определяющих динамику пассивов, активов и баланса банка в разрезе составляющих, отличающихся срочностью (элементы пассива) и ликвидностью (элементы актива).

Например, динамика депозитов, включающих наиболее срочные обязательства до востребования  $DS$ , межбанковские кредиты и векселя  $DV$ , прочие депозиты  $DP$ , описывается соотношениями:

$$DS_{t+1} = DS_t + \alpha_1 \cdot \Delta CK_t; \quad (2.29)$$

$$DV_{t+1} = DV_t + \alpha_2 \cdot \Delta CK_t; \quad (2.30)$$

$$DP_{t+1} = DP_t + \alpha_3 \cdot \Delta CK_t; \quad (2.31)$$

$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \geq 0, \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1, \quad (2.32)$$

где:  $\Delta CK_t$  – прирост собственного капитала на интервале  $t$ , совпадающий с величиной нераспределённой прибыли;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  – доли вложения прибыли в соответствующие пассивы.

Активы подразделяются на ликвидные  $AL$  (с низкой ставкой  $r_{AL}$  процента) и средне- и низко ликвидные  $AS$  (с высокой ставкой  $r_{AS}$  процента). Банк, исходя из стратегии сохранения достигнутого уровня ликвидности, контролирует приросты активов и пассивов в группах в соответствии с ликвидностью первых и срочностью вторых:

$$AL_{t+1} = AL_t + \alpha_1 \cdot \Delta CK_t; \quad (2.33)$$

$$AS_{t+1} = AS_t + (\alpha_2 + \alpha_3) \cdot \Delta CK_t, \quad (2.34)$$

где доли  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  распределения собственных средств между активами совпадают с приведёнными в уравнениях (2.29) -(2.31).

В свою очередь соотношения:

$$DS_{t+1} + DV_{t+1} + DP_{t+1} = AL_{t+1} + AS_{t+1}, \quad (2.35)$$

$$NP_t = F_t(AL_t, AS_t, DS_t, DV_t, DP_t, r_{AL}, r_{AS}, rn, inf) \quad (2.36)$$

задают соответственно баланс банка на начало периода  $t + 1$  и нетто-прибыль для периода  $t$ , описываемую производственной функцией, в состав переменных которой добавлены:  $rn$  – совокупный кредитный риск портфеля и индекс  $inf$  инфляции.

Возможные «улучшения» приведенной выше и аналогичных динамических моделей банка связываются нами с:

- необходимостью выбора ликвидной структуры активов-пассивов с учётом критерия доходности портфеля на основе оптимизационной модели;

- учётом внешних факторов экономической и институциональной природы, определяющих спрос – предложение денег на финансовых рынках, стратегию и кредитную политику банка, а также факторов конкурентной банковской среды, влияющих в частности, на непостоянство депозитных ставок, ставок по розничным, корпоративным и межбанковским кредитам.

## **2.2. Динамическая двухуровневая модель оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка с критерием ликвидности временной структуры активов-пассивов.**

Оптимальное управление кредитным портфелем банка на последовательности временных интервалов с критериями доходности, риска и ликвидности денежных потоков активно-пассивных операций может быть представлено как результат решения многошаговой задачи динамического программирования, в которой текущее состояние объекта (кредитного портфеля) поставлено в зависимость от управления на предыдущем шаге управления (изменений параметров и структуры портфеля), а также последующих его трансформаций под влиянием денежных потоков (притоков и оттоков) по новым и непогашенным ранее кредитам. В такой ситуации этапы определения текущего состояния объекта и выбора стратегии управления для очередного временного интервала оказываются разделенными, что предопределяет целесообразность использования при решении этих задач двухуровневой модели:

- модель первого уровня предназначена для определения верхней границы объема кредитного портфеля и ограничений по параметрам включаемых на следующем временном интервале кредитных заявок с использованием данных баланса активно-пассивных операций по объемам и срокам, оценок доходности и риска кредитного портфеля для текущего временного интервала, прогнозных

оценок остатков средств на корреспондентском счете и с учетом приоритетов кредитной политики банка;

- модель второго уровня предназначена для формирования портфеля ссуд на очередном временном интервале из множества предварительно рассмотренных кредитных заявок с учетом ограничений по его объему и структуре.

Описание основной модели второй главы приведено в работе Горского М.А. и Халикова М.А. [29]. Отметим, что аналогичная по набору решаемых задач динамическая двухуровневая модель оптимизации кредитного портфеля коммерческого банка встречалась ранее в работе Бурухановой Т.Д. [21]. Однако автор в оценках качества кредитного портфеля коммерческого банка использовала не расширенный, а «традиционный» набор критериев, включающий доходность и кредитный риск портфеля ссуд.

Рассмотрим структуру и элементный состав модели мониторинга кредитного портфеля (модель первого уровня).

Так как структура кредитного портфеля меняется во времени, то его показатели актуальны на определённую дату. Движение средств банка характеризуется динамикой баланса: кредитные средства отражаются в активной части баланса, источники и объёмы средств, направляемых на размещение в кредиты, - в пассиве. Отсюда следует, что в рамках задачи управления кредитным портфелем необходимо отразить объём свободных средств, выделяемых на кредитные операции. При этом сумма кредитов заранее не определена (спрос на кредиты заранее неизвестен). Однако объём кредитного портфеля на каждый момент времени ограничен сверху, что соответствует реальной банковской практике (банк направляет в кредитование заранее определённую кредитной стратегией долю свободных средств).

Модели динамики банковских ресурсов, базирующиеся на непрерывном времени, весьма неудобны с позиции практической реализации. Во-первых, они предъявляют высокие требования к массивам данных, необходимых для их тестирования и адаптации, а во-вторых, «физическое» время, как правило, не соответствует внутренним ритмам «жизненного цикла» субъектов социально-

экономических отношений (пример – несоответствие «физического» и «экономического» времени в условиях наличия выходных и праздничных дней, в которые банки операции не проводят).

Для перехода от непрерывного времени к дискретному, адекватно учитывающему условия деятельности финансово-экономических институтов, может быть использована интертемпоральная модель Дж. Хикса [8], в которой конечный отрезок времени  $[t_n, t_k]$  наблюдения исследуемой системы разбивается на равные интервалы длиной  $\Delta$ :

$$[t_n, t_n + \Delta), [t_n + \Delta, t_n + 2\Delta), \dots, [t_n + (N - 1) \cdot \Delta, t_k],$$

где  $N = \left\lfloor \frac{t_k - t_n}{\Delta} \right\rfloor$ . Заметим, что все интервалы кроме последнего являются открытыми справа.

Данное разбиение предполагает, что внутри интервала  $[t_n + (k - 1) \cdot \Delta, t_n + k \cdot \Delta)$  все параметры состояния банка, внешние и внутренние условия его функционирования являются постоянными и изменяются лишь при переходе через границы очередного временного промежутка.

Модель Дж. Хикса получила название «интертемпоральной» именно потому, что согласно ей, все транзакции по кредитному портфелю происходят между временными интервалами, а вместо непрерывного («физического») времени используется дискретное «банковское время»  $t$ , принимающее значение  $0, 1, \dots, k, \dots, N$  (Допущение о разбиении исходного временного периода именно на равные части интервалы не имеет принципиального значения. Гораздо более существенным представляется требование о постоянстве условий функционирования объекта управления внутри интервалов). Относительно моментов дискретного времени фиксируются вектора состояний (исходных характеристик) и вектора денежных потоков.

Отрезки  $\Delta$  одинаковой длины, на которые разделён временной интервал назовём модельными периодами (месяц, день или часть дня). Выражение «момент времени» будет означать (если не оговорено иное) номер модельного периода. В

тех случаях, когда двойное толкование исключено, модельный период будем называть «периодом».

Сделаем следующие допущения, часть из которых приведена в п.2.1:

- банк не оказывает существенного влияния на финансовый рынок (не относится к крупнейшим, системообразующим банкам);
- банк при проведении кредитно-депозитарной деятельности зависит только от решений собственников;
- на протяжении рассматриваемого временного интервала банк сохраняет статус и состав активно-пассивных операций.

В качестве типовых денежных потоков (притоков и оттоков) учитываются потоки по операциям: поступления денежных средств от размещённых кредитов; размещения денежных средств в кредиты; погашения обязательств.

Исходя из сделанных допущений, в модели среднерыночные процентные ставки и доходность определяются совокупным спросом и предложением всех банков, поэтому банк принимает сложившиеся на рынке процентные ставки и доходность и, отталкиваясь от них, определяет процентную политику (см. п.3.3).

Модель мониторинга кредитного портфеля банка учитывает следующие параметры денежного потока, генерируемого активно – пассивными операциями, и особенности его регулирования: объём размещённых средств, объём процентных поступлений, своевременность и полноту возврата основного долга по кредитам, объём привлечённых средств, процентные расходы по привлечённым средствам, ликвидность портфеля, выполнение внешних и внутренних нормативов.

Введём следующие переменные:  $t, \tau$  – индексы (порядковые номера) модельных периодов на временном интервале  $[0, T]$ ;  $V^{(t)}$  – объём кредитного портфеля банка на период  $t$ ;  $N^{(t)}$  – количество выданных и непогашенных кредитов на период  $t$  ( $n$  – индекс кредита);  $V_n^{(t)}$  – объём непогашенного кредита с индексом  $n$  на период  $t$ ;  $Y^{(t)}$  – объём погашений по ранее размещённым кредитам в периоде  $t$ ;  $v^{(t)}$  – доля плановых платежей в периоде  $t$ ;  $\rho^{(t)}$  – доля от суммы

просроченных платежей по ранее размещённым кредитам, уплаченная в периоде  $t$ ;  $\alpha^{(t)}$  – доля от суммы просроченных платежей по выданным кредитам, списанная в периоде  $t$  (ввиду бесперспективности взыскания);  $P^{(t)}$  – сумма просроченных платежей по выданным кредитам на период  $t$ ;  $O^{(t)}$  – стоимость обеспечения выданных кредитов на период  $t$ ;  $k^{(t)}$  – коэффициент коррекции стоимости обеспечения, реализованного по неисполненным кредитам в периоде  $t$ ;  $f_n^{(t)}$  – процентная ставка по кредиту с индексом  $n$  в периоде  $t$ .

Модель мониторинга и оценки активов банка для периода  $t$  включает следующие уравнения баланса в терминах, введённых выше переменных:

$$V^{(0)} = \sum_{n=1}^{N^{(0)}} V_n^{(0)} \text{ (объём кредитного портфеля на нулевой период); (2.37)}$$

$$Y^{(t)} = v^{(t)} * \sum_{n=1}^{N^{(t-1)}} V_n^{(t-1)} * \left(1 + f_n^{(t-1)} * \frac{\Delta}{365}\right) + k^{(t)} * O^{(t-1)} + \rho^{(t)} * P^{(t-1)} \quad (2.38)$$

(поток платежей по выданным кредитам, включающий средства, возвращённые в соответствии с графиком платежей, компенсацию за невозвращённые средства за счёт реализации залога и просроченные платежи, поступившие в текущий период);

$$P^{(t)} = (1 - \rho^{(t)} - \alpha^{(t)}) * P^{(t-1)} + (1 - v^{(t)}) * \sum_{n=1}^{N^{(t-1)}} V_n^{(t-1)} * \left(1 + f_n^{(t-1)} * \frac{\Delta}{365}\right). \quad (2.39)$$

Контроль качества кредитного портфеля банка на модельном интервале  $t$  предлагается осуществлять с применением коэффициентов  $k_1$ - $k_7$  (см. п.3.2), основным из которых на этапе мониторинга портфеля является коэффициент  $k_2$  просроченных ссуд - невозврата основной суммы долга - отношение просроченной задолженности к величине кредитного портфеля:

$$k_2^{(t)} = \frac{P^{(t)}}{V^{(t)}}. \quad (2.40)$$

Допустимой считается доля просроченной задолженности в кредитном портфеле менее 5%, критической - 15% [132, 133]. В банковской практике пороговое значения  $\bar{k}_{2\text{пр}}$  коэффициента устанавливается на основе внутренних нормативов банка [99].

С учётом порогового значения  $\overline{k2}_{\text{пр}}$  коэффициента невозврата основной суммы долга получим следующее актуальное для периода  $t$  его превышение:

$$\Delta k2^{(t)} = \max \left\{ 0; \frac{p^{(t)}}{v^{(t)}} - \overline{k2}_{\text{пр}} \right\}, \quad (2.41)$$

которое следует учесть при формировании кредитного портфеля на следующем модельном интервале.

Модель второго уровня (взаимодействия портфеля активов с портфелем банка в целом) предназначена для выбора параметров кредитного портфеля банка на следующем временном интервале и, в первую очередь, инвестируемых в кредиты средств с учетом обеспечения ликвидности временной структуры активов-пассивов.

Пусть  $M^{(\tau)}$  - число вновь возникших обязательств банка в периоде  $\tau$ ;  $m = 1, \dots, M^{(\tau)}$  - индекс депозита;  $D_{m,\tau}^{(t)}$  - объём обязательств по депозиту с индексом  $m$  (основная сумма (в конечном периоде) и проценты (в каждом текущем периоде)), заключённому в период  $\tau$ , на модельный период  $t$ . Тогда требуемая ликвидность  $L^{(t)}$  портфеля депозитов банка на период  $t$  может быть оценена величиной:

$$L^{(t)} = \sum_{\tau_1=0}^{t-1} \sum_{\tau_2=\tau_1}^{\tau_1+1} \sum_{m=1}^{M^{(\tau_2)}} D_{m,\tau_2}^{(t)}. \quad (2.42)$$

Ограничения модели взаимодействия портфелей активов и депозитов банка выступают требования по погашению обязательств полностью и в срок (требования ликвидности). Однако, как отмечено в п.1.3, согласовать потоки погашений обязательств и потоки платежей по выданным кредитам «без зазоров» нереально. Напротив, реально согласовать эти потоки, обеспечив опережающий возврат средств от кредитов.

Исходя из этой предпосылки, рассмотрим стратегию кредитования, ориентированную на рост согласованности временной структуры активов-пассивов. В рамках этой стратегии резервы ликвидности между возвратами активов и погашением обязательств целесообразно использовать для получения дохода в коротких межбанковских кредитах (под процент  $r$ ).

Так как выполнение ограничений по объёмам ликвидности актуальны для моментов  $\tau$  погашения обязательств, то определим агрегированный поток  $Y^{(\tau)}$

платежей для периода  $\Delta\tau$  между последовательными погашениями обязательств  $(\tau - 1; \tau)$ :

$$Y^{(\tau)} = \sum_{t=\tau-1}^{\tau} Y^{(t)} \cdot (1 + r)^{\Delta\tau}. \quad (2.43)$$

Ограничение по ликвидности совокупного портфеля банка:

$$Y^{(\tau)} \geq L^{(t)}, \tau \in [t - 1; t] \quad (2.44)$$

является «узловым» с позиции согласованности временной структуры активов-пассивов.

В случае полной согласованности временной структуры неравенство (8) выполняется для всех  $t = 1, \dots, T$ , в противном случае – только для части временных интервалов.

В модели взаимодействия портфелей активов и депозитов банка следует учитывать то обстоятельство, что кредитный портфель банка является составной частью банковского портфеля в целом: денежные потоки кредитного портфеля формируются не только за счёт средств, поступающих от ранее размещённых кредитов. По этой причине потенциальный объём средств  $PV^{(t)}$ , которыми располагает кредитный менеджер для формирования кредитного портфеля на момент времени  $t$ , может быть представлен соотношением:

$$PV^{(t)} = Y^{(\tau)} - L^{(t)} + LA^{(t)} + X^{(t)}; \tau \in [t - 1; t], \quad (2.45)$$

где:  $LA^{(t)}$  – высоколиквидные активы банка на момент времени  $t$ , включающие денежные средства в кассе, банкоматах и платёжных терминалах, а также денежные средства в пути;  $X^{(t)}$  – случайная величина, представляющая собой свободный остаток денежных средств банка (со знаком «+» или «-») после исполнения всех обязательств на момент времени  $t$ , которые можно направить на кредиты.

$X^{(t)}$  определяется из платёжного баланса банка на период  $t$ :

$$S^{(t)} = S^{(t-1)} + Y^{(t-1)} + L^{(t)} - Y^{(t)} - L^{(t-1)} + |X^{(t)}|, \quad (2.46)$$

где  $S^{(t)}$  – сальдо денежного потока банка в момент времени  $t$ .

Альтернативный расчёт  $X^{(t)}$  можно провести по остаткам денежных средств по корреспондентскому счёту банка с использованием вероятностно-

статистических и эконометрических методов (Горский М.А., Деткова М.Е., [27]). Представление остатка денежных средств на корреспондентском счёте банка в виде временного ряда позволяет применять соответствующие методы анализа и моделирования [74, 75]:

- с использованием моделей авторегрессии (autoregressive – AR), скользящего среднего (moving average – MA) и смешанных моделей авторегрессии-скользящего среднего (ARMA) - для стационарных процессов и интегрированных моделей авторегрессии-скользящего среднего (ARIMA) - для нестационарных процессов;

- с использованием количественных характеристик рассматриваемого временного ряда – математического ожидания и среднеквадратического отклонения.

Анализ данных в соответствии с методологией ARIMA предполагает следующие этапы [75]:

*1.Идентификация процесса.* Используются тесты, позволяющие выявить закономерности исследуемого временного ряда. В частности, проводится тест на определение типа нестационарности ряда – тест Дикки-Фуллера (DF-test) % и в случае необходимости исходный ряд преобразуют к стационарному виду.

*2.Оценка ряда.* На основе идентификации определяются характеристики модели ARMA ( $p, q$ ) или ARIMA ( $p, d, q$ ). Методом Бокса-Джекинса производится оценка параметров предполагаемых моделей и определяется конечный вид наиболее приемлемой из них. На этом этапе используются информационные критерии Акаика-Шварца, а также осуществляется тест на «белый шум» остатков модели.

*3.Прогноз.* После проведения оценки строится прогноз исследуемого показателя путём экстраполяции по модели. В нашем случае приемлемая дальность прогноза – один модельный период. Данный подход связан с тем, что при увеличении количества прогнозных периодов растёт ошибка модели, что ведёт к ухудшению качества прогноза.

Согласно подходу с использованием количественных характеристик временного ряда остатков на корреспондентском счёте банка, исходя из справедливости гипотезы о логнормальном распределении ряда ( $X^{(t)} \sim \ln N(M_x, \sigma_x^2)$ ), оценку  $X^{(t)}$  предлагается осуществлять в соответствии со следующей процедурой.

В силу неотрицательности остатка на корсчёте банка будем использовать логарифмическое преобразование исходного ряда абсолютных значений  $X_t = (x_1, x_2, \dots, x_n), t = 1, \dots, n$  ( $n$ - число наблюдений):

$$y_t = \ln x_t. \quad (2.47)$$

Тогда  $Y \sim N(M_{\ln X}, \sigma_{\ln X}^2) = N(M_y, \sigma_y^2)$ .

Найдём параметры распределения  $M_y$  и  $\sigma_y^2$ :

$$M_y = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n}. \quad (2.48)$$

$$\begin{aligned} \sigma_y^2 &= \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}{n-1} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t^2}{n-1} - \frac{2 \cdot \sum_{t=1}^n y_t \cdot \sum_{t=1}^n y_t}{n-1} + \frac{(\sum_{t=1}^n y_t)^2}{n^2 \cdot (n-1)} = \\ &= \frac{n \cdot \sum_{t=1}^n y_t^2 - (\sum_{t=1}^n y_t)^2}{n \cdot (n-1)} \end{aligned} \quad (2.49)$$

(при расчёте дисперсии используем несмещённую оценку).

В соответствии с ЦПТ (центральная предельная теорема) величина  $\frac{Y - M_y}{\sigma_y}$  распределена по нормальному закону с параметрами (0,1) [74].

Определим минимально возможный потенциальный остаток денежных средств на корреспондентском счёте банка как нижнюю границу 99% доверительного интервала путём обратного преобразования по формуле [74]:

$$X^{(t)} = \exp(M_y - 2,33 \cdot \sigma_y), \quad (2.50)$$

где 2,33 – квантиль стандартного нормального распределения, соответствующий вероятности 99%. Поскольку минимальный уровень резервирования на возможные потери по ссудам наиболее распространенной второй категории качества в соответствии с требованиями регулятора составляет 1%, выбор вероятности 99% вполне оправдан.

Представленные подход и численный метод позволяют дать минимальную оценку остатка денежных средств на корреспондентском счёте банка  $X^{(t)}$  на

следующий модельный период. В расчетах величины  $X^{(t)}$  используются определённые на основании формул (2.47)-(2.50) в соответствии с накопленной статистикой по конкретному банку параметры логнормального распределения этой величины.

Согласно подходу с использованием количественных характеристик временного ряда, получим минимальный остаток денежных средств, с использованием ARIMA моделей – средний. Выбор прогнозной величины  $X^{(t)}$  для дальнейшего расчета потенциального объёма  $PV^{(t)}$  кредитного портфеля зависит от склонности к риску лица, принимающего решения: в случае несклонности ЛПП к риску выбирается минимальный остаток, в противном случае – средний.

Отметим, что при проведении модельных расчётов аналитик может столкнуться с рядом трудностей, связанных с низким качеством банковской статистики, в частности данных по остаткам на корреспондентском счёте банка.

В настоящей работе расчёт потенциального остатка денежных средств на корреспондентском счёте проведён для АКБ ХХХ (приложение 1).

Зная величину  $PV^{(t)}$  (формула (2.45) и долю  $\alpha^{(t)}$  средств, направляемых для размещения в кредиты (выбираемую в соответствии с кредитной политикой банка), определим величину  $\alpha^{(t)} \cdot PV^{(t)}$ , определяющую верхнюю границу свободного остатка денежных средств для размещения в кредиты для периода времени  $t$ .

В п.3.1. представлен алгоритм определения верхней границы свободных денежных средств банка для размещения в кредиты с учётом нормативов ликвидности  $H2$ ,  $H3$ ,  $H4$ , установленных регулятором. Пусть  $H V^{(t)}$ - величина свободных средств, рассчитанная на основе этого алгоритма.

Определим  $W^{(t)}$  – верхний предел приращения кредитного портфеля для периода  $t$ :

$$W^{(t)} = \min\{\alpha^{(t)} \cdot PV^{(t)}; H V^{(t)}\}. \quad (2.51)$$

Определив фонд  $W^{(t)}$  кредитного портфеля на момент времени  $t$ , решаем задачу формирования кредитного портфеля для этого периода.

Принципиальный алгоритм решения этой задачи соответствует алгоритму выбора портфеля финансовых активов с критерием доходности и ограничениями на совокупный риск и ликвидность временной структуры. Ограничение на ликвидность требует коррекции объёма  $W^{(t)}$  прироста кредитного портфеля с учётом необходимости резервирования части средств для покрытия дефицита ликвидности.

В случае полной согласованности временной структуры активов-пассивов на модельном интервале  $t$  (точного совпадения активов и пассивов в каждом временном промежутке  $\tau$  интервала  $t$ ) объём  $\Omega^{(t)}$  свободных средств банка для размещения в кредиты в конце интервала  $t$  совпадает с определённой формулой (2.51) величиной  $W^{(t)}$ .

В случае неполной согласованности временной структуры активов-пассивов на модельном интервале  $t$  общий объём  $\Omega^{(t)}$  планируемых кредитов не должен превосходить величины  $A^{(t)} - П^{(t)}$ , где  $П^{(t)}$ ,  $A^{(t)}$  – величины соответственно пассивов и активов банка в конце модельного интервала  $t$ . В этом случае удаётся повысить согласованность срочной структуры активов-пассивов на интервале  $[t-1, t]$  за счёт повышения ликвидности портфеля банка на промежутках  $\tau$  с «разрывами» ликвидности.

Таким образом, в этом случае объём  $\Omega^{(t)}$  планируемых кредитов определяется выражением:

$$\Omega^{(t)} = \min \{A^{(t)} - П^{(t)}; W^{(t)}\}. \quad (2.52)$$

Отметим, что, если  $П^{(t)} - A^{(t)} > 0$  (дефицит ликвидности), кредитование возможно в исключительных случаях на величину остатка свободных средств банка за вычетом депозитов «до востребования» и приравненных к ним пассивов.

Далее решается задача выбора оптимального по критериям «доходность» - «риск» набора кредитных заявок для временного интервала  $t$  с учётом определённого объёма  $\Omega^{(t)}$  планируемых для инвестирования в кредиты средств,

в расчётах которого учтена направленность стратегии банка на повышение ликвидности временной структуры активов-пассивов.

Обозначим  $I^{(t)}$  – множество индексов  $i$  кредитных заявок ( $i = \overline{1, I^{(t)}}$ ), поданных в интервале  $(t - 1, t]$  и прошедших предварительный отбор по критериям:

а) доступной величины кредита:

$$V_i^{(t)} \leq \min\{0,25K^{(t)}; \Omega^{(t)}\}, \quad (2.53)$$

где:  $V_i^{(t)}$  – объём запрашиваемого по  $i$ -й заявке кредита,  $K^{(t)}$  – величина собственного капитала банка на начало периода  $t$ ;

б) соблюдения срока (периода) кредитования:

$$pr_i^{(t)} \leq PRmax, \quad (2.54)$$

где:  $pr_i^{(t)}$  – срок размещения средств в  $i$ -й кредит,  $PRmax$  – продолжительность наибольшего (по сроку) источника (депозиты, межбанковские кредиты и т.д.) в пассивах;

в) соответствия процентной ставки кредитной политике банка:

$$k_i^{(t)} \geq k \min(p_i), \quad (2.55)$$

где:  $k_i^{(t)}$  – оговоренная с заёмщиком процентная ставка по  $i$ -му кредиту,  $p_i$ ,  $k \min(p_i)$  – соответственно кредитный рейтинг и минимальная стоимость кредита для  $i$ -го заёмщика, определяемая в соответствии с его кредитным рейтингом (см. формулу 2.60);

г) соблюдения ограничения на величину  $d_i^{(t)}$  риска невозврата:

$$d_i^{(t)} \leq Dmax, \quad (2.56)$$

где  $Dmax$  – максимально допустимое значение вероятности риска невозврата по кредиту, определённое кредитной стратегией банка.

Таким образом, набор  $I^{(t)}$  включает кредитные заявки, прошедшие предварительный отбор на соответствие требованиям регулятора и кредитной политике банка.

Каждая  $i$ -я заявка из набора  $I^{(t)}$  характеризуется параметрами:  $x_i^{(t)}$  – булева переменная, отмечающая факт включения (не включения) заявки в кредитный портфель, формируемый в конце интервала  $t$ ,  $V_i^{(t)}$  – объём запрашиваемого кредита,  $pr_i^{(t)}$  – срок (продолжительность кредита),  $k_i^{(t)}$  – процентная ставка по кредиту,  $d_i^{(t)}$  – вероятность (риск) невозврата кредита.

Сделаем следующие упрощения постановки задачи формирования кредитного портфеля банка.

Будем дополнительно предполагать, что:

(1) заёмщик осуществляет полный возврат основной суммы кредита и процентов в установленный срок либо полностью отказывается от платежей по кредиту и процентов по нему;

(2) банк с целью повышения ликвидности временной структуры активов – пассивов недоиспользованный объём пассивов из  $t$ -го временного интервала величиной  $\Omega^{(t)} = \sum_{i \in I^{(t)}} V_i^{(t)} \cdot x_i^{(t)}$  включает в кредитный портфель и использует в «абсолютно» надёжных и сверхликвидных инвестициях, для которых процентная ставка может быть принята на уровне минимальной ставки  $k_{min}^{(t)}$  доходности по абсолютно ликвидным активам, например, не ниже ставки  $ref_t$  рефинансирования ЦБ для интервала  $t$ , риск невозврата по которым равен 0.

Для сформулированной выше задачи формирования кредитного портфеля определим планируемый процентный доход  $F(\bar{X}^{(t)})$  от реализации комбинации заявок, включённых в набор  $\bar{X}^{(t)}$ :

$$F(\bar{X}^{(t)}) = \sum_{i \in I^{(t)}} V_i^{(t)} \left( 1 + k_i^{(t)} \cdot pr_i^{(t)} \right) \cdot \left( 1 - d_i^{(t)} \right) \cdot x_i^{(t)} + \left( \Omega_i^{(t)} - \sum_{i \in I^{(t)}} V_i^{(t)} \cdot x_i^{(t)} \right) \cdot ref_t = \sum_{i \in I^{(t)}} V_i^{(t)} \cdot c_i^{(t)} \cdot x_i^{(t)} + \Omega_i^{(t)} \cdot k_{min}^{(t)}, \quad (2.57)$$

$$\text{где } c_i^{(t)} = \left( 1 + k_i^{(t)} \cdot pr_i^{(t)} \right) \cdot \left( 1 - d_i^{(t)} \right) - k_{min}^{(t)} - \quad (2.58)$$

весовой коэффициент  $i$ -го кредита в линейной свёртке (2.57), характеризующий доходность и рискованность  $i$ -й кредитной заявки.

Исходя из критерия безубыточности включаемых в портфель ссуд, систему ограничений (2.53) -(2.56) задачи предварительного отбора кредитных заявок следует дополнить ограничением

$$\left(1 + k_i^{(t)} \cdot pr_i^{(t)}\right) \cdot \left(1 - d_i^{(t)}\right) \geq \left(1 + k_{min}^{(t)}\right), \quad (2.59)$$

характеризующим безубыточность кредита по  $i$ -й заявке.

На основе неравенства (2.59) найдём выражение для нижней границы стоимости кредита по  $i$ -й заявке:

$$k_i^{(t)} \geq \frac{1}{pr_i^{(t)}} \cdot \left(\frac{1+k_{min}^{(t)}}{1-d_i^{(t)}} - 1\right). \quad (2.60)$$

Учитывая то обстоятельство, что величина  $\Omega_i^{(t)} \cdot k_{min}^{(t)}$  на выбранном горизонте планирования является постоянной, запишем формальную модель выбора оптимального набора кредитных заявок из набора  $I^{(t)}$ , в котором заявки прошли предварительный отбор по критериям (2.53)-(2.56):

$$\sum_{i \in I^{(t)}} V_i^{(t)} \cdot c_i^{(t)} \cdot x_i^{(t)} \rightarrow \max, \quad (2.61)$$

$$\sum_{i \in I^{(t)}} V_i^{(t)} \cdot x_i^{(t)} \leq \Omega^{(t)}, \quad (2.62)$$

$$x_i^{(t)} \in \{0; 1\}. \quad (2.63)$$

В качестве дополнительного ограничения модели (2.61) -(2.63) предлагается использовать ограничение на долю накопленной (с учётом нового интервала планирования  $t$ ) просроченной задолженности:

$$\frac{\sum_{i \in I^{(t)}} V_i^{(t)} \cdot \left(1 + k_i^{(t)} \cdot pr_i^{(t)}\right) \cdot d_i^{(t)} \cdot x_i^{(t)} + P^{(t-1)}}{\nabla^{(t-1)} + \sum_{i \in I^{(t)}} V_i^{(t)} \cdot x_i^{(t)}} \leq \overline{k2}_{\text{пр}} - \overline{\Delta k2}^{(t)}, \quad (2.64)$$

где  $\overline{\Delta k2}^{(t)}$  - величина «усиления» норматива  $\overline{k2}_{\text{пр}}$  для коэффициента  $k2$  по итогам мониторинга кредитного портфеля на модельном интервале  $t - 1$ .

Решение о применении и величине усиления порогового значения коэффициента  $k2$  принимается кредитным менеджером на основании величины  $\overline{\Delta k2}^{(t-1)}$  роста кредитного риска портфеля на интервале планирования  $t - 1$ , рассчитанной по формуле (2.41), и изменений кредитной политики банка на текущем временном интервале.

Модель выбора оптимального по критериям доходности, риска невозврата и ликвидности временной структуры активов – пассивов банка набора кредитных заявок, включаемых в кредитный портфель для модельного периода  $t$ , задаваемая соотношениями (2.61) -(2.64), относится к моделям булева (в общем случае целочисленного) программирования и для случая одного интервала может быть эффективно решена переборным алгоритмом. Численный алгоритм формирования приоритетной очереди удовлетворения отобранных в портфель кредитных заявок представлен в п.3.4.

Представленная модель не является законченной: возможен учёт дополнительных ограничений на лимиты по отдельным активным операциям. Менеджеры в конкретных условиях могут дополнять и корректировать модель в соответствии с выбранной стратегией. Окончательный вид и структура математических моделей оптимального управления банковским портфелем во многом зависит от объективных и субъективных характеристик – целей, объёмов собственных ресурсов, отношения менеджеров и собственников банка к риску и т.д.

Представленная модель в полной мере может быть отнесена к полным, так как отражает основные закономерности финансовых потоков банка по активно-пассивным операциям. Результаты расчётов по этой модели позволят менеджерам принимать обоснованные решения по управлению кредитным портфелем банка по критериям доходности, риска и ликвидности временной структуры активов-пассивов.

### **2.3. Информационно- алгоритмическая база динамической модели оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка.**

Для проведения практических расчетов по модели, описанной в п. 2.2, необходимо обеспечить достаточные информационную и аналитическую базы

входных данных банка, включая данные о состоянии портфелей кредитов и депозитов, движений денежных средств на корреспондентских счетах банка в Центральном банке. Формы бухгалтерской или финансовой отчетности в данном случае не смогут обеспечить требуемый уровень детализации по ряду причин. Во-первых, в силу значительного временного интервала между периодами предоставления отчетности. Во-вторых, в связи с агрегированным представлением статей отчетные формы не позволяют проводить глубокий анализ процессов, происходящих в банке. Оборотно-сальдовая ведомость банка также не позволяет провести необходимые расчеты ввиду того, что изменение остатков на счетах не дает представления о структуре притоков и оттоков в портфелях кредитов и депозитов.

Ввиду того, что между периодами предоставления отчетности кредитный менеджер должен иметь возможность оперативно оценить состояние кредитного портфеля и установить верхнюю границу свободного остатка денежных средств для размещения в кредиты, определим модельный интервал в один месяц.

Для расчета показателей, связанных с портфелем кредитов банка ( $V^{(t)}$  – объем кредитного портфеля,  $Y^{(t)}$  – объем погашений по ранее размещенным кредитам,  $P^{(t)}$  – сумма просроченных платежей по выданным кредитам), необходимая аналитика содержится в ведомости по кредитам. Данная форма включает расшифровку остатков сумм на активных счетах (441 – 457 и др.) в разрезе договоров на дату рассмотрения кредитных заявок. Кроме того, она даёт представление о самых крупных заёмщиках банка, величине срочного долга и просроченной задолженности клиентов, а также позволяет оценить плановую временную структуру погашений для согласования активов-пассивов банка. Пример формата ведомости по кредитам представлен в табл. 2.1 (описание информационно-аналитического обеспечения процедуры оценки объема кредитного портфеля приведено в работе Горского М.А., Детковой М.Е.[27]).

С учётом данного представления информации объём  $V^{(t)}$  кредитного портфеля на дату рассмотрения определяется как общая сумма срочного и

просроченного долга для каждого договора с датой окончания не позднее даты расчёта.

Таблица 2.1 - Ведомость по кредитам банка

Номер договора	Ссудный счет	Дата заключения	Дата окончания	Сумма договора	Ставка, %	Сумма срочного долга	Сумма просроченного долга

Возвратный поток погашений  $Y^{(t)}$  по ранее размещённым кредитам складывается из фактического потока платежей по покрытию основной и просроченной задолженности. В связи с тем, что в ведомости по кредитам содержится информация об остатках задолженности на дату рассмотрения, объём погашения можно определить, как уменьшение величины задолженности по договору за период. Например, сумма срочного долга на 30.09.2015 составляет 1 830 тыс. руб., на 31.10.2015 – 1 800 тыс. руб., следовательно, погашение основной задолженности за октябрь 2015 г. составляет 30 тыс. р. В том случае, если за период задолженность увеличилась (клиент не осуществил платёж по кредиту) или осталась неизменной (не наступил срок платежа), величиной погашения задолженности признаём нулевую сумму.

Величина  $P^{(t)}$  (сумма просроченного долга по привлеченным кредитам) представляет собой арифметическую сумму по колонке «Сумма просроченного долга».

При расчёте ликвидности  $L^{(t)}$  портфеля депозитов можно использовать ведомость по депозитам банка. В этой форме приводится расшифровка пассивных счетов (410-426 и др.) в разрезе договоров на дату рассмотрения. Пример формата ведомости по депозитам представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.2- Ведомость по депозитам банка

Номер договора вклада	Дата начала договора	Дата окончания договора	Балансовый счет	Валюта	Остаток (валюта)	Остаток в рублевом эквиваленте

Как и в случае расчёта объёма погашений по ранее размещённым кредитам ( $Y^{(t)}$ ), в качестве составляющих ликвидности портфеля депозитов будем признавать фактическое изменение (уменьшение) остатка по договору вклада за период вне зависимости от плановой даты погашения.

В случае неизменности или увеличения остатка по данному договору в составе денежного оттока по депозитам признаем нулевую сумму. Таким образом, учтём следующие возможные ситуации: частичное снятие сумм по срочным вкладам и вкладам до востребования, полное погашение по договору вклада в срок или ранее срока окончания, пролонгация договора вклада. Итоговое значение показателя  $L^{(t)}$  рассчитывается как сумма выплат по всем договорам вклада за период.

Для определения величины прогнозного свободного остатка денежных средств на корреспондентских счетах банка в ЦБ РФ в составе потенциального объём средств  $PV^{(t)}$ , которыми располагает кредитный менеджер для формирования кредитного портфеля на момент времени  $t$ , в качестве исходных данных можно использовать дневные остатки на счёте 30102 (корреспондентские счета кредитных организаций в Банке России) за период не менее трёх-пяти лет. Отметим, что при проведении модельных расчётов аналитик может столкнуться с рядом трудностей, связанных с низким качеством банковской статистики. Данное предположение вытекает из нестабильности экономической конъюнктуры в целом и финансового сектора в частности в период 2014-2015 гг. В данной ситуации, несмотря на низкое качество исходных данных, целесообразно, как отмечено выше, провести эконометрическое моделирование, а адекватность полученного результата оценить постфактум.

Наконец, для определения показателя  $LA^{(t)}$  (высоколиквидные активы банка) потребуется информация из оборотно-сальдовой ведомости банка на дату рассмотрения в части счетов группы 202: 20202 (касса кредитных организаций), 20203 (чеки (в том числе, дорожные, номинальная стоимость которых указана в руб.), 20208 (денежные средства в банкоматах и платежных терминалах), 20209

(денежные средства в пути), 20210 (Чеки (в том числе, дорожные, номинальная стоимость которых указана в иностранной валюте, в пути).

Альтернативный способ определения свободных ресурсов банка на дату рассмотрения кредитных заявок – на основе нормативов ликвидности, установленных ЦБ РФ, – предполагает наличие гораздо более широких информационной и аналитической баз для проведения расчётов. По этой причине алгоритм, представленный формулами (2.37) -(2.38), является более удобным в практическом применении. Тем не менее, выполнение нормативов ликвидности обязательно для всех коммерческих банков. По этой причине реализация модели, представленной в п.3.1, предполагается в составе блока, обеспечивающего информационно-алгоритмическую поддержку динамической модели.

#### **2.4. Практические расчеты оптимальной структуры кредитного портфеля коммерческого банка.**

Модельные расчёты проведены для универсального коммерческого банка ХХХ по данным на 31.10, 30.11, 31.12 2015 г. Основные усилия банка направлены на проведение взвешенной политики в области управления рисками, развитие качественного комплексного банковского обслуживания клиентов и соблюдение их интересов, расширение спектра банковских услуг и повышение надежности и инвестиционной привлекательности.

Кредитный портфель банка ХХХ (таблица 2.3.) диверсифицирован, однако основная сумма приходится на кредиты, выданные негосударственным и коммерческим организациям (юридическим лицам) на сроки от 181 дня до 1 года и от 1 года до 3 лет. Портфель депозитов банка (таблица 2.4.) состоит из средств, полученных от физических лиц: резидентов и нерезидентов. Основную долю вкладчиков составляют физические лица резиденты, а в части временной структуры преобладают депозиты сроком от 181 дня до 1 года и от 1 года до 3 лет.

АКБ ХХХ обладает значительной филиальной сетью. Каждый филиал имеет собственный корреспондентский счёт в ЦБ РФ.

Для моделирования свободного остатка денежных средств используется временной ряд суммарного дневного остатка по всем корреспондентским счетам филиальной сети. Моделирование временного ряда остатка денежных средств на корреспондентском счёте и расчёт прогнозного значения показателя приведены в приложении 1. Напомним, что согласно подходу с использованием количественных характеристик временного ряда, получаем минимальный остаток денежных средств, с использованием ARIMA моделей – средний. Выбор прогнозной величины  $X^{(t)}$  для дальнейшего расчёта потенциального объёма  $PV^{(t)}$  кредитного портфеля зависит от склонности к риску ЛПП: в случае несклонности ЛПП к риску выбирается минимальный остаток, в противном случае – средний.

По модели AR (1) прогнозные значения остатков денежных средств на корреспондентских счётах банка ХХХ на 31.01. 2016г. составляет 226 854 531 руб. По альтернативному расчёту получаем 51 344 104 руб. Ниже проведем анализ влияния прогнозной величины  $X^{(t)}$  на показатель  $PV^{(t)}$  в сравнении с  $HV^{(t)}$  (свободный денежный поток для размещения в кредиты, рассчитанный на основе нормативов ликвидности).

Таблица 2.3 - Структура кредитного портфеля банка ХХХ (тыс. руб.)

Счёт	Группа счетов	Название счета	Основная сумма долга				Просроченная задолженность			
			30.09	31.10	30.11	31.12	30.09	31.10	30.11	31.12
45107	Кредиты, предоставленные негосударственным финансовым организациям	на срок от 1 года до 3 лет	21 038	19 624	18 424	17 223	0	0	0	0
45201		Кредит, предоставленный при недостатке средств на расчетном (текущем) счете («овердрафт»)	7 106	3 421	1 594	1 292	3 475	1 000	1 000	0

Продолжение Таблицы 2.3.

45204	Кредиты, предоставленные негосударственным финансовым организациям	на срок от 31 до 90 дней	46 000	54 917	63 170	36 593	0	0	0	0
45205		на срок от 91 до 180 дней	84 924	65 328	96 738	55 000	0	0	0	0
45206		на срок от 181 дня до 1 года	1 922 608	1 851 380	1 793 809	1 879 425	7 782	10 843	8 008	2 994
45207		на срок от 1 года до 3 лет	2 370 884	2 466 601	2 645 250	2 547 422	120	240	15 000	0
45208		на срок свыше 3 лет	10 500	9 972	9 445	8 917	0	0	0	0
45401	Кредиты и прочие средства, предоставленные индивидуальным предпринимателям	Кредит, предоставленный при недостатке средств на расчетном (текущем) счете («овердрафт»)	271	391	400	399	0	0	0	0
45406		Кредиты на срок от 181 дня до 1 года	660	440	330	220	0	0	0	0
45407		Кредиты на срок от 1 года до 3 лет	6 770	7 120	12 380	20 120	0	0	0	0
45504	Кредиты и прочие средства, предоставленные физическим лицам	Кредиты на срок от 91 до 180 дней	950	950	0	0	41	40	39	37
45505		Кредиты на срок от 181 дня до 1 года	188	151	1 538	1 478	19 295	19 295	19 295	0
45506		Кредиты на срок от 1 года до 3 лет	22 189	13 626	12 837	12 020	2 527	2 523	2 496	2 491
45507	Кредиты и прочие средства, предоставленные физическим лицам	Кредиты на срок свыше 3 лет	60 025	63 674	61 398	58 966	10 424	10 665	10 937	11 088

Продолжение Таблицы 2.3.

45509		Кредит, предоставленный при недостатке средств на депозитном счете («овердрафт»)	2 309	2 523	2 401	2 644	0	0	0	0
47101		до востребования	110	110	375	375	0	0	0	0
47801	Вложения в приобретенные права требования	Права требования по договорам на предоставление (размещение) денежных средств, исполнение обязательств по которым обеспечивается ипотекой	2 123	2 118	2 118	2 106	0	0	0	0

Таблица 2.4 - Структура портфеля депозитов банка ХХХ (тыс. руб.)

Счёт	Группа счетов	Название счета	Остаток по счёту			
			30.09	31.10	30.11	31.12
42301	Депозиты и прочие привлеченные средства физических лиц	Депозиты до востребования	117 646	88 308	69 078	58 302
42304		Депозиты на срок от 91 до 180 дней	316 522	360 839	367 390	229 521
42305		Депозиты на срок от 181 дня до 1 года	1 877 872	1 474 985	1 601 485	1 582 315
42306		Депозиты на срок от 1 года до 3 лет	2 639 467	3 044 462	3 190 050	3 242 940

Продолжение Таблицы 2.4.

42601	Депозиты и прочие привлеченные средства физических лиц – нерезидентов	Депозиты до востребования	2 557	2 919	2 947	2 677
42604		Депозиты на срок от 91 до 180 дней	2 218	3 558	3 473	3 181
42605		Депозиты на срок от 181 дня до 1 года	8 097	7 870	9 559	8 709
42606		Депозиты на срок от 1 года до 3 лет	13 394	13 007	13 614	13 641

Определим показатели  $V^{(t)}$ ,  $Y^{(t)}$ ,  $P^{(t)}$  (объём кредитного портфеля, объём погашений по ранее размещённым кредитам, объём просроченной задолженности) кредитного портфеля банка ХХХ (таблица 2.5.).

Напомним, что  $k2^{(t)}$  - коэффициент просроченной задолженности. В данном случае можно утверждать, что банк ХХХ контролирует риск банкротства заёмщика, что позволяет поддерживать просроченную задолженность на минимальном (значительно ниже порогового значения) уровне.

Таблица 2.5 - Расчётные значения показателей  $V^{(t)}$ ,  $Y^{(t)}$ ,  $P^{(t)}$  для АКБ ХХХ, руб.

	на 31.10.2015	на 30.11.2015	на 31.12.2015
$V^{(t)}$	4 607 075 604	4 770 102 627	4 660 931 379
$Y^{(t)}$	163 952 241	224 161 273	542 251 775
$P^{(t)}$	44 729 838	56 896 926	16 732 271
$k2^{(t)}$	0,97%	1,19%	0,36%

Рассчитаем отток ликвидности по привлечённым депозитам (таблица 2.6.).

Таблица 2.6. Расчётные значения показателя  $L^{(t)}$  для банка ХХХ, руб.

	на 31.10.2015	на 30.11.2015	на 31.12.2015
$L^{(t)}$	1 086 640 558	403 996 492	497 316 987

Очевидно, что чистый денежный поток ( $Y^{(t)} - L^{(t)}$ ) текущего периода за октябрь 2015 г. отрицателен: на этот период приходится пик погашений по вкладам, открытым в январе и апреле 2015 г. (сроком на 9 и 6 месяцев соответственно) (рисунок 2.1.).

Убедимся, что несмотря на кажущуюся несогласованность временной структуры кредитов и депозитов, банк ХХХ имеет запас прочности. Рассчитаем величину  $PV^{(t)}$  (потенциальный объём средств для формирования кредитного портфеля) по формуле (2.47) за соответствующие периоды. На 31.12. 2015 г. имеем два случая: при расчёте используем  $X^{(t)}$ , определённое по ARIMA (таблица 2.7.), или с использованием количественных характеристик временного ряда (таблица 2.8.).

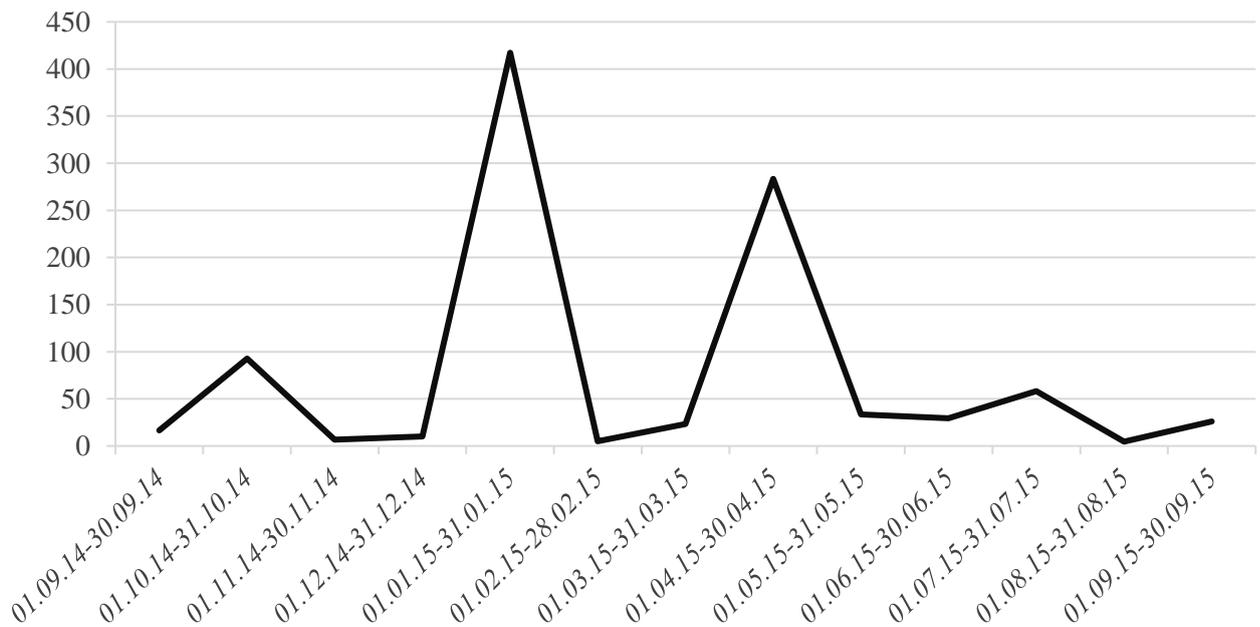


Рисунок 2.1 - Временная структура открытия вкладов со сроком погашения в октябре 2015г.

Таблица 2.7- Расчёт потенциального объёма средств для формирования кредитного портфеля ( $X^{(t)}$  по ARIMA модели), руб.

	на 31.10.2015	на 30.11.2015	на 31.12.2015
$Y^{(t)}$	163 952 241	224 161 273	542 251 775
$L^{(t)}$	1 086 640 558	403 996 492	497 316 987

Продолжение Таблицы 2.7.

$X^{(t)}$	201 482 868	234 613 127	226 854 531
$LA^{(t)}$	1 177 129 000	1 456 822 000	1 509 563 000
$PV^{(t)}$	455 923 551	1 511 599 909	1 781 352 320

Таблица 2.8 - Расчёт потенциального объёма средств для формирования кредитного портфеля ( $X^{(t)}$  с использованием количественных характеристик временного ряда), руб.

	на 31.10.2015	на 30.11.2015	на 31.12.2015
$Y^{(t)}$	163 952 241	224 161 273	542 251 775
$L^{(t)}$	1 086 640 558	403 996 492	497 316 987
$X^{(t)}$	201 482 868	234 613 127	226 854 531
$LA^{(t)}$	1 177 129 000	1 456 822 000	1 509 563 000
$PV^{(t)}$	455 923 551	1 511 599 909	1 606 841 893

Несмотря на разрыв в ликвидности от текущих операций, банк ХХХ имеет запас прочности в виде высоколиквидных активов (касса, денежные средства в банкоматах и платёжных терминалах, денежные средства в пути), что позволяет сохранить величину  $PV^{(t)}$  положительной. В ноябре и декабре 2015г. банк не испытывал трудностей, связанных с оттоком ликвидности, поэтому  $PV^{(t)}$  значительно выше, чем в октябре.

Рассчитаем нормативы ликвидности для банка ХХХ (приложение 2) за соответствующие периоды (табл. 2.9). Банк выполняет все нормативы ликвидности ( $H2$ ,  $H3$ ,  $H4$ ) в каждом из рассматриваемых периодов. Кроме того, банк обладает значительным запасом мгновенной и текущей ликвидности. На основании процентного превышения фактического значения норматива над минимальным (для  $H2$  и  $H3$ ) и максимальным (для  $H4$ ) определим свободные ресурсы банка (табл. 2.10).

Исходя из того, что на 31.10.2015  $RH2 < RH3$  и  $RH4 > 0$ , получаем, что сумма средств, которую банк может инвестировать в кредиты в ноябре может составлять объем 1 566 821 850 руб., в т.ч. кредиты на срок свыше 1 года - объем не более 803 296 000 руб. На 30.11 и 31.12.2015 максимальный объем средств, которые

могут быть инвестированы в кредиты в декабре (январе), составляют 1 739 331 800 руб. (1 622 570 650 руб.), в т.ч. в кредиты со сроком «от 1 мес. до года» в объеме 1 567 424 500 руб. (1 488 618 500 руб.), кредиты на срок свыше года в объеме не более 880 025 000 руб. (812 576 000 руб.).

На завершающем этапе расчётов определим величину  $W^{(t)}$ . Проведём анализ значений величины  $\alpha \cdot PV^{(t)}$  в зависимости от доли  $\alpha$ , направляемой в кредиты, в сравнении с полученными значениями  $HV^{(t)}$  (табл. 2.11).

В табл. 2.11 цветом отмечены случаи, в которых, согласно формуле 2.51, в качестве итогового значения  $W^{(t)}$ , исходя из осторожного отношения к риску, выбрана величина  $\alpha \cdot PV^{(t)}$ . Получаем, что при  $\alpha$ , близких к единице, динамическая модель даёт оценку свободных ресурсов банка для размещения в кредиты, приближённую к величине  $HV^{(t)}$ .

Таблица 2.9 - Значения нормативов ликвидности Н2, Н3, Н4 для банка ХХХ (фактические и установленные ЦБ РФ)

	на 31.10.2015	на 30.11.2015	на 31.12.2015	Норматив, установленный ЦБ РФ
Лам, тыс. руб.	1 739 337	1 921 661	1 819 045	
Овм, тыс. руб.	1 651 383	1 720 600	1 812 673	
Овм*, тыс. руб.	501 282	505 072	502 844	
<b>Н2</b>	<b>151,23%</b>	<b>158,09%</b>	<b>138,88%</b>	<b>≥15%</b>
Лат, тыс. руб.	2 421 577	2 326 360	2 560 635	
Овт, тыс. руб.	2 046 146	2 049 639	2 672 092	
Овт*, тыс. руб.	525 325	531 768	528 059	
<b>Н3</b>	<b>159,23%</b>	<b>153,26%</b>	<b>119,43%</b>	<b>≥50%</b>
Крд, тыс. руб.	803 296	880 025	812 576	
ОД, тыс. руб.	133 110	86 684	39 482	
О*, тыс. руб.	1 419 728	1 445 292	2 221 199	
<b>Н4</b>	<b>51,73%</b>	<b>57,44%</b>	<b>35,94%</b>	<b>≤120%</b>

Таблица 2.10. Свободные ресурсы банка, определённые по нормативам ликвидности, руб.

	на 31.10.2015	на 30.11.2015	на 31.12.2015
РН2	1 566 821 850	1 739 331 800	1 622 570 650

Продолжение Таблицы 2.10

РН3	1 661 166 500	1 567 424 500	1 488 618 500
РН4	803 296 000	880 025 000	812 576 000
HV <sup>(t)</sup>	1 566 821 850	1 739 331 800	1 622 570 650

Таблица 2.11 - Расчётные значения  $\alpha \cdot PV^{(t)}$  в зависимости от  $\alpha$ 

Доля $\alpha$	$PV^{(t)}$			
	на 31.10.2015	на 30.11.2015	на 31.12.2015 ( $X^{(t)1}$ )	на 31.12.2015 ( $X^{(t)2}$ )
0,1	45 592 355	151 159 991	178 135 232	160 584 189
0,2	91 184 710	302 319 982	356 270 464	321 168 379
0,3	136 777 065	453 479 973	534 405 696	481 752 568
0,4	182 369 420	604 639 963	712 540 928	642 336 757
0,5	227 961 776	755 799 954	890 676 160	802 920 946
0,6	273 554 131	906 959 945	1 068 811 392	963 505 136
0,7	319 146 486	1 058 119 936	1 246 946 624	1 124 089 325
0,8	364 738 841	1 209 279 927	1 425 081 856	1 284 673 514
0,9	410 331 196	1 360 439 918	1 603 217 088	1 445 257 704
1	455 923 551	1 511 599 909	1 781 352 320	1 605 841 893

$X^{(t)1}$  – по ARIMA модели;  $X^{(t)2}$  - с использованием количественных характеристик временного ряда.

По результатам проведенных расчётов можно утверждать, что динамическая модель оптимального управления кредитным портфелем универсального коммерческого банка, представленная в п. 2.2, даёт адекватную оценку величине свободных ресурсов банка для инвестирования в кредиты на дату рассмотрения кредитных заявок. Расчёты были проведены на последний день месяца, однако модель применима и на любую промежуточную дату.

## 2.5. Выводы по второй главе.

1. Экономико-математическое моделирование деятельности коммерческого банка на основе «производственного» подхода с использованием соотношений, связывающих эффективность «банковской фирмы» на финансовых рынках с

предельной отдачей собственного и заёмного капитала, ценообразования на депозиты и кредиты на уровне предельных затрат обслуживания соответствующих портфелей и др., как показал анализ большого числа источников, наиболее перспективен в описаниях процедур принятия кредитного решения и выбора ставки по кредиту, согласования объёмов активно-пассивных операций на основе балансовых моделей и прогнозирования финансовых потоков. Модели, ориентированные на решение конкретной задачи планирования и управления портфелями активов и пассивов, относятся к так называемым «частным» моделям.

Решение комплексной задачи оптимизации портфелей депозитов и ссуд с учётом факторов ликвидности и риска требует, однако, использования «полных» моделей, при построении которых ориентация только на неоклассическую концепцию банковской фирмы не позволяет адекватно отразить в критериях и ограничениях эти факторы, что и предполагает использование отличных от «производственной» концепций банковской деятельности.

2. Среди полного особого внимания в работе уделено модели К.Сили, для которой, однако, отмечен ее статичный характер, не позволяющий отразить обратную связь между результатами деятельности банка в текущем периоде и планируемыми затратами ресурсов (в первую очередь, собственного капитала) на следующем временном интервале.

Динамический вариант полной модели банка предложен В.И. Коганом, модель которого содержит ряд балансовых соотношений (2.35-2.36), определяющих динамику пассивов, активов и баланса банка в разрезе составляющих, отличающихся срочностью (элементы пассива) и ликвидностью (элементы актива).

Банк, исходя из стратегии сохранения достигнутого уровня ликвидности, контролирует приросты активов и пассивов в группах в соответствии с ликвидностью первых и срочностью вторых.

Динамический характер модели В.И. Когана и аналогичных, в которых учтён такой важный фактор качества банковского портфеля, как соотношение

ликвидных активов и срочных пассивов, позволяет констатировать её адекватность процессу управления активно-пассивными операциями.

3. Возможные совершенствования известных динамических моделей банка в работе связываются с:

- необходимостью выбора ликвидной структуры активов-пассивов с учётом критерия доходности портфеля на основе оптимизационной модели;

- учётом внешних факторов экономической и институциональной природы, определяющих спрос – предложение денег на финансовых рынках, стратегию и кредитную политику банка, а также факторов конкурентной банковской среды, влияющих в частности, на непостоянство депозитных ставок, ставок по розничным, корпоративным и межбанковским кредитам.

4. Представлена двухуровневая динамическая модель оптимизации финансовых потоков банка на последовательных временных интервалах и прогнозирования объёма свободных денежных средств для размещения в кредиты.

Модель мониторинга и оценки качества активов для периода  $t$  (модель нижнего уровня) включает уравнения 2.37 -2.39 баланса в терминах переменных, описывающих динамику портфелей ссуд и депозитов.

Контроль качества кредитного портфеля банка на модельном интервале  $t$  предлагается осуществлять с применением коэффициентов риска  $K1-K7$ , основным из которых на этапе мониторинга портфеля является коэффициент  $K2$  просроченных ссуд - отношение просроченной задолженности к величине кредитного портфеля (2.40). С учётом порогового значения этого коэффициента рассчитывается актуальное для периода  $t$  его превышение, которое следует учитывать при формировании кредитного портфеля на следующем временном интервале.

Модель второго уровня (взаимодействия портфеля активов с портфелем банка в целом) предназначена для выбора параметров кредитного портфеля банка на следующем интервале планирования с учётом требования обеспечения ликвидности временной структуры активов-пассивов.

В модели взаимодействия портфелей активов и депозитов банка учтено то обстоятельство, что кредитный портфель банка является составной частью банковского портфеля в целом: денежные потоки кредитного портфеля формируются не только за счёт средств, поступающих от ранее размещённых кредитов. По этой причине потенциальный объём средств  $PV^{(t)}$ , которыми располагает кредитный менеджер для формирования кредитного портфеля на момент времени  $t$  задаётся соотношением 2.45.

Альтернативный расчёт свободных средств банка для включения в кредитный портфель можно провести по остаткам денежных средств на корреспондентском счёте банка с использованием вероятностно-статистических и эконометрических методов. Представление остатка денежных средств на корреспондентском счёте банка в виде временного ряда позволяет применять соответствующие методы анализа и моделирования с использованием:

- моделей авторегрессии (autoregressive – AR), скользящего среднего (moving average – MA) и смешанных моделей авторегрессии-скользящего среднего (ARMA) - для стационарных процессов и интегрированных моделей авторегрессии-скользящего среднего (ARIMA) - для нестационарных процессов;
- количественных характеристик рассматриваемого временного ряда – математического ожидания и среднеквадратического отклонения.

Согласно подходу с использованием количественных характеристик временного ряда, получим минимальный остаток денежных средств, с использованием ARIMA моделей – средний. Выбор прогнозной величины остатка свободных средств для дальнейшего расчета потенциального объёма кредитного портфеля зависит от склонности к риску лица, принимающего решения: в случае несклонности ЛППР к риску выбирается минимальный остаток, в противном случае – средний.

Зная величину потенциального объёма кредитного портфеля (2.36) и долю средств, направляемых для размещения в кредиты, по формуле 2.51 определяется величина приращения кредитного портфеля для очередного периода.

Модель выбора оптимального набора кредитных заявок из набора  $I^{(t)}$ , в котором заявки прошли предварительный отбор по критериям (2.53) -(2.56), (2.60) задается соотношениями (2.61-2.64). Эта модель относится к моделям булева (в общем случае целочисленного) программирования и для случая одного интервала может быть эффективно решена переборным алгоритмом.

Представленная двухуровневая модель не является в полном смысле универсальной: возможен учёт дополнительных ограничений на лимиты по отдельным активным операциям. Менеджеры в конкретных условиях могут дополнять и корректировать модель в соответствии с выбранной стратегией. Окончательный вид и структура математических моделей оптимального управления банковским портфелем во многом зависит от объективных и субъективных характеристик – целей, объёмов собственных ресурсов, отношения менеджеров и собственников банка к риску и т.д.

5. Для проведения практических расчетов по динамической модели, необходимо обеспечить достаточные информационную и аналитическую базы исходных данных банка, включая данные о состоянии портфелей кредитов и депозитов, движении денежных средств на корреспондентских счетах банка. Формы бухгалтерской или финансовой отчётности в данном случае не смогут обеспечить требуемый уровень детализации по ряду причин. Во-первых, в силу значительного временного интервала между периодами предоставления отчётности. Во-вторых, в связи с агрегированным представлением статей отчётные формы не позволяют проводить расширенный анализ движения средств на счетах банка.

Для расчёта показателей портфеля кредитов предложено необходимую аналитику получить на основе расшифровки остатков сумм на активных счетах (441 – 457 и др.) в разрезе договоров на дату рассмотрения кредитных заявок. Кроме того, предложено агрегировать в специально разработанной форме отчетности данные о крупных заёмщиках банка, величинах срочного долга и просроченной задолженности клиентов, что позволяет оценить плановую

временную структуру погашений и согласованность временной структуры активов-пассивов банка.

6. Проведенные расчёты на информационной базе выбранного коммерческого банка позволили утверждать, что динамическая модель оптимального управления кредитным портфелем универсального коммерческого банка даёт адекватную оценку величине свободных ресурсов банка для инвестирования в кредиты на дату рассмотрения кредитных заявок.

Отметим сильные и слабые стороны модели:

- не завышает и не занижает свободный денежный поток банка для размещения в кредиты. При  $\alpha$  (доля средств, направляемых в кредиты), близких к единице, получаем соответствующие рассчитанным на основании нормативов ликвидности, установленных регулятором, оценки;

- модель чувствительна к текущему уровню притоков и оттоков денежных средств, вполне убедительно сигнализируя о разрывах ликвидности;

- первоначальный сбор информации и построение модели занимают значительное время, однако модель не требует высокого уровня детализации всей деятельности банка, а лишь отдельных её сегментов.

Слабое звено – невысокое качество определения прогнозной величины свободного остатка денежных средств на корреспондентских счетах банка в ЦБ РФ по причине неудовлетворительной банковской статистики.

### Глава 3. МОДЕЛИ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ.

#### 3.1. Определение свободных ресурсов банка на дату рассмотрения кредитных заявок на основе нормативов ликвидности.

Для регулирования активно - пассивных операций коммерческих банков в настоящее время используются нормативы ликвидности, разработанные Центральным банком Российской Федерации [128, 132] и обязательные для исполнения кредитными учреждениями. Расчет нормативов осуществляется в последний день месяца.

Применяемые нормативы и используемые в их расчетах показатели:  $H2$  - мгновенной ликвидности;  $H3$  - текущей ликвидности;  $H4$  - долгосрочной ликвидности.

Норматив мгновенной ликвидности ( $H2$ ) определяет минимальное отношение суммы высоколиквидных активов к сумме обязательств (пассивов) банка по счетам до востребования:

$$H2 = \frac{Лам}{Овм - Овм^*} \cdot 100\%, \text{ (норматив } H2 > 0,15), \quad (3.1)$$

где:  $Лам$  - высоколиквидные активы: наличные в кассе, золото и др. драгоценные металлы; средства на корреспондентских счетах в ЦБ и кредитных организациях; депозиты, размещенные в ЦБ; депозиты в кредитных организациях до востребования и для расчета по пластиковым карточкам; средства до востребования (в т.ч. средства предоставленные: Минфину, финансовым и внебюджетным фондам субъектов РФ и органов местной власти; коммерческим и некоммерческим организациям, предприятиям государственной собственности; однодневные кредиты и кредиты в режиме «овердрайт» банкам-нерезидентам из

числа «группы развитых стран», остатки на счетах НОСТРО в этих банках; государственные долговые обязательства, не обремененные обязательствами);

Овм - обязательства до востребования: счета клиентов в драгоценных металлах; счета ЛОРО кредитных организаций; средства клиентов по брокерским операциям; расчеты с Минфином по приобретению ценных бумаг; депозиты банков до востребования; просроченная задолженность по межбанковским кредитам ЦБ и коммерческих банков; средства на доходных счетах бюджетов всех уровней и счетах бюджетных организаций; остатки средств на счетах других клиентов различных форм собственности; депозиты до востребования и для расчетов по пластиковым карточкам; векселя до востребования; расчеты с бюджетом, внебюджетными фондами, поставщиками и подрядчиками (до 30 дней включительно); расчеты с прочими кредиторами (до 30 дней); средства, списанные со счетов клиентов, но не проведенные из-за отсутствия средств на этих счетах.

Овм\* - величина минимального совокупного остатка средств по счетам физических и юридических лиц до востребования.

Норматив текущей ликвидности (*НЗ*) определяет минимальное отношение суммы ликвидных активов банка к сумме обязательств до востребования и сроком исполнения в ближайшие 30 дней:

$$НЗ = \frac{Лат}{Овт + Овт^*} \cdot 100\% , \text{ (норматив } НЗ > 0,5), \quad (3.2)$$

где: Лат – ликвидные активы, которые должны быть получены или могут быть востребованы в течение ближайших 30 календарных дней;

Овт - средства, привлеченные банком на срок до 30 дней включительно;

Овт\* - величина минимального совокупного остатка средств по счетам физических и юридических лиц до востребования и со сроком исполнения обязательств в ближайшие 30 календарных дней.

Норматив долгосрочной ликвидности (*Н4*) определяет минимально допустимое отношение задолженности банку свыше 1 года к собственным средствам и обязательствам по депозитным счетам, полученным кредитам и другим долговым обязательствам со сроками погашения свыше 1 года:

$$H4 = \frac{K_{рд}}{ОД+O^*} \cdot 100\% , \text{ (норматив } H4 < 1,2), \quad (3.3)$$

где:  $K_{рд}$  - кредиты с оставшимся сроком размещения свыше 1 года;

$ОД$  - обязательства банка по кредитам и депозитам, а также обращающимся на рынке долговым обязательствам со сроком погашения свыше 1 года;

$O^*$  - величина минимального совокупного остатка средств по счетам со сроком исполнения обязательств до 365 календарных дней.

С целью определения объема свободных кредитных ресурсов, который может быть направлен в кредитование при условии обязательного соблюдения перечисленных нормативов, необходимо провести анализ показателей, используемых в расчётах. Задача состоит в определении объёма средств, который может быть отвлечен с корреспондентского счета и из кассы банка в виде наличных и безналичных средств. Это объясняется тем, что эти средства относятся к высоколиквидным активам и их объем влияет на выполнение норматива  $H2$  мгновенной ликвидности, являющегося для ЦБ РФ важнейшим индикатором финансовой устойчивости банка: отвлечение средств с корреспондентского счета в кредиты имеет следствием снижение высоколиквидных активов.

Таким образом, для решения вопроса об инвестировании в кредиты средств, не относимых к высоколиквидным активам, с учётом соблюдения норматива  $H2$  *требуется* его расчёт (на дату заседания кредитного комитета) и определение величины превышения фактического значения норматива над минимальным значением, установленным ЦБ (в случае несоблюдения требований по величине норматива (или равенства фактического значения минимально необходимому) выдача кредитов откладывается.).

Так, если в рассматриваемый момент времени показатель  $H2$  имеет значение 33%, то запас высоколиквидных активов составляет 18%. Однако полное использование этих средств в кредитовании невозможно без соблюдения других нормативов.

Отметим, что показатели  $H2$  и  $H3$  взаимосвязаны: сумма ликвидных активов Лат=Лам + кредиты (до востребования и до 1 мес), где ВЛА - средства на корреспондентском счете, наличные средства и прочие активы, не требующие времени для «превращения» в наличные и безналичные деньги.

Норматив текущей ликвидности  $H3$  устанавливает, что 50% объёма привлеченных средств «до востребования и до 30 дней» должны быть размещены в активы этого же временного интервала. При этом в расчёте норматива участвуют и кредиты сроком размещения «до востребования и до 30 дней».

С целью определения объёма ликвидных активов банк рассчитывает значение показателей  $H3$  и в случае выполнения соответствующего норматива определяет величину  $PH3$  превышения значения показателя над нормативом, установленными ЦБ.

Например, значение показателя текущей ликвидности  $H3$  на момент рассмотрения кредитных заявок составило 66% (при значении норматива 50%). В этом случае «запас прочности» по этому показателю составляет 16%.

Анализ вариантов различных значений показателей ликвидности предоставляет возможность, исходя из фактического превышения нормативов ликвидности  $H2$  и  $H3$ , указать следующие правила определения максимального размера средств из Лам в виде их остатка на корреспондентском счете и наличных в кассе, которые могут быть отвлечены в кредитные операции сроком «до востребования и до 1 года».

1.  $PH2 \leq PH3$ : сумма средств, которую банк может инвестировать в кредиты со сроком погашения «до востребования и до 1 года», в рассматриваемый момент времени может составить объём  $PH2$ .

2.  $PH2 > PH3$ : сумма средств, которую банк может инвестировать в кредиты со сроком погашения «до востребования и до 1 года», в рассматриваемый момент времени может составить объём  $PH2$ , в т.ч. в кредиты со сроком «от 1 мес. до 1 года» в сумме не более  $PH3$ .

В случае невыполнения хотя бы одного из нормативов:  $PH2 < 0$  или  $PH3 < 0$  кредитование нецелесообразно, а добиться соблюдения нормативов ликвидности

можно путем погашения просроченной ссудной задолженности, реструктуризации активов путем сокращения сроков кредитования уже выданных кредитов (при согласии заемщиков), реструктуризации пассивов с целью их «удлинения» и др. способами [70, 94, 117].

Выше рассматривались нормативы ликвидности  $H2$ ,  $H3$ . Данные нормативы устанавливают требования ликвидности по временному интервалу «до востребования и до 1 года». Ограничение срока кредитования годом объясняется тем, что для окончательного определения объема инвестирования свободных денежных средств банком в кредиты и определение их временных интервалов, требуется анализ показателя  $H4$  долгосрочной ликвидности. Временной интервал, на который распространяется соответствующее ограничение, составляет год и более.

Возможны случаи:

1.  $RH4 > 0$  (разница фактического и нормативного значений показателя долгосрочной ликвидности положительна). В этом случае  $RH4$  - объём средств, который банк может инвестировать в долгосрочные кредиты.

2.  $RH4 < 0$ . В этом случае банк не предоставляет кредиты сроком размещения свыше года.

Окончательный вид алгоритма определения свободных кредитных ресурсов банка в рассматриваемый момент времени в зависимости от значений показателей ликвидности представлен в таблица 3.1[30].

Таблица 3.1 - Объём свободных средств банка для инвестирования в кредиты

Значения показателей	Значения показателя $RH4$	
	$RH4 < 0$	$RH4 \geq 0$
$RH2 \leq RH3$	Объём средств для инвестирования в кредиты сроком погашения « <b>до востребования и до 1 года</b> » может составить величину $RH2$ ; кредиты на срок <b>свыше года</b> не предоставляются.	Сумма средств, которую банк может инвестировать в кредиты может составлять объём $RH2$ в т.ч. кредиты на срок <b>свыше 1 года</b> - в объёме не более $RH4$ .

Продолжение Таблицы 3.1.

$RH2 > RH3$	Максимальный объем средств для инвестированы в кредиты равен $RH2$ , в т.ч. в кредиты со сроком «от 1 мес. до 1 года» в объеме не более $RH3$ ; кредиты на срок свыше года не предоставляются.	Максимальный объем средств, которые могут быть инвестированы в кредиты, равен $RH2$ , в т.ч. в кредиты со сроком «от 1 мес. до года» в объеме $RH3$ ; кредиты на срок свыше года в объеме не более $RH4$ .
-------------	--	--

### 3.2. Оценка совокупного риска кредитного портфеля универсального коммерческого банка.

Оценка совокупного риска кредитного портфеля конкретного коммерческого банка имеет определённую специфику. Её оригинальность обусловлена позицией банка на рынке розничного и корпоративного кредитования, региональной принадлежностью и масштабом кредитной деятельности. В п. 1.2 отмечено, что целью оценки банковского кредитного риска является определение максимально возможного убытка по кредитному портфелю для выбранного периода времени, а задачи оценки и управления кредитными рисками включают: выявление риска, экономической сущности и факторов риска, в том числе установление взаимосвязей и оценка взаимного влияния кредитного и других банковских рисков (рис. 1.10); мониторинг и контроль риска; ограничение и минимизация риска [9, 21 с. 95-101, 41].

Распространёнными методами оценки банковских кредитных рисков являются аналитический, нормативный, статистический, коэффициентный, комплексный.

Аналитический метод оценки возможных потерь банка основан на пунктах Положения Банка России от 26.03.2004г. № 254-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной

и приравненной к ней задолженности» [126] и предусматривает оценку риска по каждой кредитной операции с учётом финансового состояния заёмщика, обслуживания им кредитной задолженности и уровня её обеспечения. Порядок установления и расчёта нормативов рисков и их предельных значений регулируются Инструкцией ЦБ РФ от 03.12.2012г. № 139-И «Об обязательных нормативах банков» [122].

Напомним, что нормативы кредитных рисков включают: максимальный размер риска на одного заёмщика (группу связанных заёмщиков); максимальный размер крупных кредитных рисков; максимальный размер кредитов, банковских гарантий и поручительств, предоставленных кредитной организацией собственникам (акционерам) и инсайдерам.

В оценках кредитного риска на основе статистических методов используются показатели дисперсии, вариации, стандартного отклонения и др. по кредитному портфелю банка» [41]. Метод весьма трудоемкий и предполагает наличие репрезентативной выборки данных по динамике кредитных субпортфелей по группам связанных заемщиков и отдельным ссудополучателям.

### **3.2.1. Совершенствование коэффициентного метода оценки риска.**

Распространенным методом оценки совокупного риска кредитного портфеля коммерческого банка является коэффициентный, сущность которого заключается в расчете относительных показателей - характеристик качества портфеля, расчетные значения которых сравниваются с нормативными значениями [88], что позволяет качественно и количественно определить уровень совокупного кредитного риска. В рамках коэффициентного подхода возможна также и комплексная оценка кредитного риска на основе интегрального коэффициента, обеспечивающего сопоставимость количественных и качественных показателей риска (постановка задачи и возможные подходы к

оценке финансовой устойчивости коммерческого банка на основе интегрального показателя рассмотрены в работах автора [25 с. 50-56, 26 с. 116-119, 28 с. 182-191, 30]).

Коэффициентный метод предусматривает расчет семи коэффициентов, представленных в табл. 3.2, с последующим формированием взвешенного (интегрального) коэффициента  $R$ , по значению которого и оценивается расположение кредитного риска относительно зон допустимых и критических значений.

В зависимости от величины возможных потерь выделены три зоны совокупного риска. Риск  $R$  для допустимой зоны не превышает 0,3, что соответствует экономической целесообразности кредитной деятельности банка. Зона критического риска ( $0,3 \leq R \leq 0,7$ ) – область возможных потерь, превышающих величину ожидаемой прибыли, и наличие реальной угрозы понести убытки. Зона катастрофического риска ( $R \geq 0,7$ ) – область вероятных потерь, сравнимых с капиталом банка. Расчёт лимитов риска и совокупного кредитного риска проводится по данным оборотных ведомостей банка по счетам бухгалтерского учёта (форма № 101), данным о концентрации кредитного риска (форма № 118) и отчёта о прибылях и убытках (форма № 102). Перечисленные документы, кроме формы № 118, являются обязательными к публикации для коммерческих банков и могут быть получены в открытом доступе. В табл. 3.2 представлены консолидированные формулы расчета коэффициентов риска.

Таблица 3.2 - Коэффициенты риска и формулы их расчёта [88].

Коэф-фициент	Расшифровка	Формула расчета
K1	Коэффициент обеспеченности кредитных вложений резервами на возможные потери по ссудам	$K1 = \frac{\text{Объём кредитного портфеля}}{\text{Размер обеспечения кредитов}}$
K2	Коэффициент просроченных ссуд	$K2 = \frac{\text{Объём просроченной задолженности по кредитам}}{\text{Объём кредитного портфеля}}$

Продолжение Таблицы 3.2.

К3	Коэффициент диверсификации кредитных вложений	$K3 = \frac{\text{Объём кредитов, выданных категории заёмщиков}}{\text{Объём кредитного портфеля}}$
К4	Коэффициент концентрации крупных кредитов	$K4 = \frac{\text{Сумма кредитов 10 крупнейших заёмщиков}}{\text{Объём кредитного портфеля}}$
К5	Коэффициент концентрации кредитов банкам – нерезидентам	$K5 = \frac{\text{Сумма кредитов банкам – нерезидентам}}{\text{Объём кредитного портфеля}}$
К6	Коэффициент соотношения расходов и доходов по портфелю	$K6 = \frac{\text{Процентные расходы}}{\text{Процентные доходы}}$
К7	Коэффициент покрытия убытков по ссудам	$K7 = \frac{\text{Объём просроченной задолженности по кредитам}}{\text{Резерв на возможные потери по ссудам}}$

В таблице 3.3. отражены формулы расчёта отдельных показателей, используемых в таблице 3.2., с указанием соответствующих статей отчётности, которые необходимо просуммировать.

Таблица 3.3 - Формулы расчёта показателей с указанием форм отчетности и отдельных статей [30]

<b>Показатели</b>	
Кредитный портфель, 101 форма (В табл. 3.3 формула для расчета показателя «кредитный портфель» разбита на три части. В последующем при расчете коэффициента диверсификации кредитных вложений удобно использовать данную разбивку, чтобы выделить группу заемщиков, на которую приходится максимальная доля в кредитном портфеле).	Сектор юридических лиц: 320(01-10) + 321(01-10) + 322(01-09) + 323(01-09) + 451(01-09) + 452(01-09) + 453(01-09) + 456(01-08) + 470(01-07) + 471(01-07) + 472(01-07) + 473(01-07) + 478(01-03) Государственный сектор: 441(01-09) + 442(01-10) + 443(01-10) + 444(01-10) + 445(01-09) + 446(01-09) + 447(01-09) + 448(01-09) + 449(01-09) + 450(01-09) + 460(01-07) + 461(01-07) + 462(01-07) + 463(01-07) + 464(01-07) + 465(01-07) + 466(01-07) + 467(01-07) + 468(01-07) + 469(01-07) Сектор физических лиц: 454(01-10) + 455(01-10) + 457(01-09)

Продолжение Таблицы 3.3.

Резерв на возможные потери по ссудам, 101 форма	20321 + 32015 + 32115 + 32211 + 32311 + 32403 + 44115 + 44215 + 44315 + 44415 + 44515 + 44615 + 44715 + 44815 + 44915 + 45015 + 45115 + 45215 + 45315 + 45415 + 45515 + 45615 + 45715 + 45818 + 46008 + 46108 + 46208 + 46308 46408 + 46508 + 46608 + 46708 + 46808 + 46908 + 47008 + 47108 + 47208 + 47308 + 47425 + 51210 + 51310 + 51410 + 51510 + 51610 + 51710 + 51810 + 51910 + 60324
Просроченная задолженность по предоставленным кредитам, 101 форма	324(01-02) + 458(01-17)
Сумма кредитов 10 самых крупных заёмщиков, 118 форма	118 форма отчетности (сумма первых 10 заемщиков)
Сумма кредитов, выданных банкам – нерезидентам, 101 форма	321(01-10) + 323(01-09)
<b>Обеспечение возвратности выданных кредитов</b>	
Размер обеспечения ссуд, 101 форма	913(11-19) + 914(11-19)
<b>Доходы и расходы по кредитным операциям</b>	
Процентные доходы, 102 форма	111(01-19)
Процентные расходы, 102 форма	211(01-04) + 212(01-14) + 213(01-17) + 214(01-17) + 215(01-02) + 216(01-02) + 217(01-02) + 218(01-04)

Лимит риска по уровню обеспечения кредитов оценивается коэффициентом  $K1$  обеспеченности кредитных вложений резервами на возможные потери по ссудам (уровень обеспечения выданных кредитов в случае их невозврата).

Для отнесения портфеля к той или иной зоне риска по этому показателю используются следующие критерии: допустимый риск – объём кредитного портфеля меньше суммы обеспечения ( $K1 \leq 0,9$ ); критический риск – объём кредитного портфеля соответствует сумме обеспечения ( $K1=0,9-1,0$ ); катастрофический риск – объём кредитного портфеля больше суммы обеспечения ( $K1 > 1$ ) [10]. При расчете лимитов риска по  $K1$  учитывается, что обеспечение по кредиту в идеальной ситуации должно быть по стоимости больше, чем сумма выданных кредитов, так как не все варианты обеспечения, принимаемые банками в залог, являются высоколиквидными активами.

Коэффициент  $K_2$  просроченных ссуд характеризует выполнение сроков по кредитным договорам и показывает удельный вес просроченных кредитов в общей сумме выданных кредитов. Зоны риска кредитного портфеля по этому показателю: допустимый риск – отсутствуют просроченные ссуды; критический риск – просроченные ссуды до 50% величины кредитного портфеля ( $K_2 \leq 0,5$ ); катастрофический риск - просроченные ссуды превышают 50% объёма кредитного портфеля ( $K_2 > 0,5$ ) [10].

Коэффициент  $K_3$  диверсификации кредитных вложений характеризует структуру портфеля по категориям заёмщиков: государственный сектор, юридические лица, физические лица. Кредитная деятельность банка не должна быть связана исключительно с одной из трех групп заемщиков, иначе концентрация риска повышается на данной группе. В расчётах используется категория заёмщиков, имеющая наиболее высокий удельный вес в объёме портфеля.  $K_3$  находится в зоне допустимого риска, если значение показателя не более 50%; в зона критического риска – 50%-90%; зона катастрофического риска – более 90% [10].

Концентрацию кредитов характеризует коэффициент  $K_4$  концентрации крупных кредитов. Он показывает удельный вес кредитов, выданных крупнейшим десяти заемщикам, в общей сумме выданных кредитов. Существуют различные ограничения на выдачу особо крупных кредитов, так как это повышает риск банкротства в случае невозврата кредита крупным заемщиком. Зоны риска по показателю  $K_4$ : допустимый риск – значение показателя не превышает 20% объёма портфеля; критический риск – не превышает 40%; катастрофический риск – превышает 40% объёма [10].

Коэффициент  $K_5$  концентрации кредитов банкам – нерезидентам характеризует географическое размещение клиентов. Зоны риска по этому показателю: допустимый риск – значение показателя не превышает 10% объёма портфеля; критический риск – до 30% объёма портфеля; катастрофический риск – превышает 30% объёма портфеля [10].

Кредитное ценообразование характеризуется коэффициентом  $K_6$

соотношения процентных расходов и доходов по портфелю (величина доходов на руб. вложений) и позволяет определить эффективность проводимой банком кредитной политики. Для коэффициента  $K_6$  установлены следующие зоны риска: допустимый риск – значение показателя не превышает 0,7; критический риск – находится в пределах 0,7 – 1,0; катастрофический риск – превышает 1 [10].

Качество кредитного администрирования характеризуется коэффициентом  $K_7$  покрытия убытков по ссудам, позволяющим определить долю просроченных кредитов, которую можно покрыть из резервов на возможные потери по ссудам. По этому показателю предлагается применять следующие зоны риска: допустимый риск – значение показателя не превышает 0,2; критический риск – не превышает 0,6; катастрофический риск – не менее 1 [10].

Оценка совокупного риска кредитного портфеля  $R$  осуществляется на основе средневзвешенной оценки приведенных выше коэффициентов риска с учетом их относительной важности в линейной свертке. В простейшем случае отсутствия очевидного приоритета того или иного показателя риска (относительного равенства ценностей отдельных показателей риска) в совокупной оценке риска предлагается использовать среднее значение.

Рассмотрим данные по кредитным портфелям четырех коммерческих банков (XXX, X1, X2, X3) из категории  $B^{++}$  в рейтинге кредитоспособности банков [raexpert.ru](http://raexpert.ru) ( $B^{++}$ : удовлетворительный уровень кредитоспособности, вероятность своевременного выполнения банком текущих финансовых обязательств оценивается как умеренная, вероятность финансовых затруднений в случае возникновения обязательств, требующих значительных единовременных выплат, оценивается как высокая и существенно зависит от стабильности макроэкономических и рыночных показателей) и оценим их кредитный риск, используя коэффициентный метод.

В таблице 3.4. представлены рассчитанные по приведенным выше формулам показатели, необходимые для расчета коэффициентов  $K_1$ - $K_7$  по портфелям исследуемых банков. Отметим, что показатель «Сумма кредитов десяти крупнейших заемщиков» рассчитан не для всех банков, так как 118 форма

отчетности присутствует в открытом доступе не у всех исследуемых банков. Более того, регулятор не принуждает коммерческие банки раскрывать информацию о своих заемщиках, являющуюся в данном случае коммерческой тайной.

Из данных табл. 3.4 следует, что исследуемые кредитные учреждения относятся к одной группе риска: многие коэффициенты либо совпадают, либо совпадают их отношения по исследуемым группам риска. Например, показатель «Сумма кредитов, выданных банкам – нерезидентам» у всех четырех банков равен нулю или близок к нему в масштабах кредитного портфеля в целом. Можно предположить, что мелкие и средние банки с небольшим оборотом средств осознанно пренебрегают риском кредитования заемщиков из других стран.

Соотношение категорий заемщиков у исследуемых банков также схоже: большинство заемщиков – юридические лица (в портфеле банка X1 – 97,9%, X2 – 82,9%, X3 – 46,9%, X4 – 99,6% от объема кредитного портфеля). Это объясняется тем, что средние по объему капитала банки не популярны у заемщиков – физических лиц (считаются менее надежными, а многие не имеют соответствующих лицензий на кредитование физических лиц).

Таблица 3.4 - Показатели кредитных портфелей банков XXX, X1-X3

Показатели	Банк XXX	Банк X1	Банк X2	Банк X3
<b>Общие характеристики кредитного портфеля</b>				
Кредитный портфель, всего	4 500 250,00	2 306 343,00	837 713,00	3 093 662,00
Просроченная задолженность по предоставленным кредитам	16 610,00	8 823,00	21 055,00	307 515,00
Сумма кредитов 10 самых крупных заемщиков	1 065 291,00	-	-	-
Сумма кредитов, выданных заемщикам не по месторасположению банка	0,00	0,00	0,00	100 000,00
Резерв на возможные потери по ссудам	368 933,00	122 471,00	66 889,00	146 469,00

Продолжение Таблицы 3.4.

<b>Кредиты по группам заёмщиков</b>				
Юридические лица	4 406 988	1 913 472,00	393 395,00	3 081 135,00
Государственный сектор	0,00	0,00	0,00	0,00
Физические лица	93 262,00	392 871	444 318,00	12 527,00
<b>Обеспечение возвратности выданных кредитов</b>				
Размер обеспечения ссуд	7 899 702,00	5 676 206,00	1 612 205,00	20 651 600,00
<b>Доходы и расходы по кредитным операциям</b>				
Процентные доходы	858 582,00	260 903,00	147 056,00	371 881,00
Процентные расходы	613 036,40	119 804,00	57 697,00	100 775,00

На основе приведенных показателей проведем расчёт коэффициентов  $K1$ - $K7$  риска портфелей рассматриваемых банков (таблицы 3.5.) и оценим совокупный риск.

В правом столбце таблицы 3.5. указаны пороговые значения каждого коэффициента, характеризующие допустимый, критический и катастрофический уровни риска. Значения коэффициентов, превышающие уровень допустимого риска, выделены соответствующим цветом. Последняя строка содержит значение совокупного риска, рассчитанное по формуле простой средней: принимается гипотеза, что каждый оцениваемый риск одинаково значим в кредитном портфеле.

Таблица 3.5 - Коэффициенты риска коммерческих банков и их диапазоны

Коэффициент	Банк XXX	Банк X1	Банк X2	Банк X3	Допустимый риск	Критический риск	Катастрофический риск
$K1$	0,56967	0,40632	0,51961	0,14980	<0,9	0,9-1	>1
$K2$	0,00369	0,00383	0,02513	0,09940	0	<0,5	>0,5
$K3$	0,97928	0,82966	0,46961	0,99595	<0,5	0,5-0,9	>0,9
$K4$	0,23672	-	-	-	<0,2	0,2-0,4	>0,4

Продолжение Таблицы 3.5.

<b>K5</b>	0,00000	0,00000	0,00000	0,03232	<0,1	0,1-0,3	>0,3
<b>K6</b>	0,71401	0,45919	0,39235	0,27099	<0,7	0,7-1	>1
<b>K7</b>	0,04502	0,07204	0,31478	2,09952	<0,2	0,2-0,6	>0,6
<b>R (простая средняя)</b>	0,36406	0,29517	0,28691	0,60800	<0,3	0,3-0,7	>0,7

Проведем анализ кредитных портфелей банков XXX, X1-X3.

Небольшие сложности у банка XXX. Три из семи коэффициентов вышли из зоны допустимого риска: значения двух из семи коэффициентов попали в зону катастрофического риска, еще один – в зону критического риска, совокупный риск  $R$  – в зоне критического риска.

Значение коэффициента  $K1$  и  $K2$  находятся в зоне допустимого риска. Это указывает, что выданные кредиты имеют соответствующее обеспечение и в случае банкротства вкладчики могут рассчитывать на покрытие убытков. Высокое значение коэффициента  $K3$  ( $K3=0,979$ ) указывает на преобладание группы корпоративных заемщиков. Можно сделать вывод о наличии угрозы потери части капитала банка в случае ухудшения финансового состояния и негативных тенденций изменения платежеспособности этой группы заемщиков. Положение банка XXX усугубляется тем, что несмотря на преобладание процентных доходов над расходами, первые лишь незначительно выше вторых (значение коэффициента  $K6$  находится в зоне критического риска), что указывает на неустойчивость финансовой основы банка.

С другой стороны, на основании значения коэффициента  $K2$  кредитную политику банка XXX можно характеризовать положительно. Его значение близко к нулю, что означает проведение банком низкорисковой политики при принятии кредитных решений. Возможно, банк выдает кредиты только заемщикам, риск неуплаты обязательств у которых минимален.

При этом значение  $K4$  находится в зоне критического риска, следовательно, банк выдает кредиты в особо крупных размерах и принимает риск концентрации кредитного портфеля у малого числа заемщиков.

Кредитные портфели банков X1 и X2 по уровню риска можно

охарактеризовать как удовлетворительные. У банка X1 только коэффициент  $K3$  выходит из зоны допустимого риска (0,829). На этом основании можно сделать вывод о преобладании корпоративных заёмщиков, что, впрочем, характеризует общую тенденцию изменения приоритетов кредитной политики коммерческих банков в условиях новых реалий российской экономики (значительное сокращение платёжеспособного спроса на деньги у домохозяйств).

Так как для этих банков отсутствует информация о величине кредитов десяти крупнейших заёмщиков, нельзя сделать однозначный вывод о том, что совокупный риск кредитных портфелей находится в допустимой зоне. Если сумма кредитов десяти крупнейших заёмщиков невелика (банки не концентрируют кредитный портфель у нескольких заёмщиков), то это может служить аргументом в пользу этого тезиса.

Коэффициент  $K7$  кредитного портфеля банка X2 попал в зону критического риска: у банка, вероятно, есть проблемы с оценкой возможных потерь. По этой причине руководством банка не выделено достаточного количества средств для покрытия затрат кредитной деятельности.

Неоднозначная ситуация у банка X3, коэффициент совокупного риска которого находится в зоне критического риска (0,608). Два из семи коэффициентов  $K3$  и  $K7$  находятся в зоне катастрофического риска. Коэффициент диверсификации кредитных вложений близок к единице, что означает полную концентрацию банка на кредитовании одной группы заёмщиков. Учитывая, что уставный капитал банка более 1 200 млн руб. (для сравнения у XXX – 350 млн руб., X1 – 35 млн руб., X2 – 260 млн руб.), неоднозначно принятие руководством банка решения об увеличении резервов на возможные потери для минимизации рисков. Стоит отметить, что значение  $K1$  у этого банка самое низкое среди исследуемых. Размер обеспечения кредитов 20 651 млн руб. - сумма, гарантирующая покрытие убытка в случае невозврата кредитов. Банк ведёт осторожную политику и выдает кредиты проверенным заёмщикам либо под полное обеспечение стоимости кредита. Среди всех банков X3- единственный банк, выдавший кредит банкам- нерезидентам, однако сумма кредитов в объёме

кредитного портфеля не существенна и коэффициент  $K5$  находится в зоне допустимого риска. У банка ХЗ значение двух коэффициентов зоны катастрофического риска нивелируются за счёт близких к эталонным значениям других коэффициентов.

Судя по зависимости значения совокупного риска от значений коэффициентов  $K1 - K7$ , можно сделать вывод, что в условиях превышения для некоторых коэффициентов пороговых значений совокупный риск портфеля остаётся приемлемым. Более того, простая медиана значений отдельных коэффициентов риска не отражает адекватно совокупный риск.

В качестве примера остановимся на особом положении коэффициентов  $K3$  и  $K4$ . Преобладание одной из категорий заёмщиков и величина кредитов десяти крупнейших заёмщиков – в большей степени производные от макроэкономических показателей (деловая активность и состояние инвестиционного климата), уровня конкуренции в банковской среде и др. факторов.

Для оценки совокупного риска кредитного портфеля коммерческого банка необходимо использование взвешенной суммы частных показателей риска. Для этого необходимо определить веса отдельных показателей в интегральной свертке. Значение весов зависит от целей, с которыми проводится анализ. Если, например, необходимо выбрать для финансовых инвестиций наименее рисковый банк среди предварительно отобранных банков одной категории, то достаточно задать небольшой вес показателям  $K3$  и  $K5$  (как правило, совпадают или близки по объёмам собственных средств и направленности кредитной линии для банков одной категории).

Решение проблемы выбора обоснованных весов частных коэффициентов риска  $K1 - K7$  может быть предложено с использованием метода главных компонент (МГК), широко используемым методом эконометрики, позволяющим уменьшить размерность признакового пространства без существенной потери информации [75]. Его суть состоит в переходе к новому ортонормированному базису, оси которого выбираются таким образом, чтобы максимизировать

дисперсию набора исходных данных для обеспечения информативности на уровне исходного признакового пространства. При выборе главных компонент в количестве, равном первоначальному числу признаков, информативность набора главных компонент равна информативности заданного признакового пространства. Главные компоненты выбираются последовательно на основании алгоритма, изложенного ниже, так что вдоль первой оси нового базиса дисперсия максимальна, вторая ось максимизирует дисперсию при условии ортогональности с первой осью, и т.д., последняя ось имеет минимальную из всех возможных дисперсию.

С использованием МГК появляется возможность сократить признаковое пространство, взяв для анализа только несколько первых компонент, описывающих достаточную часть вариации признаков. При сохранении двух или трех главных компонент появляется возможность графического представления полученных результатов.

Математическая модель метода главных компонент базируется на допущении, что значения множества  $\{\bar{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)\}$  взаимосвязанных признаков порождают некоторый общий результат. В этой связи при представлении исходных данных используется матрица попарных корреляций признаков. Предположив линейную форму связи между признаками, можно в матричной форме записать уравнение зависимости результата  $F$  от признаков  $X$  в виде:

$$F = B'X, \quad (3.4)$$

где  $B$  – матрица параметрических значений линейного уравнения связи.

Условием выполнения равенства (3.4) является соответствие дисперсий:  $D(F) = D(B'X)$ . Поскольку  $\bar{X}$  является многомерной стандартизированной случайной величиной, то её дисперсионная оценка – корреляционная матрица  $R$ . Постоянная  $B$  выносится за знак дисперсии и возводится в квадрат:

$$D(F) = B'RB. \quad (3.5)$$

Первой главной компонентой  $f_1(x)$  набора первичных признаков  $\bar{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$  является такая линейная комбинация этих признаков, которая

обладает наибольшей дисперсией. Геометрически это означает, что первая главная компонента ориентирована вдоль направления наибольшей вытянутости гиперэллипсоида рассеивания исследуемой совокупности данных.

Вторая главная компонента имеет наибольшую дисперсию рассеивания среди всех линейных преобразований, некоррелированных с первой главной компонентой, и представляет собой проекцию на направление наибольшей вытянутости наблюдений в гиперплоскости, перпендикулярной первой главной компоненте. В общем случае  $j$ -й главной компонентой системы исходных признаков  $\bar{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$  является такая линейная комбинация этих признаков, которая не коррелирована с  $(j-1)$  предыдущими главными компонентами и среди всех прочих некоррелированных с предыдущими  $(j-1)$  главными компонентами обладает наибольшей дисперсией. Главные компоненты следуют в порядке убывания дисперсий:  $\sigma^2(f_1) \geq \sigma^2(f_2) \geq \dots \geq \sigma^2(f_n)$ , что является основой принятия решения о том, сколько последних ГК можно без ущерба изъять из рассмотрения.

Поиск ГК сводится к задаче последовательного выделения первой главной компоненты с наибольшей дисперсией, второй главной компоненты и т. д. Подобная задача имеет место при условии введения ограничений.

При  $B'B=1$  или

$$B'B = b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2 = 1 \quad (3.6)$$

максимизируем  $B'RB$ , используя метод множителей Лагранжа. Построим функцию Лагранжа:

$$L = B'RB - \lambda(B'B - 1) \quad (3.7)$$

и приравняем к нулю ее производную по  $B$ :

$$\frac{\partial L}{\partial B} = 2RB - 2\lambda B = 0. \quad (3.8)$$

Откуда:

$$RB - \lambda B = 0 \quad (3.9)$$

или

$$|R - \lambda E| = 0, \quad (3.10)$$

где  $E$  - единичная матрица.

Из множества решений характеристического уравнения (3.10) определяем наибольшее  $\lambda_1$  и находим соответствующий собственный вектор  $B_1$ , который используется при вычислении первой главной компоненты. Для вычисления второй главной компоненты определяется следующее по величине собственное число  $\lambda_2$  и собственный вектор  $B_2$ , и т.д.

Решающее уравнение для нахождения собственных векторов в матричной форме:

$$(R - \lambda E)U = 0 \quad (3.11)$$

является алгебраическим уравнением  $n$ -й степени относительно переменной  $U = (U_1, U_2, \dots, U_n)$ .

Отметим основные свойства набора ГК:

- математическое ожидание ГК равно нулю;
- ГК некоррелированы между собой;
- сумма дисперсий исходных признаков равна сумме дисперсий всех ГК;
- значимость ГК убывает с её номером и определяется соответствующим собственным числом.

В целях практического использования МКГ представим алгоритм этого метода.

Исходные данные представлены в стандартизированной (данные центрированы и нормированы) матрице  $X$  размерности  $m$  на  $n$  (столбцы  $1 \dots n$  которой – признаки, строки  $1 \dots m$  – объекты).

Вычисляется матрица корреляций  $R$  размерности  $n \times n$  признаков. Диагональные элементы матрицы равны единице, матрица симметрична:  $r_{ij} = r_{ji}$ .

Далее рассчитывается диагональная матрица собственных чисел  $A$ . Размерность этой матрицы, как и двух предыдущих  $n \times n$ . Каждое значение  $\lambda_j$  определяет дисперсию одной из главных компонент. При условии стандартизации исходных данных сумма дисперсий исходных признаков равна  $n$ .

Далее определяется квадратная матрица  $B$  собственных векторов. Компоненты каждого вектора представлены в виде вектора-столбца, сумма квадратов составляющих которого равна единице.

На последнем шаге вычисляются главные компоненты:

- с использованием матрицы  $A$  определяются собственные числа, описывающие не менее 80% изменчивости исходного набора признаков;
- по матрице  $B$  определяются собственные вектора, соответствующие выбранным собственным числам;
- определяются значения ГК для каждого объекта: собственные вектора последовательно умножаются на строки исходной матрицы.

Например, при выборе только первых двух наибольших собственных чисел определяем соответствующие им собственные вектора (два первых столбца матрицы  $B$ ). Произведение первого столбца матрицы  $B$  и первой строки матрицы  $X$  даёт значение первой ГК для первого объекта, произведение того же столбца на вторую строку даёт значение первой ГК для второго объекта и т.д. После выполнения таких же операций со вторым выбранным вектором получаем возможность построить все объекты в плоскости первых двух ГК, где их взаимное расположение позволяет сделать предварительные выводы о сходстве (различии) объектов.

Применим метод ГК для определения весов коэффициентов  $K1 - K7$  в линейной свёртке оценки совокупного риска кредитного портфеля. Используем данные, полученные из следующих отчётных форм банка XXX: «Данные оборотной ведомости по счетам бухгалтерского учёта» (101 форма), «Отчёт о финансовых результатах» (102 форма), «Данные о концентрации кредитного риска» (118 форма), «Данные о концентрации кредитного риска» (123 форма). Выборка данных получена на 1 число каждого месяца с января 2012 по апрель 2016 (52 точки наблюдения).

Отметим, что для банка XXX коэффициент  $K5$  равен нулю на всей выборке. И его следует исключить из анализа. Исходная выборка значений коэффициентов риска для банка XXX представлена в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Исходная выборка значений частных коэффициентов риска для  
АКБ ХХХ

	<b>К1</b>	<b>К2</b>	<b>К3</b>	<b>К4</b>	<b>К6</b>	<b>К7</b>
<b>01.01.12</b>	0,345729499	0,008832767	0,656806092	0,448671709	0,404191909	0,20829021
<b>01.02.12</b>	0,40272252	0,008311429	0,697405569	0,441004673	0,403243692	0,213922167
<b>01.03.12</b>	0,441760431	0,006892357	0,726984011	0,400784823	0,407635502	0,194236074
<b>01.04.12</b>	0,457430255	0,005046883	0,756200403	0,356260569	0,412883129	0,157916335
<b>01.05.12</b>	0,441150946	0,004701004	0,73260234	0,358141587	0,413394819	0,143007124
<b>01.06.12</b>	0,453740416	0,005117155	0,749149332	0,358939371	0,414494543	0,141234355
<b>01.07.12</b>	0,431066159	0,00522949	0,73780039	0,368616139	0,413722314	0,127513739
<b>01.08.12</b>	0,39207571	0,00724821	0,733935416	0,378703813	0,417198073	0,160409556
<b>01.09.12</b>	0,393816367	0,007867687	0,741665187	0,357772298	0,420722431	0,164476611
<b>01.10.12</b>	0,381950131	0,005681106	0,740192748	0,369101823	0,419939278	0,129061251
<b>01.11.12</b>	0,444634405	0,009543859	0,763965352	0,346751782	0,425448998	0,153415881
<b>01.12.12</b>	0,426560221	0,010598612	0,763965352	0,346344213	0,428640746	0,168959484
<b>01.01.13</b>	0,438607196	0,007853743	0,785097302	0,330326888	0,433513746	0,148232708
<b>01.02.13</b>	0,447563883	0,007680041	0,798362816	0,348136429	0,479561566	0,142660595
<b>01.03.13</b>	0,555907019	0,005658048	0,839125687	0,276549565	0,502911607	0,127892617
<b>01.04.13</b>	0,496607663	0,005011534	0,831363105	0,306591468	0,513572134	0,097164277
<b>01.05.13</b>	0,454759074	0,006449024	0,819577287	0,317205295	0,519861842	0,115326215
<b>01.06.13</b>	0,471952165	0,005860067	0,840327992	0,315766363	0,524786451	0,095890976
<b>01.07.13</b>	0,466563959	0,004324143	0,857442258	0,303245336	0,530449302	0,078960049
<b>01.08.13</b>	0,503619146	0,004049405	0,864726086	0,281295637	0,74612333	0,078347951
<b>01.09.13</b>	0,515135007	0,006742213	0,87200405	0,291253924	0,527871064	0,125865944
<b>01.10.13</b>	0,554823675	0,006408479	0,870741461	0,262607467	0,527876443	0,115412226
<b>01.11.13</b>	0,569289091	0,006313954	0,880101292	0,249099924	0,525360463	0,137204346
<b>01.12.13</b>	0,444451126	0,003863967	0,880101292	0,272516905	0,533788833	0,063672119
<b>01.01.14</b>	0,434182751	0,004396758	0,886634891	0,300719761	0,529612426	0,068140342
<b>01.02.14</b>	0,456684893	0,004933889	0,892845819	0,295806657	0,53176385	0,06485677
<b>01.03.14</b>	0,464997408	0,003415595	0,893996146	0,299341362	0,517961882	0,03756938
<b>01.04.14</b>	0,547094332	0,004343284	0,894857363	0,277412716	0,510360274	0,04465257
<b>01.05.14</b>	0,571642628	0,004315044	0,927968046	0,272366358	0,509984476	0,045591781
<b>01.06.14</b>	0,560516197	0,004206793	0,941211464	0,268514445	0,501134569	0,050692069
<b>01.07.14</b>	0,536159538	0,003774424	0,936706898	0,264194269	0,513217846	0,049821313
<b>01.08.14</b>	0,557393614	0,0057541	0,941012354	0,264564849	0,560715383	0,083633103
<b>01.09.14</b>	0,536159538	0,016733564	0,945290937	0,265298867	0,646082896	0,233199445
<b>01.10.14</b>	0,570697705	0,008659606	0,949912517	0,23658016	0,533302768	0,136059074
<b>01.11.14</b>	0,577092072	0,00978906	0,957038384	0,231684612	0,606052158	0,163445481
<b>01.12.14</b>	0,583028771	0,007215995	0,957038384	0,218563861	0,60243468	0,122254881
<b>01.01.15</b>	0,579488372	0,005654743	0,955257292	0,212668984	0,526705893	0,108526608
<b>01.02.15</b>	0,562019305	0,010095149	0,955895552	0,218736466	0,576672668	0,187339788
<b>01.03.15</b>	0,609956653	0,003853217	0,96117489	0,198976805	0,703951703	0,078334698
<b>01.04.15</b>	0,677489523	0,003704821	0,966330611	0,181063276	0,716722569	0,089502849

Продолжение табл. 3.6

	К1	К2	К3	К4	К6	К7
01.05.15	0,675133036	0,003965794	0,966894834	0,17870147	0,776138401	0,079531132
01.06.15	0,67949645	0,004207707	0,969194828	0,173425908	0,73025109	0,075216118
01.07.15	0,656167069	0,00773344	0,975273197	0,168320208	0,719834369	0,143413712
01.08.15	0,651080073	0,008468453	0,977683344	0,186492274	0,731290838	0,157111472
01.09.15	0,641194334	0,008547348	0,979549952	0,214819208	0,746108299	0,138674202
01.10.15	0,613772549	0,009366287	0,980029796	0,224606503	0,734262187	0,150421502
01.11.15	0,596299603	0,009479555	0,981196224	0,22326418	0,725371989	0,145179194
01.12.15	0,596315518	0,0117202	0,981196224	0,2183644	0,719651228	0,147649422
01.01.16	0,614953331	0,003414033	0,980444345	0,217080079	0,720910758	0,051544201
01.02.16	0,569673388	0,003690906	0,979276262	0,236718182	0,71401031	0,045021725
01.03.16	0,611786309	0,003640881	0,980687538	0,216997778	0,689340453	0,045185646
01.04.16	0,6056715	0,012282711	0,981735377	0,210605752	0,674304802	0,122943738

На рисунке 3.1. представлена динамика коэффициентов риска.

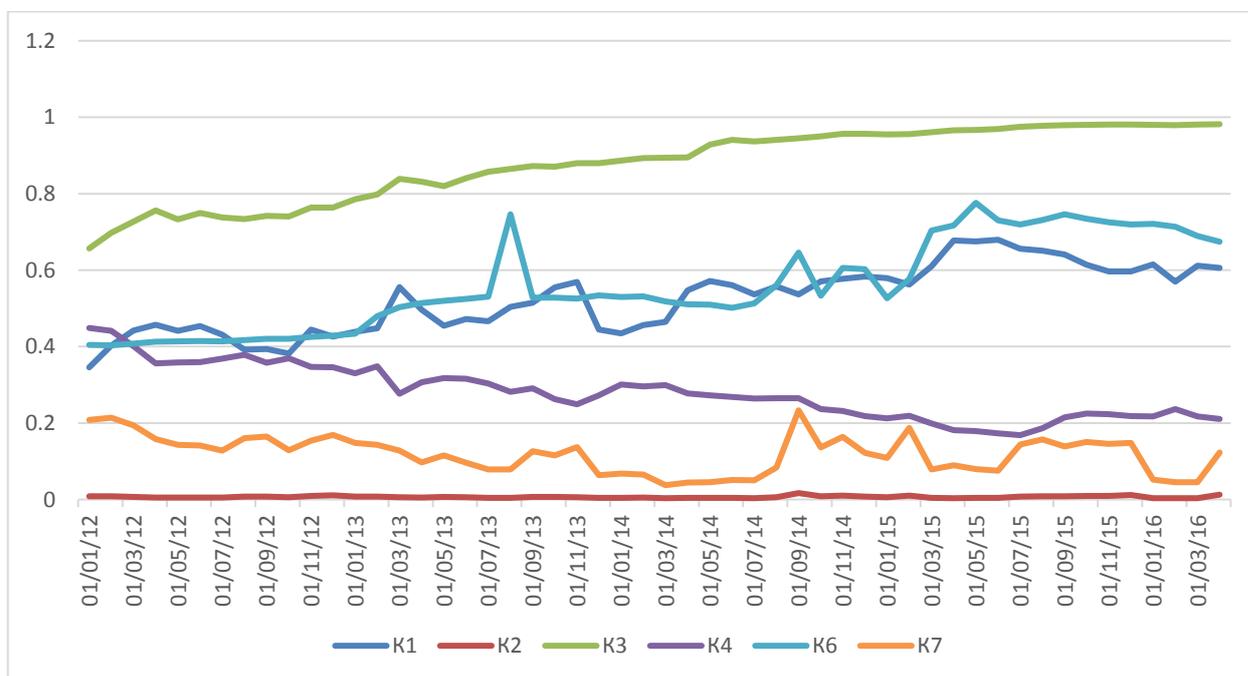


Рисунок 3.1 - Динамика коэффициентов риска во времени

Рост  $K1$  на 0,259 связан с ростом объема кредитного портфеля относительно размера обеспечения кредитов: банк проводит более рисковую политику, выдавая большему числу клиентов займы без обеспечения.  $K2$  вырос незначительно (на 0,003), что удовлетворительно в условиях макроэкономической нестабильности.

$K3$  увеличился на 0,66, что демонстрирует «осторожную» кредитную политику банка, направленную на кредитование более устойчивых заемщиков (юридических лиц).  $K6$  (соотношение расходов и доходов по портфелю) вырос на 0,27 – банк наращивает отдачу работающих активов.

Значение  $K4$  и  $K7$  снизились на 0,24 - для  $K4$  и на 0,09 - для  $K7$ . Снижение  $K4$  (концентрация крупных кредитов) и  $K7$  (покрытие убытков по ссудам) характеризует либо рост резервов на возможные потери по ссудам, либо уменьшение ссудной задолженности, что является позитивной тенденцией: больший объём потерь можно покрыть за счёт имеющихся резервов.

Если принять гипотезу, что все риски для банка одинаково значимы и рассчитать значение совокупного риска кредитного портфеля как простую среднюю по коэффициентам  $K1 - K7$ , как предполагалось ранее, получим, что совокупный риск растёт (за период на 0,09) (рисунок 3.2.). Можно предположить, значимость коэффициентов  $K4$  и  $K7$  в оценке совокупного риска кредитного портфеля банка XXX не столь весома.



Рисунок 3.2 - Динамика R (простая средняя)

Рассмотрим эту и другие особенности динамики коэффициентов  $K1 - K7$  кредитного портфеля банка XXX на основе анализа данных, полученных с использованием МГК.

С использованием ППП Statgrafics получим матрицу  $R$  парных коэффициентов корреляции для шести коэффициентов (таблица 3.7.). Проверим коэффициенты на значимость. Гипотеза  $H_0: \rho_0 = 0$ , гипотеза  $H_1: \rho_0 \neq 0$ . Если нулевая гипотеза будет отвергнута, то можно говорить о значимости коэффициента корреляции (величины  $K_i$  и  $K_j$  коррелированы). Если нулевая гипотеза не отвергается, то коэффициент корреляции незначим (случайные величины  $K_i$  и  $K_j$  не коррелированы).

Таблица 3.7 - Матрица парных коэффициентов корреляции

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>
<b>K1</b>		-0,0133	0,8934	-0,9415	0,851	-0,294
<b>K2</b>	-0,0133		0,0099	0,0258	0,0442	0,781
<b>K3</b>	0,8934	0,0099		-0,9531	0,8541	-0,4353
<b>K4</b>	-0,9415	0,0258	-0,9531		-0,8654	0,3859
<b>K6</b>	0,851	0,0442	0,8541	-0,8654		-0,2818
<b>K7</b>	-0,294	0,781	-0,4353	0,3859	-0,2818	

Для проверки гипотезы  $H_0$  используется статистика

$$t = r \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \quad (3.12)$$

задающая распределение Стьюдента с числом степеней свободы  $(n-2)$ . Если  $t > T_{\text{крит}}$ , то нулевая гипотеза отвергается - случайные величины коррелированы.  $T_{\text{крит}}$  можно получить из таблицы: при уровне значимости  $\alpha=0,05$  и выборке  $n=50$ ,  $T_{\text{крит}} = 2,008559$ .

Получим расчётные значения статистики для каждой пары признаков (табл. 3.8). Из табл. 3.8 следует, что наблюдаются сильные статистические связи в парах:  $K1$  и  $K3$ ,  $K4$ ,  $K6$ ;  $K2$  и  $K7$ ;  $K3$  и  $K4$ ,  $K6$ ;  $K4$  и  $K6$ . Однако корреляционный анализ свидетельствует только о наличии статистической связи признаков, но не устанавливает причинно-следственные связи между ними.

Анализ корреляционных связей частных коэффициентов риска, представленных в табл. 3.8, позволяет с полным основанием утверждать, что управление кредитным портфелем банка XXX отвечает требованиям

финансового менеджмента: рост резервов и связанное с этим сокращение работающих активов имеет, как следствие, сокращение коэффициента  $K_6$  (соотношение процентных расходов и доходов);  $r$  в паре  $K1 - K_6=0,85$  - рост резервов предполагает снижение доли крупных заёмщиков в связи с необходимостью его диверсификации ;  $r$  в паре  $K1 - K_4= -0,94$ .

Таблица 3.8 - Значения t-статистики для значений коэффициентов  $r$

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>
<b>K1</b>		-0,094053521	14,06148415	19,75416587	11,45824802	-2,175017942
<b>K2</b>			0,070007002	0,182494297	0,312846942	8,842641516
<b>K3</b>				22,26767173	11,61179877	-3,418955381
<b>K4</b>					-12,21218506	2,957837323
<b>K6</b>						-2,07679274
<b>K7</b>						

Проведем анализ главных компонент. Воспользуемся ППП Statgraphics - анализ компонент (Principal Components Analysis) (таблица 3.9.).

Таблица 3.9 - Анализ главных компонент

<b>Component number</b>	<b>Eigenvalue</b>	<b>Percent of Variance</b>	<b>Cumulative percentage</b>
<b>1</b>	3,86467	64,411	64,411
<b>2</b>	1,67666	27,944	92,356
<b>3</b>	0,21382	3,564	95,919
<b>4</b>	0,172016	2,867	98,786
<b>5</b>	0,0442245	0,737	99,523
<b>6</b>	0,0286091	0,477	100

Во втором столбце табл. 3.9 представлена диагональ матрицы  $A$  (остальные значения матрицы равны 0) - собственные значения матрицы  $R$  парных коэффициентов корреляции. Элементы третьего столбца характеризует вклад компонент в суммарную дисперсию. Четвёртый столбец содержит накопленные вклады в суммарную дисперсию (для 6-й компоненты значение в этом столбце равняется 100%).

Отберём главные компоненты, для которых значение столбца «накопленные доли» не превышает 80%. Это первые две компоненты ( $k=2$  при  $m=6$ ), которые суммарно описывают 92,356% изменчивости.

В Principal Components ППП Statgraphics установим число компонент, равное двум.

На рис. 3.3 представлено графическое представление анализа компонент: ось абсцисс – номер компоненты, ось ординат – собственное значение.

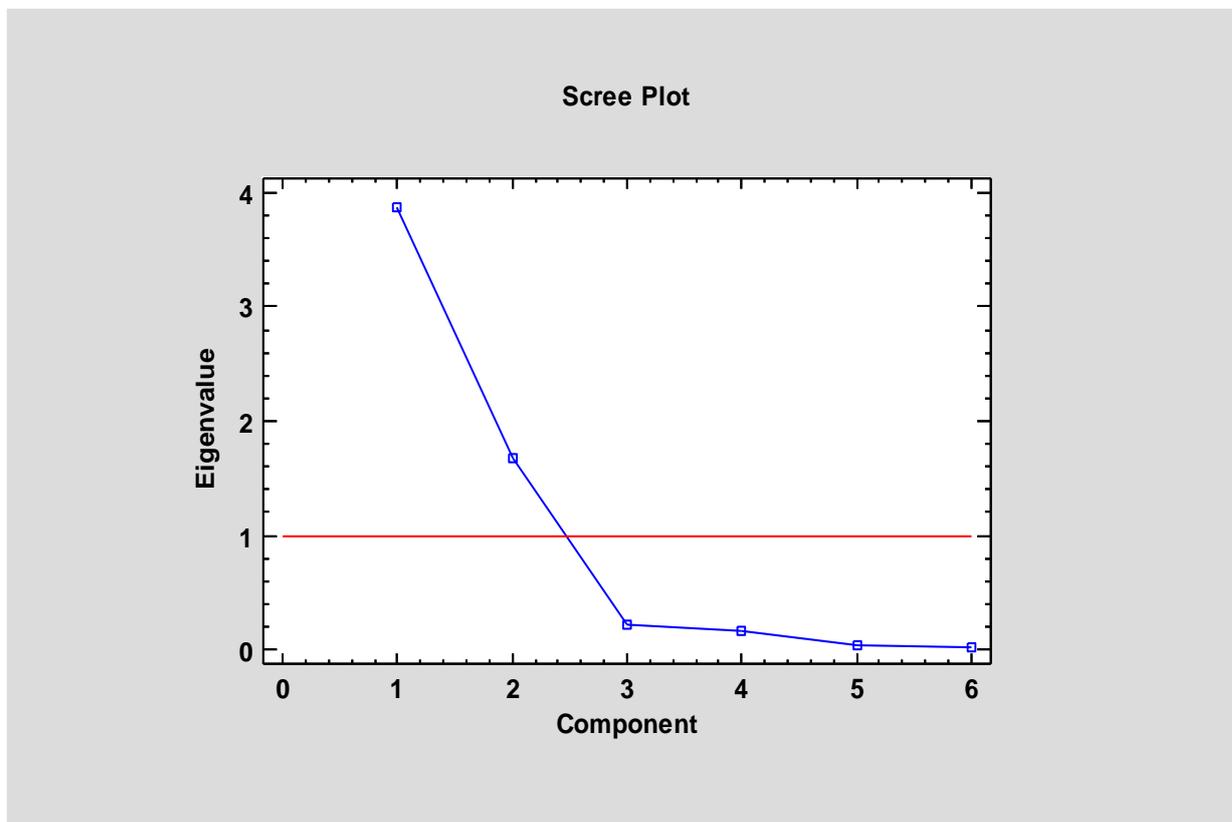


Рисунок 3.3 - Графическое представление главных компонент

Добавим матрицу весов главных компонент (таблица 3.10.). Компоненты представляют собой линейную комбинацию признаков с коэффициентами, указанными в таблице 3.10.

В состав компонент  $f_1$  и  $f_2$  включим только те признаки, значение весов в компонентах которых больше 0,4. Получим формулы для расчета компонент:

$$f_1 = 0,479798 * K_1 + 0,490854 * K_3 - 0,49561 * K_4 + 0,462577 * K_6, \quad (3.13)$$

$$f_2 = 0,738166 * K_2 + 0,634944 * K_7. \quad (3.14)$$

Таблица 3.10 - Матрица весов главных компонент

	<b>Component 1</b>	<b>Component 2</b>
<b>K1</b>	0,479798	0,124286
<b>K2</b>	-0,0672231	0,738166
<b>K3</b>	0,490854	0,0789915
<b>K4</b>	-0,49561	-0,0867633
<b>K6</b>	0,462577	0,150808
<b>K7</b>	-0,254423	0,634944

Проведём расчёт значений компонент  $f_1$  и  $f_2$  и взвешенной оценки  $R$ . Компонента  $f_1$  объясняет 64,41% исходной вариации признаков, а  $f_2$  – 27,94%. Для оценки  $R$  следует взять каждую компоненту с весом, пропорциональным ее доле в объясненной вариации. Для  $f_1$  это 0,697, для  $f_2$  – 0,303. Результаты представлены в таблице 3.11.

Развернём линейную свёртку  $R$  с учётом полученных коэффициентов:

$$R = F1 * 0,697 + F2 * 0,303 = 0,334419206 * K_1 + 0,223664298 * K_2 + 0,342125238 * K_3 - 0,34544017 * K_4 + 0,322416169 * K_6 + 0,192388032 * K_7. \quad (3.15)$$

Таблица 3.11 - Матрица весов главных компонент

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>R (взвешенная)</b>
<b>01.01.12</b>	0,452879915	0,138772668	0,357839983
<b>01.02.12</b>	0,503514704	0,141963811	0,394119672
<b>01.03.12</b>	0,558728622	0,128416733	0,428528466
<b>01.04.12</b>	0,605082053	0,103993467	0,453466878
<b>01.05.12</b>	0,584992514	0,094271637	0,436514314
<b>01.06.12</b>	0,59926839	0,093453216	0,446223084
<b>01.07.12</b>	0,577665536	0,084824315	0,42854578
<b>01.08.12</b>	0,55366911	0,107201468	0,418580683
<b>01.09.12</b>	0,57030262	0,110241097	0,431101069
<b>01.10.12</b>	0,557909177	0,086140266	0,415165303
<b>01.11.12</b>	0,613279418	0,104455445	0,459323735
<b>01.12.12</b>	0,606285885	0,115103346	0,457667999
<b>01.01.13</b>	0,632631185	0,099916835	0,471446953
<b>01.02.13</b>	0,655914092	0,096250634	0,486575825

Продолжение Таблицы 3.11.

<b>01.03.13</b>	0,774185889	0,085381229	0,565773161
<b>01.04.13</b>	0,731966129	0,065393219	0,530280098
<b>01.05.13</b>	0,703751299	0,077986138	0,514412534
<b>01.06.13</b>	0,725177236	0,065211102	0,525490228
<b>01.07.13</b>	0,739817643	0,053327145	0,532105115
<b>01.08.13</b>	0,871816278	0,052735695	0,623985757
<b>01.09.13</b>	0,775020078	0,084894699	0,566207739
<b>01.10.13</b>	0,807642833	0,078010822	0,586876909
<b>01.11.13</b>	0,824708261	0,091777823	0,602944326
<b>01.12.13</b>	0,757104334	0,043280479	0,541121509
<b>01.01.14</b>	0,739475105	0,046510839	0,529803799
<b>01.02.14</b>	0,756750429	0,044822446	0,541341241
<b>01.03.14</b>	0,753167091	0,026375728	0,533260667
<b>01.04.14</b>	0,80033149	0,031557946	0,56772245
<b>01.05.14</b>	0,830689415	0,032133446	0,589069059
<b>01.06.14</b>	0,829666843	0,035291936	0,589311558
<b>01.07.14</b>	0,823500052	0,034419895	0,584746807
<b>01.08.14</b>	0,857589074	0,057349818	0,615459403
<b>01.09.14</b>	0,888626428	0,160420737	0,668292068
<b>01.10.14</b>	0,869530077	0,092782119	0,634508206
<b>01.11.14</b>	0,91217432	0,111004679	0,66976314
<b>01.12.14</b>	0,919852149	0,082951606	0,666629814
<b>01.01.15</b>	0,885170381	0,073082458	0,63945564
<b>01.02.15</b>	0,897208427	0,12640217	0,663984346
<b>01.03.15</b>	0,991469494	0,05258246	0,707388943
<b>01.04.15</b>	1,04118797	0,05956407	0,744176457
<b>01.05.15</b>	1,068989215	0,053425229	0,761708396
<b>01.06.15</b>	1,05359994	0,050864009	0,750200526
<b>01.07.15</b>	1,043102042	0,096768238	0,75676831
<b>01.08.15</b>	1,038137583	0,106008111	0,756101678
<b>01.09.15</b>	1,027125762	0,094359714	0,744897248
<b>01.10.15</b>	1,003873958	0,102423105	0,731120532
<b>01.11.15</b>	0,992615886	0,099178143	0,722287
<b>01.12.15</b>	0,99240561	0,102400568	0,723115362
<b>01.01.16</b>	1,002198084	0,035247804	0,709626392
<b>01.02.16</b>	0,966974672	0,031310775	0,683869351
<b>01.03.16</b>	0,986235018	0,031377929	0,697322382
<b>01.04.16</b>	0,980028287	0,087129068	0,709862343

Анализ линейной свёртки 3.15 показывает, что весовые коэффициенты частных показателей риска в целом отражают особенности кредитной политики рассматриваемого банка ХХХ.

Особый интерес в данном случае представляет отрицательное значение коэффициента при  $K_4$ . По нашему мнению, это связано с тем, что в числе крупных заёмщиков банка преобладают собственники, которые не заинтересованы в ослаблении его финансовой основы. Этот фактор, который можно отнести к разряду субъективных, показывает, что для оценки совокупного риска портфеля банка недостаточно привлекать только показатели резервов, но необходимо оценивать и другие показатели и, в первую очередь, доходность, существенно влияющую на эту оценку.

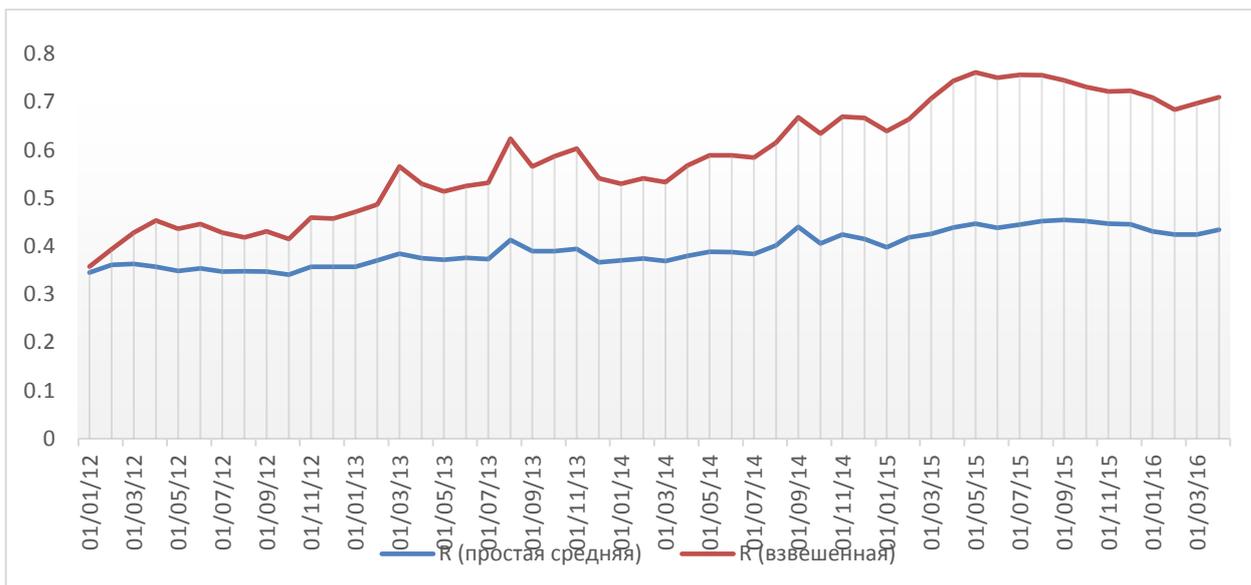


Рисунок 3.4 - Сравнительная динамика простой и взвешенной средних.

Из рисунка 3.4. следует, что использование взвешенной в оценках совокупного риска кредитного портфеля повышает точность этой оценки и мотивирует ЛПР более осторожно решать вопросы выдачи кредитов: взвешенная оценка более чувствительна к изменениям тех частных коэффициентов риска, которые отличают кредитный портфель банка на конкретном промежутке времени (март – апрель 2015 г.).

### 3.2.2. Построение линейной регрессии зависимости величины собственных средств банка ХХХ от величины резервов и значений коэффициентов риска.

В модели линейной регрессии используем следующие обозначения

(исходные данные представлены в табл. 3.12):  $Y$  – собственные средства банка в момент времени  $t$ ;  $K1-K7$  – коэффициенты риска кредитного портфеля в момент времени  $t$ ;  $X1$  – резервы банка в момент времени  $t$ ;  $X2$  – собственные средства банка в момент времени  $t-1$ ;  $X3$  – резервы банка в момент времени  $t-1$ ;  $d1$  – фиктивная переменная - величина собственных средств в первом квартале 2016г. (выбор в качестве экзогенного фактора переменной, связанной с этим периодом, объясняется существенным приростом собственных средств банка ХХХ в этот период в связи с рекомендациями ЦБ по увеличению активов).

Выбор в качестве объясняющих факторов резервов и лаговой зависимой переменной (величина собственных средств на момент времени  $t-1$ ) обуславливается запаздывающим влиянием этих факторов на эндогенную переменную  $Y$ .

Проведём корреляционный анализ факторов, включаемых в модель (таблица 3.13.).

Наибольшая прямая парная корреляция собственных средств банка наблюдается со следующими факторами: коэффициентами  $K1$ ,  $K3$ ,  $K6$  риска; резервами  $X1$ ,  $X3$  в текущий и предыдущий моменты времени; собственными средствами  $X2$  в предыдущий момент времени.

Таблица 3.12 - Исходные данные для построения регрессионных моделей (тыс.руб.)

	$Y$	$x1$	$d1$	$x2$	$x3$
январь.12	186547	37683	0		
февраль.12	186847	38313	0	186547	37683
март.12	186019	38793	0	186847	38313
апрель.12	194633	38989	0	186019	38793
май.12	194655	40005	0	194633	38989
июнь.12	196522	44104	0	194655	40005
июль.12	191920	48583	0	196522	44104
август.12	190075	52154	0	191920	48583
сентябрь.12	208977	58446	0	190075	52154
октябрь.12	256456	52293	0	208977	58446
ноябрь.12	209232	78662	0	256456	52293
декабрь.12	213448	79451	0	209232	78662
январь.13	260057	70956	0	213448	79451
февраль.13	259230	72683	0	260057	70956

Продолжение Таблицы 3.12.

мар.13	254864	74500	0	259230	72683
апр.13	251133	77899	0	254864	74500
май.13	239800	81664	0	251133	77899
июн.13	232928	97006	0	239800	81664
июл.13	259129	93389	0	232928	97006
авг.13	269643	95663	0	259129	93389
сен.13	405401	108552	0	269643	95663
окт.13	397681	126763	0	405401	108552
ноя.13	420347	114027	0	397681	126763
дек.13	485031	142637	0	420347	114027
январ.14	468640	150689	0	485031	142637
февр.14	430273	181631	0	468640	150689
мар.14	384579	218183	0	430273	181631
апр.14	373954	230737	0	384579	218183
май.14	337396	243443	0	373954	230737
июн.14	397328	218042	0	337396	243443
июл.14	408056	203708	0	397328	218042
авг.14	414055	188478	0	408056	203708
сен.14	417968	196184	0	414055	188478
окт.14	437082	195959	0	417968	196184
ноя.14	425952	188026	0	437082	195959
дек.14	457041	196303	0	425952	188026
январ.15	490124	177597	0	457041	196303
февр.15	508457	178670	0	490124	177597
мар.15	519417	179499	0	508457	178670
апр.15	550475	166207	0	519417	179499
май.15	524200	206284	0	550475	166207
июн.15	703470	239337	0	524200	206284
июл.15	715425	241274	0	703470	239337
авг.15	715531	251713	0	715425	241274
сен.15	692344	293710	0	715531	251713
окт.15	706341	291102	0	692344	293710
ноя.15	701182	308102	0	706341	291102
дек.15	641937	385352	0	701182	308102
январ.16	1254530	324634	1	641937	385352
февр.16	1178333	368933	1	1254530	324634
мар.16	1172953	398932	1	1178333	368933
апр.16	1063211	511608	1	1172953	398932

Таблица 3.13 - Матрица парных корреляций факторов

	Y1	K1	K2	K3	K4	K6	K7	X1	X2	X3	d1
Y1	1	0,693	-0,018	0,756	-0,713	0,7645	-0,355	0,8892	0,933	0,903	0,787
K1	0,693	1	-0,013	0,893	-0,941	0,851	-0,294	0,7252	0,665	0,751	0,255

Продолжение Таблицы 3.13.

K2	-0,02	-0,013	1	0,01	0,0258	0,0442	0,781	0,1316	0,087	0,099	-0,088
K3	0,756	0,893	0,0099	1	-0,953	0,8541	-0,435	0,8383	0,752	0,874	0,313
K4	-0,71	-0,941	0,0258	-0,953	1	-0,865	0,3859	-0,745	-0,7	-0,769	-0,25
K6	0,764	0,851	0,0442	0,854	-0,865	1	-0,281	0,7556	0,743	0,751	0,342
K7	0,907	-0,294	0,781	-0,435	0,3859	-0,282	1	-0,3677	-0,29	-0,365	-0,311
X1	0,868	0,725	0,1316	0,838	-0,745	0,7556	-0,367	1	0,917	0,974	0,624
X2	0,85	0,665	0,087	0,752	-0,698	0,7427	-0,286	0,9168	1	0,879	0,726
X3	0,823	0,751	0,0988	0,874	-0,769	0,7512	-0,365	0,9741	0,879	1	0,624
d1	0,815	0,255	-0,088	0,313	-0,25	0,342	-0,310	0,624	0,726	0,624	1

Наибольшая обратная связь наблюдается с коэффициентами K4 и K7 риска. В матрице парных корреляций отметим мультиколлинеарность факторов.

Построим модель M1 зависимости величины собственных средств банка от коэффициентов риска с учётом результатов корреляционного анализа и с использованием апостериорного метода отбора факторов (таблица 3.14.).

Достоинства модели M1 (рисунок 3.5.):

- все включенные в модель факторы значимы по критерию Стьюдента на уровне 95% (вероятность, что параметр не значим (p-value), меньше 0,05);
- высокий коэффициент детерминации (97 % изменчивости величины собственных средств объясняется включенными в модель факторами: коэффициентами K1, K2, K4, K6, K7 риска, резервами и собственными средствами в предыдущий момент времени и фиктивной переменной);

Таблица 3.14 - Коэффициенты и характеристики модели M1  
(Multiple Regression Analysis Dependent variable: y)

Параметр	Значение	Стандартная ошибка	T-статистика	P-Value
CONSTANT	733215	257981	2,84213	0,0069
K1	-802051	296617	-2,704	0,0098
K2	-2,82E+07	6,26E+06	-4,49692	0,0001
K4	-1,44E+06	410140	-3,50188	0,0011
K6	357354	138313	2,58366	0,0133

Продолжение Таблицы 3.14.

K7	1,82E+06	404482	4,49507	0,0001	
x2	0,219047	0,079079	2,76999	0,0083	
x3	1,16805	0,218707	5,34073	0	
d1	359845	49645,7	7,24825	0	
<b>Таблица дисперсионного анализа</b>					
<b>Источник дисперсии</b>	<b>Сумма квадратов</b>	<b>df</b>	<b>Дисперсия</b>	<b>F-критерий</b>	<b>P-value</b>
Модельная	3,45E+12	8	4,31E+11 2,64E+09	163,03	0
Остаточная	1,11E+11	42			
Общая	3,56E+12	50			
R-squared = 97,0402% R-squared (adjusted for d.f.) = 96,5584 % Standard Error of Est. = 0,0986056 Mean absolute error = 0,0655761 Durbin-Watson statistic = 1,78964 (P=0,0664) Lag 1 residual autocorrelation = 0,0958538					

- отсутствие автокорреляции в остатках модели (значение коэффициента Дарбина-Уотсена равно 1,789), незначимость коэффициента автокорреляции первого порядка в ряду ошибки;

- отсутствие гетероскедестичности в ряду ошибки подтверждается тестами на постоянство дисперсии ошибки.

Недостатки модели M1:

- высокий суммарный квадрат ошибки (111000000000) (рис.3.6);
- наличие мультиколлинеарности.

Аналитический вид модели M1:

$$Y = 733215,0 - 802051,0 \cdot K1 - 2,81504E7 \cdot K2 - 1,43626E6 \cdot K4 + 357354,0 \cdot K6 + 1,81818E6 \cdot K7 + 0,219047 \cdot x2 + 1,16805 \cdot x3 + 35984 \quad (3.16)$$

В связи с высоким суммарным квадратом ошибки модели M1, обусловленной большими значениями эндогенного фактора (собственные средства банка измеряются сотнями тысяч руб.) и низкими значениями экзогенных факторов (коэффициенты риска измеряются в окрестности единицы) проведем следующие преобразования: возьмем натуральные логарифмы от Y и факторов x2 и x3. Получим модель M2 (таблица 3.15.).

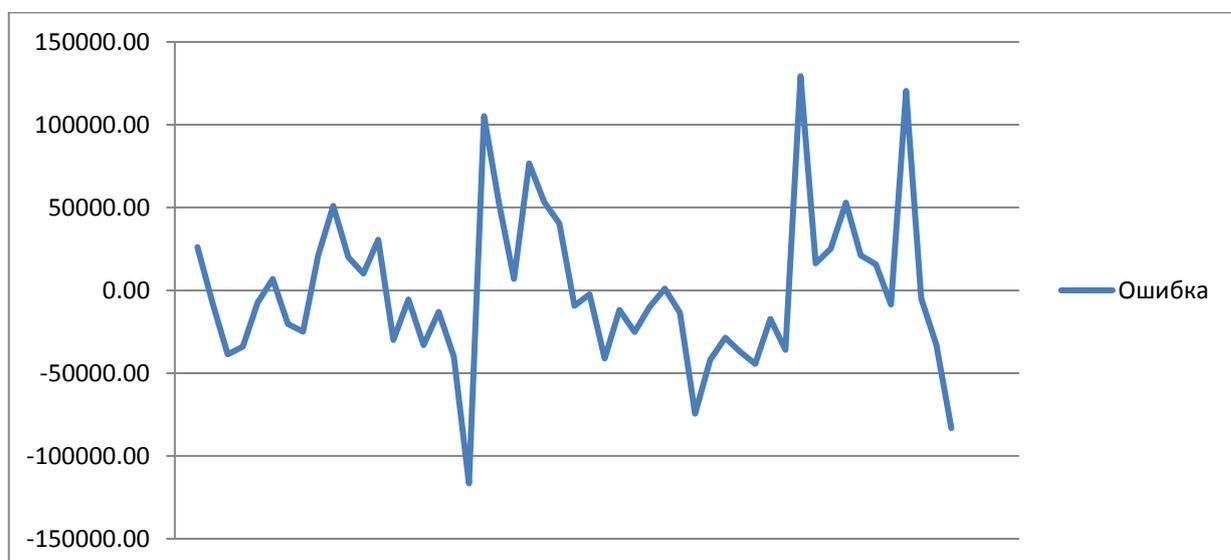
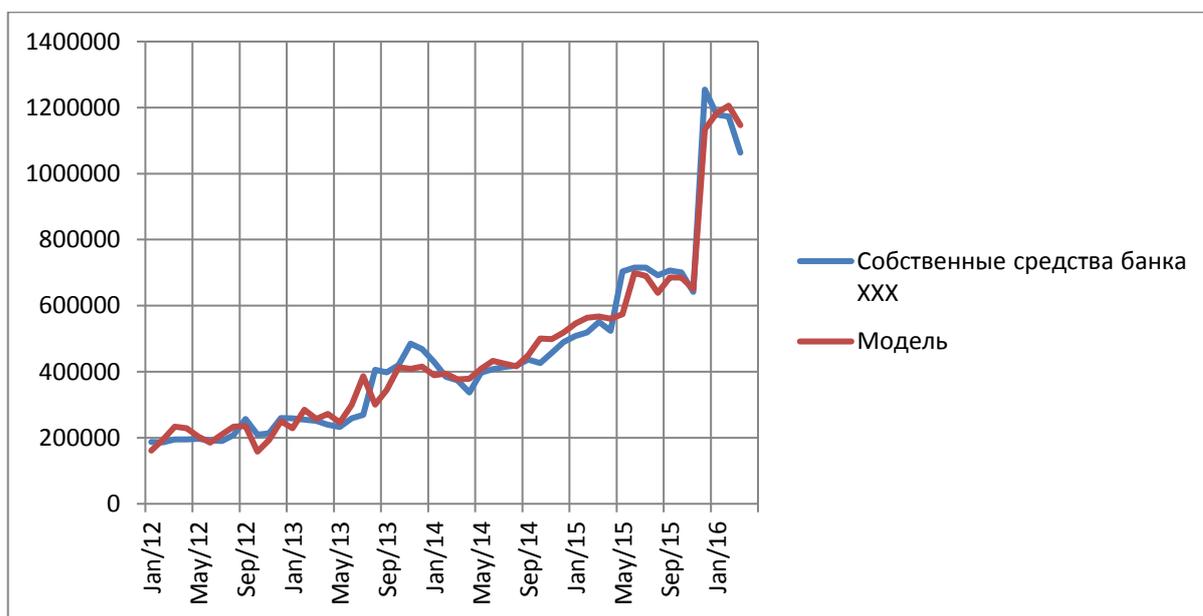


Таблица 3.15 - Коэффициенты и характеристики модели M2 (Multiple Regression Analysis Dependent variable:  $\ln(y)$ )

Параметр	Значение	Стандартная ошибка	T-статистика	P-Value	
CONSTANT	3,59589	0,837954	4,29127	0,0001	
K3	1,85773	0,463383	4,00905	0,0002	
$\log(x_2)$	0,592988	0,0933711	6,35087	0	
d1	0,342726	0,0847312	4,04486	0,0002	
<b>Таблица дисперсионного анализа</b>					
Источник дисперсии	Сумма квадратов	df	Дисперсия	F-критерий	P-value

Продолжение Таблицы 3.15.

Модельная	13,4962	3	4,49872	335,91	0
Остаточная	0,629462	47	0,013393		
Общая	14,1256	50			
R-squared = 95,5438 percent R-squared (adjusted for d.f.) = 95,2594 percent Standard Error of Est. = 0,115727 Mean absolute error = 0,0808065 Durbin-Watson statistic = 1,7435 (P=0,0976) Lag 1 residual autocorrelation = 0,102413					

Достоинства модели M2 (рисунок 3.7.):

- все используемые в модели факторы значимы по критерию Стьюдента на уровне 95% (вероятность, что параметр не значим (p-value), меньше 0,05);

- высокий коэффициент детерминации (97 % изменчивости величины собственных средств объясняется факторами: коэффициентами K1, K2, K4, K7 риска; натуральными логарифмами резервов и собственных средств в предыдущий момент времени и фиктивной переменной);

- низкий суммарный квадрат ошибки (0,41);

- отсутствие автокорреляции в остатках (значение коэффициента Дарбина-Уотсона равно 1,78), незначимость коэффициента автокорреляции первого порядка в ряду ошибки.

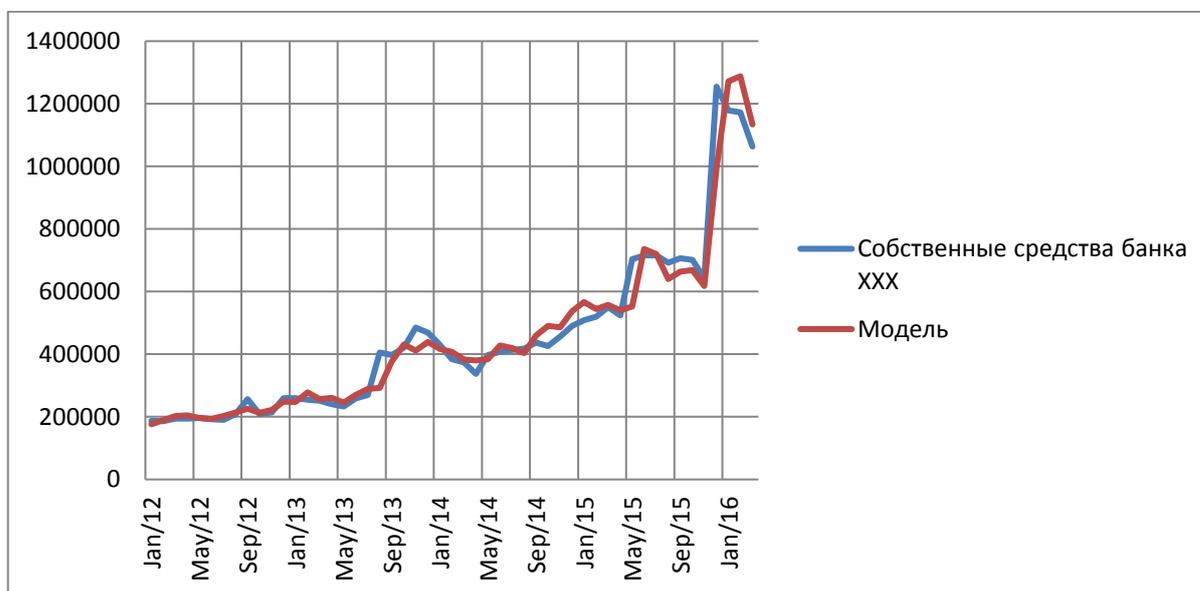


Рисунок 3.7 - Модель M2 оценки величины собственных средств банка.

Недостатки модели M2:

- присутствие гетероскедестичности в ряду ошибки, что прослеживается на рис.3.8 и обусловлено значительным ростом собственных средств банка в первом квартале 2016 г.;

- наличие мультиколлинеарности.

Аналитический вид модели M2:

$$\begin{aligned} \ln(Y)^{\wedge} = & 4,19696 - 1,18894 * K1 - 50,7296 * K2 - 2,65123 * K4 + 3,41372 * K7 + \\ & + 0,497756 * \log(x2) + 0,301908 * \log(x3) + 0,376278 * d1 \end{aligned} \quad (3.17)$$

В связи с нахождением коэффициента  $K3$  в зоне катастрофического риска построим модель зависимости логарифма собственных средств банка от коэффициента  $K3$ , логарифмов резервов и фиктивной переменной и используем ее для целей управления собственными средствами банка путем снижения коэффициента  $K3$  до приемлемого уровня. Получим модель M3 (таблица 3.16.).

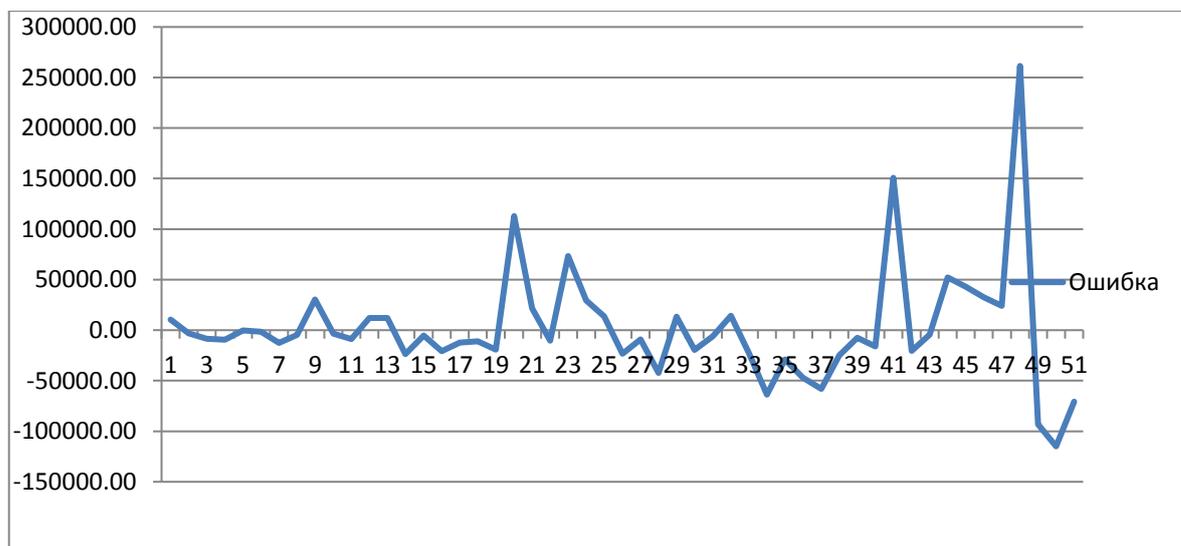


Рисунок 3.8 - Ошибка модели M2.

Таблица П3.16 - Коэффициенты и характеристики модели M3 (Multiple Regression Analysis Dependent variable:  $\ln(y)$ )

Параметр	Значение	Стандартная ошибка	T-статистика	P-Value
CONSTANT	4,19696	1,13045	3,71263	0,0006
$K1$	-1,18894	0,53362	-2,22806	0,0312
$K2$	-50,7296	13,1895	-3,84622	0,0004

Продолжение Таблицы П 3.16

K4	-2,65123	0,80829	-3,28005	0,0021	
K7	3,41372	0,89098	3,83143	0,0004	
ln(x2)	0,497756	0,08475	5,87323	0	
ln(x3)	0,301908	0,0726208	4,15732	0,0002	
d1	0,376278	0,0749908	5,01765	0	
<b>Таблица дисперсионного анализа</b>					
<b>Источник дисперсии</b>	<b>Сумма квадратов</b>	<b>df</b>	<b>Дисперсия</b>	<b>F-критерий</b>	<b>P-value</b>
Модельная	13,7075	7	1,95822	201,4	0,0000
Остаточная	0,418092	43			
Общая	14,1256	50			
R-squared = 97,0402%					
R-squared (adjusted for d.f.) = 96,5584 %					
Standard Error of Est. = 0,0986056					
Mean absolute error = 0,0655761					
Durbin-Watson statistic = 1,78964 (P=0,0664)					
Lag 1 residual autocorrelation = 0,0958538					

Достоинства модели М3 (рисунок 3.9.):

- присутствует зависимость собственных средств банка от коэффициента КЗ риска, все факторы значимы по критерию Стьюдента на уровне 95% (вероятность, что параметр не значим (p-value), меньше 0,05);

- высокий коэффициент детерминации (95,5% изменчивости логарифма собственных средств объясняется включенными в модель факторами: коэффициентом риска КЗ, натуральными логарифмами резервов в предыдущий момент времени и фиктивной переменной);

- низкий суммарный квадрат ошибки (0,629);

- отсутствие автокорреляции в остатках модели (значение коэффициента Дарбина-Уотсена равно 1,74), незначимость коэффициента автокорреляции первого порядка в ряду ошибки;

- отсутствие мультиколлинеарности.

### Недостатки модели МЗ:

- присутствие гетероскедестичности в ряду ошибки, что прослеживается на рис.3.10 и опять же обусловлено наращиванием собственных средств в первом квартале 2016г.;

- отсутствие в модели остальных факторов риска.

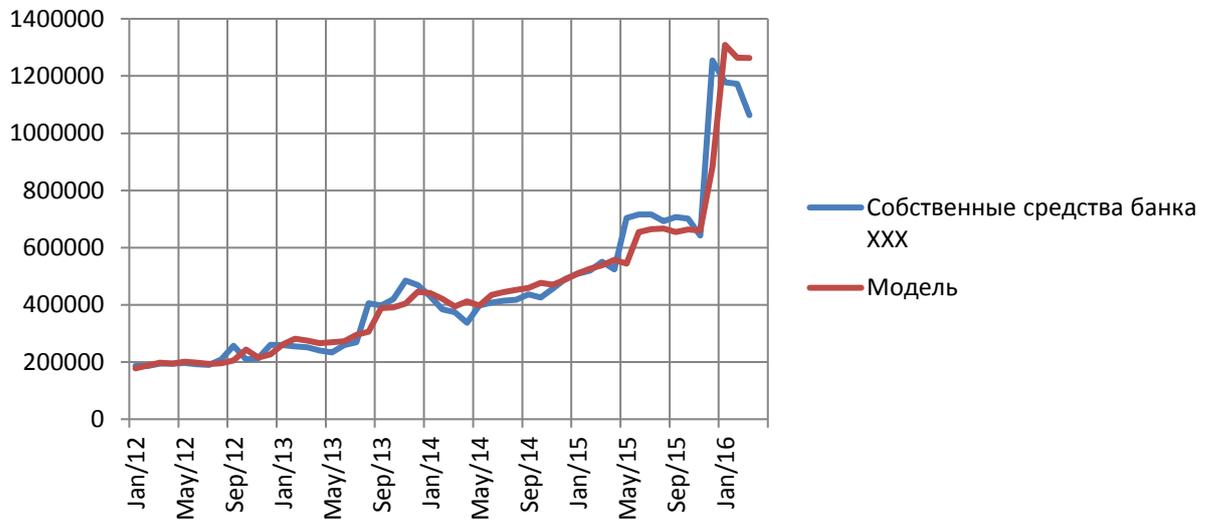


Рисунок 3.9 - Модель МЗ оценки величины собственных средств банка.

### Аналитический вид модели МЗ:

$$\ln(Y)^{\wedge} = 3,59589 + 1,85773 * K3 + 0,592988 * \ln(x2) + 0,342726 * d1 \quad (3.18)$$

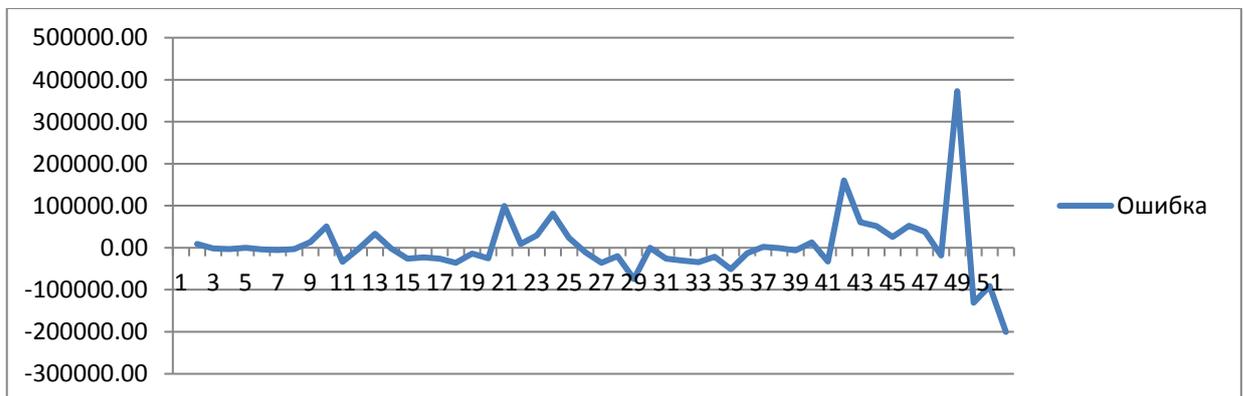


Рисунок 3.10 - Ошибка модели МЗ.

Для банка ХХХ рассмотрим различные сценарии изменения величины собственных средств в зависимости от качества управления коэффициентами  $K3$ ,  $K4$ ,  $K6$ , находящимися в зоне критического и катастрофического риска (таблица 3.17.).

Рассчитаем минимальное прогнозное значение резервов (рисунок 3.11.).

Прогнозные значения фактора  $x_3$  – резервов банка в предыдущие моменты времени равны соответственно:

$$x_3(t+1) = x_1(t) = 426210,8816;$$

$$x_3(t+2) = x_1(t+1) = 446185,2619.$$

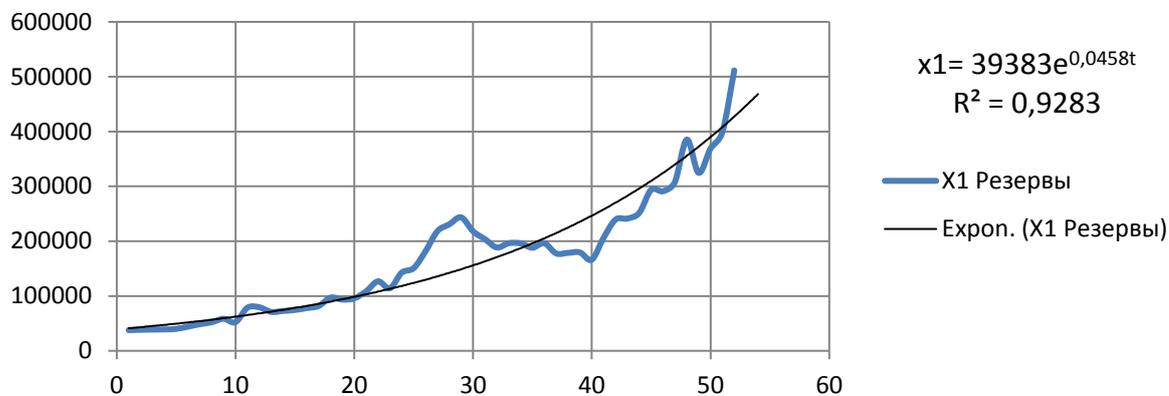


Рисунок 3.11 - Изменение резервов банка

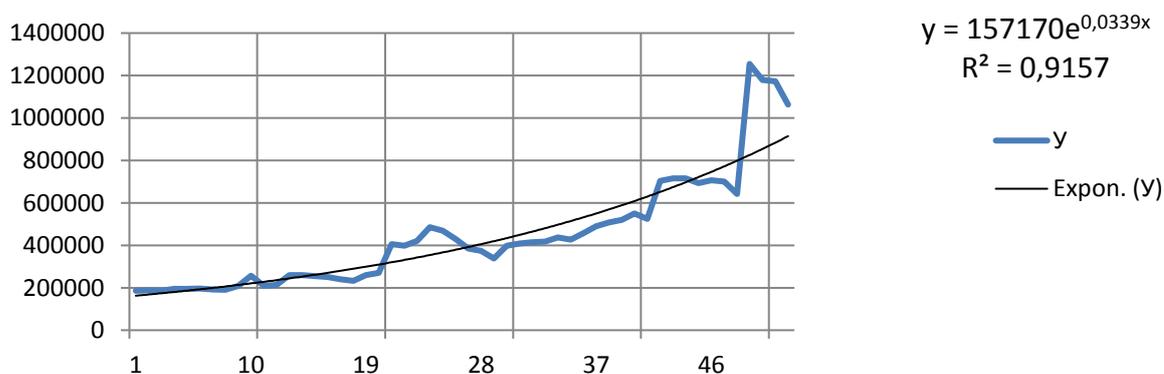


Рисунок 3.12 - Изменение собственных средств банка.

Прогнозные значения собственных средств банка ХХХ на май и июнь 2016 г. равны соответственно:  $x_2(t+1) = 157170e^{0,0339*53} = 947690,55$ ;  $x_2(t+2) = 157170e^{0,0339*54} = 980368,01$ .

При сохранении коэффициентов  $K_1, K_2, K_5, K_7$  риска на среднем уровне и одновременном снижении коэффициентов  $K_4$  и  $K_6$  до зоны допустимого риска:  $K_4 = 0,19 < 0,2$ ;  $K_6 = 0,69 < 0,7$  (сценарий 1) получим прогнозное значение собственных средств банка ХХХ:

$$y(t+1)=733215,0-802051,0*0,56967-2,81504E7*0,00369-1,43626E6* \\ *0,19+357354,0*0,69+1,81818E6*0,04502+0,219047*947690,55+1,16805*426210,88 \\ 16+359845,0*1=1293244,32;$$

$$y(t+2)=733215,0-802051,0*0,56967-2,81504E7*0,00369-1,43626E6* \\ *0,19+357354,0*0,69+1,81818E6*0,04502+0,219047*980368,01+1,16805*446185,26 \\ 19+359845,0*1=1323733,32.$$

Таким образом, реализация сценария 1, который заключается в одновременном снижении коэффициентов концентрации крупных кредитов и соотношения расходов и доходов по портфелю до допустимых значений при дальнейшем наращивании резервов, позволит банку последовательно увеличить собственные средства (рисунок 3.13.). При этом совокупный риск снизится несущественно (до 0,35, таблица 3.17.).



Рисунок 3.13 - Прогноз величины собственных средств банка ХХХ при реализации сценария 1

Таблица 3.1 - Коэффициенты риска коммерческого банка ХХХ при различных сценариях

Коэффициент	Банк ХХХ	Сценарий 1	Сценарий 2	Допустимый риск	Критический риск	Катастрофический риск
К1	0,56967	0,56967	0,56967	<0,9	0,9-1	>1
К2	0,00369	0,00369	0,00369	0	<0,5	>0,5
К3	0,97928	0,97928	0,49	<0,5	0,5-0,9	>0,9
К4	0,23672	0,19	0,23672	<0,2	0,2-0,4	>0,4
К5	0	0	0	<0,1	0,1-0,3	>0,3

Продолжение Таблицы 3.17.

<b>К6</b>	0,71401	0,69	0,71401	<0,7	0,7-1	>1
<b>К7</b>	0,04502	0,04502	0,04502	<0,2	0,2-0,6	>0,6
<b>R (простая средняя)</b>	0,364056	0,35395143	0,294158571	<0,3	0,3-0,7	>0,7

При сохранении коэффициентов риска, находящихся в зоне допустимого и критического риска, на среднем уровне и снижении коэффициента К3 до значения  $0,49 < 0,5$  (сценарий 2) получим прогнозное значение собственных средств банка XXX:

$$Y(t+1) = e^{3,59589 + 1,85773 \cdot 0,49 + 0,592988 \cdot \log(947690,55) + 0,342726 \cdot 1} = 956605,54;$$

$$Y(t+2) = e^{3,59589 + 1,85773 \cdot 0,49 + 0,592988 \cdot \log(980368,01) + 0,342726 \cdot 1} = 976029,07.$$

Реализация сценария 2, который заключается в снижении коэффициента диверсификации кредитных вложений до допустимого значения при дальнейшем наращивании резервов на минимальном уровне, позволит банку снизить совокупный риск до допустимого уровня (0,29, таблица 3.17.), при этом, однако, собственные средства банка снизятся до уровня конца 2015г. (рисунок 3.14).

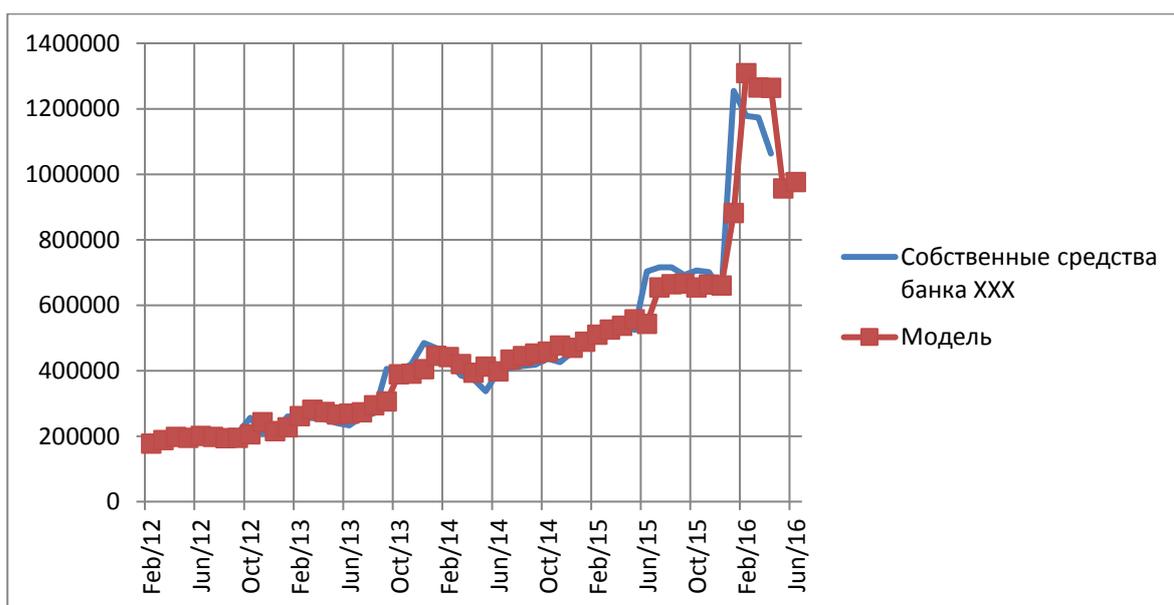


Рисунок 3.14 - Прогноз собственных средств банка XXX при реализации сценария 2.

### 3.3. Модели ценообразования на кредитные ресурсы банка.

Определение процентной ставки за пользование кредитом является важной, а в условиях обострения межбанковской конкуренции - основной задачей кредитной политики коммерческого банка. В общем случае решение о принятии кредитной заявки к реализации с установлением процентной ставки принимается на основе критериев оптимальности:

- доходность кредитования в виде получаемых процентов по ссуде;
- риск невозврата по ссуде;
- ликвидность временной структуры активов и пассивов банка.

Выше (п.1.3) отмечено, что согласно Инструкции Банка России [122] ссудная и приравненная к ней задолженности классифицируется по пяти группам кредитного риска: стандартная, нестандартная, сомнительная, проблемная, безнадёжная. Целью этой и других используемых банками классификаций является определение группы кредитного риска по выданным кредитам (банковских гарантий и другим видам кредитных продуктов, предоставляемых банком) и формирование резерва на возможные потери по кредитным продуктам. Величина отчислений в резерв определяется вероятностью неплатежа по кредиту (таблица 3.18.).

Таблица 3.18 - Группы риска и величины резерва

<b>Группа риска</b>	<b>Величина резерва в % от балансовой стоимости ссуд, объединенных в портфель</b>
I категория качества	0%
II категория качества	от 1 до 20%
III категория качества	от 21 до 50%,
IV категория качества	от 51 до 100%,
V категория качества	100%

Согласно указанной Инструкции к I категории качества относят заемщиков, анализ деятельности которых не выявил реальной и потенциальной угрозы потерь, и есть основания полагать, что контрагент полностью и своевременно исполнит свои обязательства. После выдачи кредита и наступления даты первого погашения обязательств банк либо оставляет неизменными группу риска и процент резервирования (в случае своевременного погашения кредита, процентов или их части), либо увеличивает норматив резервирования, переводя кредит в более высокую группу риска (в случае невыполнения заемщиком обязательств по своевременному и полному возврату кредита и/или процентов).

Таким образом, официальная методика оценки кредитного риска в большей степени ориентирована на мониторинг уже сформированного кредитного портфеля и не ориентирована на решение задачи оценки риска невозврата по вновь выданным кредитам. По этой причине многие коммерческие банки разрабатывают и внедряют в практику собственные методики классификации ссудной задолженности по уровню риска, оцениваемого как на этапе рассмотрения заявки, так и в период обслуживания выданного кредита (например, в работах [25 с. 50-56, 26 с. 116-119, 28 с. 182-191] рассматривается методика, используемая в оценках кредитного риска в банке ХХХ).

Некоторые банки, заимствуя зарубежный опыт, разрабатывают методики "кредитного скоринга» (по сумме набранных баллов) [38, 40] и на их основе оценивают риск невозврата. Эти методики призваны на стадии рассмотрения кредитной заявки определить соответствующую заявке группу риска (стандартная, нестандартная, сомнительная, проблемная, безнадежная).

В зависимости от проводимой банком кредитной политики и максимально допустимого уровня  $P_{max}$  риска удовлетворяются кредитные заявки, отнесенные к I-й и II-й группам, имеющие, соответственно, риск невозврата 1% и 20%. Такой подход объясняется тем, что, удовлетворяя только стандартные кредиты, банк неминуемо сталкивается с проблемой отсутствия достаточного числа клиентов, заявки которых имеют минимальный риск невозврата. Следствием снижения

объёма портфеля новых кредитов является снижение операционной прибыли и конкурентоспособности банка на кредитном рынке.

Анализ публикаций по тематике минимизации кредитного риска и определения процентной ставки по кредитам с его учетом показал её недостаточную разработанность. Большинство авторов ссылаются на фундаментальное правило: «риск предполагает компенсацию» [34, 78, 80]. Оно может быть интерпретировано как возможность снижения процентной ставки для надежного клиента, репутация которого позволяет дать высокую оценку вероятности возврата кредита.

При этом количественная связь процентной ставки и величины риска не устанавливается. По нашему мнению, может быть предложена следующая формула, в агрегированном виде связующая процентную ставку с риском заемщика и нестабильностью финансового рынка:

$$k = \frac{1+k_0}{1-p_{\max}} - 1 + D, \quad (3.19)$$

где:  $k$  – процентная ставка по кредиту;

$k_0$  – безрисковая ставка;

$$p_{\max} = \max\{p_n; p_{\text{ср}}\}, \quad (3.20)$$

$p_n$  – вероятность невозврата кредита (определяется на основе рассмотрения пессимистического сценария выплат по кредитному договору с учетом группы риска заёмщика),

$p_{\text{ср}}$  – риск среднерыночного портфеля на дату определения процентной ставки;

$D$  – планируемая кредитной организацией маржа, соответствующая предполагаемой доходности рискованного актива.

Структура формулы (3.19) очевидна: первое слагаемое – "рисковая" защита на случай потери части актива при наступлении события риска, второе – собственно предполагаемый доход от рискованной инвестиции. Анализ выражения (3.16) демонстрирует существенную зависимость рассчитываемой в соответствии с ним ставки по кредиту от "безрисковой" процентной ставки.

Однако содержание этого понятия до последнего времени остается неопределенным. Используется понятие "безрисковая процентная ставка по финансовым титулам" [142], под которым понимается доходность по финансовым инструментам, риск по которым равен нулю. Однако в условиях перманентного кризиса крайне затруднительно выделить такие финансовые инструменты, которые с полным основанием могут быть отнесены к разряду безрисковых (включая государственные краткосрочные бескупонные облигации (ГКО) и облигации федерального займа (ОФЗ). По этой причине практическое использование формулы (3.20) весьма проблематично.

Следует также учесть, что величины  $r_n$  – риск невозврата и  $k$ -процентная ставка по кредиту выражаются в долях, что соответствует единичному периоду (один день) кредитования заёмщика. При этом при выдаче кредита в кредитном договоре банк оговаривает годовую процентную ставку. В связи с этим для сравнения риска невозврата с процентной ставкой по кредиту требуется приведение последней также к некоторому сопоставимому значению за период кредитования.

Для определения вероятности невозврата кредита можно использовать модели Э. Альтмана, О. Зайцевой и др. [56, 86], в которых определяется показатель вероятности банкротства организации, на основе которого и формируется оценка риска невозврата кредита. Перечисленные модели используют статистику банкротств определенной отрасли экономики страны, а интегральный показатель риска банкротства строится как взвешенная сумма значений ключевых факторов банкротства, к которым относятся, например: Прибыль до налогообложения/Собственный капитал; Кредиторская задолженность/Дебиторская задолженность и т.д.

Альтернативой “точной” оценке кредитной ставки  $k$  с использованием выражений, аналогичных (3.19), может служить следующий подход, основанный на оценках возможного диапазона изменений ее значений и выбора для каждой кредитной заявки “компромиссного” значения банковской маржи.

В качестве “нижней” цены банковского кредита можно рассматривать процент, гарантированно покрывающий все операционные затраты и прочие издержки кредитной организации и обеспечивающий минимальный доход для гарантирования кредитных, валютных и пр. рисков и роста собственного капитала:

$$\text{ref} + \text{norm} > k > k_{\min} + D, \quad (3.21)$$

где:  $\text{ref}$  – ставка рефинансирования ЦБ в рассматриваемый момент времени;

$\text{norm}$  – нормативная банковская маржа, не уменьшающая базу налога на прибыль (ст.269 НК РФ ( по долговому обязательству, возникшему в результате сделки, признаваемой в соответствии с настоящим Кодексом контролируемой сделкой, налогоплательщик вправе: признать расходом процент, исчисленный исходя из фактической ставки по таким долговым обязательствам, если эта ставка менее максимального значения интервала предельных значений, установленного п.1.2 этой статьи)).

В целях исполнения пункта 1.1 этой статьи устанавливаются следующие интервалы предельных значений процентных ставок по долговым обязательствам: от 75 до 125 процентов (с 1 января 2016 г.) ключевой ставки Центрального банка):

$$\text{norm} \in (0,75\text{ref}; 1,25\text{ref}); \quad (3.22)$$

$k_{\min}$  – минимальная (из соображений безубыточности) цена размещения кредита;

$D$  – планируемая маржа.

Проведём анализ верхней и нижней границ стоимости кредита и её составляющей  $D$ - банковской маржи.

При определении верхней границы процентной ставки ( $\text{ref} + \text{norm}$ ) рекомендуется исходить из соображений, что плата за пользование банковскими кредитами в размере ставки рефинансирования плюс нормативная банковская маржа (например, 3% годовых) уменьшают расчетную базу налога на прибыль (с учётом российской практики определения налогового щита [44]). Суммы, уплаченные сверх этого, уменьшают финансовый результат кредитора (в данном случае - юридического лица), так как полностью уплачиваются из балансовой прибыли (не включаются в налоговый щит). Таким образом, корпоративные

заемщики только в редких случаях привлекают кредиты по ставке выше указанной верхней границы.

Нижняя граница процентной ставки определяется величиной  $k_{\min} + D$ , в которой первое слагаемое  $k_{\min}$  - минимальная цена размещения кредитных ресурсов банка для достижения простой безубыточности операций кредитования.

Для определения  $k_{\min}$  - минимальной процентной ставки по кредиту возможны два подхода.

Первый подход основан на приведенном в пункте 2.2. выражении (2.60) для определения нижней границы процентной ставки для  $i$ -й кредитной заявки:

$$k_{\min}^{(t)} = \frac{1}{pr_i^{(t)}} \left( \frac{S_{\min}^{(t)} + 1}{1 - d_i^{(t)}} - 1 \right), \quad (3.23, 2.60^*)$$

где:  $pr_i^{(t)}, d_i^{(t)}$  - параметры кредита (соответственно: срок кредита и вероятность его невозврата (группа кредитного риска заёмщика. Для первой группы  $d_i^{(t)}=0$ ; для второй  $d_i^{(t)}=0,2$ ; для третьей  $d_i^{(t)}=0,5$ );

$S_{\min}^{(t)}$  - ставка доходности по высоколиквидным активам (например, облигациям ОФРЗ) для интервала планирования  $t$ , увеличенная на среднюю стоимость операционных затрат и отчислений банка в бюджеты различных уровней (доля в объёме кредита).

В таблице 3.19. представлены результаты расчёта нижней ставки по кредиту для корпоративных заёмщиков банка XXX, проведённые в соответствии с формулой 3.23. Как следует из представленной таблицы, наибольшее влияние на нижнюю границу процентной ставки оказывает группа риска  $d_i^{(t)}$  заёмщика (в соответствии с гиперболической зависимостью). Для I-й и II-й групп риска с использованием формулы 3.23 получаем адекватные реальной практике процентные ставки, а в случае высокой группы риска – чрезвычайно завышенные, подлежащие безусловной коррекции.

Второй подход описан в работе В. Царькова [90] и основан на предположении, что процентный доход по кредитам, выдаваемым в интервале

планирования  $t$ , должен обеспечить планируемую доходность портфеля  $\alpha_{\text{ср}}^{(t)}$  с учетом возможных потерь по его «невозвратной» части.

Обозначим чистый доход  $Y_{\text{чд}}$ . Он определяется из потока доходов за вычетом убытков от невозвратных кредитов:

$$Y_{\text{чд}}^{(t)} = V * k_i * N^{(t)} \left( 1 - d_i^{(t)} \right) - \frac{V * N^{(t)} * d_i^{(t)}}{pr_i^{(t)}}, \quad (3.24)$$

где:  $Y_{\text{чд}}^{(t)}$  - чистый доход;  $V$  - объем займа;  $k_i$  – процентная ставка по кредиту;  $N^{(t)}$  - общее число ссуд в портфеле;  $d_i^{(t)}$  - вероятность невозврата кредита;  $pr_i^{(t)}$  - срок кредита.

Таблица 3.19 - Нижняя ставка по кредиту для корпоративных заёмщиков банка ХХХ, рассчитанная по формуле 3.23

№ п/п	Дата удовлетворения заявки	Параметры кредита			$S_{\text{min}}^{(t)}$ %	$k_{\text{min}}^{(t)}$	Фактическая ставка
		Объём тыс.руб.	Длительность, год	$d_i^{(t)}$			
1.	18.04.2014	75000	1	0,05	7,5	0,1316	0,15
2.	18.04.2014	75000	1	0,15	7,5	0,2647	0,15
3.	18.04.2014	75000	3	0,05	7,5	0,0439	0,15
4.	02.07.2015	75000	1	0,05	10	0,158	0,17
5.	18.04.2014	75000	1	0,2	10	0,375	0,17

Формулу 3.24 можно интерпретировать следующим образом - доход портфеля однородных кредитов должен покрывать потери по невозвращенным кредитам. При этом следует обеспечить среднюю доходность активов банка. Пусть  $k_i$ - планируемая процентная доходность портфеля кредитов с учетом невозвратной части. Величину потока доходов по заданной ставке доходности приравняем чистому потоку доходов:

$$V * \alpha_{\text{ср}}^{(t)} * N^{(t)} = V * k_i * N^{(t)} \left( 1 - d_i^{(t)} \right) - \frac{V * N^{(t)} * d_i^{(t)}}{pr_i^{(t)}}, \quad (3.25)$$

сократив однородные члены и предположив, что доходность портфеля задана, выразим из 3.25 процентную ставку  $k_i$  по кредиту:

$$k_i = \frac{\alpha_{cp}^{(t)}}{(1-d_i^{(t)})} + \frac{d_i^{(t)}}{pr_i^{(t)}(1-d_i^{(t)})}. \quad (3.26)$$

$$\text{Откуда } k_{\min}^{(t)} \geq k_i^{(t)} = \frac{1}{1-d_i^{(t)}} \left( \alpha_{cp}^{(t)} + \frac{d_i^{(t)}}{pr_i^{(t)}} \right). \quad (3.27)$$

В таблице 3.20. представлены результаты расчета нижней ставки по кредиту, проведенные в соответствии с формулой 3.27.

Сопоставительные анализ значений нижней границы процентной ставки по кредиту, полученных по формулам 3.23 и 3.27, выявил, что и первый, и второй подходы отвечают реалиям современной банковской практики. При этом первый представляется предпочтительным, так как при той же надёжности оценок процентной ставки оперирует меньшим объёмом исходной информации.

Однако для заёмщиков из высоких групп риска (выше второй) ни первый, ни второй подходы не обеспечивают обоснованную банковской практикой оценку нижнего уровня процентной ставки и демонстрируют завышенные ставки.

Таблица 3.20 - Нижняя ставка по кредиту для корпоративных заёмщиков банка ХХХ, рассчитанная по формуле 3.27

№ п/п	Дата удовлетворения заявки	Параметры кредита			$\alpha_{cp}^{(t)}$	$k_{\min}^{(t)}$	Фактическая ставка
		Объём тыс.руб.	Длительность, год	$d_i^{(t)}$			
1.	18.04.2014	75000	1	0,05	0,1	0,1316	0,15
2.	18.04.2014	75000	1	0,15	0,1	0,2647	0,15
3.	18.04.2014	75000	3	0,05	0,1	0,0439	0,15
4.	02.07.2015	75000	1	0,05	0,15	0,158	0,17
5.	18.04.2014	75000	1	0,2	0,15	0,375	0,17

В связи с этим предложение сводится к следующему – для заемщиков с невысоким кредитным риском предлагается использовать расчетную модель на базе формулы (3.23). Для заёмщиков с высоким уровнем риска невозврата следует принимать решение либо об отказе в удовлетворении кредитной заявки, либо

выбирать ставку  $k_{min}^{(t)}$  на уровне среднерыночной, но не ниже, чем для заёмщиков I-й и II-й групп риска.

В формуле (3.19)  $D$ –доля банковской маржи в кредитной ставке. Чем выше маржинальный доход, тем выше генерируемый кредитным портфелем поток доходов и потенциал финансовой устойчивости банка в случае возникновения убытков от невозврата кредита и процентов по нему.

Принципиально возможны следующие способы повышения прибыли от кредитных операций.

Первый (используемый, как правило, в розничном кредитовании) – снижение стоимости кредитов. Рост на этой основе объёма кредитного портфеля за счёт адекватного снижения стоимости привлекаемых в пассивы ресурсов вкладчиков (физических и юридических лиц, межбанковских кредитов) и увеличения объёма собственных (основным источником которых опять же выступает прибыль) и привлеченных (остатки на расчетных счетах предприятий и организаций) средств. Однако увеличение объёма пассивов в ресурсах банка приводит к росту риска потери ликвидности в случае досрочного изъятия этих средств.

Второй (используемый в кредитовании корпоративных заёмщиков)– увеличение банковской маржи без учёта срочности и стоимости пассивов. В этом случае следует учитывать то обстоятельство, что прибыльность кредитных операций регулируется не только ставкой рефинансирования ЦБ (высокое значение маржи возможно в случае высокой ставки рефинансирования, которая может быть обусловлена, например, высокой инфляцией), но и институциональными факторами конкуренции на рынке банковских услуг [35, 53, 55, 66, 80, 83]: чем выше банковская маржа, тем ниже требования к качеству предоставляемых кредитов, что в целом согласуется с выводами, приведенными в п.1.5, где отмечен факт неуклонного снижения доли финансово-устойчивых корпоративных заемщиков, использующих в оборотном капитале краткосрочные банковские кредиты.

Таким образом, на величину банковской маржи оказывают влияние следующие факторы: уровень ставки рефинансирования; уровень конкуренции на рынке банковских услуг и спрос на кредитные ресурсы;

себестоимость кредитных ресурсов банка, которая, в свою очередь, определяется их структурой (соотношение источников средств в пассивах банка); структура активов банка: доля приносящих доход активов.

Для определения обоснованной величины маржинальной составляющей процентной ставки рассмотрим линейную регрессионную модель связывающую спрос на ссудный капитал в зависимости от процентной ставки, в которой после выделения минимального порога, обеспечивающего простую безубыточность операционной деятельности банка, основную роль играет маржинальная составляющая:

$$S_i = a + b * k_i + \varepsilon_i, \quad (3.28)$$

где:  $S_i$  - спрос на кредиты (объём предоставленных кредитов);  $k_i$  - средневзвешенная величина процентной ставки по кредитам, выданным в периоде  $I$ ;  $\varepsilon_i$  - ошибка, обладающая свойствами белого шума;  $a$  и  $b$  - параметры модели, определяемые с использованием метода наименьших квадратов [95].

Его суть заключается в том, что сумма квадратов значений фактической ошибки модели должна быть минимальной:

$$\sum_{i=1}^n (S_i - a - b * k_i)^2 \Rightarrow \min. \quad (3.29)$$

Определив стационарную точку функционала (3.29), вычислим параметры  $a$  и  $b$  регрессии:

$$b = \frac{\overline{sk} - \bar{s} * \bar{k}}{\delta_k^2}, \quad (3.30)$$

$$a = \bar{s} - b * \bar{k}, \quad (3.31)$$

где  $\delta_k^2$  - дисперсия средневзвешенной процентной ставки по кредитам.

Эластичность спроса по цене в периоде  $i$  может быть рассчитана по формуле:

$$\varepsilon_i = \frac{\partial S}{\partial k} * \frac{k_i}{S_i}. \quad (3.32)$$

В свою очередь, из (3.31) следует:

$$\frac{\partial S}{\partial k} = b, \quad (3.33)$$

$$\varepsilon_i = b * \frac{k_i}{S_i}. \quad (3.34)$$

Рассмотрим информационную базу и результаты расчёта эластичности спроса по цене на кредиты нефинансовым организациям коммерческого сектора экономики на основе данных, опубликованных ЦБ РФ [[http://cbr.ru/statistics/print.aspx?file=bank\\_system/4-3-1\\_15.htm&pid=pdko\\_sub&sid=dopk](http://cbr.ru/statistics/print.aspx?file=bank_system/4-3-1_15.htm&pid=pdko_sub&sid=dopk)] (таблица 3.21).

Таблица 3.21 - Эластичность спроса на кредиты по цене

Дата	Объем кредитов, предоставленных нефинансовым организациям сроком от 181 дня до 1 года - $S_i$ , млн. руб.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам, предоставленным нефинансовым организациям от 181 дня до 1 года - $k_i$ , %	a	b	$\varepsilon_i$
01.01.2015	3333470	19,5	2033681,7	66814,8185	0,3908
01.02.2015	3317897	18,5			0,37257
01.03.2015	3294972	18,73			0,37980
01.04.2015	3215564	17,4			0,36154
01.05.2015	3097899	17,18			0,37053
01.06.2015	3058889	16,17			0,35319
01.07.2015	3045072	15,36			0,33702
01.08.2015	3051989	15,36			0,33626
01.09.2015	3089396	15,21			0,32894
01.10.2015	3076383	14,56			0,316223
01.11.2015	3116785	14,86			0,318555
01.12.2015	3120860	14,68			0,314286
01.01.2016	3021909	14,71			0,32524
01.02.2016	2967076	14,78			0,332827
01.03.2016	2836184	14,55			0,342769

Высокие значения коэффициента эластичности свидетельствуют, что спрос на кредиты в корпоративном секторе экономики является эластичным по цене, что позволяет использовать прогнозные инструменты установления обоснованной ставки маржинальной составляющей. Кредиты для этой группы заемщиков в периоде 2015-2016 являлись гиффиновым продуктом, что в целом обоснованно

значительным сокращением и ростом цен на внутреннем финансовом рынке в условиях острого дефицита кредитных ресурсов для реального сектора экономики.

Рассчитанный по формуле (3.34) показатель эластичности может служить основой принятия решения о повышении (снижении) среднего значения маржинальной составляющей процентной ставки по кредитам, дифференцированным с учетом группы риска заемщика. В случае, если спрос является эластичным (значения показателя  $\varepsilon_i$  превышает некоторое пороговое значение  $\rho$ , устанавливаемое с учетом особенностей кредитной политики конкретного банка), то маржинальную составляющую процентной ставки по кредиту для заемщика из определенной группы риска (I, II, III) предлагается рассчитывать с использованием набора мультипликаторов по следующей формуле:

$$D_t = \bar{D} \cdot Q_{pr} \cdot Q_v \cdot Q_{a_{t-1}}, \quad (3.35)$$

где:  $\bar{D}$  – средняя величина маржинальной составляющей для данной группы заемщиков, определенная на основе ранее выданных кредитов;  $Q_{pr}$  – повышающий коэффициент на срочность кредита;  $Q_v$  – повышающий коэффициент на объем кредита;  $Q_{a_{t-1}}$  – коэффициент автономии заемщика на конец периода  $t-1$ , повышающий (понижающий) риск невозврата.

Проблематика разработки методов и алгоритмов расчета набора мультипликаторов  $Q_{pr}$ ,  $Q_v$ ,  $Q_a$  выходит за рамки настоящего исследования и представляет собой самостоятельную актуальную задачу банковского менеджмента.

### **3.4. Численный метод выбора приоритетной очереди удовлетворения кредитных заявок.**

Выбор приоритетной последовательности удовлетворения кредитных заявок

корпоративных заемщиков организуем на основе алгоритма, использующего синтетический критерий Вальда-Сэвиджа, предложенный проф. Л.Г. Лабскером [1 с. 43 - 54]. В этом алгоритме в качестве показателя, идентифицирующего кредитоспособность заемщика, используется чистая операционная прибыль за пять последовательных временных интервалов (кварталов). По нашему мнению, показатель чистой прибыли в качестве идентификатора заемщика требует уточнений.

Валовая прибыль определяется как разность между выручкой нетто от продажи товаров, продукции, работ, услуг (без учёта НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей) и себестоимостью проданных товаров, продукции, работ, услуг. В себестоимость продукции при определении валовой прибыли включаются прямые затраты на сырьё, материалы, оплату труда и начисления, а также косвенные общепроизводственные затраты. Прибыль брутто характеризует эффективность собственно производства (строительства, торговли).

Прибыль (убыток) от продаж определяется разностью валовой прибыли и суммой коммерческих и управленческих затрат. Она характеризует эффективность основной деятельности предприятия, связанной с производством и реализацией продукции, выполнением работ, оказанием услуг.

Прибыль (убыток) до налогообложения (бухгалтерская прибыль) складывается из прибыли от продаж и суммы прочих доходов (процентов к получению, доходов от участия в других организациях, прочих операционных и внереализационных доходов) за вычетом соответствующих расходов (процентов к уплате, прочих операционных и внереализационных расходов). Она характеризует финансовый результат компании за отчетный период с учётом прочих доходов и расходов.

Чистая прибыль (убыток) отчетного периода определяется путем корректировки прибыли (убытка) до налогообложения на величину отложенных налоговых активов, отложенных налоговых обязательств и текущего налога на прибыль.

Выделение конкретного вида прибыли осуществляется с учетом отношения заинтересованной группы лиц (собственники - акционеры, работники, государство в лице налоговых органов, прочие лица - действующие и потенциальные контрагенты, поставщики, покупатели, банки).

Для собственников основным показателем деятельности предприятия является чистая прибыль. Для физических и юридических лиц, ссужающих предприятию деньги на долгосрочной основе и получающих проценты по ссудам и займам, важна прибыль до вычета процентов и налогов. С позиции государства основной финансовый показатель — прибыль до вычета налогов и обязательных платежей (прибыль до налогообложения).

С позиции банка наиболее информативным является показатель операционной прибыли, не зависящий от бухгалтерских корректировок и используемый в прогнозах доходности и роста стоимости предприятия (бизнеса). Аналогом этого показателя является NOPAT (*Net Operating Profit After Tax*) - *чистая операционная прибыль после уплаты налогов*.

На основе этого показателя определяется доля налоговых платежей и влияние налогового щита на финансовый результат. В связи с этим на основе этого показателя можно оценить потенциальный объем средств, которыми располагает заемщик в текущий момент и в перспективе для погашения процентных выплат.

Используем следующую формулу для расчета этого показателя [14]:

$$\text{NOPAT} = \text{Operating Income} * (1 - \text{Tax Rate}), \quad (3.36)$$

где: Operating Income – операционная прибыль (прибыль от продаж); Tax Rate – налог на прибыль.

Проведём расчёт показателя NOPAT для группы из восьми заёмщиков банка ХХХ, обратившихся за кредитом в октябре 2015 г. Кредитный отдел банка использует информацию, отраженную в таблице 3.22.

Представленные в таблице 3.22. заёмщики относятся к предприятиям малого и среднего бизнеса, для которых используется упрощенная схема бухгалтерского учёта (детализация показателей по статьям не предусмотрена).

Таблица 3.22 - Характеристики финансового состояния компаний

Критерий	Характеристики
Структура активов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая доля товарно-материальных запасов;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Значительные объемы дебиторской и кредиторской задолженности;</li> <li>• Незначительная доля основных фондов;</li> <li>• Существенная величина краткосрочных активов.</li> </ul>
Ликвидность	Высокая ликвидность активов
Оборачиваемость товарно-материальных запасов	Средняя оборачиваемость
Выручка	Не превышает 2000 тыс. руб. за отчетный год

Из формы № 2 – Отчёт о финансовом результате получим данные по прибыли от продаж за 5 последовательных кварталов, непосредственно перед датой обращения за кредитом (таблица 3.23).

Таблица 3.23 - Прибыль от продаж, тыс.руб.

Компания	Прибыль от продаж, тыс.руб.				
	30.09.2014	31.12.2014	31.03.2015	30.06.2015	30.09.2015
<b>К1</b>	573	619	1 121	1 609	3 832
<b>К2</b>	77	96	289	1 766	2 439
<b>К3</b>	1 360	1 747	802	5 912	10 130
<b>К4</b>	81	165	3 224	6 041	8 727
<b>К5</b>	127	170	57	102	82
<b>К6</b>	203	317	3 067	9 851	15 124
<b>К7</b>	16	32	133	6 376	10 024
<b>К8</b>	9 523	11 623	6 866	770	11 449

Для расчёта NOPAT используем формулу (3.36), в которой налог на прибыль принят 20% (таблица 3.24.).

Таблица 3.24 - NOPAT, тыс.руб.

Компания	NOPAT, тыс.руб.				
	30.09.2014	31.12.2014	31.03.2015	30.06.2015	30.09.2015
<b>К1</b>	458	495	897	1 287	3 066
<b>К2</b>	62	77	231	1 413	1 951
<b>К3</b>	1 088	1 398	642	4 730	8 104
<b>К4</b>	65	132	2 579	4 833	6 982
<b>К5</b>	102	136	46	82	66
<b>К6</b>	162	254	2 454	7 881	12 099
<b>К7</b>	13	26	106	5 101	8 019
<b>К8</b>	7 618	9 298	5 493	616	9 159

На основе данных таблица 3.24. реализуем алгоритм Л.Г. Лабскера и определим приоритетную последовательность удовлетворения кредитных заявок указанной выше группы заёмщиков.

Проведем математическую формализацию поставленной задачи - идентифицируем основные элементы модели. Игрок  $A$  – *кредитный отдел* банка XXX, принимающий решение. Игрок  $A$  обладает чистыми стратегиями:  $A_1, A_2, \dots, A_8$  - кредитование конкретного заёмщика. В рассматриваемой игре природа находится в одном из состояний:  $P_1, P_2, \dots, P_5$ , под которыми понимается NOPAT соответственно в 3-м квартале 2014 г., в 4-м квартале 2014 г., в 1-м квартале 2015 г., во 2-м квартале 2015 г., в 3-м квартале 2015 г., рассчитанный по состоянию соответственно на 30.09.2014 г., 31.12.2014 г., 31.03.2015 г., 30.06.2015 г., 30.09.2015 г. (таблица 3.25).

Роль выигрышей игрока  $A$  выполняют показатели NOPAT рассматриваемых предприятий на основе которых формируем матрицу выигрышей  $A$  (п.1 оригинального алгоритма Л.Г. Лабскера, таблица 3.25.).

В последнем столбце матрицы выигрышей проставлены показатели эффективности  $W$  – минимальное значение в строке (п. 2 оригинального алгоритма) и цена игры  $W_S = 642$  – максимальное значение из показателей

эффективности (п.3 оригинального алгоритма). Игрок предполагает худший вариант развития природы и выбирает вариант с максимальным для этого сценария показателем NOPAT.

Таблица 3.25 - Матрица выигрышей А

	<i>П1</i>	<i>П2</i>	<i>П3</i>	<i>П4</i>	<i>П5</i>	<i>Wi</i>
<b>A1</b>	458	495	897	1 287	3 066	458
<b>A2</b>	62	77	231	1 413	1 951	62
<b>A3</b>	1 088	1 398	642	4 730	8 104	642
<b>A4</b>	65	132	2 579	4 833	6 982	65
<b>A5</b>	102	136	46	82	66	46
<b>A6</b>	162	254	2 454	7 881	12 099	162
<b>A7</b>	13	26	106	5 101	8 019	13
<b>A8</b>	9 298	5 493	616	9 159	6 686	616
<b><i>b<sub>j</sub></i></b>	9 298	5 493	2 579	9 159	12 099	642

В последней строке матрицы рассчитан показатель  $b_j$  – показатель благоприятности состояний природы (максимальное значение в столбце).

Как видно из матрицы выигрышей в игре отсутствуют доминанты. В то же время присутствуют доминируемые стратегии:  $A_i$ ,  $i = 2, 5$  строго доминируются стратегией  $A_3$ , стратегия  $A_5$  строго доминируется стратегией  $A_1$ ,  $A_6$  доминирует над стратегиями  $A_2$ ,  $A_5$  и  $A_7$ . Следовательно, если бы стояла задача поиска только оптимальных стратегий, то необходимо было бы исключить заведомо неприемлемые для игрока А стратегии  $A_i$ ,  $i = 2, 5, 7$ , оставив для рассмотрения только стратегии  $A_i$ ,  $i = 1,3,4,6,8$ . Однако, решается иная задача - формирование приоритетной последовательности кредитования, в связи с чем доминируемые стратегии продолжают рассматриваться.

Следующим шагом определим множество стратегий,  $W$ -оптимальных (по критерию Вальда) во множестве  $S$ :  $S^{O(W)} = \{A_3\}$  - стратегия, которой соответствует цена игры (п.4 оригинального алгоритма). Используя полученные в последней строке матрицы показатели благоприятности состояний природы построим матрицу рисков (п.5 оригинального алгоритма, табл. 3.26).

Таблица 3.26 - Матрица рисков

	П1	П2	П3	П4	П5	Sav <sub>i</sub>
A1	8840	4998	1682	7872	9033	9033
A2	9236	5416	2348	7746	10148	10148
A3	8210	4095	1937	4429	3995	8210

Продолжение Таблицы 3.26.

A4	9233	5361	0	4326	5117	9233
A5	7 517	9 162	5 447	7 799	12 034	12033
A6	9136	5239	125	1278	0	9136
A7	9285	5467	2473	4058	4080	9285
A8	0	0	1963	0	5413	5413

Содержание этого шага заключается в выборе стратегии, не допускающей высоких потерь ресурсов банка в случае потери заемщиком кредитоспособности. В последнем столбце табл. 3.26 приведены показатели неэффективности чистых стратегий Sav<sub>i</sub> - максимальное значение по строке (п.6 оригинального алгоритма).

Цена игры и множество Sav-оптимальных стратегий во множестве S равны соответственно Sav<sub>S</sub> = 5413 – минимальное значение в столбце Sav<sub>i</sub> (п.7 оригинального алгоритма) и S<sup>O(Sav)</sup> = {A<sub>8</sub>} – стратегия, соответствующая цене игры (п. 8 оригинального алгоритма). Для полученных множеств S<sup>O(W)</sup> и S<sup>O(Sav)</sup> выполняется условие S<sup>O(W)</sup> ∩ S<sup>O(Sav)</sup> = ∅ (п.9 оригинального алгоритма). Находим Sav-цену игры в стратегиях множества S<sup>O(W)</sup>: Sav<sub>S</sub><sup>O(W)</sup> = Sav {A<sub>3</sub>} = min{Sav<sub>3</sub>} = Sav<sub>3</sub> = 8210 (п.10 оригинального алгоритма) и W-цену игры в стратегиях множества S<sup>O(Sav)</sup>: W<sub>S</sub><sup>O(Sav)</sup> = W{A<sub>8</sub>} = max {W<sub>8</sub>} = W<sub>8</sub> = 616 (п.11 оригинального алгоритма). Для каждой стратегии из множества S[S<sup>O(W)</sup> ∪ S<sup>O(Sav)</sup>] = {A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub>} (п.12 оригинального алгоритма), проверим выполнимость неравенства (п. 13 оригинального алгоритма):

$$(Sav_S^{O(W)} - Sav_S)W_i - (W_S - W_S^{O(Sav)})Sav_i < W_S^{O(Sav)}Sav_S^{O(W)} - W_S Sav_S \quad (3.37)$$

Правая часть неравенства, независимая от номера  $i=1, 2, 4, 5, 6, 7$  равна  $W_S^{O(Sav)}Sav_S^{O(W)} - W_S Sav_S = 616 \cdot 8210 - 642 \cdot 5413 = 1582214$ .

Значения левой части неравенства (3.37) для каждой чистой стратегии A<sub>i</sub>,  $i = 1, 2, 4, 5, 6, 7$  представлены в таблице 3.27.

Таблица 3.27 - Значения левой части неравенства (3.37) для чистых стратегий  $A_i$ 

$A_i$	$A_1$	$A_2$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$
	1046168	-90434	-58253	-184196	-215578	-205049

Поскольку все оценки в табл. 3.27 меньше 1582214, то для всех стратегий  $A_i$ , не принадлежащих множеству  $S^{O(W)} \cup S^{O(Sav)}$ , выполняется неравенство (3.37). Определим множество стратегий,  $W$ -оптимальных во множестве  $S^{O(Sav)}$ :  $(S^{O(Sav)})^{O(W)} = \{A_8\}$  (п.14 оригинального алгоритма).

Определим множество стратегий,  $Sav$ -оптимальных во множестве  $S^{O(W)}$ :  $(S^{O(W)})^{O(Sav)} = \{A_3\}$  (п.15 оригинального алгоритма). Тогда (п.16 оригинального алгоритма) имеем:

$$\alpha_{(WSav)} = \frac{Sav_{S^{O(W)}} - Sav_S}{(Sav_{S^{O(W)}} - Sav_S) + (W_S - W_{S^{O(Sav)}})} = \frac{(8210 - 5413)}{(8210 - 5413) + (642 - 616)} = 0,991 \quad (3.38)$$

С учётом полученных результатов (п.17 алгоритма) структура множества стратегий, оптимальных по критерию Вальда-Сэвиджа во множестве чистых стратегий в зависимости от значений показателя  $\alpha \in [0,1]$  будет иметь следующий вид:

$$S^{O((WSav)(\alpha))} = \begin{cases} \{A_8\}, & \text{при } 0 \leq \alpha \leq 0,991, \\ \{A_3, A_8\}, & \text{при } \alpha = 0,991, \\ \{A_3\}, & \text{при } 0,991 \leq \alpha \leq 1. \end{cases} \quad (3.39)$$

Представим геометрически множество стратегий,  $(WSav)(\alpha)$ -оптимальных во множестве чистых стратегий. Для каждой чистой стратегии  $A_i$  определим согласно формуле:

$$(WSav)_i(\alpha) = \alpha W_i - (1 - \alpha) Sav_i \quad (3.40)$$

показатель эффективности по критерию Вальда-Сэвиджа с выигрыш-показателем  $0 \leq \alpha \leq 1$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} (WSav)_1(\alpha) = 9491\alpha - 9033, \\ (WSav)_2(\alpha) = 10210\alpha - 10148, \\ (WSav)_3(\alpha) = 8852\alpha - 8210, \\ (WSav)_4(\alpha) = 9298\alpha - 9233, \\ (WSav)_5(\alpha) = 12079\alpha - 12033, \\ (WSav)_6(\alpha) = 9298\alpha - 9136, \\ (WSav)_7(\alpha) = 9298\alpha - 9285, \\ (WSav)_8(\alpha) = 6029\alpha - 5413. \end{array} \right. \quad (3.41)$$

Из (3.41) следует, что графики показателей эффективности стратегий представляют собой отрезки в полосе  $0 \leq \alpha \leq 1$  положительного наклона (поскольку угловые коэффициенты положительны). Отрезки  $(WSav)_4(\alpha)$ ,  $(WSav)_6(\alpha)$  и  $(WSav)_7(\alpha)$  параллельны, причем  $(WSav)_6(\alpha) > (WSav)_4(\alpha) > (WSav)_7(\alpha)$  (рис.3.5).

Отрезки  $(WSav)_2(\alpha)$  и  $(WSav)_7(\alpha)$  пересекаются в точке  $N_{27}$  с абсциссой  $\alpha_{27} = \frac{863}{912} \approx 0,946271929$ ; отрезки  $(WSav)_5(\alpha)$  и  $(WSav)_7(\alpha)$  пересекаются в точке  $N_{57}$  с абсциссой  $\alpha_{57} = \frac{2748}{2781} \approx 0,988133764$ ; отрезки  $(WSav)_3(\alpha)$  и  $(WSav)_8(\alpha)$  пересекаются в точке  $N_{38}$  с абсциссой  $\alpha_{38} = \frac{2797}{2823} \approx 0,990789939$ .

Таким образом (что следует и из рисунок 3.5.), получаем следующие приоритетные последовательности в зависимости от значений выигрыш-показателя  $\alpha \in [0,1]$ : К8, К3, К1, К6, К4, К7, К2, К5 при  $0 \leq \alpha < \alpha_{27}$ ; К8, К3, К1, К6, К4, К7 или К2, К5 при  $\alpha = \alpha_{27}$ ; К8, К3, К1, К6, К4, К2, К7, К5 при  $\alpha_{27} < \alpha < \alpha_{57}$ ; К8, К3, К1, К6, К4, К2, К5 или К7 при  $\alpha = \alpha_{57}$ ; К8, К3, К1, К6, К4, К2, К5, К7 при  $\alpha_{57} < \alpha < \alpha_{38}$ ; К8 или К3, К1, К6, К4, К2, К5, К7 при  $\alpha = \alpha_{38}$ ; К3, К8, К1, К6, К4, К2, К5, К7 при  $\alpha_{38} < \alpha \leq 1$ .

Если банк рассматривает ситуацию кредитования с позиции наибольшего гарантированного риска, абстрагируясь от величины выигрыша, т.е. принимая значение показателя  $\alpha = 0$ , то в соответствии с критерием Вальда-Сэвиджа рекомендуется осуществлять кредитование предприятий в следующем порядке: К8; К3; К1; К6; К4; К7; К2; К5.

Если банк преследует цель получения наименьшего гарантированного выигрыша, игнорируя возможные риски (при  $\alpha = 1$ ), то приоритетная последовательность кредитования: К3; К8; К1; К6; К4; К2; К5; К7.

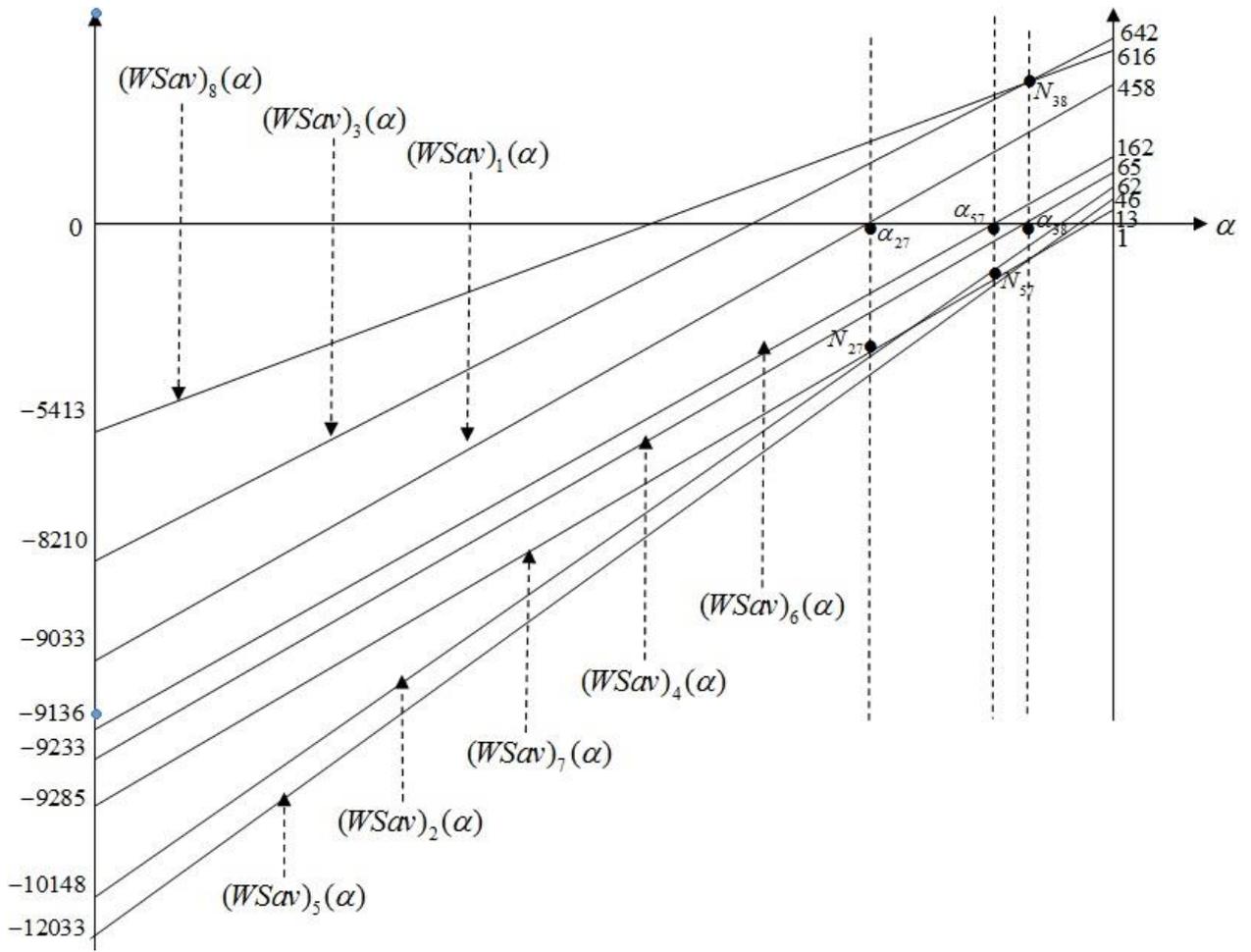


Рисунок 3.5– Графики показателей эффективности

### 3.5. Выводы по третьей главе.

Представлены новые и усовершенствованные модели и методы оценки и оптимизации параметров кредитного портфеля, включающие определение его объема, совокупного риска, процентных ставок по кредитам и очередности удовлетворения кредитных заявок. Все перечисленные модели могут быть применимы как в совокупности в рамках представленной выше двухуровневой динамической модели оптимального управления кредитным портфелем, так и по отдельности в рамках решения конкретных задач мониторинга, планирования и управления ресурсами банка.

1. Определение свободных ресурсов предложено реализовать на основе нормативов ликвидности:  $H2$  - мгновенной;  $H3$  - текущей;  $H4$  - долгосрочной, разработанных Центральным банком и обязательных для исполнения кредитными учреждениями. Расчет нормативов осуществляется на последний день месяца, предшествующего дате оценки объема кредитного портфеля. Формальный алгоритм метода представлен в табл. 3.1.

2. Оценка совокупного риска - центральная задача управления кредитным портфелем. В работе на конкретных примерах показано, что эта задача имеет определённую специфику для каждого конкретного банка, отличающегося позицией на рынке розничного и корпоративного кредитования, региональной принадлежностью и масштабом кредитной деятельности.

Распространенным методом оценки совокупного риска кредитного портфеля является коэффициентный, предусматривающий расчет семи частных коэффициентов  $K1 - K7$  риска с последующим формированием интегрального коэффициента  $R$ , по значению которого и оценивается расположение кредитного риска относительно зон допустимых и критических значений.

Представленный анализ зависимости  $R$  от значений коэффициентов  $K1 - K7$  позволил сделать вывод, что в условиях превышения пороговых значений для некоторых коэффициентов совокупный риск портфеля остается приемлемым, а простая взвешенная отдельных коэффициентов риска не отражает адекватно совокупный риск. Необходимо использование взвешенной суммы частных показателей риска, а для этого необходимо определить их веса в интегральной свертке.

Проблема выбора обоснованных весов частных коэффициентов  $K1 - K7$  риска в линейной свертке решена с использованием метода главных компонент. В результате проведенных расчетов для кредитного портфеля выбранного коммерческого банка XXX получена линейная свертка  $R$  частных коэффициентов риска, задаваемая выражением (3.15).

3. Проведен развернутый анализ традиционных и современных подходов, методов и математических моделей ценообразования на кредитные ресурсы

коммерческого банка. В качестве основного предложено выражение (3.19), в агрегированном виде связывающее процентную ставку с риском заемщика и нестабильностью финансового рынка, и включающее минимальную ставку процента, и банковскую маржу.

В качестве “нижней” цены банковского кредита рассматривается процент, покрывающий операционные затраты и прочие издержки кредитной организации и обеспечивающий минимальный доход для покрытия кредитных, валютных и пр. рисков и роста собственного капитала (3.20).

Рассмотрены и проведены модельные расчеты по различным моделям определения минимальной процентной ставки по кредиту. Обоснованным признан подход, основанный на оценках взаимосвязанных параметров кредита и включающий выражение (3.23) определения нижней границы процентной ставки.

Отмечено, что для заемщиков из высоких групп риска (выше второй) ни один из рассмотренных подходов не обеспечивают обоснованную оценку нижнего уровня процентной ставки и демонстрируют завышенные ставки.

В связи с этим предложено для заемщиков с невысоким кредитным риском использовать модель (3.23). Для заемщиков с высоким риском невозврата принимать решение либо об отказе в удовлетворении кредитной заявки, либо выбирать ставку  $k_{\min}^{(t)}$  на уровне среднерыночной, но не ниже, чем для заемщиков I-й и II-й групп.

На величину банковской маржи оказывают влияние следующие факторы: уровень ставки рефинансирования; уровень конкуренции на рынке банковских услуг и спрос на кредитные ресурсы; себестоимость ресурсов банка, определяемая их структурой (соотношение источников средств в пассивах банка); структура активов банка - доля приносящих доход активов.

Для определения маржинальной составляющей процентной ставки предложено использовать модель (3.28) линейной регрессии, связывающую спрос на ссудный капитал и процентную ставку. На основе коэффициентов регрессии рассчитывается эластичность спроса по цене (формула 3.34).

Модельные расчёты эластичности спроса по цене на кредиты нефинансовым организациям коммерческого сектора экономики проведены на основе данных ЦБ. Полученные высокие значения коэффициента эластичности свидетельствуют, что спрос на кредиты является эластичным, что позволяет использовать прогнозные инструменты установления обоснованной ставки маржинальной составляющей, которую предложено рассчитывать на основе средней величины маржи для данной группы заемщиков, определенной с учетом ранее выданных кредитов, и с использованием набора мультипликаторов: повышающий коэффициент на срочность кредита; повышающий коэффициент на объём кредита; коэффициент автономии заёмщика на конец предыдущего периода, повышающий (понижающий) риск невозврата.

4. Алгоритм выбора приоритетной очереди удовлетворения кредитных заявок корпоративных заёмщиков предложено организовать на основе аппарата матричных игр с природой с использованием синтетического критерия Вальда-Сэвиджа, предложенного проф. Л.Г. Лабскером. В отличие от оригинального алгоритма этого автора, в котором для оценки кредитоспособности заемщика используются показатели чистой прибыли, предложен подход с использованием более информативного показателя NOPAT- операционной прибыли, скорректированной на налоги. Представленные модельные расчёты выбора оптимальной последовательности удовлетворения кредитных заявок с использованием этого показателя продемонстрировали адекватность предложенного подхода реальной практике принятия кредитного решения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам проведенных исследований проблематики разработки экономико-математического инструментария оценки параметров и оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка отметим следующие наиболее важные результаты и вытекающие из них выводы.

1. Повышение финансовой устойчивости коммерческого банка и эффективности его кредитной деятельности предполагает необходимость учета в составе критериев управления кредитным портфелем наряду с показателями доходности и риска ликвидность структуры совокупного портфеля активов-пассивов.

2. Выбор оптимальных по этим критериям кредитных портфелей на последовательных временных интервалах планового периода может быть осуществлен с использованием модели динамического программирования, включающей контроль состояния портфеля на текущем временном интервале и оценку его параметров и структуры кредитных заявок для следующего интервала.

3. Использование такой модели позволяет согласовать кредитную политику банка на последовательности временных интервалов планового периода, в том числе по показателям объема выдаваемых кредитов, совокупного риска кредитного портфеля, процентных ставок по кредитам и очередности удовлетворения прошедших предварительный отбор кредитных заявок. Обоснованные оценки этих показателей могут быть получены с использованием аналитических и эконометрических моделей, учитывающих особенности кредитной деятельности банка, внешние и внутренние ограничения, приоритеты формирования и инвестирования в кредиты собственных и привлекаемых в депозиты средств.

4. Реализация предложенного экономико-математического инструментария предполагает необходимость определенной модификации его информационно-аналитического обеспечения, ориентированного на использование более

детальной информации по активам и пассивам банка и движению денежных средств на его корреспондентских счетах по сравнению с агрегированной, содержащейся в официальных отчетных документах.

5. Разработанные математические модели и информационно-алгоритмическое обеспечение оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка внедрены в практику работы кредитных комитетов головного офиса и филиалов КБ «Новый Московский Банк» (ООО).

Теоретические положения работы и математические модели управления кредитным портфелем коммерческого банка используются при проведении практических занятий по дисциплинам «Моделирование микроэкономики» и «Моделирование банковской деятельности» со студентами бакалавриата и магистерской программ в Российском экономическом университете им. Г.В. Плеханова.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### **I. Монографии, статьи в периодических изданиях, учебники и учебные пособия**

1. Амелина А.В., Лабскер Л.Г., Яценко Н.А. Оптимизация выбора корпоративного заёмщика банка на основе синтетического критерия Вальда-Сэвиджа // Финансовая аналитика: проблемы и решения. -2011. -№ 34(76). - С. 43 - 54.
2. Анисимова А.И., Верников А.В. Структура рынка банковских услуг и её влияние на конкуренцию // Деньги и кредит. -2011. -Вып.11. - С. 55 - 61.
3. Антиколь А.М., Халиков М.А. Актуальные аспекты моделирования портфельных инвестиций. // Современные аспекты экономики. -2009. - № 6. -С. 193-216. Антонов А.В., Поманский А.Б. Рационализация кредитов и алгоритм эффективности распределения заёмных средств // Экономика и мат. методы. 1994. Т. 30, -Вып.1. - С. 28-35.
4. Ачкасов А.И. Балансы коммерческих банков и методы их анализа. Вопросы ликвидности и их отражение в банковских балансах. - М.: Консалтбанкир, - 1993. - 73 с.
5. Бабаян Э.А., Максимов Д.А. Современные аспекты проблематики формирования оптимальной структуры капитала производственной компании// Ученые записки Российской академии предпринимательства. -2010. -№ 23. - С. 105-112.
6. Багриновский К.А., Егорова Н.Е., Радченко В.В. Имитационные системы в планировании экономических объектов. - М., 1980. - 237 с.
7. Багриновский К.А., Матюшок В.М. Экономико-математические методы и модели. - М.: РУДН, 1999. - 183 с.
8. Банк Москвы. Методика мониторинга риска невозврата краткосрочных кредитных продуктов, предоставленных корпоративным клиентам. - М., 2000. - 26 с. (Препринт Банка Москвы).

9. Банковский менеджмент: учебник/Под ред. О. И. Лаврушина. -М.: КНОРУС, 2009. - 560 с.
10. Батракова Л.Г. Экономический анализ деятельности коммерческого банка. - М: Логос, 2005. - 368с.
11. Беллман Р., Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления. - М.: Наука, 1969. - 458с.
12. Белоглазова Г. Н., Кроливецкая Л.П. Банковское дело. Организация деятельности коммерческого банка. - М.: Высш. образование, 2008. - 422 с.
13. Борисов А.Б. Большой экономический словарь // А.Б. Борисов. - М.: Книжный Мир, 2007. - 860 с.
14. Бородин А.В. Математические модели и алгоритмы управления кредитным портфелем коммерческого банка. - Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. - М.: МЭСИ, 1999. - 167 с.
15. Бражников А.С., Малеева А.В. Кредитный портфель коммерческого банка: сущность и качество // Вестн. Сев.-Кавказ. гос. техн. ун-та. -2010. -№ 3. - URL: <http://science.ncstu.ru/articles/vak/2010-03-24/economics>.
16. Брейли Р. Принципы корпоративных финансов: пер. с англ. // Р. Брейли, С. Майерс. - М.: Олимп-Бизнес, 1997. - 1008 с.
17. Бренд Рудольф. Банковская система и контроль за банковской деятельностью в условиях рыночной экономики. - Мюнхен, 1994. - 426 с.
18. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. -М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. - 706 с.
19. Брук Н. Банковское дело и финансирование инвестиций. т. II, ч.1. –СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 1995. - 338 с.
20. Буруханова Т.Д. Оптимизация кредитного портфеля коммерческого банка. - Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. - М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 2003 г. - 140 с.
21. Васищенко Э.Н. Концепция гибкого управления активами и пассивами банка // Бизнес и банки. -1997. -№ 49, -С. 1-3; № 50, -С. 4-5.

22. Вдовин В.Н. К вопросу об экономической сущности банковского контроля и уровнях её реализации в экономической системе // Вестник ТИСБИ. -2000. -№ 3. - С. 22-26.

23. Воловник А.Д., Тененев В.А. Применение генетического алгоритма с вещественным кодированием для настройки модели управления интеллектуальным капиталом банка // Искусственный интеллект. 2006: Материалы Межд. науч.-техн. конф. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2006. Т. 3. - С. 383-391.

24. Гаджиагаев (Горский) М.А. К вопросу совершенствования управления качеством кредитного портфеля коммерческого банка // Современная наука: теоретический и практический взгляд. Сб. статей Международной научно-практической конференции. Отв. ред. Сукиасян А.А. - Уфа, 2015. - С. 50-56.

25. Гаджиагаев (Горский) М.А. Кредитный портфель и надёжность коммерческого банка //Фундаментальные исследования. -2015. -№ 9-1. - С.116-119.

26. Гаджиагаев (Горский) М.А., Деткова М.Е. Оценка объема кредитного портфеля коммерческого банка с учетом стохастического характера остатка свободных денежных средств на корреспондентском счете// Фундаментальные исследования. -2016. -№ 6-1. - С.169-176.

27. Гаджиагаев (Горский) М.А., Закревская Е.А. Теоретические аспекты экономико-математического моделирования портфелей активов и пассивов коммерческого банка // Ученые записки Российской академии предпринимательства.- 2015.-№ 45.-С. 182-191.

28. Гаджиагаев (Горский) М.А., Халиков М.А. Динамическая модель оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка с дополнительным критерием ликвидности временной структуры активов-пассивов// Путеводитель предпринимателя.-2016.-№ 29.-С.72-85.

29. Горский М.А. Модели и методы оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка с расширенным набором критериев // М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова»,2016.-188 с.

30. Деева В.А., Аветисян М.В., Платонова В.Н., Шапиро М.Я. Управление

равновесными случайными процессами на финансовых рынках / В.А. Деева, М.В. Аветисян, В.Н. Платонова, М.Я. Шапиро. - М.: ИД «Юриспруденция». -2007. - 19 с.

31. Дорохина Е. Ю. Эконометрическое моделирование показателей устойчивого развития. // Сб. Актуальные вопросы образования и науки. Сб. научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. 30 декабря 2013г. в 14 частях. -2014. - С. 37-38.

32. Егорова Н.Е., Смулов А.М. Предприятия и банки: Взаимодействие, экономический анализ: учебно-практическое пособие. - М.: Дело, 2002. - 454 с.

33. Ерпилева Н.Ю. Международное банковское право: учеб. пособие. - М.: Форум – ИНФРА, 1999. - 264 с.

34. Есипов В.Е., Маховикова Г.А. Ценообразование на финансовом рынке. - СПб.: Питер, 2001. -170 с.

35. Желтякова В.А., Маховикова Г.А., Пузыня Н.Ю. Цены и ценообразование. Краткий курс /Учебное пособие. - СПб.: Изд-во «Питер», 1999. -112с.

36. Жукова Е.Ф., Эриашвили Н.Д. Банки и небанковские кредитные организации и их операции. -М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 559 с.

37. Зайцева М.В. Оптимизация кредитного портфеля коммерческого банка. - Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. - М.: РГСУ, 2014. - 161 с.

38. Иевлева А. А. Портфельный подход к розничной кредитной деятельности банков // Финансы и кредит. -2010. -№ 10. - С. 51-57.

39. Ишина И.В., Сазонова М.Н. Скоринг – модель оценки кредитного риска. // Аудит и финансовый анализ, 2007. -Вып.4. С.1-5.

40. Кабушкин С. Н. Управление банковским кредитным риском: учеб. пособие. - 3-е изд., стер. - М.: Новое знание, 2007. - 336 с.

41. Киселева И.А. Система математического моделирования банковской деятельности в переходной экономике. - Дис. на соис. уч. ст. д.э.н. - М.: МЭСИ, 2000. - 484 с.

42. Клейнер Г.Б. Производственные функции. - М.: Финансы и статистика, 1986. - 238 с.

43. Коган В.И. Моделирование процессов управления рыночными структурами в условиях переходного периода (на примере коммерческих банков): Автореф. дис. на соис. уч. ст. к.э.н., 1994. -18 с.

44. Коуз Р. Фирма, рынок, право: Пер. с англ. - М.: «Дело ЛТД» при участии «Catallaxy», 1993. -192 с.

45. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. - М.: ЮНИТИ, 1997. - 407 с.

46. Криночкин Д.Л. Управление риском несбалансированной ликвидности коммерческого банка. - Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. - М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 2002 г. - 198 с.

47. Кротов В.Ф., Лагоша Б.А. и др. Основы теории оптимального управления. /Под ред. В.Ф.Кротова. -М.: Высшая школа, 1990г. - 208с.

48. Купчинский В.А., Улинич А.С. Система управления ресурсами банков. - М.: Экзамен, 2000. - 224 с.

49. Лаврушин О.И. Деньги, кредиты, банки. - М.: Кронус, 2014. - 448 с.

50. Левитин К.Д. Исследование и разработка модели управления рисками в финансовых институтах. - Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. - М.: МЭСИ, 2000. - 150 с.

51. Лемжина Л.В. Особенности кредитной политики региональных коммерческих банков // Экономические науки, 2008. -№ 1 (38). - 339 с.

52. Липсиц И.В. Коммерческое ценообразование. - М.: БЕК, 1997. - 353 с.

53. Литвин Н. Правовые аспекты регулирования валютных операций коммерческих банков Украины / Н. Литвин //Вестник Национального банка Украины, 1999. -№ 11. - С. 18 - 21.

54. Максимов Д.А. Методы и модели формирования оптимальной инвестиционной стратегии предприятия // Путеводитель предпринимателя, 2011, - № 10. - С. 157-166.

55. Максимов Д.А. Модели и методы оценки управления экономической безопасностью предприятия. Дис. на соис. уч. ст. к. э. н. - М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2011. - 230с.

56. Максимов Д.А. Особенности российских стандартов финансовой

отчетности. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2016. - № 3-3. - С. 505.

57. Максимов Д.А., Халиков М.А. Моделирование инвестиционной деятельности предприятия, ориентированной на рост производства и снижение производственного риска предприятия //Ученые записки Российской академии предпринимательства, 2008. - № XVI. - С. 70-80.

58. Максимов К.В. Оценка интеллектуального капитала банка. //Актуальные проблемы стратегического менеджмента. Сб. статей. Московский государственный институт эконометрики, информатики, финансов и права. -М., 2002. - С.65-71.

59. Машунин Ю.К. Методы и модели векторной оптимизации. - М.: Наука, 1986. - 140 с.

60. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. - М.: Мир, 1973. - 344 с.

61. Мину М. Математическое программирование. Теория и алгоритмы. - М.: Наука, 1990. - 488 с.

62. Панова Г.С. Кредитная политика коммерческого банка. - М.: ИКЦ "ДИС", 1997. - 464 с.

63. Пуртиков В.А. Постановка задачи оптимизации выбора кредитного портфеля. Вестник НИИ СУВПТ. - Красноярск: НИИ СУВПТ, 1999. - Вып. 2. - С.145-159.

64. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2004. -343 с.

65. Роднина А.Ю. Факторы конкуренции на российском рынке банковских услуг: региональный аспект. // Теоритическая экономика. 2014. - № 1. - С.40-47.

66. Романюк Д. В. Моделирование кредитно-депозитной политики банка. – Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. -М.: ЦЭМИ РАН, 1997. - 95 с.

67. Роуз Питер С. Банковский менеджмент. -М.: Дело, 1997. - 768 с.

68. Сакович М. И. Влияние стандартов Базель III на российский банковский сектор / М. И. Сакович// Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2013.- № 5

69. Сакович М. И. Управление активами и пассивами как фактор снижения стоимости внешнего регулирования деятельности коммерческих банков // Финансы и кредит. 2012. - № 39. – С 79-88.

70. Синки Джозеф Ф., мл. Управление финансами в коммерческих банках. Пер. с англ.: под ред. Р.Я. Левиты, Б.С. Пинскера. - М.: Catallaxy, 1994. -957с.

71. Солянкин А.А. Моделирование технологии анализа и прогнозирования финансовых потоков коммерческого банка. Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. - М.: ВЗФЭИ, 1998г. - 154 с.

72. Ступаков В.С., Токаренко Г.С. Риск-менеджмент: Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 282с.

73. Теория вероятностей: Учебник / Соколов Г.А., Чистякова Н.А. - М.: Экзамен, 2005. - 416 с.

74. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М., Ушмаев О.С. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа: Учебник. -М.: Экономика, 2011. - 647 с.

75. Трофимов Д.В. Повышение конкурентоспособности банков в сегменте розничных услуг. -М.: ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при правительстве РФ», 2014. - С.30-32.

76. Узденова Ф.М. Управление рисками и надежностью банков. - Дис. на соис. уч. ст. к.э.н... - Кисловодск: Институт экономики и права, 2000. - 144с.

77. Уразаева Т.А. Управление ценообразованием депозитов коммерческого банка. - Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. - М.: МЭСИ., 2000. - 129с.

78. Усоскин В.М. Современный коммерческий банк: управление и операции. - М.: "Все для вас", 1993. - 320 с.

79. Уткин Э.А. Цены. Ценообразование. Ценовая политика: Учебник. - М.: ЭКМОС, 2000. - 223 с.

80. Философский энциклопедический словарь. -М.: Советская энциклопедия, 1983. - 507 с.

81. Фиронов А., Люшина Е. Нечёткая логика в анализе корпоративных клиентов. // Банковские технологии. - 2003. - № 5. - С.23-31.

82. Халиков М.А., Антиколь А.М. Методы учёта транзакционных издержек

операций фондового рынка //Вестник Российского экономического университета. - 2012, - № 2. - С. 53-59.

83. Халиков М.А., Максимов Д.А. О приоритетной модели российской экономики. //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2015, - № 4-2. - С. 309-310.

84. Халиков М.А., Максимов Д.А. Особенности моделей управления инвестиционным портфелем неинституционального инвестора – агента российского фондового рынка // Фундаментальные исследования. - 2015, - № 2-4. - С. 3136-3145.

85. Халиков М.А., Хечумова Э.А., Щепилов М.В. Модели и методы выбора и оценки эффективности рыночной и внутрифирменной стратегии предприятия. - М.: Коммерческие технологии, 2015. - 595с.

86. Хеффернан Ш. Основные факторы крахов западных банков /Ш.Хеффернан //Сб. аналит.-рефератов. материалов ИНИОН РАН «Банковское дело: зарубежный опыт». - 1998, - № 11. - С.24-33.

87. Хечумова Э.А. Модели и методы формирования пороговых значений финансово-экономических показателей деятельности предприятия. Автореф. дис. на соис. уч. ст. к.э.н. - М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова. -2011. - 24с.

88. Хорн Дж. К. Ван «Основы управления финансами". -М.:Прогресс, 1994.

89. Царьков В.А. Аналитическое исследование риска невозврата кредитов. //Аудит и финансовый анализ. - 2012, - № 5. - С. 235.

90. Цены и ценообразование. / Под ред. В.Е.Есипова. - СПб.: Питер, 2001.

91. Цирихова З.М. Ликвидность и управление кредитным портфелем коммерческого банка. - Дис. на соис. уч. ст. к.э.н. М.: Финансовая академия при Правительстве РФ. - М., 1996. - 177 с.

92. Черемных О.С. Процессно-стоимостной подход к управлению коммерческим банком. // Банковское дело. - 2003, - № 7. - С.11-18.

93. Ширинская Е.Б. Операции коммерческих банков и их зарубежный опыт. - М.: Финансы и статистика, 1993. - 139 с.

94. Эконометрика: учебник / Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. - М.: Экзамен,

2007. - 510 с.

95. Энциклопедия финансового риск-менеджмента /Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. - М.: Альпина Паблишер, 2003. - 786 с.

96. Ямалетдинова Г.Х. Влияние эффекта «налогового щита» на стоимость капитала и бизнеса// Аудит и финансовый анализ. -2010, - № 6. - С. 1-4.

97. Яругова А. Управленческий учёт: опыт экономически развитых стран: Пер. польск. -М.: Финансы и статистика, 1991. - 240с

## **II. Источники на иностранных языках**

98. Basel Committee on Banking Supervision/ International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, 2004.

99. Brealey R., Myers S. Principles of Corporate finance. - N.Y., 1984. – P. 31.

100. Brigham E.F. Fundamentals of Financial Management: Sixth Edition. NY: Dryden Press, 1992. -816 p.

101. Busch, A. Banking regulation and globalization /A. Busch. Oxford: Oxford University Press, 2009. - 282 p.

102. Campbell T.S., Kracaw W.A., Information production market signaling and the theory of financial intermediation: a reply. J. Finance. 1980., Sept. - P. 25.

103. Chan Y.-S/ Information production, market signaling, and the theory of financial intermediation: a comment. J. Finance. 1982., Sept. -P.7.

104. Credit Risk Modelling: Current Practices and Applications. Basel Committee on Bank Supervision, 1999. - P.10.

105. Daly G.G. Financial intermediation and theory of the firm: An analysis of savings and loan association behavior. Southern Economic J. 1971, Jan. -P.283-294

106. Diamond D.W. Financial intermediation and delegated monitoring. Rev. Economic Studies, 1984. - 393- 414p

107. Edgeworth F.V The mathematical theory of banking. J. Poval Statistical Society, 1988, March. -P.113-127. - 215p.

108. Elliehausen, G. The Cost of Banking Regulation: A review of the evidence / G. Elliehausen // Federal Reserve Bull. 1998. Apr.

109. Elton EJ. Gruber M.J. Modern Portfolio Theory and Investment Analysis. 4-th ed.

Jhon Wiley & Sons, Inc., 1991. - 752p.

110. Higgins R.C. Analysis for Financial Management 2-nd ed. Richard D. Irwin, Inc., 1989. - 480p.

111. Hodgman D.R. The deposit relationship and commercial bank investment behavior. Rev. Economics and Statistics. 1961., Aug. - P.257-268

112. Kane E.J., Burton G.M. Bank portfolio allocation. Deposits variability, and the availability doctrine Quarterly J. Economics. 1965, Feb. -P 113-134.

113. King S.R. Monetary transmission: through bank loans or bank liabilities. J.Money. Credit and Banking. 1986 Aug. -18(3)p

114. Klin M. Theory of the banking firm. J.Money. Credit and banking. 1971, May. -P. 205-218.

115. Murphy N.D. Costs of banking activities: interactions between risk and operating costs: ii comment. J. Money. Credit and Banking. 1972., Aug.. -P.205-218.

116. PricewaterhouseCoopers. Управление активами и пассивами в банках. - М., 1997. -116 с. (Препринт Price Waterhouse)

117. Pyle D.H. On the theory of financial intermediation// J. Finance. 1971, June. -P. 734-747

118. Sealey C.W. Finance theory and financial intermediation: proc.of the conference on bank structure and competition. Federal reserve bank of Chicago, 1987. -1251-1266 p.

119. Sealey C.W. Valuation, capital structure, and shareholder unanimity for depository financial intermediates. J. Finance. 1983, June. -P. 1139-1154.

120. Wood J.H. Commercial bank loan and investment behavior. N.Y., 1975 141-145 p.

### **III. Нормативные и методические документы.**

121. Инструкция ЦБ РФ "Об обязательных нормативах банков» № 110-И от 16.01.2004г.

122. Международный стандарт финансовой отчётности (IFRS) 2 "Платёж, основанный на акциях" (ред. от 17.12.2014г.) (введён в действие на тер. РФ Приказом Минфина № 160-н от 25.11.2011г.).

123. О банках и банковской деятельности в РФ: Федеральный закон № 17-ФЗ

от 03.02.96г.

124. О порядке проведения проверок кредитных организаций и их филиалов уполномоченными представителями Центрального банка РФ (Банка России). Инструкция ЦБ № 34 от 19.02.1996г.

125. О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности: Положение ЦБ РФ от 26.03.2004 № 254-П (с учётом изменений и дополнений от 03.06.2010г.).

126. О Центральном банке Российской Федерации (Банке России): Федеральный закон от 10 июля 2002 г. № 86-ФЗ (ред. от 07.05.2013г.)

127. Об обязательных нормативах банков. Инструкция Центрального банка РФ от 3 декабря 2012г. № 139-И.

128. Об оценке экономического положения банков: Указание ЦБ РФ от 30.04.2008г. № 2005-У (с учётом изменений и дополнений от 05.08.2009г.).

129. Положение о порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности (утв. Банком России 26.03.2004г. № 254-П) (ред. от 01.09.2015г.).

130. Положение ЦБ РФ "О правилах ведения бухгалтерского учёта в кредитных организациях, расположенных на территории Российской Федерации" № 205-П от 05.12.2002г.

131. Центральный банк Российской Федерации. Положение о порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери от 20.03.2006г. № 283-П.

132. Центральный Банк РФ. Инструкция о порядке регулирования деятельности кредитных организаций// Вестник Банка России. - 02.06.1999г.

### **III. Источники и сайты интернета**

133. Онлайн-версия учебника «Банковское дело: базовые операции для клиентов» (Дата обращения: 07.03.2016г.).-<http://uchebnik.biz/book/625-bankovskoe-delo-bazovye-operacii-dlya-klientov/18-42-kratkosrochnye-i-srednesrochnye-kredity-osnovnye-procedury.html>

134. Официальный сайт рейтингового агентства АК&М (Дата обращения: 08.04.2016г.) - [www.akmrating.ru](http://www.akmrating.ru).

135. Официальный сайт рейтингового агентства Fitch Ratings (Дата обращения: 08.04.2016г.) - [www.fitchratings.com](http://www.fitchratings.com).

136. - Официальный сайт рейтингового агентства Moody's Investors Service (Дата обращения: 21.04.2016г.) - [www.moody.com](http://www.moody.com).

137. Официальный сайт рейтингового агентства «Национальное Рейтинговое Агентство» (Дата обращения: 07.04.2016г.) - [www.ra-national.ru](http://www.ra-national.ru).

138. К вопросу о методологии формирования кредитной политики банка [Электронный ресурс]. - Москва, 2009. Режим доступа: - URL: <http://www.987.su/ns447.html> (Дата обращения: 06.04.2016г.).

139. Обзор банковского сектора РФ. Аналитические показатели, № 99, январь 2011г. [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: URL: [http://cbr.ru/analytics/bank\\_system/obs\\_ex.pdf](http://cbr.ru/analytics/bank_system/obs_ex.pdf) (Дата обращения: 24.04.2016г.)

140. Рейтинговое агентство РАЕХ («Эксперт РА»): [Электронный ресурс]. 1997-2016 URL: <http://raexpert.ru/> . (Дата обращения: 12.05.2016г.).

141. Центральный Банк Российской Федерации: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cbr.ru/>. (Дата обращения: 24.04.2016г.).

142. Международная конвергенция измерения и стандартов капитала: Уточненные рамочные подходы. Банк международных расчетов 2004.URL: <http://www.cbr.ru/today/ms/bn/Basel>.(Датаобращения:24.04.2016).

143. Степень соответствия внутрибанковских подходов к управлению кредитным риском банков – участников проекта «Банковское регулирование и надзор (Базель II)» Программа сотрудничества Евросистемы с Банком России по минимальным требованиям IRB-подхода Базеля II, URL: <http://www.cbr.ru/today/ms/bn/GAP.pdf> (Дата обращения: 24.04.2016г.).

### Приложение 1. Расчёт потенциального остатка средств на корреспондентском счёту головного офиса АКБ “XXX”.

В качестве исходных данных использовался временной ряд дневных значений остатков на корреспондентском счёте банка XXX (рисунок П1.1).

Будем полагать, что модельным интервалом является месяц и в дальнейших расчетах агрегируем исходный ряд дневных значений в месячные.

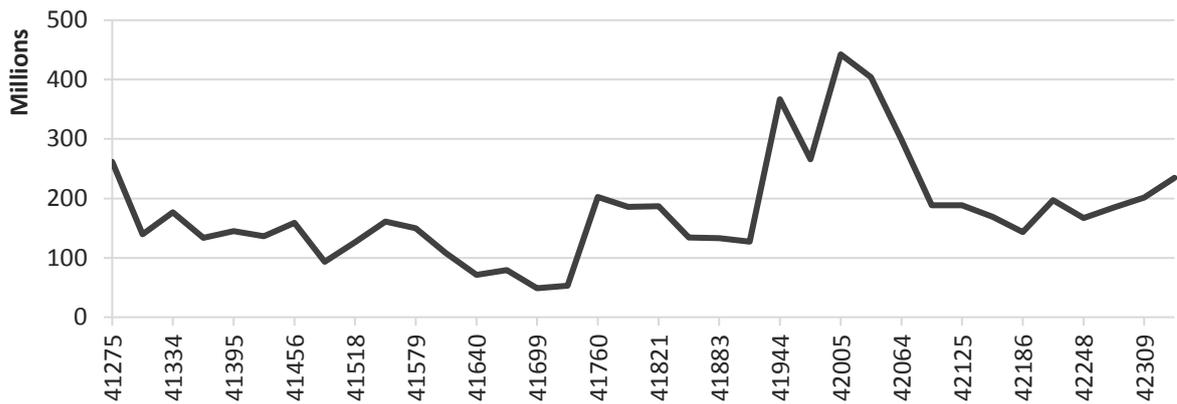


Рисунок П1. 1 - Графическое представление ряда ( $Y_t$ ) месячных значений остатков на корреспондентском счёте банка.

Очевидно, что представленный ряд имеет непостоянные математическое ожидание и дисперсию, что объясняется нестабильностью экономической конъюнктуры в рассматриваемый период (2014-2015 гг.). Несмотря на невысокое качество исходных данных, проведём дальнейшее эконометрическое моделирование, а адекватность результата оценим позже.

Протестируем представленный ряд на стационарность. Расчётное значение статистики Дики- Фуллера больше критического для всех  $\alpha = 0,05$ , т.е. можно отвергнуть гипотезу о наличии единичного корня (таблица П1.1). Исходный ряд не является стационарным. Попробуем привести его к стационарному виду, исключив детерминированную составляющую (рисунок П1.2).

Таблица П1.1 - Результаты теста Дики-Фуллера на единичный корень для ряда месячных значений  $Y_t$

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-2.669800</b>	0.0894

## Продолжение Приложения 1

Test critical values:	1% level	-3.632900	
	5% level	-2.948404	
	10% level	-2.612874	

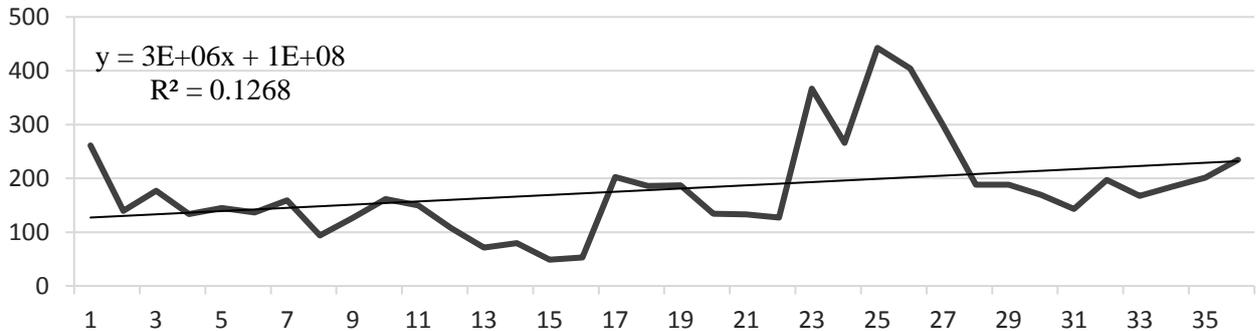


Рисунок П.1.2 - Месячные значения остатков на корреспондентском счёте и линейный тренд.

Коэффициент детерминации линейного тренда для ряда месячных значений остатков на корсчёте банка имеет низкую детерминацию, однако его исключение приводит ряд остатков к стационарному виду (таблица П1.2). На пятипроцентном и десятипроцентном уровнях мы можем отвергнуть гипотезу о наличии единичного корня, а значит, на этих уровнях процесс является стационарным.

Таблица П1.2 - Результаты теста Дики-Фуллера на единичный корень для  $Y_t - T_t$ .

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		<b>-3.173144</b>	0.0303
Test critical values:	1% level	-3.632900	
	5% level	-2.948404	
	10% level	-2.612874	

Проведём дальнейший анализ ряда  $Y_t - T_t$  для определения вида модели с помощью автокорреляционной и частной автокорреляционной функции (рисунок П1.3, рисунок П1.4).

Продолжение Приложения 1

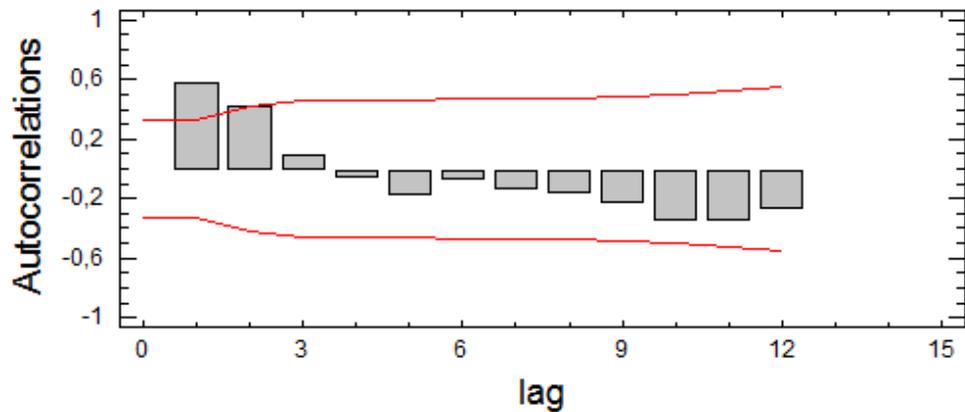


Рисунок П1.3 - График автокорреляционной функции для ряда  $Y_t - T_t$ .

Ряд  $Y_t - T_t$  принадлежит процессу  $AR(1)$ :

$$(y_t - T_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot (y_{t-1} - T_{t-1}) + \varepsilon_t . \quad (\text{П1.1})$$

Параметры модели (П1.1) приведены в таблице П1.3.

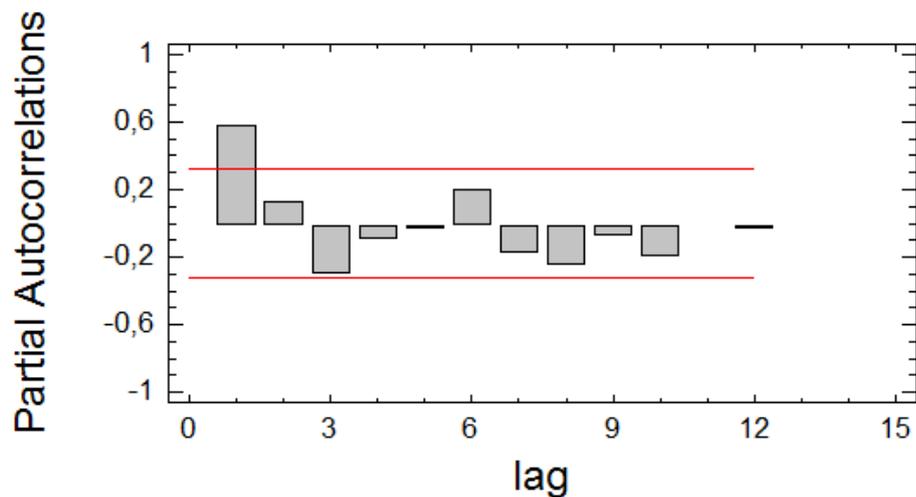


Рисунок П1.4 - График частной автокорреляционной функции для ряда  $Y_t - T_t$ .

Исключим незначимую константу и оценим параметры модели (таблица П1.4).

Отметим, что несмотря на низкую детерминацию, модель в целом значима по критерию Фишера, а, следовательно, её можно использовать для прогноза.

$\alpha_1 = 0,5957$  и удовлетворяет ограничению  $|\alpha| < 1$ , что позволяет построить итоговую модель (рисунок П1.5.):

$$y_t = T_t + 0,596 \cdot (y_{t-1} - T_{t-1}) . \quad (\text{П1.2})$$

Продолжение Приложения 1

Таблица П1.3 - Исходные параметры модели AR (1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Constant	20220415	26062165	0,775853	0,4434
AR(1)	0,574055	0,134017	4,283439	0,0001
R-squared = 0,357597				
F-statistic = 18,36961				
Prob(F-statistic) = 0,000148				

Таблица П1.4 - Скорректированные параметры модели AR(1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0,595741	0,127338	4,678426	0,0000
R-squared = 0.352309				

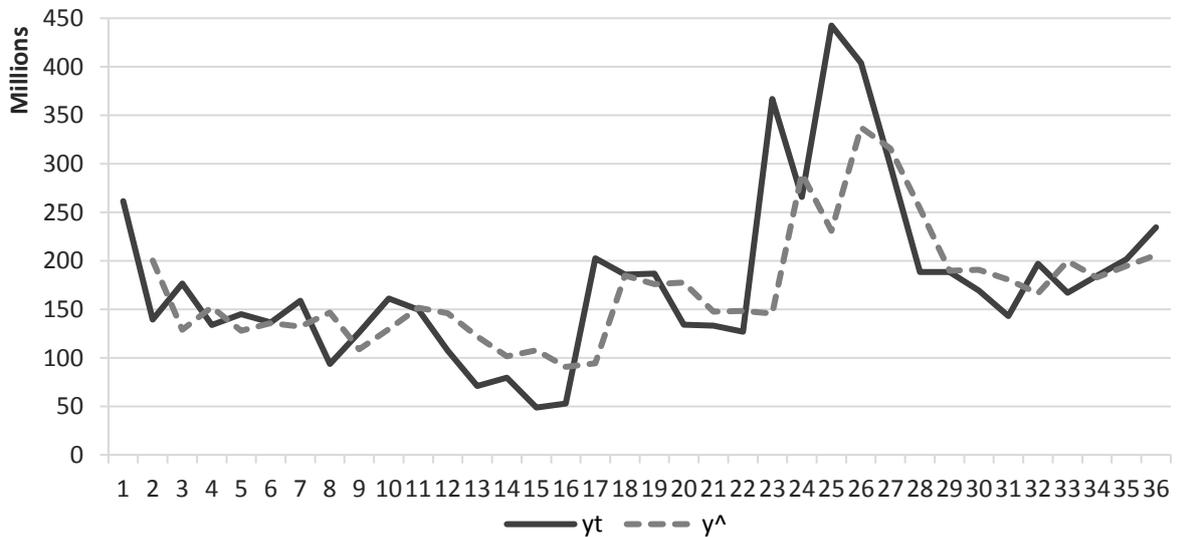


Рисунок П1.5 - Графическое представление итоговой модели и исходного ряда.

Проверим ошибку модели на соответствие белому шуму (рисунок П1.6).

Прогнозное значение остатков денежных средств на корреспондентском счёте банка ХХХ составляет 226 854 531 руб.

Продолжение Приложения 1

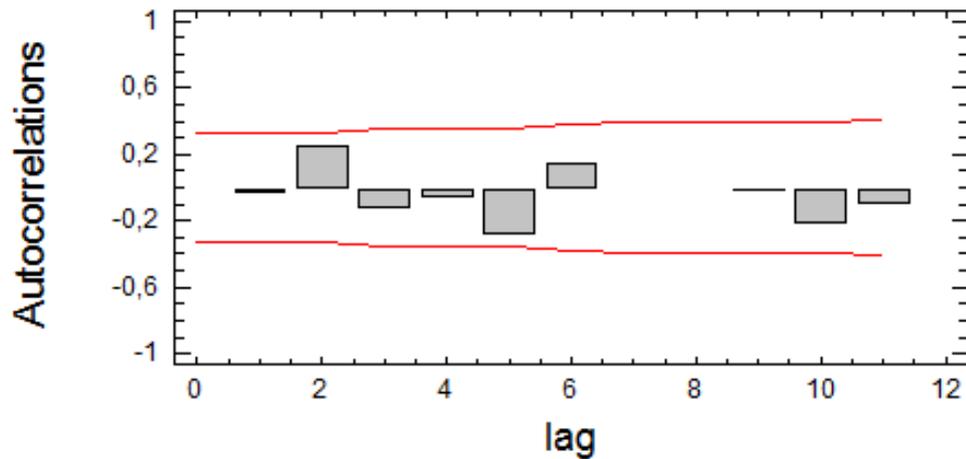


Рисунок П1.6 - График автокорреляционной функции ошибок модели AR (1) для  $Y_t - T_t$ .

Проведём альтернативный расчёт минимального остатка с использованием количественных характеристик рассматриваемого временного ряда – математического ожидания и среднеквадратического отклонения. Для преобразованного ряда  $\ln y_t$  математическое ожидание составляет 18,89, СКО - 0,49. В этом случае для 99%-го доверительного интервала минимальный остаток денежных средств на корреспондентском счёте банка составит 51 344 104 руб.

## Приложение 2. Нормативы ликвидности для головного офиса АКБ ХХХ.

Расчёт нормативов ликвидности *H2*, *H3*, *H4* (тыс. руб.) представлен в табл. П2.1, П2.2, П2.3. В них отражены только ненулевые суммы по счетам (кодам), участвующим в расчёте соответствующего норматива (с учётом знака).

Таблица П2.1 - Расчёт норматива H2

Номер счёта (кода)	Расчёт на дату:			
	01.10.2015	01.11.2015	01.12.2015	01.01.2016
8910	498 692	331 644	417 395	134 057
8921	193 709	230 564	47 444	175 425
8962	1 160 135	1 177 129	1 456 822	1 509 563
<b>Лам</b>	<b>1 852 536</b>	<b>1 739 337</b>	<b>1 921 661</b>	<b>1 819 045</b>
8933	843 828	921 118	984 434	965 040
30220	427	0	0	0
30232	0	1 809	451	0
40503	281	280	280	336
40602	3 345	2 526	3 785	4 149
40603	14	66	50	26
40701	459	1 221	20	9 447
40702	712 323	545 053	569 136	653 360
40703	78 879	19 751	21 192	14 463
40802	23 609	21 559	26 279	25 120
40807	47	39	39	39
40817	39 143	50 286	41 242	70 368
40820	339	321	347	412
40821	10	5	4	0
40905	29	27	27	28
42301	115 518	82 883	69 157	58 381
42309	0	7	0	4 131
42601	1 345	3 752	2 948	2 677
47416	48	507	885	2 404
60301	1 078	141	292	1 849
60311	16	16	16	432
60322	16	16	16	11
<b>Овм</b>	<b>1 820 754</b>	<b>1 651 383</b>	<b>1 720 600</b>	<b>1 812 673</b>
8922	507 562	501 282	505 072	502 844
<b>Овм*</b>	<b>507 562</b>	<b>501 282</b>	<b>505 072</b>	<b>502 844</b>
<b>H2</b>	<b>141,07%</b>	<b>151,23%</b>	<b>158,09%</b>	<b>138,88%</b>

Таблица П2.2 - Расчёт норматива H2

Номер счёта (кода)	Расчёт на дату:			
	01.10.2015	01.11.2015	01.12.2015	01.01.2016

## Продолжение Приложения 2

30233	9 632	9 057	9 192	10 019
32003	0	150 000	0	0
32004	0	0	0	250 000
8848	70 298	30 868	31 858	35 347
8950	1 317	3 384	14 253	502
8989	521 472	497 436	357 963	454 726
8702	-8 654	-8 505	-8 567	-9 004
<b>Лит</b>	<b>2 446 601</b>	<b>2 421 577</b>	<b>2 326 360</b>	<b>2 560 635</b>
30220	427	0	0	0
30232	0	1 809	451	0
40503	281	280	280	336
40602	3 345	2 526	3 785	4 149
40603	14	66	50	26
40701	459	1 221	20	9 447
40702	712 323	545 053	569 136	653 360
40703	78 879	19 751	21 192	14 463
40807	47	39	39	39
40817	39 143	50 286	41 242	70 368
40820	339	321	347	412
40821	10	5	4	0
40905	29	27	27	28
40911	3 579	5 327	2 438	58
42102	0	0	0	19 000
42301	115 518	82 883	69 157	58 381
42309	0	7	0	4 131
42310	4	7	0	4
42601	1 345	3 752	2 948	2 677
43702	0	66 754	0	0
47416	48	507	885	2 404
60301	1 078	141	292	1 849
60311	16	16	16	432
60322	16	16	16	11
61701	13 340	14 421	14 421	14 421
8933	843 828	921 118	984 434	965 040
8991	905 484	329 663	338 459	850 195
8993	0	150	0	861
<b>Овт</b>	<b>2 719 552</b>	<b>2 046 146</b>	<b>2 049 639</b>	<b>2 672 092</b>
8930	535 815	525 325	531 768	528 059
<b>Овт*</b>	<b>535 815</b>	<b>525 325</b>	<b>531 768</b>	<b>528 059</b>
<b>ИЗ</b>	<b>112,04%</b>	<b>159,23%</b>	<b>153,26%</b>	<b>119,43%</b>

## Продолжение Приложения 2

Таблица П2.3 - Расчёт норматива НЗ

Номер счёта (кода)	Расчёт на дату:			
	01.10.2015	01.11.2015	01.12.2015	01.01.2016
8996	818 460	803 296	880 025	812 576
<b><i>Крд</i></b>	<b><i>818 460</i></b>	<b><i>803 296</i></b>	<b><i>880 025</i></b>	<b><i>812 576</i></b>
8918	144 293	133 110	86 684	39 482
<b><i>ОД</i></b>	<b><i>144 293</i></b>	<b><i>133 110</i></b>	<b><i>86 684</i></b>	<b><i>39 482</i></b>
8978	1 375 027	1 419 728	1 445 292	2 221 199
<b><i>О*</i></b>	<b><i>1 375 027</i></b>	<b><i>1 419 728</i></b>	<b><i>1 445 292</i></b>	<b><i>2 221 199</i></b>
<b>Н4</b>	<b>53,87%</b>	<b>51,73%</b>	<b>57,44%</b>	<b>35,94%</b>

### **Приложение 3. Список основных публикаций автора по главам диссертационного исследования.**

#### **Глава 1. Кредитный портфель коммерческого банка как объект управления.**

Основные результаты этой главы опубликованы в следующих работах автора: Гаджиагаев (Горский) М.А. Кредитный портфель и надежность коммерческого банка// *Фундаментальные исследования*. 2015. № 9-1., С. 116-119; Гаджиагаев М.А. Предложения по регулированию операционного риска инвестиционной деятельности коммерческого банка// *Фундаментальные исследования*. 2015. № 8-1., С. 179-182; Гаджиагаев М.А. Методика оценки допустимой величины кредитного риска по операциям межбанковского кредитования// *Фундаментальные исследования*. 2015. № 8-2., С. 352-355; Гаджиагаев М.А. Банковская система российской федерации: особенности становления и факторы риска// *Фундаментальные исследования*. 2015. № 8-3., С. 549-552; Гаджиагаев М.А. Количественные и качественные показатели стрессоустойчивости и надежности коммерческого банка// *Фундаментальные исследования*. 2015. № 7-4., С. 811-816; Гаджиагаев М.А. Совершенствование системы управления качеством кредитного портфеля коммерческого банка// *Ученые записки Российской Академии предпринимательства*. 2015. № 44., С. 189-196.

#### **Глава 2. Модели и методы оптимального управления кредитным портфелем.**

Основные результаты этой главы опубликованы в следующих работах автора: Гаджиагаев (Горский) М.А., Халиков М.А. Динамическая модель оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка с дополнительным критерием ликвидности временной структуры активов-пассивов// *Путеводитель предпринимателя*. 2016. № 29., С. 72-85; Гаджиагаев М.А., Закревская Е.А. Теоретические аспекты экономико-математического моделирования портфелей активов и пассивов коммерческого банка// *Ученые записки Российской Академии предпринимательства*. 2015. № 45., С. 182-191;

*Продолжение Приложения 3*

Горский М.А., Деткова М.Е. Оценка объёма кредитного портфеля коммерческого банка с учётом стохастического характера остатка свободных денежных средств на корреспондентском счете// *Фундаментальные исследования*. 2016. № 6-1., С. 169-176.

**Глава 3. Модели и численные методы оценки параметров кредитного портфеля.**

Основные результаты этой главы опубликованы в следующих работах автора: Гаджиагаев(Горский) М.А. Методика оценки допустимой величины кредитного риска по операциям межбанковского кредитования// *Фундаментальные исследования*. 2015. № 8-2., С. 352-355; Гаджиагаев М.А. Количественные и качественные показатели стрессоустойчивости и надежности коммерческого банка// *Фундаментальные исследования*. 2015. № 7-4., С. 811-816; Горский М.А., Пойтина О.В. Проблематика коэффициентного подхода к оценке совокупного риска кредитного портфеля коммерческого банка// *Международный журнал экспериментального образования*. 2016. № 5-1., С. 109-114; Гаджиагаев М.А. К вопросу совершенствования управления качеством кредитного портфеля коммерческого банка// *Сб.: Современная наука: теоретический и практический взгляд. Сб. статей Международной научно-практической конференции*. Отв. Ред.: Сукиасян Асатур Альбертович. 2015., С. 50-56.

## Приложение 4. Справка о внедрении и результатах опытной эксплуатации информационно-алгоритмического и программного комплекса оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка.



Коммерческий Банк «Новый Московский Банк»  
(Общество с ограниченной ответственностью)

NEW MOSCOW BANK

### СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ И РЕЗУЛЬТАТАХ ОПЫТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-АЛГОРИТМИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ КРЕДИТНЫМ ПОРТФЕЛЕМ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

В период с января по апрель 2016 г. в рамках модернизации применяемого Коммерческий Банк «Новый Московский Банк» (Общество с ограниченной ответственностью) информационного и программного обеспечения управления кредитной деятельностью внедрен и в режиме опытной эксплуатации протестирован информационно-алгоритмический и программный комплекс оптимального управления кредитным портфелем Коммерческого Банка с учетом расширенного набора критериев, разработанный аспирантом кафедры «Математические методы в экономике» Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова Горским М.А. под руководством д.э.н., профессора Халикова М.А.

Информационно-алгоритмический и программный комплекс оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка основан на разработанных Горским М.А. экономико-математических алгоритмах портфельных инвестиций с учетом расширенного набора критериев качества и ограничений на риск и обеспечивает решение следующих функциональных задач управления кредитной деятельностью банка:

-определение интегральных оценок доходности, риска и ликвидности совокупного портфеля депозитов-ссуд и частных показателей кредитных заявок на этапах формирования и управления кредитным портфелем банка на последовательных временных интервалах;

-определение структуры и состава кредитного портфеля на очередном временном интервале в разрезе классификационных групп кредитов с учетом риска отдельной группы и в целом по совокупности кредитов;

-определение достаточной величины резерва для покрытия возможных потерь по ссудам;

-мониторинг кредитного портфеля, определение причин изменения его структуры и коррекция кредитной политики банка.

В ходе опытной эксплуатации информационно-алгоритмического и программного комплекса оптимального управления кредитным портфелем коммерческого банка в применяемых экономико-математических алгоритмах и используемом информационном обеспечении были выявлены некоторые неточности и формальные ошибки, что отмечено в рабочих протоколах.

С учетом необходимых доработок информационно-алгоритмический и программный комплекс оптимального управления кредитным портфелем Коммерческого Банка может быть использован в текущей деятельности кредитного управления КБ «Новый Московский Банк» ООО.

Председатель Правления

Т.А. Лосева

Лицензия Банка России № 2932  
123100, г. Москва, Краснопресненская наб., д. 2/1, стр. 1

The Licence № 2932 of the Bank of Russia  
2/1, Krasnopresnenskaya Emb., building 1, 123100, Moscow

Тел./Phone: (495) 605-32-53, 605-32-89; Факс/Fax: (495) 605-78-63  
e-mail: info@nmbank.ru; http://www.nmbank.ru