

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический факультет имени Г.В. Плеханова»

На правах рукописи

ВОРОБЬЕВА АННА ВЛАДИМИРОВНА

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ИПОТЕЧНОГО
КРЕДИТОВАНИЯ

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

Диссертация на соискание учёной степени кандидата
экономических наук

Научный руководитель –
доктор физико-математических наук,
профессор
Картвелишвили В.М.

Москва – 2018

Оглавление

| | |
|---|-----|
| Введение..... | 4 |
| Глава 1 Состояние рынка ипотечного кредитования в России | 13 |
| 1.1. Статистика рынка ипотечного кредитования в России..... | 13 |
| 1.2. Сравнение опыта России и США на вторичном рынке ипотечного кредитования | 17 |
| 1.2.1 Опыт США на вторичном рынке ипотечного кредитования | 22 |
| 1.2.3 Статистика рынка ИЦБ в России | 24 |
| 1.3. Международные стандарты банковского регулирования и оценки рисков | 28 |
| 1.4 Адаптация международных стандартов банковского регулирования на российском рынке..... | 40 |
| Выводы к первой главе | 44 |
| Глава 2 Модели и методы управления рисками ипотечного кредитования | 47 |
| 2.1. Оценка рисков ипотечного кредитования в рамках требования к достаточности капитала. | 47 |
| 2.2. Методы управления рисками ипотечного кредитования | 54 |
| 2.3. Основные предпосылки построения моделей оценки и управления рисками ипотечного кредитования | 72 |
| 2.4. Построение эффективных моделей ипотечного кредитования без учета риска..... | 76 |
| 2.4. 1. Одноуровневая модель ипотечного кредитования "Заемщик- вкладчик" | 76 |
| 2.4.2 Двухуровневая модель ипотечного кредитования "Поток платежей по ИЦБ" | 84 |
| 2.5. Построение эффективных моделей ипотечного кредитования в условиях риска..... | 89 |
| 2.5.1 Учет кредитного риска в моделях | 89 |
| 2.5.2 Учет риска досрочного погашения в моделях..... | 104 |
| 2.5.3 Преобразование пассива баланса | 105 |
| Выводы ко второй главе..... | 107 |
| Глава 3. Прикладные задачи, решаемые с помощью моделей "Заемщик- вкладчик" и "Поток платежей по ИЦБ" | 110 |
| 3.1. Тестирование работы моделей | 110 |
| 3.2. Показатели прогнозной рентабельности ипотечного кредитования..... | 120 |
| 3.3. Управление параметрами кредитного портфеля..... | 126 |

| | |
|---|-----|
| 3.4. Проведение сценарного анализа | 127 |
| 3.5. Определение оптимальной стратегии управления рисками ипотечного кредитования | 135 |
| 3.6. Оптимальное управление портфелем ипотечных кредитов..... | 138 |
| Выводы к третьей главе | 144 |
| Заключение | 146 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 149 |
| Приложение А | 159 |
| Приложение Б..... | 161 |

Введение

Актуальность темы исследования. Ипотечное кредитование играет важную социальную роль в обеспечении граждан доступным жильем. Между тем, объем рынка ипотечного кредитования в Российской Федерации остается пока незначительным по сравнению с развитыми странами. Относительно молодой и неокрепший рынок ипотечного кредитования в России остается одним из самых уязвимых в период рецессии. Кризисные явления конца 2014 года обрушили показатели рынка ипотечного кредитования: объемы выданных ипотечных кредитов снизились в 2015 году почти вдвое по сравнению с предыдущим годом, ставки по кредитам выросли, увеличилась просроченная задолженность.

Необходимые меры, принятые правительством для поддержания рынка ипотечного кредитования, привели к его постепенному оживлению, и сейчас ипотечное кредитование переживает определенный рост, прежде всего, за счет снижения процентных ставок по выдаваемым ипотечным кредитам и за счет субсидирования ипотечных кредитов со стороны государства. В 2017 году по данным Банка России было выдано 1,09 млн ипотечных кредитов в рублях на общую сумму 2,03 трлн рублей, что на 37% больше чем в 2016 году. Однако, несмотря на это, условия ипотечного кредитования остаются достаточно обременительными для большинства жителей нашей страны. Поэтому задача понижения стоимости ипотечного кредита для заемщика является первостепенной.

Ключевым элементом в ценообразовании кредитных ставок по ипотеке выступают ставки заемных средств, влиять на которые банк практически не может. Однако банк может снизить процентные надбавки за риски, возникающие у него в процессе обслуживания ипотечных кредитов, путем более точной оценки этих рисков и проведения более эффективного риск-менеджмента.

Сокращение процентной надбавки за риск, в свою очередь, понизит стоимость ипотечного кредита для заемщика.

Основные риски, с которыми сталкиваются кредитные организации в ходе обслуживания ипотечных кредитов: кредитный риск, процентный риск, риск досрочного погашения и риск ликвидности. Учет рисков ипотечного кредитования в деятельности кредитной организации предполагает необходимость использования обоснованного инструментария их оценки и управления.

Стандартизированному подходу к оценке рисков ипотечного кредитования, принятому в большинстве российских банков, присущи определенные недостатки: банки вынуждены использовать стандартизированные оценки коэффициентов риска для расчета нормативов достаточности собственного капитала, которые не позволяют учесть особенности, присущие данному направлению деятельности банка в России. Учет этих особенностей обуславливает необходимость совершенствования методов оценки рисков на основе внутренних рейтингов, в условиях взаимосвязи основных рисков ипотечного кредитования и динамического характера процесса обслуживания ипотечных кредитов. Недостаточная разработанность этой проблематики свидетельствует об актуальности темы диссертационного исследования.

Степень разработанности проблемы. Проведение исследований в области ипотечного кредитования в РФ затруднено ограниченностью статистической информации, ввиду естественной политики конфиденциальности, и недостаточности данных из-за относительно малого срока существования российского рынка ипотечного кредитования. Модели и разработки зарубежных исследователей, представленные, например, в работах Clifford, V. Rossi, Schwartz, E. и Kusy, M.I. порой не применимы к российскому рынку из-за присущих отечественному рынку особенностей. В этой связи проблематика ипотечного кредитования в России не получила широкого

освещения в научной литературе.

Среди работ отечественных специалистов, посвященных исследованию рынка ипотечного кредитования в России, следует выделить работы С. И. Маторина, В. М. Минца, М. Ф. Тубольцева, О. М. Тубольцевой., описывающие различные схемы ипотечного кредитования, применяемые в нашей стране. В работах В. М. Полтерович и О. Ю. Старкова, рассматривается возможность применения ссудно-сберегательных институтов в России для снижения нагрузки на бюджет заемщиков. Проблема оценки рисков ипотечного кредитования описана в работах А. М. Лозинской (Порошиной), Е. М. Ожегова, М. В. Радионовой, Я. А. Рошиной, В. В. Садковой, в которых рассмотрены модели, нацеленные в основном на оценку рисков дефолта заемщиков и выявление ключевых факторов, влияющих на возникновение просроченной задолженности. В работах С. Г. Гончарова, Н. Б. Косаревой, В. К. Селюкова рассмотрены проблемы оценки и управления основными рисками ипотечного кредитования. Однако во всех перечисленных работах не учитывается влияние процесса обслуживания ипотечных кредитов в длительной перспективе на оценки, методы и результаты управления рисками ипотечного кредитования. Учет динамического характера обслуживания ипотечных кредитов способствует более рациональной организации этого процесса с целью снижения негативного влияния на конечный экономический результат основных рисков, с которыми может столкнуться кредитная организация на различных этапах обслуживания кредитов. Решение этой проблемы возможно с помощью методов системно-динамического моделирования.

Системно-динамические модели были впервые предложены в работах Jay W. Forrester. Позднее системная динамика нашла отражение в работах Donella H. Meadows и John D. Sterman. В настоящее время модели системной динамики широко используются западными исследователями для построения имитационных моделей поведения компаний, примеры таких моделей приведены в работах John Morecroft, Edward B. Roberts; примеры сложных

экономических систем и экономики стран - в работах А. Ford; примеры, касающиеся банковской деятельности - в работах M.I. Kusy и W.T. Ziemba, A. Zenios Stavros, Martin R. Holmer, Raymond McKendall, Christiana Vassiadou-Zeniou.

В теории и российской практике управления рисками ипотечного кредитования системно-динамическое моделирование еще не получило широкого распространения, хотя динамические модели банковских систем, описывающие поведение и результаты деятельности банка в целом, представлены в работах отечественных авторов: А. С. Аكوпова, В. А. Царькова, И. А. Семеновой. Однако они практически не затрагивают вопросы анализа функционирования отдельных направлений деятельности банка, и в частности ипотечного кредитования. Применение подходов и методов системной динамики для моделирования процесса обслуживания ипотечных кредитов на практике позволит построить более точные оценки рисков, которым подвергается кредитная организация при осуществлении ипотечного кредитования, а также позволит более рационально управлять этим процессом.

Пренебрежение динамическим характером процесса обслуживания ипотечных кредитов, в условиях изменчивости внешних и внутренних факторов, влияющих на этот процесс, может привести к существенным неточностям в оценке экономического результата ипотечного кредитования, в том числе и вследствие недостоверности оценок, возникающих в ходе данного процесса рисков.

Необходимость дальнейшего совершенствования моделей оценки и управления рисками ипотечного кредитования и предопределили выбор объекта, предмета, цели и задач диссертационного исследования.

Объект исследования. Объектом исследования выступают кредитные организации, осуществляющие ипотечное кредитование в России.

Предмет исследования. В качестве предмета исследования рассматриваются модели оценки и управления рисками ипотечного кредитования в России.

Цель исследования. Цель исследования заключается в разработке и совершенствовании системно-динамических моделей оценки и управления рисками ипотечного кредитования.

Для достижения цели исследования поставлены и решены следующие задачи:

- анализ состояния и оценка степени развития рынка ипотечного кредитования в России, выявление наиболее перспективных для отечественного рынка схем ипотечного кредитования;
- выявление и систематизация основных рисков кредитора в ходе осуществления им ипотечного кредитования на российском рынке;
- определение направлений совершенствования существующих моделей оценки и управления рисками ипотечного кредитования в кредитной организации;
- построение системно-динамических моделей процесса обслуживания ипотечных кредитов с учетом воздействия основных рисков на результаты банковской деятельности на последовательности временных интервалов;
- разработка усовершенствованной модели оценки кредитного риска портфелей однородных ипотечных ссуд кредитной организации;
- разработка методов оптимизации управления ипотечным кредитованием с учетом отношения к рискам и ограничений на собственный и заемный капитал банка;
- тестирование работы моделей на реальной статистической базе кредитной организации.

Теоретическая и методологическая основа исследования. Теоретической и методологической основой диссертационного исследования послужили работы отечественных и зарубежных авторов по вопросам разработки моделей оценки и управления рисками ипотечного кредитования. В

процессе решения поставленных в диссертационном исследовании задач использовались методы системно-динамического моделирования, статистического анализа, методы теории вероятностей и случайных процессов, метод теории графов, метод теории игр и оптимизации, методы финансового анализа.

Информационная база исследования. Информационной базой исследования послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики, отчетные данные Центрального банка Российской Федерации (ЦБ РФ), АО "Агентства по ипотечному жилищному кредитованию" (АИЖК), Аналитического Центра по ипотечному кредитованию и секьюритизации "Русипотека", инструкции и нормативные акты Банка России, документы Базельского комитета по банковскому надзору, публикации отечественных и зарубежных авторов.

Область исследования. Диссертационная работа выполнена в рамках пункта 1.6 "Математический анализ и моделирование процессов в финансовом секторе экономики, развитие метода финансовой математики и актуарных расчетов" и пункта 2.2 "Конструирование имитационных моделей как основы экспериментальных машинных комплексов и разработка моделей экспериментальной экономики для анализа деятельности сложных социально-экономических систем и определения эффективных направлений развития социально-экономической и финансовой сфер" специальности 08.00.13 - "Математические и инструментальные методы экономики" Паспорта специальностей ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научная новизна исследования. Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке математических моделей оценки и оптимального управления рисками ипотечного кредитования на последовательности временных интервалов на основе формирования ключевых параметров процесса обслуживания ипотечных кредитов с критерием

на максимум доходности с учетом ограничений на величины собственного и заемного капиталов банка, определенных внешними нормативными требованиями регулятора и внутренними приоритетами кредитной и управленческой политики кредитной организации.

Положения, выносимые на защиту.

1. Предложена система рисков потерь при ипотечном кредитовании (кредитный риск, процентный риск, риск досрочного погашения, риск ликвидности) и обоснована необходимость учета их взаимосвязанных оценок в процессе эффективного управления портфелем ипотечных кредитов в банке;
2. Обоснован критерий эффективности ипотечного кредитования на максимум модифицированного показателя экономической добавленной стоимости, учитывающего риски возможных потерь и резервы, выделяемые на покрытие этих рисков.
3. Предложена экономико-математическая модель процесса ипотечного кредитования, базирующаяся на методе системно-динамического моделирования его финансовых потоков. На основе статистики реального потока кредитов модель генерирует ожидаемые значения денежных притоков от выданных ипотечных кредитов, ожидаемые денежные оттоки, сопряженные с ожидаемыми расходами на собственный и заемный капитал и рисками ипотечного кредитования, возникающими на каждом временном интервале, с учетом возможных управленческих решений, принятых менеджментом кредитной организации. Итоговым результатом работы модели выступает показатель экономической прибыли от осуществления ипотечного кредитования.
4. Разработана усовершенствованная модель оценки кредитных рисков портфелей однородных ипотечных ссуд кредитной организации на последовательности временных интервалов с учетом вероятностей переходов ипотечных кредитов из одной категории качества в другую на протяжении всего срока обслуживания, определенных на основе обработки статистической

информации о частоте просрочек и дефолтов, допущенных ипотечными заемщиками кредитной организации в прошлые периоды.

5. Найдены оценки оптимальных параметров ипотечного кредитного портфеля (процентных ставок, сроков кредитования, видов кредитных продуктов, входящих в портфель), максимизирующих экономическую прибыль с учетом возможных ресурсных и нормативных ограничений на величины собственного и заемного капиталов. Определены границы допустимых значений параметров ипотечного кредитного портфеля для получения экономической прибыли, удовлетворяющей требованиям минимальной доходности и уровня рисков кредитной организации;

6. Получено решение задачи оптимального управления ипотечным кредитным портфелем на заданном временном горизонте по критерию максимальной экономической прибыли с учетом риск-факторов, которым может быть подвержен кредитный портфель на протяжении всего периода обслуживания, при ограничениях на величину собственного и заемного капитала;

7. Получены оценки денежных потоков реальной кредитной организации от осуществления ипотечного кредитования в России в условиях риска, ограниченности капитала, с учетом нормативных требований ЦБ к достаточности собственного капитала, а также с учетом различных сценарных условий экономического состояния нашей страны в будущем. Найдены оптимальные для данной организации значения параметров ипотечных кредитов, а также предложены рекомендации по оптимизации процесса управления ее ипотечным портфелем.

Теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в развитии и усовершенствовании моделей управления рисками ипотечного кредитования в условиях неопределенности будущего состояния экономической среды и с учетом ограничений, накладываемых регулятивными органами. Разработанные

в работе модели "Заемщик-вкладчик" и "Поток платежей по ИЦБ", а также предложенная система учета рисков ипотечного кредитования позволят банкам эффективно оценивать возможные потери и проводить оптимальную управленческую политику.

Апробация результатов работы. Основные результаты исследования неоднократно докладывались на международных научно-практических конференциях имени А. И. Китова "Информационные технологии и математические методы в экономике и управлении" (г. Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова, ИТиММ 2015 г., ИТиММ 2016 г., ИТиММ 2017 г.), а также на международных научно-практических конференциях "Государственное управление и развитие России: модели и проекты" (Москва, Институт государственной службы и управления РАНХиГС, 2016 г. и 2017 г.). Научные разработки применялись в учебном процессе ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова" при проведении практических занятий по дисциплинам "Экономико-математические методы и модели", "Исследование операций", "Методы моделирования и прогнозирования" и "Риск-менеджмент".

Разработанные в ходе диссертационного исследования модели применены в практической деятельности головного офиса АО "ИКАО" (Ипотечная компания атомной отрасли). Результаты, полученные в процессе внедрения, подтверждают достоверность работы предложенной модели.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 7 научных работ общим объемом - 5,18 п.л. (авторских - 3,82 п.л.), в том числе 6 публикаций, из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты на соискание ученой степени кандидата наук.

Структура и объем работы. Диссертационное исследование изложено на 162 страницах, содержит 55 рисунков, 13 таблиц и 2 приложения. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений.

Глава 1 Состояние рынка ипотечного кредитования в России

1.1. Статистика рынка ипотечного кредитования в России

Российский рынок ипотечного кредитования начал активно развиваться относительно недавно, в связи с чем ставки по ипотечным кредитам и условия кредитования в России существенно проигрывают аналогичным показателям в развитых странах. Из этого можно сделать вывод, что ипотека еще не заняла должного места в российской экономике.

Начавшийся в конце 2014 года экономический кризис в России оказал негативное влияние на еще неокрепший рынок ипотечного кредитования. Темп прироста ипотеки в 2015 году снизился почти в два раза относительно предыдущего года. Ставки по кредитам выросли, увеличилась просроченная задолженность. Подробный анализ ситуации на рынке ипотечного кредитования последних лет представлен В.М. Картвелишвили и А.В. Николаевой в работе [31].

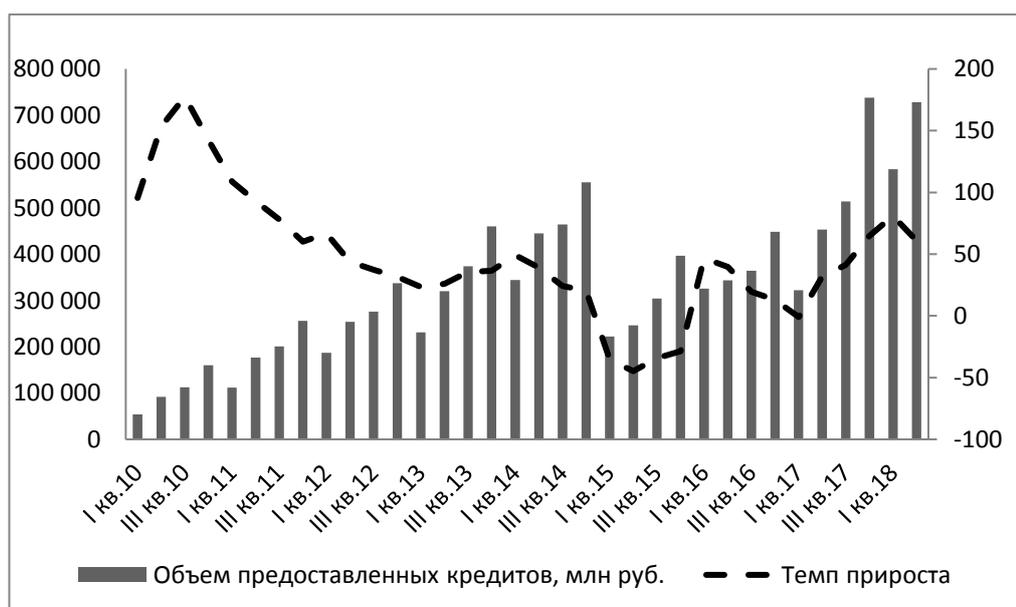


Рисунок 1.1 – Динамика объёмов, предоставленных ИЖК.

Источник: ЦБ РФ.

Как видно из рисунка 1.1, оправившись от кризиса 2008 года, начиная с 2010 года, рынок ипотечного кредитования имеет тенденцию к увеличению объемов предоставляемых кредитов. Рынок стал укрупняться, становясь самостоятельным сегментом экономики страны. Ставки по ипотечным кредитам постепенно начали снижаться, условия выдачи кредитов смягчаться [31].

Введение экономических санкций против России в 2014 году и обострившаяся ситуация на сырьевом рынке привели к резкому росту ключевой процентной ставки, обвалу рубля и, как следствие, к стремительному росту инфляции. Все это привело к серьезным последствиям в сфере ипотечного кредитования: "Большинство банков пересмотрели условия выдачи кредитов заемщику. Один за другим банки повысили процентные ставки по ипотеке, что привело к росту средневзвешенной процентной ставки сразу на несколько процентных пунктов. В январе 2015 года минимальные ставки по ипотеке достигли 14-16%, в то время как на начало 2014 года они составляли порядка 12,5%. Часть банков ввели, так называемые, запретительные ставки на уровне 35% годовых и выше"[31]. В конце 2014 года потенциальные заемщики, ожидая ухудшения кредитных условий, устремились в банки, к ним присоединились люди, стремящиеся вложить и сохранить свои сбережения. Таким образом, несмотря на ежедневно ухудшающиеся условия на валютном рынке, рынок ипотечного кредитования оказался на пике в конце 2014 года. Но уже в 2015 году рынок ипотечного кредитования сильно просел, и темпы выдачи новых ипотечных кредитов сократились почти вдвое по сравнению с 2014 годом. Основной причиной замедления темпов роста стало увеличение процентных ставок по ипотечным кредитам.

Как видно из рисунка 1.2, на российском рынке ипотечного кредитования основную долю ипотечных кредитов на протяжении всего рассматриваемого периода составляют кредиты, выданные в рублях. Доля кредитов, выданных в иностранной валюте невелика, в основном такие кредиты пользовались спросом в Москве и Московской области.

В связи с ухудшением экономической ситуации в стране в последние годы произошло резкое увеличение доли просроченной задолженности в общем объеме задолженности по ипотечному жилищному кредитованию в рублях и сокращение задолженности по кредитам, выданным в иностранной валюте (Рисунок 1.2). Сокращение задолженности по валютным кредитам объясняется стремлением заемщиков досрочно погасить такие кредиты в связи с возросшим на рынке валютным риском [31].

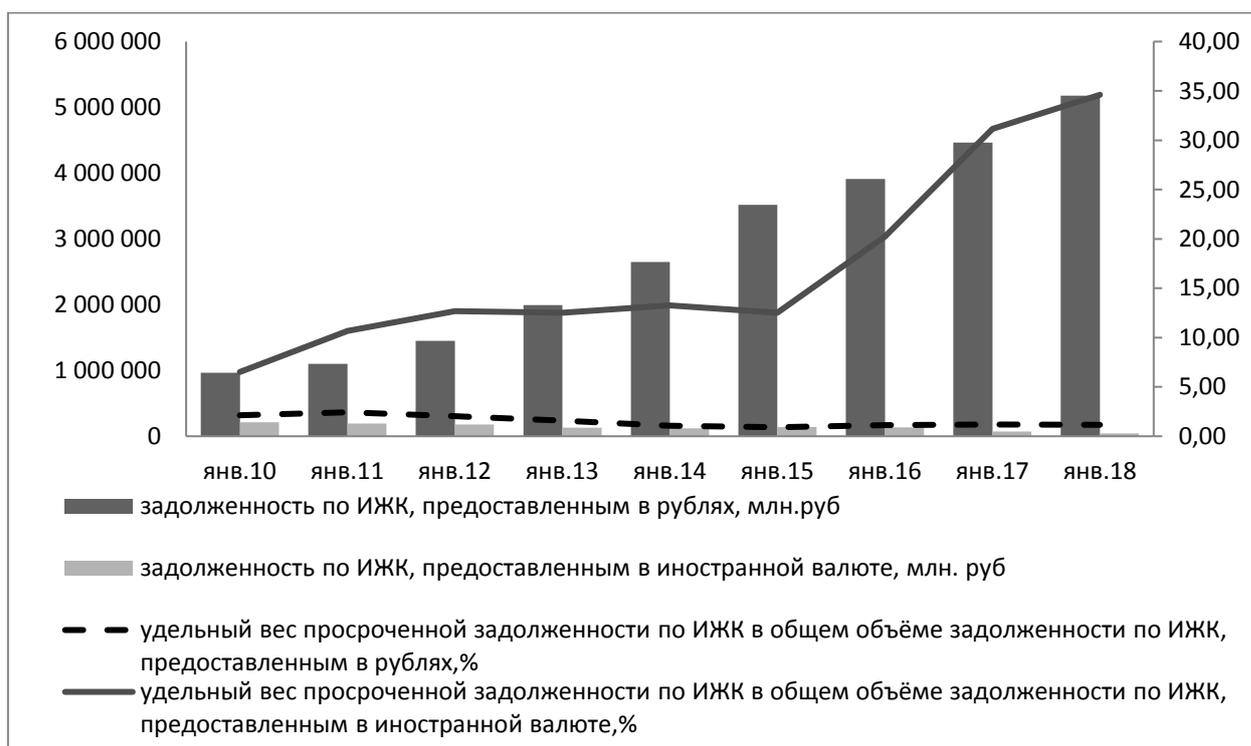


Рисунок 1.2 – Динамика задолженности по ИЖК. Источник: ЦБ РФ.

На рисунке 1.3 представлена динамика средневзвешенных сроков и ставок по ИЖК, выданных в рублях и валюте. Резкое увеличение в конце 2014 года ключевой ставки повлекло за собой скачкообразное увеличение ставок по ипотечным кредитам в рублях и еще большее увеличение ставок по валютным кредитам. Установление столь высоких ставок по валютной ипотеке было вызвано ростом риска дефолтов по валютным кредитам в условиях нестабильного валютного курса.

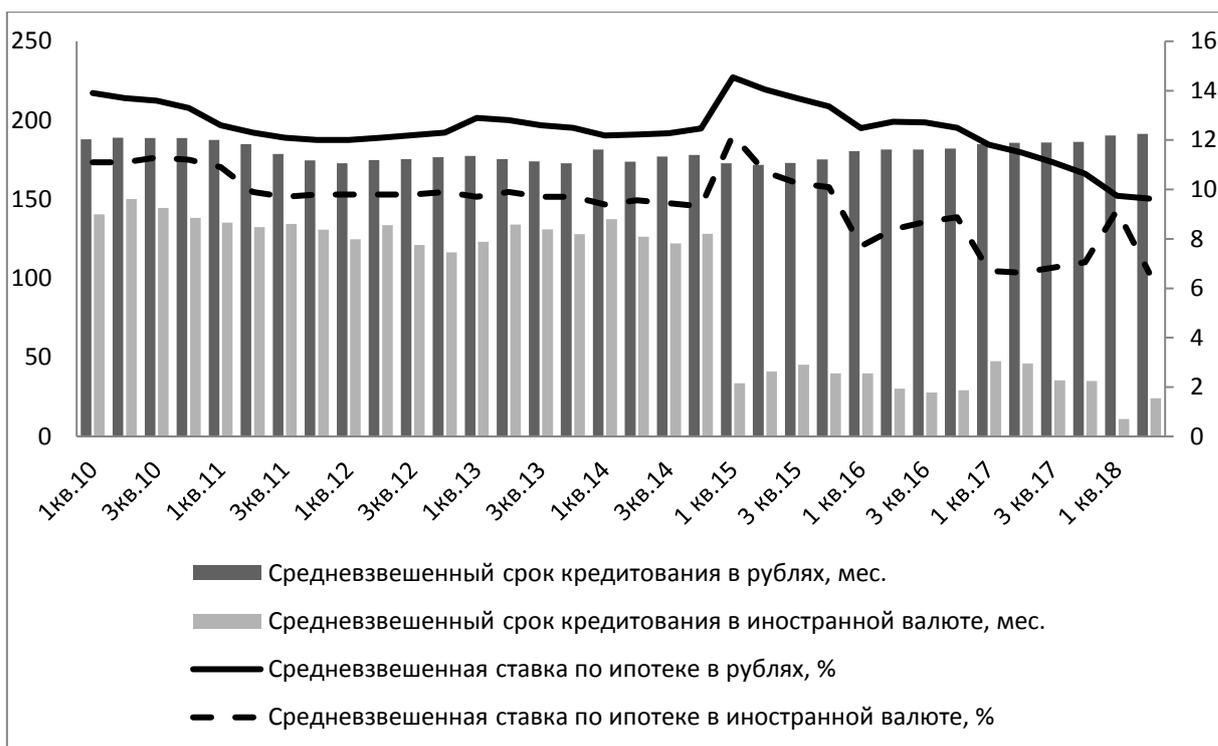


Рисунок 1.3 – Динамика средневзвешенных сроков кредитования и процентных ставок ИЖК. Источник: ЦБ РФ.

События 2014 года привели к снижению доступности ипотеки и, в результате, к падению спроса со стороны населения. Для поддержания отрасли постановлением Правительства от 13 марта 2015 года №220 было утверждено предоставление субсидий российским кредитным организациям и Агентству по ипотечному жилищному кредитованию (АИЖК) на возмещение недополученных доходов по выданным жилищным кредитам [31]. Кроме того, на рынке появились кредиты с господдержкой на покупку жилья в новостройках, ставки по таким кредитам - ощутимо ниже рыночных. Таким образом, государство поддержало не только ипотечное кредитование, но и строительную отрасль. Для дополнительного стимулирования спроса на новое жилье строительные компании вместе с ведущими российскими банками стали предлагать покупателям выгодные условия рассрочки и ипотечного кредитования [31]. Все вышеперечисленные меры были призваны облегчить

кризисную нагрузку на банковский сектор и постепенно вернуть ипотечное кредитование к тенденции роста.

Несмотря на довольно медленное восстановление российской экономики в целом, Банк России постепенно смягчил кредитно-денежную политику: в 2015 году началось постепенное снижение ключевой ставки, к началу 2017 года ключевая ставка практически вернулась к докризисному уровню и продолжила снижаться. Все эти факторы привели к постепенному оживлению на рынке ипотечных кредитов в 2016 году, а в 2017 году объемы выдаваемых кредитов начали расти вслед за постепенным снижением процентных ставок.

Еще одна проблема ипотечного кредитования, с которой столкнулись банки и заемщики в конце 2014 года, это положение, в котором оказались заемщики ипотечных кредитов в иностранной валюте. Выдача валютной ипотеки довольно рискованна для банков, так как ставки ниже, и заемщики выплачивают платежи меньшего размера, чем по рублевым кредитам. В 2014 году после резкого ослабления национальной валюты для заемщиков реализовался валютный риск, платежи по кредитам возросли вместе с курсом в полтора раза, и заемщики оказались в крайне затруднительном положении. Опасаясь роста просроченной задолженности по кредитам такого рода, ЦБ РФ рекомендовал банкам перевести обязательства заемщиков в рубли по курсу на 1 октября 2014 года. Однако банки не торопились следовать этой рекомендации.

Несмотря на постепенное возвращение рынка ипотечного кредитования к тенденциям роста, последствия кризисных явлений 2014-2015 годов не прошли бесследно как для отрасли ипотечного кредитования, так и для банковского сектора в целом.

1.2. Сравнение опыта России и США на вторичном рынке ипотечного кредитования

Спад, наблюдавшийся на рынке ипотечного кредитования в 2014-2015 годах, лишний раз доказывает сильную подверженность российских банков

процентному риску, который возникает из-за несогласованности по срокам пассивов и активов банка. Долгосрочные ипотечные жилищные кредиты выдаются в большинстве банков под фиксированную процентную ставку, а средства для выдачи этих кредитов в распоряжении банка менее долгосрочны, процентные ставки по ним меняются в зависимости от экономической ситуации в стране. Отсюда – снижение рентабельности ипотечных займов при резком удорожании фондирования.

Для того чтобы решить проблему "длинных" денег ("длинных" средств фондирования), в мировой практике уже давно используется инструмент секьюритизации. Согласно Федеральному закону от 21 декабря 2013 года № 379-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ", под секьюритизацией понимается финансирование или рефинансирование активов юридических лиц, приносящих доход, посредством повышения их ликвидности через выпуск (эмиссию, выдачу) ценных бумаг. Термин "секьюритизация" (от англ. securities – ценные бумаги) пришел к нам из модели вторичного ипотечного рынка США. Эту модель часто называют американской.

Суть модели вторичного рынка ипотечного кредитования состоит в том, что кредитная компания – оригинатор (или инициатор) сделки формирует пул ипотечных кредитов (индикативный портфель), которые она хочет снять со своего баланса, и продает его специально созданному посреднику – организации со специальной целью (Special Purpose Vehicle – SPV), которая в свою очередь организует выпуск ипотечных ценных бумаг. При этом с момента передачи активов SPV банк не имеет никаких рисков по этим кредитам, и если по кредиту возникает дефолт, то убытки несет уже SPV. Ипотечные ценные бумаги (ИЦБ, или Mortgage-Backed Securities – MBS) продаются инвесторам, и за счет вырученных от продажи ИЦБ средств рефинансируются ипотечные кредиты. При этом первоначальный заемщик продолжает обслуживаться в банке-оригинаторе, не ощущая на себе никаких изменений. Поступающие по кредитам платежи от первоначальных заемщиков передаются непосредственно SPV (при

этом банк взимает плату за обслуживание кредитов), которая перераспределяет их между инвесторами.

Кроме основных участников, в модели могут появляться различные сервисные компании, обслуживающие тот или иной этап, а также кураторы и организационно-гаранты качества выпускаемых ценных бумаг, которые чаще всего обеспечены государственной поддержкой. Поэтому гарантия, полученная от такой организации, может приравниваться к государственной, что, в свою очередь, положительно отражается на рейтинге ценных бумаг.

Стороннему инвестору довольно сложно оценить степень надежности ИЦБ, поэтому сделки секьюритизации отслеживаются крупнейшими рейтинговыми агентствами, а инициаторы выпуска стремятся повысить качество выпускаемых бумаг при помощи внутренних механизмов, что позволяет улучшить рейтинги и сделать их более привлекательными для инвесторов.

Преимущества секьюритизации для банков очевидны, банкам удается:

- снизить нагрузку на собственный капитал, посредством списания активов с баланса и направления освободившегося капитала на привлечение новых, более прибыльных активов;

- повысить уровень ликвидности путем превращения неликвидных долгосрочных активов в денежные средства, полученные от их продажи;

- привлечь новые источники финансирования: рейтинг выпущенных ценных бумаг может быть выше рейтинга самого originатора, что позволит привлечь инвесторов, которые раньше могли быть не заинтересованы в инвестициях в активы компании;

- передать часть рисков SPV и конечным инвесторам (например, кредитные риски, риски досрочного погашения, процентные риски изменения ставок).

Из рисунка 1.4 видно, как секьюритизация способствует повышению ликвидности активов банка.

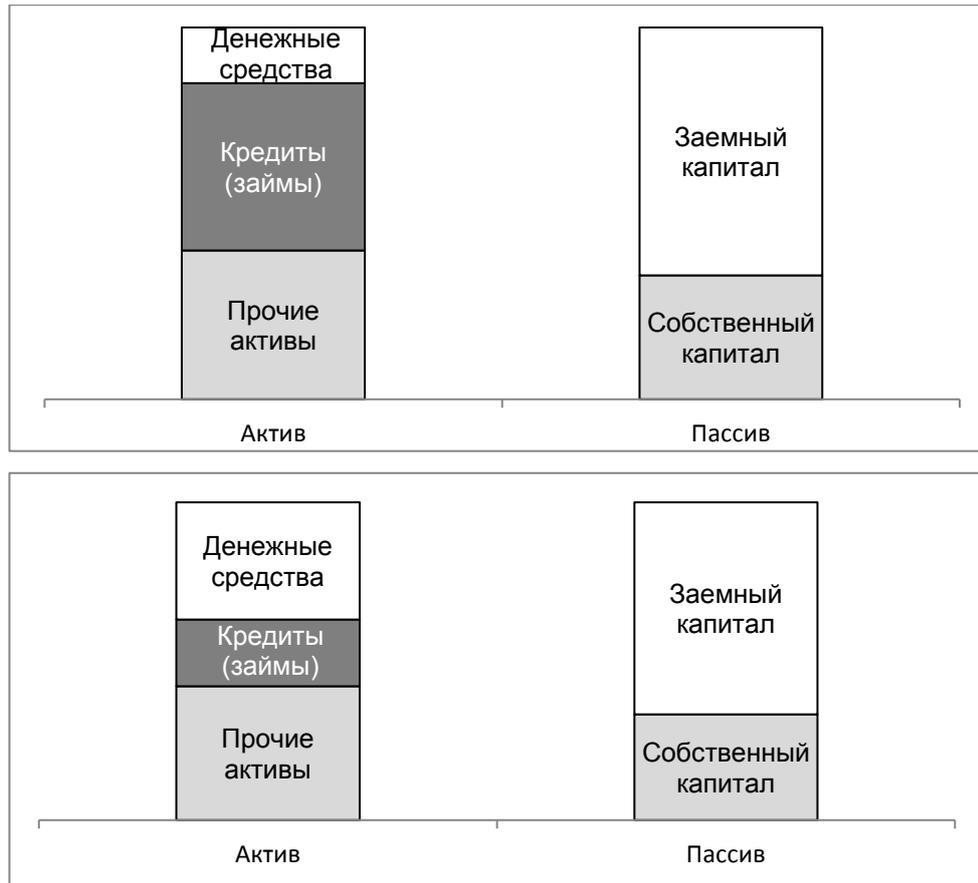


Рисунок 1.4 – Баланс банка до и после проведения секьюритизации

Различают две структуры платежей по секьюритизируемым активам [73]: структуру прямого распределения (Pass-Through) и структуру с управляемыми платежами (Pay-Through).

Структура прямого распределения (Pass-Through) платежей предполагает передачу платежей конечному инвестору в неизменном виде, то есть передача платежей конечному инвестору происходит с той же интенсивностью, с которой поступают платежи от заемщиков. При этом основной проблемой для инвесторов становится риск досрочного погашения, так как из-за досрочных возвратов объем дюрации выплат по этим ценным бумагам не может быть определен заранее. Это обстоятельство существенно снижает привлекательность ИЦБ для инвесторов, так как моделирование потоков платежей по таким ценным бумагам представляет сложность с математической точки зрения.

Чтобы избежать рисков досрочных возвратов, были созданы инструменты с управляемыми платежами (Pay-Through), которые предполагают сохранение досрочно погашенных сумм в распоряжении SPV, которая имеет возможность инвестировать эти деньги до момента наступления выплат по графику. В этом случае риск реинвестирования полностью ложится на SPV, которая в целях снижения риска реинвестирования использует различные рыночные механизмы, например, возможность реинвестирования под заранее определенную процентную ставку и другие. Кроме того, наиболее распространенным механизмом внутреннего управления потоком платежей выступает деление выпуска ипотечных ценных бумаг на несколько частей – траншей. Каждый транш имеет свой показатель риска и доходности и продается отдельно по определенной цене. Различают старший, младший и средний транши. Старший транш, имеющий наименьший срок обращения, считается наиболее надежным ввиду того, что обладатели ценных бумаг из старшего транша имеют первоочередное право на получение доходов от базовых активов, в то время как до инвесторов младшего транша очередь доходит в самом конце.

Таким образом, младший транш считается наиболее рискованным и, как правило, самым небольшим, однако наиболее доходным. Нередко младшие транши остаются на балансе originатора. Старшим траншам ипотечных ценных бумаг часто присваивается кредитный рейтинг ведущими мировыми и отечественными рейтинговыми компаниями. Нередко, в силу надежности ценных бумаг, обеспеченных ипотекой, такие ценные бумаги получают рейтинг на несколько пунктов выше рейтинга originатора. Таким образом, SPV выпускает ценные бумаги с различными сроками и купонами и перераспределяет риск досрочного погашения между инвесторами с различной склонностью к риску.

Процент по ипотечным ценным бумагам значительно ниже, чем процент по ипотечным договорам. Это вызвано тем, что часть процентного дохода от ипотечного кредитования идет на оплату обслуживания кредитов,

вознаграждения посредников сделки секьюритизации и других расходов. Кроме того, процентный доход для конечных инвесторов уменьшается на размер ожидаемых потерь. Несмотря на это, средний уровень процентных ставок по ипотечным ценным бумагам остается на достаточно привлекательном для инвесторов уровне.

Модель секьюритизации активов в мировой практике имеет множество форм и модификаций. Помимо традиционной, одной из наиболее популярных и широко используемых форм секьюритизации в России является, так называемая, модель ипотечных облигаций. Суть модели ипотечных облигаций состоит в том, что банк не продает сформированный пул активов SPV, а осуществляет выпуск ИЦБ непосредственно со своего баланса. Кроме того, в рамках программы "Фабрика ИЦБ" банк передает закладные специальному ипотечному агенту, который выпускает ипотечные ценные бумаги, обеспеченные гарантией АИЖК. Ипотечный агент возвращает банку вышеуказанные ИЦБ, и банк, в свою очередь, может оставить ИЦБ у себя на балансе для последующего использования этих бумаг в сделках РЕПО, либо продать эти ценные бумаги инвесторам, рефинансировав таким образом свои активы.

1.2.1 Опыт США на вторичном рынке ипотечного кредитования

Появление рынка вторичного ипотечного кредитования способствовало бурному развитию ипотеки в США. Однако ключевую роль в становлении рынка сыграло правительство США, которое учредило три крупнейших и широко известных во всем мире агентства ипотечного кредитования – Ginnie Mae, Fannie Mae и Freddie Mac. Они были призваны выкупать у банков кредиты и затем выпускать ипотечные ценные бумаги MBS, обеспеченные пулом купленных ипотечных кредитов.

Ценные бумаги MBS легко продаются инвесторам, заинтересованным в долгосрочном и надежном вложении денежных средств. Дневной оборот по таким бумагам на Уолл-стрит достигает миллиардов, что вызвано крайней популярностью этого типа ценных бумаг в США среди широкого круга инвесторов. Дело в том, что при наличии гарантий своевременной выплаты инвесторам процентов и основного долга крупнейших агентств, пользующихся поддержкой правительства, доходность по таким бумагам выше, чем по казначейским ценным бумагам, а также по корпоративным ценным бумагам сопоставимого качества. Популярность и разнообразие ипотечных ценных бумаг делает их ликвидными и еще более привлекательными как для внутренних, так и для внешних инвесторов. Таким образом, ипотечные агентства США обеспечивают кредитные организации более дешевыми средствами для выдачи ипотечных кредитов, что в свою очередь, по оценкам многих экспертов, приводит к существенному снижению стоимости кредитных продуктов для населения.

Анализируя опыт американского рынка ипотеки, нельзя не вспомнить, что именно обрушение рынка ипотечной секьюритизации стояло у истоков мирового финансового кризиса 2008 г. Кризис был вызван в первую очередь ростом дефолтов по ипотечным кредитам с высоким уровнем риска. Однако среди основных причин выделялись также:

- использование сложных забалансовых методов секьюритизации, которые позволили ряду банков скрывать часть заемного капитала от надзорных органов государства;
- появление частных агентов, реинвестирующих ипотечные займы, которые неправильно рассчитывали и перераспределяли риски;
- подрыв репутации ипотечных ценных бумаг, обеспеченных ипотечными активами с высоким уровнем риска, а затем и всего рынка MBS.

В ходе анализа причин кризиса были выявлены ошибки в методике оценки кредитных рисков активов, входящих в пулы секьюритизации, и, как следствие, искажение кредитных рейтингов ипотечных ценных бумаг. Таким образом, секьюритизация, которая призвана сокращать и перераспределять риски между агентами, на самом деле способствовала их сокрытию. Все эти факторы негативно сказались на вторичном рынке ипотеки США и продемонстрировали всему мировому сообществу опасность бесконтрольных сделок секьюритизации, которые могут нанести серьезней вред финансовой стабильности страны. Отчетливо была выявлена необходимость пересмотра на законодательном уровне методов регулирования рынка ипотечных ценных бумаг.

В настоящее время рынок США уже оправился от кризиса, и рынок вторичного ипотечного кредитования, учитывая все ошибки, допущенные в докризисной модели, тоже постепенно восстанавливается. Модель секьюритизации остается довольно популярной на многих рынках и постепенно начинает завоевывать российский рынок ипотечного кредитования. Сейчас, когда сделки по секьюритизации в России пока находятся на ранней стадии развития, нашей стране рано опасаться опыта США, где размер сделок по секьюритизации исчисляется сотнями миллиардов долларов.

1.2.3 Статистика рынка ИЦБ в России

Рассмотрим подробно механизм секьюритизации и ряд особенностей функционирования модели на российском рынке. Развитие рынка ипотечных ценных бумаг в России официально началось с принятия в 2003 году Федерального закона № 152-ФЗ "Об ипотечных ценных бумагах". Однако фактически с момента появления закона до первого выпуска ИЦБ по российскому законодательству прошло три года. Инициатором первого выпуска стал Газпромбанк, а в роли эмитента (SPV) выступило ОАО "Ипотечная специализированная организация ГПБ-Ипотека". Развитию рынка ипотечных

ценных бумаг в России в значительной мере способствовало привлечение в 2005 году к выпуску ИЦБ АО "Агентство по ипотечному жилищному кредитованию" (АИЖК). Агентство было создано по решению Правительства Российской Федерации в 1997 году, 100% акций АИЖК принадлежит государству. Таким образом, ипотечное агентство было создано по типу американских агентств по ипотечному кредитованию и было призвано стать ключевым участником в модели рефинансирования ипотечного кредитования в России.

В 2007 году АИЖК разместило свои первые ипотечные ценные бумаги на рынке ММВБ, ставка старшего транша при размещении составила 6,94%. Это был первый выпуск ИЦБ, доступный широкому кругу инвесторов. Международное рейтинговое агентство Moody's присвоило облигациям выпуска класса "А" предварительный рейтинг А3, что на две ступени выше суверенного. Начиная с 2009 года, АИЖК выдает поручительства по жилищным облигациям с ипотечным покрытием, выпущенным в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации. По данным Аналитического центра компании "Русипотека", за все время существования ИЦБ в России, по состоянию на август 2018 года, было осуществлено 127 сделок локальной (внутренней) секьюритизации, 13 трансграничных сделок (сделка признается трансграничной, если эмитент (SPV) и оригинатор находятся в разных странах) и 5 мультиоригинаторных (сделка с привлечением нескольких оригинаторов – инициаторов выпуска). Немаловажную роль в развитии секьюритизации сыграла Программа инвестиций Внешэкономбанка в проекты строительства доступного жилья и ипотеку, в рамках которой в период с 2010 по 2013 годы. Внешэкономбанк выкупил облигации с ипотечным покрытием на общую сумму 91,699 млрд руб. по номинальной стоимости за счет собственных средств, средств пенсионных накоплений, а также средств Фонда национального благосостояния, выделенных для поддержки продуктов АИЖК. Основная цель программы – снижение ипотечных ставок по ипотечному кредитованию и стимулирование рынка жилья в целом.

Как видно из гистограммы, представленной на рисунке 1.5, объем сделок по секьюритизации на российском рынке вплоть до 2014 года имел тенденцию к росту, а начиная с 2015 года объем реинвестирования упал вместе с уменьшением объема выдаваемых ипотечных кредитов.



Рисунок 1.5 – Динамика объёмов выдачи и рефинансирования ИЖК.

Источник: ЦБ РФ.

На рисунке 1.6 представлена динамика средневзвешенных процентных ставок старшего транша ИЦБ, которая свидетельствует о том, что эти бумаги по ряду выпусков стали более привлекательными для инвесторов, чем государственные облигации и облигации федерального займа.



Рисунок 1.6 – Динамика средневзвешенных процентных ставок, выпущенных ИЦБ и выданных ипотечных кредитов. Источник: ЦБ РФ.

Негативное влияние на развитие рынка оказало введение в сентябре 2015 года поправок в Инструкцию Банка России № 139-И "Об обязательных нормативах банка". Поправки, в частности, коснулись увеличения норм резервирования на ИЦБ, которые были введены вслед за ужесточением норм Базельского комитета. И хотя эти дополнительные меры были введены в связи с выявленными в ходе кризиса 2008 года прорехами в регулировании модели секьюритизации, многие специалисты оценивают их как чрезмерные и настаивают на более адекватной адаптации этих мер к ситуации в российской экономике.

Основной проблемой развития российского рынка вторичного кредитования многие эксперты считают сокращение и без того небольшого числа инвесторов. В условиях санкций с рынка ушли практически все иностранные инвесторы. В связи с этим главным источником рефинансирования ипотеки остаются сделки РЕПО с Центральным банком РФ с участием ипотечных ценных бумаг, выпущенных оригинатором. Позитивным моментом, однако, можно считать повышение интереса к ИЦБ со стороны негосударственных пенсионных фондов, для которых ИЦБ являются надежным вложением свободных средств.

Помимо санкций и неблагоприятной экономической обстановки, недоверие к ИЦБ сложилось у инвесторов в результате слабой прогнозируемости доходности из-за возможности досрочного погашения кредитов. Поэтому для дальнейшего привлечения инвесторов на российский рынок секьюритизации, необходимо построение модели, адекватно оценивающей риск досрочного погашения кредитов.

В целом рынок российской секьюритизации находится сейчас на этапе становления. С момента появления термина "секьюритизация" в российской практике до настоящего времени уже подготовлена достаточно зрелая и надежная законодательная база, сформированы и продолжают формироваться институты и государственные программы, направленные на поддержание и стимулирование рынка ИЦБ. Рынок начинает обрастать заинтересованными в ИЦБ инвесторами. Сейчас ключевая задача государства и всех участников

модели секьюритизации заключается в сохранении и защите относительно молодого и уязвимого рынка ИЦБ в условиях стагнации российской экономики.

1.3. Международные стандарты банковского регулирования и оценки рисков

История мировых финансовых и банковских кризисов показывает важнейшую роль правильной оценки рисков при осуществлении банковской деятельности.

В финансовом риск-менеджменте под риском принято понимать возможность потери части ресурсов, недополучения части доходов или даже возникновения расходов в ходе осуществления предпринимательской деятельности. Количественной мерой риска служит вероятность неблагоприятного исхода. Иными словами, подверженность риску можно рассматривать как функцию от двух параметров: вероятности наступления негативного события и масштаба возможного ущерба при наступлении этого события [80].

Как показывает мировой опыт, неправильная и несвоевременная оценка рисков в банковском секторе может иметь массовый характер и привести, в результате, к кризисным явлениям не только в отдельно взятой стране, но и во всем мире. Этим объясняется необходимость появления регулирующих органов надзора за рисками не только на государственном, но и на международном уровне.

В связи с глобализацией экономики, кроме государственного регулирования, банковская система также регулируется на международном уровне. Наиболее известным органом надзора за банковской деятельностью на международном уровне выступает Базельский комитет по банковскому надзору. Основная задача комитета - создание единых стандартов регулирования банковского сектора для стран-участниц соглашения.

Международные стандарты, предложенные Базельским комитетом, носят рекомендательный характер, и внедряются в качестве нормативных актов на законодательном уровне по усмотрению государственных органов регулирования страны. Международные стандарты предусматривают регулирование риска банковского сектора следующим образом:

1. Установление минимального размер капитала и нормативов достаточности капитала банка.
2. Формирование резервов под различные виды активов, в зависимости от степени их рискованности.
3. Предоставление открытого доступа к информации о финансовом состоянии банка.
4. Проведение стресс-тестирования для определения степени устойчивости в тех или иных сценарных условиях.
5. Введение нормативов ликвидности.
6. Использование общепринятых методов и стандартов для оценки основных видов банковских рисков.

На сегодняшний день наиболее известными документами, выпущенными Базельским комитетом по банковскому надзору, являются Базельские соглашения: Базель-I (1988 г.), Базель-II (2004 г.) и Базель-III (2010 г.). Основная цель издания этих документов - повышение надежности банковских операций, а соответственно, и повышение доверия между сторонами контрагентами. Рассмотрим кратко ключевые проблемы, описанные в каждом из документов.

В Базеле-I впервые была предложена концепция достаточности капитала. Капитал банка делится, согласно документу, на две части: капитал первого уровня или основной капитал и капитал второго уровня или, так называемый, дополнительный капитал [2]. В капитал первого уровня входит акционерный капитал и резервы, создаваемые за счет чистой прибыли в соответствии с

национальным законодательством. Дополнительный капитал включает различного рода резервы и срочные долговые обязательства.

Кроме разбивки капитала, соглашение Базель-I включает в себя концепцию ранжирования активов и забалансовых вложений, взвешенных по уровню кредитного риска. Шкала оценки остается настолько простой, насколько это возможно, и использует только пять значений коэффициента риска - 0, 10, 20, 50 и 100 %. В зависимости от уровня риска того или иного актива ему приписывается определенный коэффициент от 0% - для безрисковых активов до 100% - для активов с абсолютным риском.

В рамках рассматриваемого подхода, согласно Базеля-I, безрисковыми признаются следующие активы: касса; долговые обязательства центральных органов власти и центральных банков, выраженные в национальной валюте; другие обязательства центральных органов власти и центральных банков стран-членов ОЭСР¹; активы, обеспеченные денежными средствами, ценными бумагами или гарантиями центральных органов власти стран-членов ОЭСР.

Весовые коэффициенты 0, 10, 20 или 50% присваиваются активам с низким уровнем риска, к которым можно отнести: долговые обязательства общественных организаций, за исключением центральных органов власти, а также займы, гарантированные или обеспеченные ценными бумагами этих организаций.

С весовым коэффициентом 20% взвешиваются следующие банковские активы: задолженность банков развития и обязательства, гарантированные или обеспеченные ценными бумагами, эмитированными этими банками; задолженность банков, учрежденных в странах-членах ОЭСР и займы, гарантированные этими банками; задолженность банков третьих стран, срок действия которой истекает в течение одного года и ссуды с остаточным сроком

¹ Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), англ. Organisation for Economic Co-operation and Development, (OECD) — международная экономическая организация развитых стран, признающих принципы представительной демократии и свободной рыночной экономики

до погашения менее одного года, гарантированные этими банками; задолженность общественных организаций третьих стран, за исключением центральных органов власти, и кредиты гарантированные такими организациями; денежные средства к поступлению.

С весовым коэффициентом 50% банком должны взвешиваться все обязательства по кредитам, полностью обеспеченные залогом жилой недвижимости, которую собственник занимает сам или сдает в аренду.

Активами абсолютного риска с весовым коэффициентом 100% признаются: задолженность частного сектора; задолженность банков третьих стран с оставшимся сроком до гашения менее одного года; долговые обязательства центральных органов власти третьих стран, выраженные в иностранной валюте; задолженность коммерческих компаний, принадлежащих общественным организациям; основной капитал (помещения, цеха, оборудование и прочие основные средства); недвижимость и прочие инвестиции (включая неконсолидированное участие в уставном капитале других предприятий); участие в капитале банков; все другие активы.

Активы взвешиваются по уровню риска путем умножения величины активов на присвоенный им в зависимости от уровня риска весовой коэффициент, затем полученные по всем активам и забалансовым вложениям значения складываются и сравниваются с капиталом банка. Согласно соглашению, минимальный размер капитала по отношению к взвешенным по риску активам и забалансовым вложениям не должен быть менее 8%, из них 4% должны приходиться на капитал первого уровня.

$$\frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Активы, взвешенные по риску}} \cdot 100\% \geq 8\%.$$

Спустя некоторое время, стала понятна несостоятельность некоторых

положений первого Базельского соглашения. Банки стали жаловаться на необоснованно завышенные и не очень адекватные значения весовых коэффициентов риска для некоторых активов и, как следствие, на невозможность соблюдения требований достаточности капитала, которые банки тоже считали необоснованными. Кроме того, соглашение не учитывало необходимость взвешивать активы ни по каким рискам, кроме кредитного риска. В связи с этим в 1998 году были введены поправки к Базелю - I. Наиболее важными дополнениями стали: включение рыночных рисков в рассмотрение, а также возможность использования капитала третьего уровня для покрытия этих рисков. Капитал третьего уровня содержит субординированную краткосрочную задолженность. Он используется для создания резерва на покрытие только рыночных рисков в размере не более, чем 250% величины основного капитала, резервируемого против рыночных рисков. В документе был предложен как стандартный подход к оценке рыночных рисков, так и подход на основе внутренних моделей банка.

Рыночный риск определяется Базельским комитетом, как риск потерь, возникающих в результате изменения рыночных цен по балансовым и внебалансовым позициям. Сюда относятся процентные и фондовые риски инструментов, входящих в торговый портфель банка, а также валютные и товарные риски по всем операциям банка.

В рамках стандартного подхода к оценке рыночного риска отдельно оцениваются специфический и общий рыночный риски. Специфический риск определяется, как риск потерь, связанных с колебаниями цены отдельного финансового инструмента в зависимости от того, что с инструментом происходит на рынке. В свою очередь, общий риск рассматривается, как риск потерь в результате колебания рынка в целом. Специфический риск может быть рассчитан по методике, аналогичной методике расчета кредитного риска, т.е. путем умножения банковских активов, подверженных риску, на весовой коэффициент, присвоенный тому или иному активу. По аналогии с кредитным

риском, Базельский комитет предлагает разделение активов на соответствующие категории, каждой из которых присваивается соответствующее значение весового коэффициента риска. Метод определения размера капитала, резервируемого под общий процентный риск, зависит от вида рыночного риска.

Тот факт, что подход на основе построения собственных внутренних моделей нередко позволяет банку снизить необходимый уровень капитала, резервируемый против рисков, стимулирует банки к построению адекватных моделей оценки рисков с учетом наличия дополнительной информации о рынке и собственных, более продвинутых, технологий оценки рисков, по сравнению со стандартными. Однако органы надзора призваны контролировать работу такого рода моделей, следить за соблюдением норм достаточности капитала и накладывать штрафные санкции на банки при выявлении нарушений. В качестве нормативного стандарта оценки рыночных рисков, как наиболее привлекательного и удобного для контроля, рекомендовано использование показателя *VaR* (*Value at Risk*). Кроме того, введен ряд качественных и количественных критериев, которые необходимо соблюдать банкам, применяющим внутренние модели.

Основными качественными критериями выступают: наличие у банка специального независимого отдела по контролю за рисками; ежедневные отчеты о ключевых показателях и пересмотр лимитов в зависимости от ситуации на рынке; наличие у банка прописанной методики, правил и процедур, содержащих информацию об основных принципах банковского риск-менеджмента и принципов построения модели; проведение банком стресс-тестирования моделей; использование построенной модели *VaR* не только для отслеживания рисков, но и в качестве инструмента риск-менеджмента банка для того, чтобы ограничивать (лимитировать) покупку тех или иных активов; проведение постоянной оценки качества модели путем верификации результатов построенной модели с реальными данными и анализ количества отклонений прогнозных значений от фактических. Количественные критерии задают

основные параметры модели. Показатель VaR должен рассчитываться банком ежедневно с уровнем доверительного интервала 99%, прогнозный период - не менее 10 дней, объем выборки должен составлять около года.

Минимальное требование к капиталу, резервируемому против рыночного риска, при использовании банком внутренней модели оценки рисков можно выразить как:

$$MRC_t = \max(VaR_{t-1}; k \cdot \sum_{i=t-1}^{t-60} VaR_i), \text{ где } MRC_t \text{ (Market Risk Capital Charge) –}$$

размер капитала банка, резервируемого против рыночного риска; VaR_{t-1} - значение показателя VaR за предыдущий день; $\sum_{i=t-1}^{t-60} VaR_i$ - среднее арифметическое значений VaR за предыдущие 60 дней; k - множитель, значение которого устанавливается контролирующим органом на основе оценки качества риск-модели; минимальное значение коэффициента равно 3, однако к этому значению может быть добавлено значение от 0 до 1 в зависимости от качества модели. Таким образом, множитель k может рассматриваться в качестве стимула к построению более точной качественной модели оценки рисков.

Подробные рекомендации комитета по тестированию внутренних моделей банка предложены в инструкции, опубликованной в 1996 году [93]. В зависимости от частоты превышений фактических значений над прогнозными, модели относятся к той или иной зоне адекватности (зеленая, желтая или красная). Банки с наиболее точными моделями, которые будут отнесены к зеленой зоне адекватности, получают минимальную надбавку к множителю k , модели же, отнесенные к красной (наихудшей) зоне адекватности, получают максимальную надбавку, равную 1.

Сравнивая два подхода к оценке рыночного риска и принимая во внимание существующий опыт банковской сферы, можно сделать вывод, что подход на

основе внутренних моделей является довольно дорогостоящим для банков, при том, что не всегда рассчитанное с помощью этого метода значение минимального размера капитала меньше аналогичного показателя, рассчитанного стандартным методом, поэтому выбор между двумя этими подходами требует от банка глубокого анализа.

По мере появления все новых и новых инструментов в банковской сфере, усложнения и расширения банковских процессов стала очевидна необходимость дополнения и расширения требований и рекомендаций, прописанных в Базеле-I, поэтому в 2004 году был утвержден новый документ Базельского комитета - Базель-II. Новый документ разделен на три основные части: "Минимальные нормативы капитала", "Пруденциальный надзор за достаточностью капитала" и "Рыночная дисциплина". В рамках нового документа, кроме кредитного и рыночного рисков, предложен к рассмотрению операционный риск.

Из Базеля-I и его дополнений в новый документ перешли практически без изменений следующие пункты: минимальное значение достаточности капитала банка (8% совокупного капитала банка первого, второго и третьего уровней); альтернативные подходы к оценке рыночного риска.

В первой части документа рассматриваются различные подходы к оценке рисков. Одним из ключевых изменений, по сравнению с Базель-I, стала возможность выбора между двумя альтернативными методологиями оценки кредитного риска: кроме стандартного подхода, в новом соглашении появился подход к оценке величины резервируемого под кредитный риск капитала на основе внутренних рейтингов.

Стандартный подход в рамках второго Базельского соглашения претерпел важные изменения: вместо грубой шкалы весовых коэффициентов риска в новом подходе в качестве основного ориентира для определения группы риска актива предложено использование кредитных рейтингов кредитоспособности, рассчитанных внешними рейтинговыми агентствами.

Подход к оценке кредитного риска на основе внутренних рейтингов (*IRB-Internal Ratings Based Approach*) дает банкам возможность использовать свои собственные внутренние оценки компонентов риска. Основные компоненты риска включают в себя показатели:

Вероятность наступления дефолта *PD* (*Probability of Default*) на основе кредитного рейтинга заемщика – отражает средний процент дефолтов в данной рейтинговой категории в течение года.

Удельный вес убытков при дефолте *LGD* (*Loss Given Default*) – уровень потерь с учетом компенсации в случае реализации предмета залога и прочих компенсаций.

Подверженность кредитному риску *EAD* (*Exposure at Default*) – стоимость активов, подверженных риску на момент дефолта.

Эффективные сроки погашения *M* (*Effective Maturity*).

В рамках второго Базельского соглашения подход к оценке кредитного риска на основе внутренних рейтингов делится на базовый и продвинутый. В рамках базового подхода банкам предоставляется возможность самим оценивать показатель *PD*, а все остальные показатели определяются надзорным органом. В рамках продвинутого подхода банки самостоятельно определяют и все остальные показатели для оценки риска. Величина взвешенных по риску активов представляет собой функцию оценок *PD*, *LGD*, *EAD* и *M*, вид которой зависит от класса активов.

Ожидаемые потери при дефолте *EL* (*Expected Losses*) в стоимостном выражении могут быть найдены по формуле:

$$EL = PD \cdot EAD \cdot LGD. \quad (1.1)$$

Ожидаемые потери *EL* учитываются банком в процессе ценообразования кредитного продукта.

Непредвиденные потери вследствие кредитного риска UL (Unexpected Losses) отражают превышение потерь над их ожидаемым значением. Именно эта величина выступает мерой кредитного риска. Непредвиденные потери уже не могут быть включены в цену кредитных инструментов, поэтому на случай непредвиденных потерь банк должен формировать резерв, который позволил бы полностью компенсировать возникшие убытки, превышающие ожидаемые, но не во всех случаях, а только с заданной вероятностью, определенной Базельским комитетом на уровне 99,9%. При максимально возможных потерях фактические потери могут превысить этот уровень только с очень низкой, фиксированной вероятностью. Таким образом, расчет максимально возможных потерь осуществляется с помощью применения стоимостной меры риска *Value at Risk* (VaR). Наглядно процесс расчета величины максимально возможных потерь представлен на рисунке 1.7.

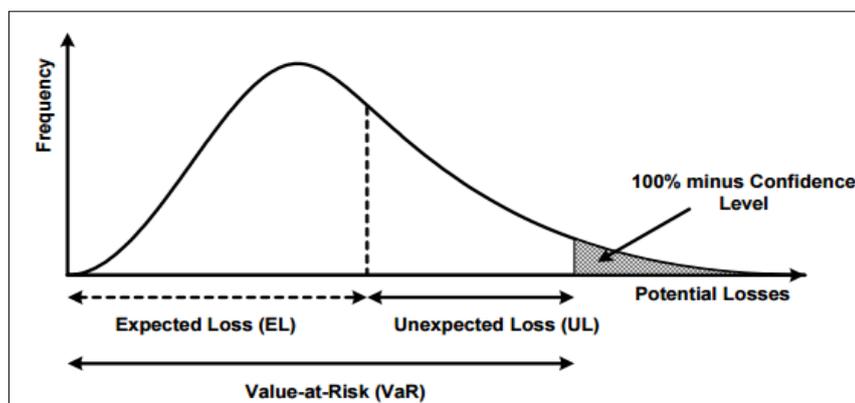


Рисунок 1.7 – Ожидаемые и непредвиденные потери. Источник[82]

$$VaR^{0,999} = EL + UL, \text{ где } UL = LGD \cdot EAD \cdot \left(N\left(\frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{\rho} \cdot N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1-\rho}}\right) - PD \right), \quad (1.2)$$

здесь $N^{-1}(x)$ - обратная функция стандартного нормально распределения;
 ρ – корреляция между заемщиками в рамках одного кредитного рейтинга.

В результате величина активов, взвешенных с учетом кредитного риска, RWA (Risk-Weighted Capital) может быть рассчитана как:

$$RWA = 12,5 \cdot UL \quad (1.3)$$

Кроме того, введена новая формула для расчета минимального уровня достаточности капитала k :

$$k = \frac{K1 + K2 + K3}{RWA + (\text{рыночный риск} + \text{операционный риск}) \cdot 12,5} \geq 8\% , \text{ здесь } K1, K2 \text{ и}$$

$K3$ – капитал первого, второго и третьего уровней соответственно.

Вторая часть второго Базельского соглашения описывает основные принципы и цели создания банковского надзора за соблюдением правил оценки рисков, проверки адекватности применяемых в банках моделей расчета рисков. В третьей части содержатся требования по раскрытию банками отчетной информации и методов, используемых для оценки рисков.

В 2007 году кризис ипотечного кредитования в США, вызванный неправильным учетом рисков секьюритизируемых активов, привел к мировому финансовому кризису, который потряс всю мировую экономику. Этот кризис выявил недостатки и некоторые пробелы во втором Базельском соглашении 2004 года, поэтому в 2009 году был выпущен пакет документов Базеля 2.5, а к 2010-2011 годам Базельским комитетом по банковскому надзору был утвержден новый документ Базель-III. Окончательно пересмотренная и дополненная версия была опубликована комитетом в июне 2011 года [83].

Финансовый кризис выявил недостаточное качество капитала мировой банковской системы, поэтому новое – третье Базельское соглашение, прежде всего, вносит корректировки в определение капитала банка. Капитал первого уровня теперь делится на базовый капитал и дополнительный капитал первого уровня, который может быть включен в капитал первого уровня только при определенных условиях. Базовый капитал содержит обыкновенные акции, выпущенные как самим банком, так и дочерними компаниями; эмиссионный доход от обыкновенных акций; нераспределенную прибыль; прочий совокупный доход и прочие раскрытые резервы. Базовый капитал первого уровня должен

быть не менее 4,5% взвешенных по риску активов банка. Дополнительный капитал первого уровня включает в себя: инструменты, выпущенные банком или дочерними компаниями, которые удовлетворяют определенным критериям для включения в капитал первого уровня, но еще не включенные в базовый капитал; эмиссионный доход от выпуска этих инструментов; корректировки регулятора. В целом капитал первого уровня должен быть не менее 6% активов, взвешенных по уровню рисков, а общий капитал банка (капитал первого уровня + капитал второго уровня), по-прежнему, не должен быть менее 8%.

Введены новые требования к созданию, так называемого буфера консервирования, который предназначен для наращивания резервного капитала в спокойные периоды. Созданные резервы служат для того, чтобы банк мог использовать их в неблагоприятные периоды кризиса.

Введены новые нормативные требования к ликвидности. Минимальный размер буфера консервации установлен регулятором на уровне 2,5% от капитала первого уровня. Кроме буфера консервации, в документе рассматривается необходимость создания, в периоды совокупного роста объемов кредитования на рынке, которые приводят к росту общих системных рисков, контр-циклического буфера в размере 0 - 2,5% капитала первого уровня.

Помимо ужесточения требований к капиталу, в Базеле-III вводятся новые нормативы ликвидности. Необходимость рассмотрения ликвидности в качестве параметра оценки качества банковского сектора обусловлена тем, что в ходе мирового финансового кризиса был выявлен дефицит ликвидности банковского сектора, а также наличие дисбаланса между собственными средствами и внебалансовыми обязательствами (избыточный леввередж). На самом тяжелом этапе кризиса банки были вынуждены снижать этот леввередж, что привело впоследствии только к еще большим потерям, снижению банковского капитала и падению доступности кредитов. В связи с этим в новом соглашении Базельский комитет вводит в качестве дополнительной меры риска показатель леввереджа. Этот показатель помогает предотвратить чрезмерное наращивание балансового

и внебалансового левереджа. Показатель левериджа рассчитывается как отношение капитала первого уровня к активам, подверженным рискам (по балансовым и внебалансовым позициям). Минимальное пороговое значение планируется установить на уровне 3%, однако окончательно этот показатель будет уточнен и включен в список обязательных показателей с января 2018 года.

Кроме того, в новом соглашении дополнительно рассматриваются новые требования к ликвидности капитала банка. Банкам наряду с достаточностью капитала необходимо теперь также рассчитывать показатели краткосрочной ликвидности *LCR* (Liquidity Coverage Ratio), в целях создания банком запаса необремененных средств, чтобы банку хватило запаса ликвидности в течении 30 дней в период криза, и показатель чистого стабильного фондирования *NSFR* (Net Stable Funding Ratio) для расчета резерва, который позволит банку оставаться платежеспособным на протяжении более длительного срока (до одного года) в условиях оттока капитала. В рамках третьего Базельского соглашения показатель *LCR* включен в перечень обязательных нормативов банков стран-членов соглашения с января 2015 года, а показатель *NSFR* должен быть включен в перечень с января 2018 года.

1.4 Адаптация международных стандартов банковского регулирования на российском рынке

Россия, наряду со всем мировым сообществом, заинтересована в повышении качества банковской системы, в росте доверия к банковскому сектору как на национальном, так и на мировом рынке. С ростом и развитием банковской системы, появлением новых банковских инструментов возникает необходимость повышать качество внутреннего регулирования рисков и искать

новые продвинутые подходы к оценке рисков. В качестве органа государственного надзора за деятельностью банков в нашей стране выступает Центральный банк РФ.

Среди основных инструментов регулирования банковских рисков на уровне государства:

1. Издание нормативных актов, постановлений и правил, регламентирующих деятельность банковского сектора.
2. Наличие системы страхования вкладов населения.
3. Противодействие монополизации банковского сектора крупными игроками.
4. Установление пороговых значений процентных ставок.

Впервые нормативы Базельского соглашения были использованы в России с введением Инструкции ЦБ РФ от 30.04.91 № 1 "О порядке регулирования деятельности коммерческих банков", которая позже была отменена, однако именно с нее началось внедрение международных стандартов на российском рынке. Направления и сроки реализации в Российской Федерации международных подходов Базеля II и Базеля III прописаны в Приложении 1 к Стратегии развития банковского сектора Российской Федерации на период до 2015 года. С 2013 года в России началось внедрение принципов Базеля-III, и уже к октябрю 2013 года планировался переход к нормативам соглашения. Однако банки попросили перенести сроки внедрения Базеля-III на 2014 год.

Немаловажно отметить, что для большинства игроков банковского сектора России переход на новые стандарты Базельского комитета был осложнен тем фактом, что к моменту его внедрения еще не был до конца завершен процесс перехода на принципы Базеля-II. Несмотря на это, уже с 1 января 2014 года Центральным банком были внесены изменения в части нормативов достаточности капитала. Параллельно в течение 2014 года продолжало действовать Положение ЦБ РФ № 215-П "О методике определения собственных

средств (капитала) кредитных организаций", в котором капитал определялся по старому соглашению, это давало банкам дополнительное время для адаптации. С января 2015 года вступило в силу Положение ЦБ РФ от 28.12.2012 № 395-П "О методике определения величины собственных средств (капитала) кредитных организаций ("БАЗЕЛЬ III)", в рамках которого в соответствии с Базелем-III капитал делится на основной и дополнительный, в свою очередь, основной капитал состоит из базового и добавочного.

Нормативы достаточности капитала прописаны в Инструкции Банка России от 28 июня 2017 года № 180-И "Об обязательных нормативах банков". В рамках нового Базельского соглашения, Банком России выделяются следующие нормативы:

Норматив достаточности собственных средств (капитала) N1.0, минимально допустимое значение норматива – 8%, норматив достаточности базового капитала банка N1.1 должен быть не менее 4,5% и, наконец, норматив достаточности основного капитала банка с 1 января 2015 года устанавливается регулятором на уровне 6%.

Для расчета нормативов в инструкции № 180-И используется формула, аналогичная формуле, прописанной в Базельском соглашении по капиталу. В числителе указывается значение соответствующего капитала, а в знаменателе - активы (за вычетом резервов) взвешиваются по кредитному риску, суммируются и к ним прибавляются показатели операционного и рыночного рисков.

Для оценки кредитного риска в рамках стандартизированного подхода в России активы делятся на пять групп риска. Каждой группе присваивается весовой коэффициент риска от 0% (для первой группы) до 150% (для пятой наиболее рискованной группы активов). Помимо стандартизированного подхода в рамках внедрения стандартов Базеля-II и -III, с 1 октября 2015 года вступило в силу Положение Банка России от 06.08.2015 № 483-П "О порядке расчета величины кредитного риска на основе внутренних рейтингов", которое полностью соответствует Базельскому соглашению. Кроме рекомендаций по

расчету собственных кредитных рейтингов, положение содержит ряд необходимых требований для банка, который стремится перейти на систему внутренних рейтингов.

С 2016 года вступило в силу новое Положение Банка России № 511-П, в котором прописаны новые принципы оценки рыночного риска в рамках стандартизированного подхода. Подход к оценке рыночного риска на основе внутренних моделей пока не внедрен на уровне обязательных рекомендаций надзорных органов, однако ведущие банки уже имеют практику построения таких моделей, и постепенное повсеместное внедрение рабочих моделей будет свидетельствовать о развитости банковской системы РФ. Операционный риск регулируется ЦБ РФ на основе "Положения о порядке расчета размера операционного риска" № 346-П.

Нормативы ликвидность в России прописаны в Инструкции Банка России № 180-И и представляют собой нормативы мгновенной (Н2), текущей (Н3) и долгосрочной ликвидности (Н4). Норматив Н2 регулирует риск потери ликвидности в течение одного операционного дня; норматив Н3 приближен к аналогичному показателю краткосрочной ликвидности *LCR*, прописанному в Базеле-III, так как этот норматив также регулирует риск потери банком ликвидности в течение 30 дней при неблагоприятном состоянии рынка. А норматив Н4 регулирует риск потери ликвидности в долгосрочной перспективе (до одного года) так же, как и показатель чистого стабильного фондирования *NSFR*. Однако показатели Базельского соглашения предъявляют более жесткие требования к качеству ликвидных активов, используемых для расчета этого показателя. Кроме того, как видно из таблицы 1.1, пороговые значения российских аналогов значительно ниже.

Таблица 1.1 – Нормативы ликвидности

| Инструкция ЦБ РФ 180-И | Базель III |
|------------------------|-------------------|
| $H2 \geq 15\%$ | – |
| $H3 \geq 50\%$ | $LCR \geq 100\%$ |
| $H4 \leq 120\%$ | $NSFR \geq 100\%$ |

Наряду с нормативами достаточной ликвидности, с января 2016 года вступило в силу Положение ЦБ РФ № 421-П "О порядке расчета показателя краткосрочной ликвидности ("Базель III)", в рамках которого предполагается регулирование риска ликвидности с помощью показателя краткосрочной ликвидности (ПКЛ). Этот показатель полностью идентичен показателю LCR и рассчитывается как отношение активов, которые должны быть погашены в течение месяца, к ожидаемому оттоку денежных средств в течение месяца. На сегодняшний день пороговое значение ПКЛ составляет 70%, однако к 2019 году планируется увеличить этот показатель до 100%. Таким образом, уже сейчас банки начинают постепенно переходить на новую методику расчета риска ликвидности, но пока этот норматив введен в качестве обязательного только для системообразующих банков с наибольшей величиной активов. По оценкам экспертов, соблюдение нового норматива станет обременительным даже для крупнейших игроков рынка, которым для поддержания требуемой ликвидности придется продавать или закладывать часть неликвидных активов.

Выводы к первой главе

1. Критический обзор российского рынка ипотечного кредитования последних лет и анализ тенденций изменения его основных показателей свидетельствует о сильной подверженности состояния рынка влиянию внешних экономических факторов. Уязвимость столь важного для страны института в

условиях кризиса и масштаб возможных последствий дестабилизации системы ипотечного кредитования лишний раз подчеркивает необходимость и актуальность дальнейших исследований, направленных на поиск путей стабилизации системы. России нужен развитый рынок ипотечного кредитования, который будет более устойчив к различным внешним и внутренним экономическим потрясениям.

2. Одним из способов достижения стабильности системы может выступать пересмотр существующей схемы ипотечного кредитования. В последнее время в стране активно внедряется американская двухуровневая схема ипотечного рынка. Основная задача работы данной схемы - привлечение более дешевых длинных денег в банковскую сферу. История зарождения секьюритизации и опыт ее успешного применения в США делают ее довольно привлекательной для России. Обзор ключевых показателей рынка российской секьюритизации за последние несколько лет выявил основные тенденции развития рынка вторичного ипотечного кредитования в России. Основными причинами нестабильности и слабой развитости вторичного рынка ипотечного кредитования являются отсутствие достаточного числа заинтересованных инвесторов, круг которых и без того снизился в условиях кризиса, и снижение суверенного рейтинга страны. Выявлены потенциальные инвесторы и приведен ряд рекомендаций по их привлечению к реинвестированию ипотеки.

Дальнейшее развитие рынка ипотечных ценных бумаг в России позволит привлечь в сферу ипотечного кредитования более надежные долгосрочные инвестиции, которые обеспечат стабильность рынку ипотечного кредитования и банковскому сектору в целом. Обеспечение полной прозрачности вторичного рынка ипотечного кредитования и поиск путей более точного прогнозирования денежных потоков по ипотечным ценным бумагам сделают такие бумаги привлекательными для ряда национальных и иностранных инвесторов, заинтересованных в долгосрочных и надежных инвестициях.

Несмотря на успешность применения вторичной схемы ипотечного кредитования в США, развернувшийся кризис ипотечного кредитования чуть было не привел к краху экономики этой страны и негативно отразился на мировой экономике. Американский опыт свидетельствует о возникновении негативных последствий при недооценке рисков банковской деятельности и неверном распределении рисков между участниками рынка ипотеки.

3. Анализ правовых и методологических основ оценки рисков банковской деятельности выявил основные методы оценки, которые могут быть использованы на практике для разработки стратегии управления рисками в условиях постоянно изменяющейся внешней экономической среды. Сопоставление российских нормативов оценки рисков с международной практикой и критический обзор последствий внедрения международных стандартов на российском рынке выявил, что регулирование надзорными органами банковских рисков в России соответствует международным требованиям, а некоторые нормативы, введенные в нашей стране, даже жестче, чем требует последнее Базельское соглашение. Многие эксперты уже давно заявляют, что жесткие требования ЦБ РФ приведут к снижению рентабельности банковской системы в России. Уже сейчас многие банки не выдерживают возросшего давления со стороны надзорных органов, об этом свидетельствуют многочисленные сообщения об отзыве лицензий у банков, которым не хватает собственного капитала для удовлетворения требования о достаточности капитала.

С одной стороны, ужесточение требований и стремление соответствовать международным стандартам, безусловно, положительно отражается на уровне и престиже банковского риск-менеджмента и российской банковской системы в целом, но, с другой стороны, вся эта ситуация способствует снижению конкуренции на рынке. В частности, для ипотечного кредитования вытеснение небольших кредиторов с рынка может привести к росту процентных ставок для конечных заемщиков.

Глава 2 Модели и методы управления рисками ипотечного кредитования

2.1. Оценка рисков ипотечного кредитования в рамках требования к достаточности капитала.

Ипотечное кредитование, как одна из основных сфер банковской деятельности, подвержена немалому количеству рисков. Причем риску подвержены все участники процесса кредитования, как на первичном, так и на вторичном рынке: кредиторы, заемщики, специализированные организации, организации-гаранты, и наконец, конечные инвесторы в ипотечные ценные бумаги. В целом, ипотечные кредиты менее рискованны, чем прочие, в силу наличия определенного обеспечения, которое может быть реализовано при дефолте заемщика. Кроме того, дефолты ипотечных заемщиков не такие частые, как дефолты по прочим розничным кредитам, из-за стремления заемщиков всеми силами сохранить заложенное имущество. Несмотря на это, как было отмечено в главе 1, из-за экономического кризиса доля просроченной задолженности россиян в последние годы растет, особенно по кредитам, выданным в иностранной валюте.

Основные риски, с которыми сталкивается банк в процессе осуществления ипотечного кредитования, перечислены в таблице 2.1 с приведением определений, принятых в академической литературе.

Таблица 2.1 – Основные риски ипотечного кредитования

| Вид риска | Определение |
|--|---|
| Кредитный (credit risk) | "Возможность потерь вследствие неспособности заемщика выполнить свои обязательства перед кредитором вовремя и в полном объеме" [80]. |
| Процентный (interest rate risk) | "Риск возникновения финансовых потерь (убытков) вследствие неблагоприятного изменения процентных ставок по активам, пассивам и внебалансовым инструментам кредитной организации" [5]. |
| Валютный (currency risk) | "Возможность отрицательного изменения стоимости активов в связи с изменением курса иностранной валюты по отношению к национальной" [80]. |
| Досрочного погашения (prepayment risk) | "Возможность не получить часть процентного дохода из-за досрочного погашения ипотечных кредитов" [29]. |
| Ликвидности (liquidity risk) | "Возможность возникновения дефицита наличных средств или иных высоколиквидных активов для исполнения обязательств перед контрагентами"[80]. |

Оценка кредитного риска

При стандартизированном подходе к оценке рисков ипотечного кредитования согласно Инструкции Банка России № 180-И:

кредит, предоставленный физическим лицам на приобретение жилой недвижимости, исполнение обязательств по которому полностью обеспечено жилой недвижимостью, имеет коэффициент кредитного риска 0,5 (50%) при условии, что:

- сумма основного долга не превышает 50 млн. руб.;
- договор ипотеки зарегистрирован в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним;
- размер ссуды не превышает 50% стоимости недвижимого имущества (при этом стоимость предмета залога уменьшается на величину страховой суммы по договору страхования ответственности заемщика);
- соотношение годового дохода заемщика к совокупной годовой сумме платежа (основной долг + проценты) на дату выдачи ссуды 2,5 и более;
- заложенное имущество застраховано не ниже суммы обеспеченного ипотекой обязательства.

Если соотношение годового дохода заемщика к совокупной годовой сумме платежа (основной долг + проценты) на дату выдачи ссуды 3 и более, то коэффициент риска будет меньше и составит 3,5 (35%);

если размер ипотечной ссуды превышает 90% стоимости заложенного имущества, то коэффициент кредитного риска равен 1,5 (150%);

если размер ипотечной ссуды не превышает 70% стоимости заложенного имущества, а соотношение годового дохода к совокупной годовой сумме

платежа 70% и более, то коэффициент кредитного риска принимается равным 0,7 (70%);

если же размер кредита превышает 50 млн руб., первоначальный взнос составляет менее 20% стоимости имущества, соотношение основного долга к текущей стоимости залога более 80%, коэффициент риска равен 1,5 (150%).

Ипотечные ссуды, выданные после 1 апреля 2015 года в иностранной валюте, взвешиваются с коэффициентом риска равным 3 (300%).

Кроме того, в связи с ужесточением требований Базельского комитета к сделкам секьюритизации, ЦБ РФ также ввел поправки и установил коэффициент риска по вложениям в облигации младших траншей ценных бумаг, выпускаемых в рамках сделок секьюритизации, в размере 12,5 (1250%), а для прочих траншей – 1 (100%). Младший транш наиболее рискованный, и банки обычно оставляли его на балансе для того, чтобы покрыть убытки по старшему траншу, который продается на рынке инвесторам. Введение такого жесткого коэффициента риска по младшему траншу ставит под угрозу привлекательность сделок секьюритизации для банков.

В ноябре 2010 года Ассоциация Российских Банков (АСБ), обеспокоенная судьбой рынка секьюритизации, обращалась к регулятору с просьбой о снижении норматива, однако получила отказ со ссылкой на ужесточение требований к сделкам на мировом уровне. В результате новые требования снизили привлекательность сделок секьюритизации для банков. Хотя эти требования и не коснулись банков, которые не делят облигации на транши, таких банков не так уж и много. Пока рано говорить о снижении темпов секьюритизации, потому что, наряду с использованием младшего транша для подстраховки старших траншей, может также быть сформирован специальный резерв. Некоторые банки после введения новых требований продолжили наращивание секьюритизируемых активов, прибегая к этому методу.

Банк, который получил разрешение ЦБ РФ на расчет кредитного риска на основе внутренних рейтингов, должен рассчитывать уровень достаточности капитала по формуле, предусмотренной Инструкцией № 180-И, при этом вместо показателей кредитного риска, рассчитанных на основе весовых коэффициентов, присваиваемых тому или иному активу регулятором, банк указывает свою величину риска. Согласно положению №483-П величина кредитного риска рассчитывается как:

$$KPII = \alpha \cdot K_{IPB} \cdot EAD,$$

где $\alpha = 1,06$ - поправочный коэффициент; K_{IPB} - коэффициент риска, рассчитанный на основе внутренних рейтингов.

В частности, для ипотечных кредитов населению, по которым не произошел дефолт, коэффициент риска K_{IPB} вычисляется по формуле:

$$K_{IPB} = 12,5 \cdot LGD \cdot \left(N\left(\frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{\rho} \cdot N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1-\rho}} \right) - PD \right),$$

а показатель корреляции для кредитов, обеспеченных жилой недвижимостью $\rho = 0,15$.

Банки могут оценивать вероятность дефолта и уровень потерь в зависимости от рейтинговой системы, построенной внутри банка. Банк сам принимает решение об отнесении заемщика к тому или иному рейтингу в зависимости от характеристик заемщика и финансового инструмента. Для ипотечных заемщиков отнесение к тому или иному разряду рейтинговой шкалы должно происходить в процессе андеррайтинга (оценки кредитоспособности заемщика). Внутренние рейтинги ипотечных заемщиков присваиваются на долгосрочной основе (более одного года) и отражают возможность заемщика исполнить свои обязательства с учетом возможного будущего ухудшения экономических условий или наступлений непредвиденных событий. При этом не

реже раза в год банку необходимо проверять правильность отнесения кредитного требования к тому или иному рейтинговому диапазону [9].

Внутренние модели банков, которые используются для отнесения заемщиков к тем или иным кредитным рейтингам, должны обладать высокой прогнозной точностью, а все факторы, включенные в модель, должны быть статистически значимыми. Кроме того, банком должен проводиться постоянный мониторинг работоспособности и точности модели, а также стресс-тестирование модели. Для каждого разряда рейтинговой шкалы банк рассчитывает вероятность дефолта и, при продвинутом подходе, величину кредитного требования, подверженного дефолту.

Оценка процентного риска

В соответствии с Положением Банка России № 511-П [11] процентный риск, оцениваемый в целях оценки достаточности капитала, касается системы ипотечного кредитования только в отношении ценных бумаг, которые являются инструментом секьюритизации.

В состав процентного риска входит специальный и общий процентный риск: специальный риск связан с рисками конкретных ценных бумаг, в то время как общий риск связан с рыночными колебаниями процентных ставок. При оценке специального риска секьюритизации используются коэффициенты, которые присваиваются ценным бумагам в зависимости от их рейтинга.

Общий процентный риск рассчитывается по всему портфелю ценных бумаг и производных финансовых инструментов. Для этого определяются чистые (длинные и (или) короткие) позиции по каждой ценной бумаге, затем они распределяются по временным интервалам, а затем суммарные чистые длинные и суммарные короткие позиции каждого временного интервала умножаются на соответствующий коэффициент взвешивания. Новое положение ужесточило требования к оценке процентных рисков секьюритизации. Так, поручительство организации с высоким рейтингом, таких как АО "АИЖК" больше не

приравнивается к присвоению международного рейтинга в процессе оценки специального риска. И такие ценные бумаги попадают в группу с высоким уровнем риска, как и ценные бумаги, которым рейтинг присвоен российскими рейтинговыми агентствами. Таким образом, для российских банков в условиях санкций и общего снижения рейтингов, присваиваемых международными рейтинговыми агентствами, достижение низкого уровня риска по новой классификации становится почти невозможным.

Оценка риска ликвидности

Ипотечный кредит выступает одним из основных показателей для расчета норматива долгосрочной ликвидности банка (Н4), который отражает риск потери ликвидности от размещения средств в долгосрочные активы (более одного года):

$$H4 = \frac{Kpd}{Ko + OD + O^*} \cdot 100\% \leq 120\%, \text{ где: } Kpd - \text{кредитные требования с оставшимся}$$

сроком до погашения более одного года; Ko – собственные средства (капитал банка); OD – обязательства (пассивы) с оставшимся сроком до погашения свыше 1 года; O^* – минимальный совокупный остаток по депозитам со сроком погашения менее одного года и по счетам до востребования физических и юридических лиц.

Мониторинг показателя Н4 помогает банкам не допустить чрезмерное ипотечное кредитование за счет краткосрочных пассивов. Превышение банком допустимого порога норматива Н4 в 120% может свидетельствовать о риске потери ликвидности банка при изменении рыночной конъюнктуры.

С 2013 года банкам разрешено вычитать кредиты, которые переуступаются Агентству по ипотечному жилищному кредитованию (АИЖК), из показателя Kpd , что во многом снижает требования к показателю ликвидности и стимулирует банки к более активному рефинансированию своего ипотечного портфеля.

2.2. Методы управления рисками ипотечного кредитования

Система управления рисками банковской деятельности включает в себя следующие этапы [16, 80]:

- Идентификация риска - выявление источников риска.
- Оценка риска - система методов определения степени подверженности риску.
- Управление риском - совокупность методов и моделей, направленных на минимизацию размеров возможного ущерба.
- Контроль - постоянный мониторинг и актуализация методов идентификации и управления рисками в зависимости от меняющихся внешних и внутренних условий.

Методы управления кредитным риском

Кредитный риск – наиболее значимый и распространенный риск кредитования, в том числе и ипотечного кредитования. Базельский комитет назвал кредитный риск основным видом финансового риска. Для ипотечного кредитования размер потерь при наступлении неблагоприятного события корректируются на сумму, полученную от продажи недвижимости, эта сумма выступает обеспечением по данному кредиту. Однако размерами кредитного риска нельзя полностью пренебречь, ибо, как показывает практика, даже, несмотря на наличие обеспечения, банки нередко несут потери при дефолте заемщика. Кроме того, долгосрочный характер заимствований и большой, по сравнению с другими видами кредитов, размер заимствований делает оценку рисков ипотечного кредитования крайне актуальной.

Для формирования качественного кредитного портфеля банк должен разработать грамотную систему оценки и управления рисками. Для этого должны быть проанализированы возможные потери, стоимость методов управления и оценена целесообразность применения того или иного метода управления риском.

Существует стандартизированный подход к оценке риска ипотечного кредитования, прописанный в инструкции Банка России № 180-И [4]. Однако, наряду со стандартизированным подходом, банк может получить разрешение на оценку кредитного риска на основе внутреннего подхода и построения собственной системы кредитных рейтингов. На практике российские банки пока не могут до конца перейти на систему внутренних подходов к оценке рисков кредитования из-за высоких требований к надежности моделей оценки. Банки стремятся получить разрешение регулятора на использование внутренних подходов, так как это в значительной мере позволит сократить величину обязательных резервов банка под кредитный риск. Ключевое место в оценке кредитного риска занимает моделирование вероятности дефолта заемщика.

Методы, доступные для управления кредитным риском ипотечного кредитования, представлены в таблице 2.2 с разбивкой по способам управления риском.

Таблица 2.2 – Основные методы управления кредитным риском

| Способ управления | Метод управления |
|--------------------------|---|
| Снижение риска | Обеспечение (залог) и страхование обеспечения |
| | Привлечение поручителей |
| | Андеррайтинг |
| Избежание риска | Отказ от кредитования |
| Принятие риска | Создание резервов |
| Передача риска | Реинвестирование |
| | Распределение |

Рассмотрим подробно перечисленные методы управления риском.

Обеспечение (залог) и страхование обеспечения. Наличие обеспечения позволяет скорректировать потери при дефолте заемщика на величину стоимости залоговой недвижимости. Этот способ управления риском является неотъемлемой, обязательной частью ипотечного кредитования. Анализ состояния и рыночной стоимости недвижимости, а также текущего и прогнозируемого спроса на предмет залога помогают лучше оценить размер возможного убытка. Для прогнозирования ожидаемых цен на недвижимость используется метод регрессионного анализа и прогноз временных рядов. Страхование предмета залога является обязательным условием выдачи кредита, позволяющим исключить риск утраты предмета залога и передать его страховой компании. Страхователем выступает сам заемщик, поэтому банк не несет дополнительных затрат по этому пункту.

Привлечение поручителей. Привлечение поручителей в процессе кредитования не обязательно, но помогает снизить кредитный риск за счет дополнительной гарантии кредитоспособности заемщика. Эффективность этого метода зависит от характеристик поручителя, но, в целом, принято считать кредиты с поручителем более надежными, поэтому банк стимулирует заемщиков на привлечение поручителей путем снижения в этом случае процентной ставки.

Андеррайтинг. Проведение качественного андеррайтинга потенциальных заемщиков предупреждает кредитный риск банка. Процесс андеррайтинга подразумевает оценку кредитоспособности заемщика в зависимости от доступной информации о потенциальном заемщике. В каждом банке создана своя система оценки кредитоспособности заемщиков. Проведение качественного андеррайтинга позволяет банку поддерживать риск на выбранном уровне. В ходе осуществления процедуры андеррайтинга оцениваются такие ключевые показатели как: чистый среднемесячный доход заемщика; показатель платеж-доход DTI (Debt To Income); показатель кредит-залог LTV (Loan-To-Value Ratio).

По результатам проведения процедуры андеррайтинга принимается решение о выдаче или отклонении заявки по кредиту, а также происходит отнесение заемщика к той или иной рейтинговой группе. В зависимости от группы заемщика ему будут предложены кредитные условия.

Наряду со своей эффективностью, процедура андеррайтинга является наиболее затратной из всех остальных методов управления рисками. Расходы на проведение процедуры способствуют удорожанию ипотечных продуктов для конечного заемщика, поэтому последнее время все большее распространение получают скорринговые модели, позволяющие автоматизировать некоторые этапы в процессе принятия решения о выдаче кредита. Главное преимущество таких систем перед "ручным" методом в том, что они позволяют обрабатывать большое количество кредитных заявок за короткий промежуток времени, при этом удается существенно сократить операционные затраты. Система скорринга строится с помощью эконометрических методов дискриминантного анализа или логистической регрессии [40,41], нейронных сетей, моделей математической оптимизации. В последнее время также начали появляться скорринговые модели, построенные на основе систем массового обслуживания теории случайных процессов [58, 59]. На основе выявленных закономерностей скорринговая модель анализирует поступающие заявки от потенциальных заемщиков и принимает решение об отклонении заявки или о направлении заявки на дополнительный анализ специалисту. Развитие скорринговых моделей в России затруднено в связи с отсутствием достаточной статистической базы по бывшим заемщикам.

Отказ от кредитования. Отказ от кредитования позволяет полностью избежать каких-либо рисков путем прекращения предоставления кредитов. Такого рода политику банк может избрать в отношении отдельных продуктов ипотечного кредитования и отдельных групп заемщиков, если взаимодействие с этими продуктами и заемщиками несет в себе риски, на которые банк не готов

пойти. Также банки могут полностью отказаться от ипотечного кредитования во времена экономической неопределенности и кризисных явлений на рынке. Банк может, не объявляя прямо об отказе от кредитования, устанавливать процентные ставки по ипотечным продуктам выше рыночных и таким образом понижать фактический спрос на кредиты.

Создание резервов. Внутренние модели рейтингов заемщиков строятся с применением различных методов математической статистики на основе статистической выборки большого количества бывших заемщиков и анализа зависимости дефолтов заемщика от различных финансовых, социальных и экономических факторов. В силу постоянно меняющейся конъюнктуры рынка модели постоянно пересматриваются и корректируются. От качества построенных моделей зависит адекватность процесса резервирования капитала и устойчивость банковской деятельности в целом.

Реинвестирование. Банк, выдающий кредиты, может реинвестировать свои кредиты, выпуская ценные бумаги, обеспеченные ипотекой. Данный процесс реинвестирования кредитов носит название секьюритизация активов. Секьюритизация позволяет создавать ценные бумаги с разным уровнем риска и доходности, которые могут заинтересовать как консервативных, так и рискованных инвесторов. Основной эффект от секьюритизации – снижение кредитного риска банка посредством полной или частичной передачи его более спекулятивно настроенным игрокам рынка - инвесторам.

Распределение. Распределение подразумевает под собой частичный перенос кредитного риска на заемщика путем включения риска в формирование процентной ставки по ипотечному кредитованию (надбавка за риск), назначения штрафных санкций при просрочке платежа, создания различных комиссий и т.д.

Методы управления процентным риском

Процентный риск входит в группу рыночных рисков и отражает риск

изменения финансовой устойчивости банка в случае изменения рыночной конъюнктуры в части уровня процентных ставок. Дефицит федерального бюджета, наблюдаемый в последние годы, и нестабильность валютного курса выступают основными источниками появления инфляции в России. Инфляция, в свою очередь, порождает неопределенность экономической ситуации, приводящую к появлению у кредитора процентного риска. Процентный риск, наряду с другими рыночными рисками, относят к спекулятивным, это означает, что наличие неопределенности не всегда несет в себе негативный исход, но иногда является источником получения дополнительных (спекулятивных) доходов. Основные формы процентного риска при осуществлении ипотечного кредитования [5]:

Базовый процентный риск, который заключается в несовпадении процентных ставок по привлекаемым и размещаемым ресурсам, а также в неопределенности степени изменения этих ставок в будущем;

Риск временного разрыва, связанный с несовпадением сроков погашения активов и пассивов банка.

Как и другие виды риска, процентный риск регулируется со стороны ЦБ РФ в части необходимого резервирования, а также установления лимитов приемлемости уровня процентного риска для каждой кредитной организации. Оценка процентного риска и методы управления риском выбираются каждым банком самостоятельно.

Основными методами оценки процентного риска являются [6]:

- оценка уровня и динамики процентной маржи;
- гэп-анализ;
- метод дюрации;
- имитационные модели.

Оценка уровня процентной маржи наиболее легкий метод оценки процентного риска в банке. Процентная маржа рассчитывается как разница между процентными доходами и расходами банка [6, 16, 57]. Суть метода заключается в расчете процентной маржи, как по отдельным видам операций, так и по всем процентным операциям банка в целом, и сравнении этого показателя с коэффициентом достаточности процентной маржи. Показатель достаточности процентной маржи подразумевает не только покрытие процентных расходов, но и получение чистого процентного дохода.

ГЭП-анализ (GAP-analysis) представляет собой анализ соотношения сопоставимых по времени активов и пассивов банка, чувствительных к изменению процентных ставок [6, 16, 57]. Активы и пассивы банка, чувствительные к изменению процентных ставок, распределяются по срокам до погашения, затем в каждом временном интервале рассчитывается сумма активов и сумма пассивов и определяется величина ГЭП (*GAP*) как разность между ними [6, 16, 57]: $GAP = RSA - RSL$,

где RSA (Rate Sensitive Assets) - сумма активов, чувствительных к изменению процентных ставок; RSL (Rate Sensitive Liabilities) - сумма пассив, чувствительных к изменению процентных ставок.

С помощью показателя ГЭП можно определить, как изменится чистый процентный доход (ЧПД) в зависимости от изменения рыночной процентной ставки, для этого нужно умножить показатель ГЭП на изменение процентной ставки.

$$\Delta \text{ЧПД} = GAP \cdot \Delta r, \text{ где } \Delta r - \text{изменение процентной ставки.}$$

Положительный ГЭП увеличит процентный доход при росте процентных ставок и уменьшит при их снижении, отрицательный – увеличит при снижении и уменьшит при росте процентных ставок. Таким образом, чем больше показатель ГЭП, тем больше кредитор подвержен процентному риску.

Метод дюрации основывается на теории финансового анализа о стоимости активов и пассивов банка. Стоимость финансового инструмента зависит не только от генерируемого этим инструментом потока выплат или поступлений, но и от рыночной (фактической) стоимости этого потока. Таким образом, в расчете стоимости активов и пассивов банка учитывается их переоценка относительно меняющейся рыночной конъюнктуры [6, 16, 57].

Для ипотечного кредита современная стоимость, согласно теории финансового анализа, рассчитывается по формуле [46, 80]:

$$P = \frac{A}{r} \cdot \left[1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right], \quad (2.1)$$

где P – текущая (современная) стоимость ипотечного кредита для банка, r – рыночная ставка ипотечного кредитования, n – срок кредитования, A – ежемесячный платеж по ипотеке, осуществляемый по процентной ставке f , прописанной в договоре ипотечного кредитования,

$$A = P_0 \cdot f \div \left[1 - \frac{1}{(1+f)^n} \right], \quad (2.2)$$

здесь P_0 – первоначальная (номинальная стоимость кредита).

Из формул (2.1) и (2.2) следует, что если $r = f$, то стоимость кредита совпадает с номинальной, если $r < f$, то рыночная стоимость кредита больше номинала (начисление платежей по кредиту происходит по ставке выше рыночной), если же $r > f$, то рыночная стоимость кредита ниже номинала.

Для упрощения процесса измерения чувствительности текущей стоимости активов и пассивов к изменению процентных ставок применяют показатель дюрации (дюрации Маколея)

$$D = \sum_{i=1}^n t_i \frac{A_i(0)}{P(r)},$$

где $A_i(0) = \frac{A_i}{(1+r)^{t_i}}$ – приведенные к моменту $t = 0$ платежи по ипотеке; t_i – срок поступления платежа по ипотеке, $i = 1, 2, \dots, n$; $P(r)$ – стоимость актива относительно текущей рыночной процентной ставки (на момент заключения договора $P(r) = P_0$).

Тогда относительное изменение стоимости ипотечного кредита при изменении рыночных процентных ставок на величину Δr может быть рассчитано по формуле:

$$\frac{\Delta P(r)}{P(r)} = \frac{P(r+\Delta r) - P(r)}{P(r)} \approx -D \cdot \frac{\Delta r}{1+r}, \quad (2.3)$$

Величину $\frac{D}{1+r}$ еще называют модифицированной дюрацией [57].

Аналогичным образом оценивается изменение стоимости пассивов, обеспечивающих выдачу ипотечных кредитов. В силу долгосрочности ипотечного кредитования и краткосрочности пассивов, за счет которых финансируется кредит, за период погашения ипотечного кредита происходит многократное изменение стоимости пассивов не только за счет переоценки существующих пассивов, но и за счет необходимости привлечения новых по новым ставкам, установившимся на рынке. В результате за весь срок существования кредита процентный доход по нему может оказаться ниже планируемого или даже стать отрицательным.

Чувствительность общей стоимости портфеля активов и пассивов к изменению процентных ставок может быть рассчитана, как разница изменения стоимости активов и пассивов, в зависимости от изменения процентной ставки [16]: $\Delta P(r) = \Delta P_A(r) - \Delta P_L(r)$, здесь $\Delta P_A(r)$ – изменение стоимости активов;

$\Delta P_L(r)$ – изменение стоимости пассивов.

Основным недостатком метода оценки риска с помощью показателя дюрации выступает предположение о неизменности рыночных процентных ставок в будущем (т.е. предполагается постоянство кривой доходности). Несмотря на это, он широко распространен в банковской сфере.

Имитационные модели, построенные с учетом всех операций, проводимых банком, позволяют проанализировать причинно-следственные взаимосвязи, спрогнозировать потоки денежных средств по активам и пассивам с учетом изменения рыночных процентных ставок и определить влияние этих изменений на процентный доход банка. Для построения имитационных моделей используют методы системной динамики и математической статистики.

Основные методы управления процентным риском приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Основные методы управления процентным риском

| Способ управления | Метод управления |
|-------------------|---|
| Снижение риска | Проведение стресс-тестирования |
| | Установление лимитов |
| | Управление составом портфеля активов и пассивов |
| Принятие риска | Резервирование |
| Передача риска | Реинвестирование |

Проведение стресс-тестирования. Чтобы лучше оценивать величину процентного риска и корректировать кредитный портфель, банку необходимо проанализировать возможные сценарии развития процентных ставок на рынке. Для этого банки строят прогнозные модели процентных ставок, а также проводят стресс-тестирование. Проведение стресс-тестирования рекомендовано банком России в соответствии с международными стандартами управления процентным

риском [12]. В документах Базельского комитета и ЦБ можно найти рекомендации по построению моделей стресс-тестирования. В частности, в качестве стрессовых сценариев предлагается закладывать рост или снижение процентных ставок на 400 базисных пунктов.

Установление лимитов. Банк устанавливает лимиты для основных показателей процентного риска, как по отдельным продуктам, так и для всего портфеля активов и пассивов. Если рассчитанный показатель в каком-то периоде превышает допустимый установленный лимит, это является основным сигналом к пересмотру процентной политики и поиску возможности снижения уровня риска. На основе проведенного стресс-тестирования, прогнозов временной структуры процентной ставки банк периодически пересматривает установленные лимиты.

Управление составом портфеля активов и пассивов. Диверсификация портфеля активов и пассивов – самый эффективный способ управления процентным риском. Банк должен таким образом формировать свой портфель, чтобы свести процентный риск к минимуму. Основная проблема заключается в том, что на рынке сложно найти средства, которые банк мог бы привлечь на период, сопоставимый по срокам с ипотечным кредитованием. А следовательно, ипотечные кредиты приходится финансировать за счет пассивов меньших по срокам, что приводит к большому ГЭП-разрыву. Долгосрочные и среднесрочные займы, облигации государства, МВФ и других крупных игроков более долгосрочны и надежны для банка, чем вклады юридических и физических лиц, но они одновременно и более дорогие. Выходом для банка могла бы стать диверсификация самих ипотечных продуктов. Например, выдача части ипотечных кредитов по изменяющейся процентной ставке позволила бы передать часть процентного риска заемщику.

Переменная процентная ставка представляет собой сумму некой переменной составляющей и фиксированной величины (некой процентной надбавки кредитора за риск). В качестве переменной составляющей могут

выступать ставки Libor, MosPrime, Euribor, ключевая ставка ЦБ, индекс инфляции и другие. В зависимости от условий договора происходит периодический пересмотр ипотечных ставок. Привлекательность для заемщиков состоит в том, что изначальные ставки по таким кредитам более низкие, но в то же время такие ипотечные займы несут в себе и больший риск, ведь в зависимости от ситуации на рынке стоимость кредита для них может как уменьшиться, так и увеличиться.

Рассмотрим, как изменяется стоимость ипотечного кредита для переменных и постоянных процентных ставок.

При снижении рыночных процентных ставок r на величину Δr ставка по кредиту с фиксированной процентной ставкой f_1 остается неизменной, в то время как переменная процентная ставка f_2 , скорее всего, изменится в сторону уменьшения вместе с рыночной процентной ставкой. На рисунке 2.1 показано, как изменится стоимость ипотечного кредита в том и другом случае.

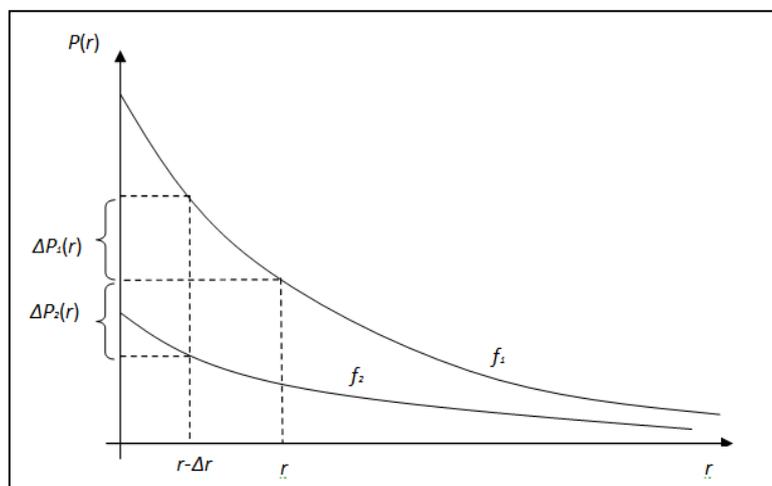


Рисунок 2.1 – Изменения стоимости ипотечного кредита при снижении рыночной процентной ставки. Источник [46]

При снижении процентных ставок ипотечные кредиты с фиксированной ставкой увеличивают свою стоимость, так как они становятся дороже похожих инструментов, доступных в данный момент на рынке. Что же касается

инструмента с переменной процентной ставкой, то здесь мы видим снижение стоимости кредита при снижении рыночных процентных ставок. Однако все зависит от степени изменения процентной ставки f_2 , так, если $\Delta f_2 < \Delta r$, то стоимость кредита даже немного возрастет, а если $\Delta f_2 > \Delta r$, стоимость кредита уменьшится, если же $\Delta f_2 = \Delta r$, то стоимость кредита не изменится. Степень изменчивости переменной процентной ставки зависит от степени корреляции между рыночной процентной ставкой и переменной составляющей переменной процентной ставки. Как правило, банк стремится выбрать в качестве переменной составляющей показатель, хорошо отражающий тенденции рынка.

При росте рыночных процентных ставок растет и переменная процентная ставка f_2 . На рисунке 2.2 показано влияние изменения рыночной процентной ставки на стоимость ипотечных продуктов.

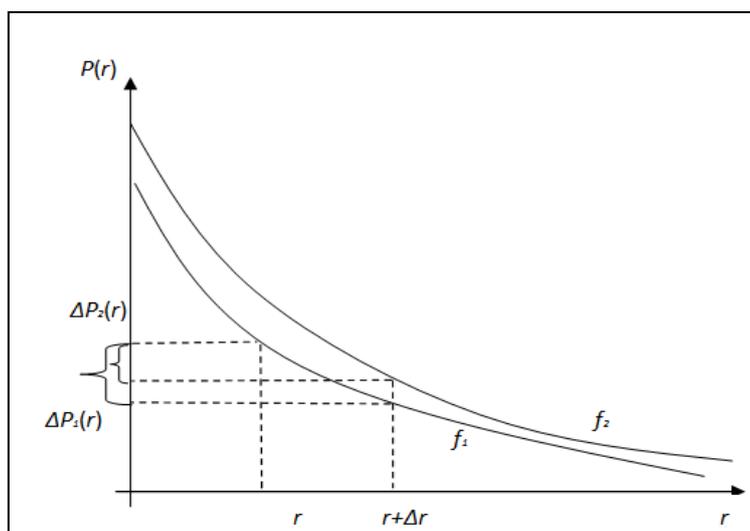


Рисунок 2.2 – Изменения стоимости ипотечного кредита при росте рыночной процентной ставки. Источник [46]

Следовательно, применение механизма переменной процентной ставки позволяет снизить негативное влияние процентного риска.

Кредиты с переменной процентной ставкой широко распространены в Европе и США. В нашей стране, к сожалению, из-за нестабильной ситуации и

периодических рецессий люди не готовы рисковать даже несмотря на то, что процентная ставка по таким кредитам ниже, чем по кредитам с фиксированной ставкой.

Резервирование. Необходимый размер резерва определяется самим банком на основе оценки показателя процентного риска в соответствии с рекомендациями банка России. К резервированию средств на покрытие процентного риска банк должен подходить очень серьезно во избежание утраты ликвидности и стабильности.

Реинвестирование. По оценкам некоторых специалистов ипотечные кредиты с фиксированной процентной ставкой изначально создавались с прицелом на секьюритизацию. Таким образом, основным способом избавления от процентного риска является выпуск ипотечных ценных бумаг, обеспеченных ипотечным покрытием. Банк может сам выпускать ценные бумаги. В этом случае кредиты остаются на активе баланса банка, либо банк может продавать закладные специальным агентствам (АИЖК), избавляясь таким образом от кредитов на балансе. Деньги, полученные от продажи закладных и ценных бумаг, могут быть направлены на выдачу новых ипотечных кредитов.

Методы управления риском досрочного погашения

На практике выплаты по ипотечным кредитам практически никогда не происходят по первоначальному графику. Основной причиной нарушения графика выплат выступает досрочное погашение кредитов заемщиками. В большинстве случаев банк не применяет штрафные санкции при досрочном погашении ипотечного кредита заемщиком, поэтому на российском рынке, как и во всем мире, досрочные возвраты являются обычной практикой.

Причин досрочных выплат может быть несколько, в качестве основных обычно выделяют [74]:

1. Сделки с недвижимостью, т.е. продажа жилья, выступающего залогом по ипотечному займу, самим заемщиком и возврат основного долга по кредиту.

2. Дефолты по ипотечным кредитам, т.е. досрочное погашение, вызвано взысканием суммы задолженности после продажи предмета залога в связи с дефолтом заемщика.

3. Частичное или полное досрочное погашение, связанное со стремлением заемщика быстрее расплатиться с банком и стать полноправным собственником предмета залога.

4. Рефинансирование ипотечного кредита на более выгодных условиях в связи с изменением процентных ставок на рынке.

Для кредиторов и для инвесторов в ИЦБ досрочное погашение кредитов, входящих в ипотечное покрытие, ведет к изменению доходности вложений, а также влечет за собой рост риска реинвестирования, так как, если текущие рыночные ставки ниже ставки по ИЦБ, то досрочно выплаченные средства будут реинвестированы на худших условиях.

Рефинансирование ипотечных кредитов обычно происходит в период падения процентных ставок на рынке, когда заемщики, стремясь сократить переплату по кредиту, пересматривают свой кредит на более выгодных условиях. Для банка это означает частичную потерю ожидаемого процентного дохода. Выходом для банка мог бы стать полный или частичный запрет на досрочное погашение, прописанный в договоре, как это практикуется, например в Германии. В нашей стране этот вопрос поднимался уже неоднократно, однако его обсуждение так ни к чему и не привело. Дело в том, что бремя ипотечного кредита для российских заемщиков и так слишком велико (для сравнения в той же Германии ставки по ипотечным кредитам составляют около 2-3%), соответственно невозможность хоть как-то сократить это обременение путем досрочного погашения может негативно сказаться на спросе на ипотечные кредиты. В связи с тем, что ипотека выступает основным локомотивом строительной отрасли, снижение спроса допускать нельзя.

При осуществлении процедуры секьюритизации риск досрочного погашения полностью или частично переносится на конечного инвестора, т.е. опять же происходит передача риска банка более спекулятивно настроенным игрокам рынка.

Методы управления валютным риском

Валютный риск при осуществлении ипотечного кредитования может возникнуть у банка в отношении кредитных продуктов, выдаваемых в иностранной валюте. Он заключается в возможном изменении стоимости ипотечных активов из-за будущего колебания курса иностранной валюты.

Кроме того, что в результате изменения валютного курса банк может понести убытки из-за уменьшения стоимости кредита, банк также может понести убытки при росте стоимости кредита. Если валютный курс значительно возрастет (как это случилось в 2014 году), то валютные ипотечные заемщики, продолжившие получать заработную плату в рублях, окажутся в весьма затруднительном положении, которое может привести к росту дефолтов по таким ипотечным кредитам и обращению взыскания на предмет залога. При этом рыночная стоимость предмета залога будет, скорее всего, выражена в национальной валюте, что приведет к невозможности получить от ее продажи достаточную сумму, и банк понесет убытки.

Принятие валютного риска заключается в установлении допустимых лимитов операций с иностранной валютой и в создании необходимых резервов для покрытия возможных убытков.

Избежание валютного риска состоит в анализе ситуации на рынке, прогнозировании тренда иностранных валют и в отказе от выдачи валютных кредитов в периоды нестабильности рынка.

Передача валютного риска заключается в страховании от возможных потерь путем продажи портфеля валютных кредитов ипотечному агентству или самостоятельный выпуск ипотечных ценных бумаг в целях продажи внутренним

и внешним инвесторам.

Управление валютным риском происходит за счет сбалансированности между активами и пассивами в иностранной валюте, которая позволяет полностью или частично скомпенсировать возможные потери от изменения курса. Кроме того, использование различных ценных бумаг и производных финансовых инструментов предоставляет обширный выбор продуктов, позволяющих хеджировать валютный риск банка.

Методы управления риском ликвидности

Риск ликвидности может возникнуть из-за несбалансированности по срокам длинных активов (ипотечных кредитов) и более коротких пассивов, привлекаемых для предоставления этих кредитов.

При недостаточной ликвидности банк вынужден продавать свои активы или привлекать дополнительные пассивы для выполнения своих обязательств. Избыточная ликвидность свидетельствует о нерациональном использовании средств и наличии упущенной выгоды.

Риск утраты ликвидности может привести к банкротству банка, вот почему регулирование и управление ликвидностью осуществляется как на внутреннем уровне самим банком, так и на уровне центрального банка. Центральный банк контролирует показатели риска ликвидности с помощью специальных коэффициентов, расчетные значения которых не должны превышать установленные лимиты. Превышение лимитов свидетельствует о проблемах с ликвидностью и должно стать первым сигналом для осуществления мероприятий по восстановлению ликвидности.

Риск ликвидности тесно связан с другими видами рисков, которые могут выступать первопричиной утраты ликвидности. Так при наступлении кредитного риска банк не дополучает ожидаемые денежные средства от заемщиков, но при этом ему необходимо исполнять свои обязательства перед кредиторами и вкладчиками.

При наступлении процентного риска стоимость активов может оказаться ниже ожидаемой, а стоимость пассивов наоборот возрасти. Риск досрочного погашения приведет к возникновению неожиданной избыточной ликвидности.

Таким образом, успешное управление риском ликвидности напрямую связано с уровнем риск-менеджмента банка в целом и адекватностью оценки текущей ситуации на рынке.

Ценообразование ипотечного кредита

Все вышеперечисленные виды рисков, так или иначе, оказывают влияние на ставку ипотечного кредитования, т. е. на стоимость ипотечного кредита для конечного пользователя. Стоимость ипотечного кредита для банка, как было показано выше, рассчитывается с учетом показателя доходности. Соответственно, для того чтобы кредит был выгоден для банка, он должен обладать доходностью, которая бы покрывала все издержки банка и при этом приносила какой-то процентный доход. Издержки банка при ипотечном кредитовании включают: стоимость пассивов, привлеченных для финансирования кредитов; стоимость операционных издержек, связанных с обслуживанием кредитов; а также денежные средства, направленные на создание резервов под различные риски.

В общем виде можно представить процесс ценообразования ипотечного кредита в виде формулы [80]:

$f = i + OC + R + N$, где f – ставка по ипотечному кредиту; i – средневзвешенная ставка по привлеченным ресурсам; OC – надбавка за операционные расходы; R – надбавка за риски; N – ожидаемый чистый процентный доход.

Кроме того, банку следует поддерживать конкурентоспособность на рынке, в связи с чем, он должен корректировать процентные ставки в зависимости от требований рынка. Немаловажную роль играет имидж банка.

Более надежные и стабильные банки могут позволить себе устанавливать ставки по ипотеке выше рыночных, не боясь потерять основную аудиторию клиентов.

Банк заинтересован в оптимизации операционных расходов, оптимизации механизма управления рисками, построении более точных моделей, позволяющих резервировать меньше средств, и конечно, он заинтересован в привлечении более дешевых средств.

2.3. Основные предпосылки построения моделей оценки и управления рисками ипотечного кредитования

Осуществление ипотечного кредитования представляет собой сложный динамический процесс, учитывающий взаимосвязи ключевых показателей деятельности банка в рамках выдачи ипотечных кредитов и привлекаемых для этих целей денежных средств. Для моделирования процесса ипотечного кредитования удобно воспользоваться методом системной динамики.

Системно-динамическая модель – это имитационная модель сложной системы, описывающая изменение в динамике основных элементов этой системы: уровней, потоков, функции решений, каналов информации и других вспомогательных переменных, связанных между собой причинно-следственными и обратными связями [13,71].

Важнейшей задачей банка при осуществлении кредитования является задача стратегического риск-менеджмента, позволяющего прогнозировать и оценивать результаты выдачи ипотечных кредитов с учетом риск-факторов, присущих этому направлению деятельности банка. Имитационное моделирование процессов выдачи и фондирования ипотечных кредитов является важной задачей для кредитного учреждения, так как позволяет выявить основные риски, с которыми может столкнуться банк при осуществлении ипотечного кредитования в условиях меняющейся конъюнктуры рынка. Кроме

того, имитационное моделирование процессов, сопровождающих выдачу и обслуживание ипотечных кредитов, позволяет осуществлять стресс-тестирование процесса, оценку результатов деятельности в рамках различных сценариев развития рынка в зависимости от непредвиденных изменений внешних и внутренних факторов.

Стресс-тестирование представляет собой процесс проведения статистических испытаний, позволяющих определить уязвимость результатов деятельности банка по отношению к возможным изменениям параметров, влияющих на эту деятельность [13].

Разработанная модель описывает динамику ключевых показателей ипотечного кредитования с учетом сценарных условий развития экономики, риск-факторов, внутренних и регуляторных требований к оценке рисков и достаточности собственного капитала, а также с учетом управленческих решений, принимаемых на различных этапах обслуживания кредитов.

Отличительными особенностями системно-динамического моделирования процесса ипотечного кредитования выступают:

- выявление влияния внутренних взаимосвязей между компонентами модели на конечный результат;
- учет влияния риск-факторов, присущих ипотечному кредитованию на экономический результат направления;
- учет ограничений, налагаемых на капитал со стороны регулятивных органов;
- возможность проведения стресс-тестирования и сценарного анализа;
- возможность выбора управленческих решений для оптимизации результатов функционирования модели.

Использование такой модели поможет банку повысить результативность принимаемых управленческих решений, выявить направления, в которые следует вкладывать средства для повышения качества обслуживания кредитов, позволит существенно повысить экономический результат кредитования.

Для реализации построения модели была выбрана программа PowerSim, которая позволяет проводить имитационное моделирование сложных экономических систем большой размерности. Кроме того, удобство данного программного продукта заключается в возможности интеграции с внешними источниками статистических данных, такими как Ms Excel. В рамках построенной модели учитывается большое число внутренних и внешних взаимосвязей между ключевыми показателями: активами и пассивами банка, показателями кредитного и процентного риска и внешними рыночными показателями. Построенная системно-динамическая модель, во-первых, позволяет оценить результаты при заданных параметрах, во-вторых – оценить параметры, приводящие к оптимальному функционированию системы.

Пусть n – некоторое число месяцев, прошедших с начала моделирования, $n \in [0, N]$, где N – число месяцев, входящих в период моделирования. Тогда время, соответствующее текущему номеру месяца обозначим как t , $t \in [0, T]$, где T – время, соответствующее полному числу месяцев, входящих в период моделирования. Таким образом, под t будем понимать текущий момент времени, соответствующий текущему месяцу, а под $(t - 1)$ – предыдущий момент времени, соответствующий предыдущему месяцу. В качестве шага моделирования Δt выберем интервал времени равный одному месяцу ($\Delta t \leftrightarrow 1$), так как именно этот период обычно рассматривается в качестве расчетного по выданным и привлеченным средствам.

Основными элементами построенной системно-динамической модели выступают:

1. Актив баланса – портфель ипотечных кредитов, выданных банком за период времени Δt (один месяц).

2. Пассив баланса – заемный капитал – межбанковские кредиты, депозиты физических и юридических лиц, привлеченные за период времени Δt ; собственный капитал – необходимый в месяце t размер собственного капитала в рамках нормативных требований к достаточности капитала.

Основные элементы системно-динамической модели схематично представлены на рисунках 2.3 и 2.4.



Рисунок 2.3 – Элемент динамической модели – актив баланса банка



Рисунок 2.4 – Элемент динамической модели – пассив баланса банка

В модели используется внешний прогноз макроэкономических показателей процентных ставок на рынке, а также оценки показателей кредитного риска и риска досрочного погашения, оцениваемые другими подразделениями банка. Далее рассматриваются две модели ипотечного кредитования – одноуровневая (стандартная) схема ипотечного кредитования и двухуровневая модель ипотечного кредитования.

2.4. Построение эффективных моделей ипотечного кредитования без учета риска

2.4.1. Одноуровневая модель ипотечного кредитования "Заемщик-вкладчик"

В рамках одноуровневой модели ипотечного кредитования основными и наиболее крупными источниками для выдачи ипотечных займов в банке служат межбанковские кредиты и депозиты физических и юридических лиц. В центре

рассматриваемой модели ипотечного кредитования можно поместить банк, который выдает кредиты физическим лицам за счет средств, полученных от вкладчиков и прочих кредиторов. В общем виде модель ипотечного кредитования будет выглядеть, как показано на рисунке 2.5.

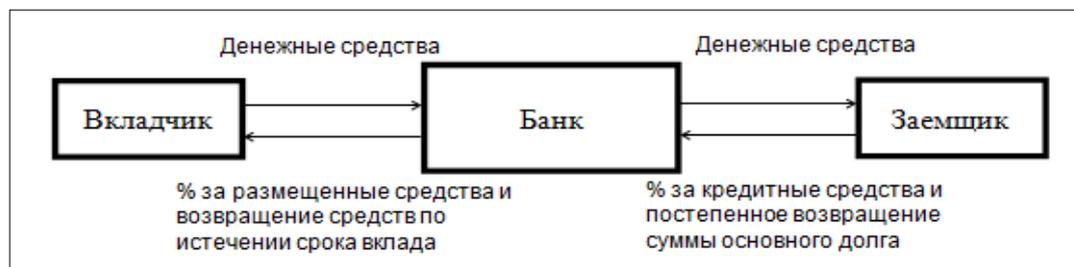


Рисунок 2.5 – Стандартная схема ипотечного кредитования

Если банк выдает кредит, то сумма выданного банком кредита увеличивается, так называемые, зарабатывающие активы банка, которые ежемесячно будут приносить банку процентный доход. Если банк принимает на свой баланс депозит или берет кредит, то в зависимости от условий договора привлеченные заемные средства увеличивают на какое-то время (на срок до изъятия вклада или погашения кредита) пассивы банка, обеспечивая тем самым банк дополнительными денежными средствами для выдачи кредитов. Однако за использование средств вкладчиков и кредиторов банку приходится платить определенные проценты.

Любая модель требует некоторых допущений. На первом этапе построения модели рассмотрим модель банка в упрощенном виде, исключив доходы и расходы банка по прочим видам деятельности. В модели рассматривается стандартный тип закладной с фиксированной процентной ставкой *FRM* (Fixed-Rate Mortgage), как наиболее привычный для российского рынка: с аннуитентными (погашение происходит ежемесячно равными платежами) или дифференцированными платежами.

Таким образом, построенная модель отражает деятельность банка или иной кредитной организации в разрезе отдельного вида деятельности, а именно - ипотечного кредитования. Будем рассматривать совокупность ипотечных

кредитов, выданных в одном месяце и обладающих сходными индивидуальными характеристиками, как портфель однородных ссуд. Каждый портфель ипотечных кредитов i , выданный в момент времени τ_i , $\tau_i \in [1, T]$, обладает тремя индивидуальными характеристиками:

1. C_i – сумма выданных кредитов, выраженная в рублях.
2. r_i – средневзвешенная годовая процентная ставка пула ипотечных кредитов, выраженная в процентах.
3. T_i – средневзвешенный срок кредитования по портфелю кредитов, выраженный в числе месяцев.

В более общем случае для целей прогнозирования перечисленные величины могут рассматриваться как математические ожидания случайных величин.

Модель для аннуитентных платежей

Рассмотрим для начала модель с аннуитентными платежами. Схема системно-динамической модели показана на рисунке 2.6.

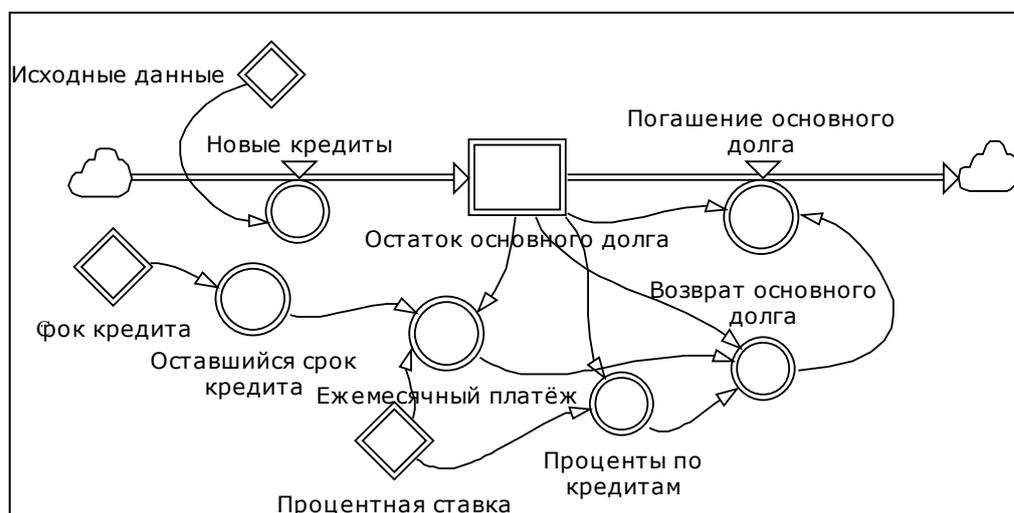


Рисунок 2.6 – Системно-динамическая модель аннуитентного платежа

Актив баланса банка представлен в модели остатком основного долга по выданным ипотечным кредитам. Выданные на каждом шаге $t, t \in [1; T]$, ипотечные кредиты $C_i(t)$ отображаются в активе баланса банка.

Построим модель, отражающую теоретические потоки денежных средств от ипотечного кредитования при полном отсутствии рисков, т.е. потоки платежей, которые должны поступать в банк в случае надлежащего исполнения своих обязательств заемщиком при неизменных экономических условиях.

Закон изменения теоретического остатка основного долга для каждого из портфелей кредитов i в рамках исследуемой динамической модели выглядит следующим образом:

$$C_{a_i}^*(t) = C_{a_i}^*(t-1) + (C_{a_i}^{*+}(t) - C_{a_i}^{*-}(t)) \cdot \Delta t, \quad (2.4)$$

где $C_{a_i}^*(t-1)$ – сумма теоретического остатка основного долга по портфелю кредитов i на первое число предыдущего месяца; $C_{a_i}^{*+}(t)$ – сумма выданных в текущем месяце кредитов; $C_{a_i}^{*-}(t) = c_{a_i}^*(t)$ – сумма основного долга по кредитам, теоретически погашенная в текущем месяце;

Для того чтобы приступить к описанию остальных элементов модели, необходимо более подробно рассмотреть схему, по которой происходят выплаты по ипотечному кредитованию.

Если рассматривать простейшую стандартную схему ипотечного кредитования с фиксированной процентной ставкой, то денежный поток в данном случае можно рассматривать как обыкновенную ренту, по которой ежемесячно на протяжении T_i месяцев выплачивается одна и та же сумма $A_{a_i}^*$ [80]. В таком случае, если известна текущая стоимость портфеля кредитов $C_{a_i}^*(t)$ (т.е. та сумма, которую банк предоставляет в долг), можно найти сумму теоретического ежемесячного платежа, поступающего по кредитам, входящим в портфель i :

$$A_{ai}^*(t) = C_{ai}^*(t) \cdot \frac{r_{ai}}{m} \div \left[1 - \left(1 + \frac{r_{ai}}{m} \right)^{-(T_i - (t - \tau_i))} \right], \quad (2.5)$$

здесь $A_{ai}^*(t)$ – текущая теоретическая сумма ежемесячного платежа заемщика; r_{ai} – годовая средневзвешенная процентная ставка по кредитам, входящим в портфель i ; m – число месяцев (т.е. при вычислении ежемесячного платежа полагают $m = 12$); T_i – средневзвешенный срок кредитов, входящих в портфель i ; τ_i – номер месяца, в котором были выданы кредиты, входящие в портфель i , т.е. выражение $T_i - (t - \tau_i)$ представляет собой оставшийся срок в месяцах до погашения кредитов, входящих в портфель i .

Часть ежемесячного платежа идет в счет погашения основного долга (тем самым уменьшается актив баланса), а другая часть представляет собой процентный доход банка. Причем проценты начисляются на остаток основного долга. В модели теоретический остаток основного долга по выданным кредитам в текущем месяце равен $C_{ai}^*(t)$, следовательно, теоретический процентный доход $p_{ai}^*(t)$ по кредитам из портфеля i в текущем месяце будет равен:

$$p_{ai}^*(t) = \frac{r_{ai}}{m} \cdot C_{ai}^*(t). \quad (2.6)$$

При этом сумма основного долга по портфелю i , теоретически погашенная в текущем месяце, имеет вид:

$$c_{ai}^*(t) = A_{ai}^*(t) - p_{ai}^*(t). \quad (2.7)$$

Таким образом, на баланс банка ежемесячно поступают новые портфели кредитов i : $C_{ai}^{*+}(t)$, увеличивающие актив баланса; на всю сумму основного долга $C_{ai}^*(t)$, числящуюся на активе баланса в момент времени t , начисляется процентный доход $p_{ai}^*(t)$ по формуле (2.6); и в то же время с актива ежемесячно

списывается сумма $c_a^* i(t)$ основного долга заёмщиков, погашенная в текущем месяце (формула(2.7)). По истечению срока кредитования T_i , сумма основного долга по кредитам полностью списывается с актива баланса, и эти кредиты больше не участвует в формировании процентного дохода банка.

Модель для дифференцированных платежей

Рассмотрим модель с дифференцированными платежами. Платежи в счет погашения основного долга производятся равными частями, а процентные платежи начисляются, исходя из остатка основного долга. Таким образом, при дифференцированной схеме ипотечного кредитования ежемесячные платежи уже не будут равными, как в случае с аннуитентными, а будут наибольшими в начале срока кредита, и далее постепенно их размер будет снижаться по мере снижения суммы основного долга. Схема системно-динамической модели в для дифференцированных платежей показана на рисунке 2.7.

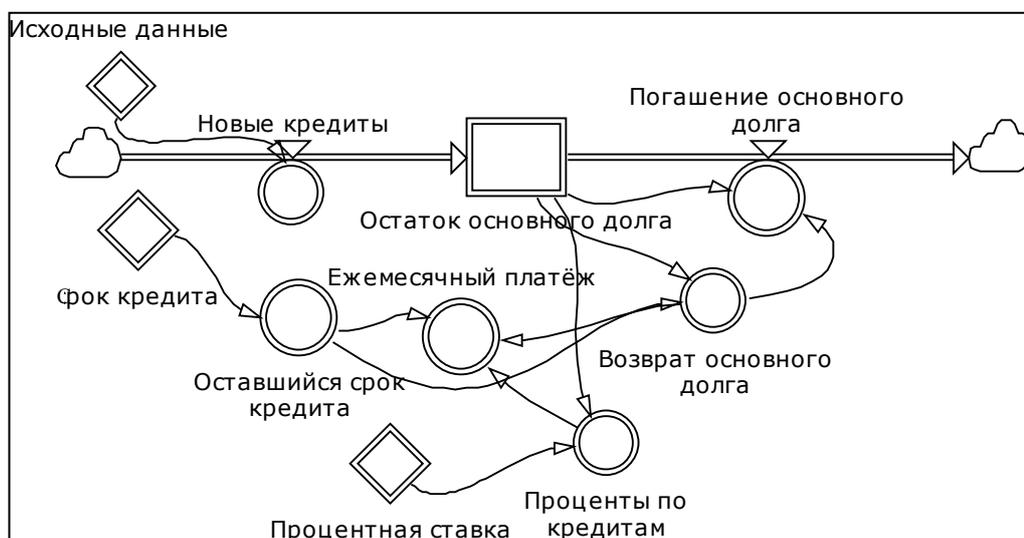


Рисунок 2.7 Системно-динамическая модель дифференцированного платежа

Закон изменения теоретического остатка основного долга для каждого из портфелей кредитов i для дифференцированных платежей выглядит аналогично закону (2.4) для аннуитентных платежей:

$$C_d^*(t) = C_d^*(t-1) + (C_d^{*+}(t) - C_d^{*-}(t)) \cdot \Delta t, \quad (2.8)$$

где $C_d^*(t-1)$ – сумма теоретического остатка основного долга по портфелю кредитов i на первое число предыдущего месяца; $C_d^{*+}(t)$ – сумма выданных в текущем месяце кредитов; $C_d^{*-}(t) = c_d^*(t)$ – сумма основного долга по кредитам, теоретически погашенная в текущем месяце;

При этом сумма основного долга по портфелю i , теоретически погашенная в текущем месяце имеет вид:

$$c_e^*(t) = \frac{C_e^*(t)}{T_i - (t - \tau_i)},$$

здесь $T_i - (t - \tau_i)$ – оставшийся срок в месяцах до погашения кредитов, входящих в портфель i .

Теоретический процентный доход $p_e^*(t)$ по кредитам из портфеля i в текущем месяце будет равен:

$$p_e^*(t) = \frac{r_{ei}}{m} \cdot C_e^*(t). \quad (2.9)$$

Тогда сумма теоретического ежемесячного платежа, поступающего по кредитам, входящим в портфель i , при дифференциальных платежах составит:

$$A_e^*(t) = c_e^*(t) + p_e^*(t). \quad (2.10)$$

Модель пассива баланса банка

Источником средств для выдачи ипотечных кредитов в модели выступают привлеченные деньги физических и юридических лиц, а также межбанковские кредиты, по которым предусматривается ежемесячное начисление процентов на оставшуюся сумму вклада или кредита. Возврат привлеченных средств осуществляется через определенное число месяцев, которое обусловлено условиями договора. При этом если вкладчик решает оставить деньги в банке и

заключить новый договор, то будем считать, что он забирает свой вклад и тут же делает новый вклад уже на другую сумму и, возможно, на новых условиях. Закон изменения суммы заемных средств, необходимых для фондирования портфеля кредитов i , выданных в месяце τ_i , в момент времени t выглядит следующим образом:

$$Z_i(t) = Z_i(t-1) + (Z_i^+(t) - Z_i^-(t)) \cdot \Delta t, \quad (2.11)$$

где $Z_i(t-1)$ – сумма заемных средств банка на первое число предыдущего месяца; $Z_i^+(t)$ – сумма заемных средств, привлеченных в текущем месяце; $Z_i^-(t)$ – сумма заемных средств, погашенных в текущем месяце в связи с окончанием срока;

Платой за использование привлеченных банком средств является начисление определенных процентов:

$$s_i(t) = \frac{I_i(\gamma)}{m} \cdot Z_i(t), \quad (2.12)$$

здесь $s_i(t)$ – ежемесячный платеж по депозитам и кредитам (или процентный расход); $I_i(\gamma)$ – годовая процентная ставка по депозитам или межбанковским кредитам, привлеченным в месяце γ , $\gamma \in [1; T]$.

Законы, по которым в банке происходит процесс обслуживания заемного капитала, описываются в модели с помощью формул (2.11) и (2.12).

Результатом работы системы выступает чистый доход $N_i(t)$ от ипотечного кредитования (процентный доход банка по портфелю i ипотечных кредитов минус процентный расход по всем видам заемных средств, привлеченных для фондирования портфеля i):

$$N_i(t) = p_i(t) - s_i(t). \quad (2.13)$$

Полученный в формуле (2.13) результат довольно условно назван здесь чистым доходом, так как в представленной модели не учитываются другие доходы и расходы банка. Для достижения целей нашего исследования допущение о постоянстве остальных доходов и расходов вполне приемлемо.

2.4.2 Двухуровневая модель ипотечного кредитования "Поток платежей по ИЦБ"

В общем случае модель вторичного рынка ипотечного кредитования может быть представлена, как показано на рисунке 2.8.

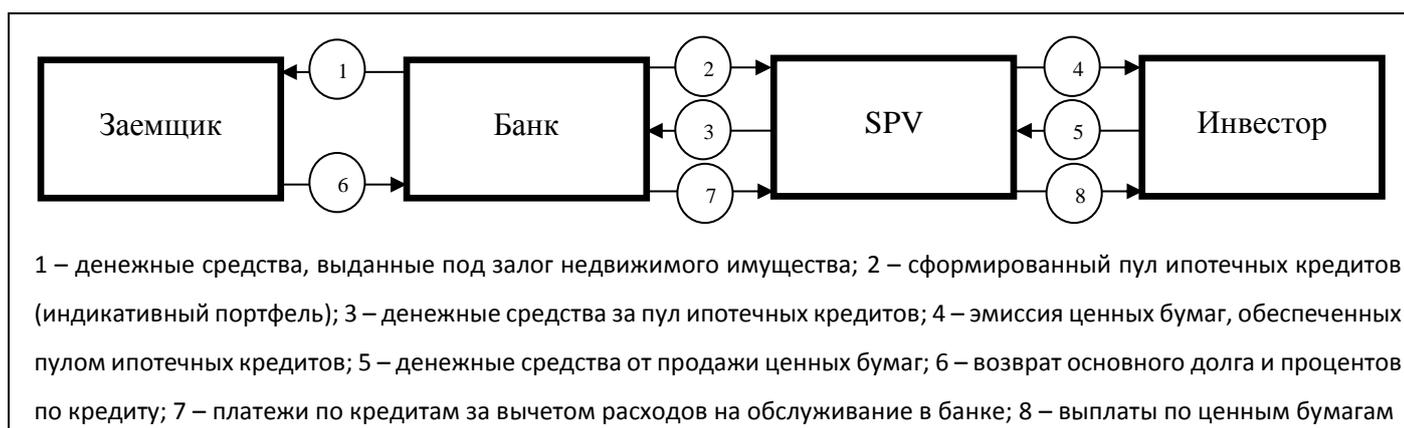


Рисунок 2.8 – Схема модели вторичного рынка ипотечного кредитования

На первом уровне происходит выдача банком заемщикам ипотечных кредитов, возврат платежей по которым осуществляется по той же схеме, что и при одноуровневой (стандартной) схеме ипотечного кредитования. Однако источником средств для выдачи ипотечных кредитов теперь выступает не только заемный капитал, но и средства, полученные от продажи ипотечных кредитов SPV.

Если банк проводит секьюритизацию части активов портфеля i в момент времени t , то закон изменения теоретического остатка основного долга и для аннуитентных (2.4), и для дифференцированных (2.8) платежей примет вид:

$$C_i^*(t) = C_i^*(t-1) + (C_i^{*+}(t) - C_i^{*-}(t)) \cdot \Delta t,$$

где $C_{sec\ i}^-(t) = w(t) \cdot C_i^*(t-1)$. (2.14); $w(t)$ - доля портфеля кредитов, продаваемая SPV в момент времени t .

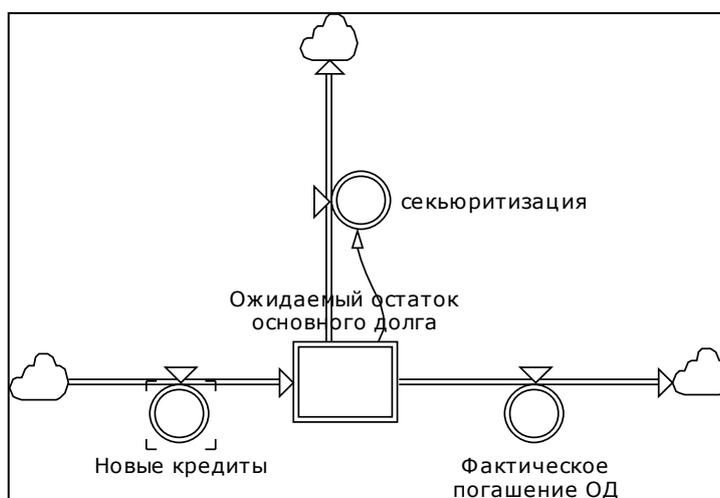


Рисунок 2.9 – Системно-динамическая модель секьюритизации активов

Для банка проведение секьюритизации будет означать в рамках построенной модели снижение уровня активов, а соответственно, и уровня заемных средств, необходимых для финансирования ипотечного кредитования.

На втором уровне модели происходит выпуск ипотечных ценных бумаг, обеспеченных активами, и продажа их конечному инвестору. После продажи пула ипотечных кредитов поток платежей, генерируемых ипотечным покрытием, больше не интересует банк в полном объеме, теперь моделирование потоков платежей по ипотечным кредитам будет проходить в интересах инвесторов. Системно-динамическая модель секьюритизации активов представлена на рисунке 2.9.

С помощью системно-динамического моделирования модели "Заемщик-вкладчик", представленные на рисунках 2.6 и 2.7 могут быть преобразованы в модель "Поток платежей по ИЦБ".

Закон изменения теоретического остатка основного долга пула кредитов, входящих в ипотечное покрытие ИЦБ:

$$C^*_{ИЦБ_i}(t) = C^*_{ИЦБ_i}(t-1) - C^*_{ИЦБ_i}(t) \cdot \Delta t, \quad (2.15)$$

где $C^*_{ИЦБ_i}(t)$ – сумма теоретического остатка основного долга пула i , входящего в ИЦБ на первое число предыдущего месяца; $C^*_{ИЦБ_i}(t)$ – сумма основного долга по пулу i , входящего в ИЦБ, теоретически погашенная в текущем месяце.

Исходными данными о суммах теоретически оставшегося основного долга в формуле (2.15) выступают теоретические остатки основного долга по кредитам, включенным в ипотечное покрытие ИЦБ на момент выпуска ИЦБ $\eta, \eta \in [1, T]$: $C^*_{ИЦБ_i}(\eta) = C^*_{sec i}(\eta)$. Показатели теоретических процентных поступлений и итоговых значений теоретических ежемесячных выплат по ИЦБ могут быть найдены по аналогии с формулами (2.6), (2.7) и (2.9), (2.10) в зависимости от формы платежей по кредиту.

Основная задача, которая стоит перед трейдерами и инвесторами - определить и смоделировать поток платежей по ипотечным ценным бумагам.

Оценка и анализ ИЦБ подробно рассмотрены в работах [21, 29], все авторы выделяют следующие основные характеристики, наиболее актуальные для инвесторов:

1. *WALA (Weighted-Average Loan Age)* - средневзвешенный возраст кредитов, входящих в ипотечное покрытие, определяется как средневзвешенное (по остатку основного долга) время с момента выдачи кредитов.

$$WALA(t) = t - \tau_i.$$

2. *WAM (Weighted-Average Maturity)* - средневзвешенный срок погашения кредитов, входящих в ипотечное покрытие:

$$WAM(t) = T_i - (t - \tau_i).$$

Сумма показателей *WAM* и *WALA* отражает средневзвешенный общий срок кредитов.

3. *WAC (Weighted-Average Coupon)* - средневзвешенный купон пула ипотечных кредитов, входящих в ипотечное покрытие ИЦБ:

$$WAC(t) = r_i.$$

4. Чистый купон (*Net coupon*) - ставка, выплачиваемая конечным инвесторам.

Очевидно, что чистый купон всегда меньше или равен средневзвешенному купону, а разница между средневзвешенным купоном, поступающим от заемщиков и чистым купоном, выплачиваемым держателям ценных бумаг, составляет, так называемый, спрэд обслуживания и предоставления гарантий. Плату за обслуживание (за сбор ежемесячных платежей) может взимать банк, также плата за обслуживание может взиматься агентством-эмитентом ценных бумаг. В свою очередь, за предоставление гарантий организация-гарант взимает определенную страховую премию, которая идет на создание резерва на случай дефолта заемщика.

5. *WAL (Weighted-Average Life)* - средневзвешенное время жизни ИЦБ, т.е. среднее время до того момента, как остаток основного долга по ипотечным кредитам станет равен "0". Показатель *WAL* - один из наиболее важных показателей ИЦБ, также этот показатель может выступать как одна из мер риска ИЦБ:

$$WAL = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^M a_j \cdot j,$$

где $M = T_i - \eta$ – количество выплат по ИЦБ; a_j - доля основного долга по ипотечному покрытию, погашенная в месяце $j, j \in [1, M]$.

Важно отметить, что для сравнения ИЦБ с государственными облигациями, выбирают облигации, срок погашения по которым близок к показателю WAL .

6. Доходность ИЦБ является основным показателем дохода любой ценной бумаги, в том числе и ипотечных ценных бумаг. При инвестировании в ценные бумаги инвестора интересуют два основных показателя: доходность ипотечной ценной бумаги и цена, по которой он эту бумагу может купить. Годовая внутренняя доходность ипотечной ценной бумаги (или доходность к погашению) $r_{i \text{ ИЦБ}}$ – это годовая ставка сложных процентов, по которой современная стоимость потока платежей по ИЦБ равна рыночной стоимости ИЦБ в момент выдачи $t = \eta$:

$$P_{\text{ИЦБ}} = \frac{C_{1 \text{ ИЦБ}}}{(1 + r_{i \text{ ИЦБ}})^1} + \dots + \frac{C_{M \text{ ИЦБ}}}{(1 + r_{i \text{ ИЦБ}})^M},$$

где $P_{\text{ИЦБ}}$ - номинальная стоимость ИЦБ на момент выпуска, $C_{1 \text{ ИЦБ}}, \dots, C_{M \text{ ИЦБ}}$ - выплаты по ИЦБ в момент времени η, \dots, M соответственно; $C_{j \text{ ИЦБ}} = A^*_i(j), j \in \overline{1, M}$.

Таким образом, выплата по ИЦБ в момент $t = j, j \in \overline{1, M}$ равна сумме платежей (по основному долгу и процентам) по кредитам, входящим в ипотечное покрытие. Номинальная стоимость ИЦБ на момент выпуска может быть выражена как совокупная сумма задолженности по основному долгу по кредитам, входящим в ипотечное покрытие.

2.5. Построение эффективных моделей ипотечного кредитования в условиях риска

2.5.1 Учет кредитного риска в моделях

Поток платежей, рассчитанный с помощью моделей, представленных в §2.4, является теоретическим и на практике не совпадает с фактическим. Одной из причин несовпадения теоретических поступлений от ипотечного кредитования с фактическими выступает наличие кредитного риска - основного риска при осуществлении банком кредитования и ипотечного кредитования, в частности. Наличие кредитного риска у кредитора обусловлено тем, что заемщик не всегда исполняет свои обязательства вовремя и в полном объеме. В силу каких-то обстоятельств заемщик может просрочить платеж на один или несколько месяцев, или вовсе оказаться не в состоянии осуществлять выплаты и объявить дефолт. Как было сказано ранее, в случае дефолта заемщика ему может быть предложена схема реструктуризации кредита: банк пересматривает кредит на новых приемлемых для заемщика условиях путем увеличения срока кредита и уменьшения, тем самым, ежемесячных выплат. В нашей модели будем считать, что реструктуризация будет рассмотрена как частный случай дефолта заемщика: т.е. кредит с пересмотренными условиями будет рассмотрен в модели как новый, а по кредиту на предыдущих условиях будет объявлен дефолт. Это делается для того, чтобы не придавать портфелю однородных ссуд признаки индивидуальности, так как пересмотр кредитных условий носит сугубо индивидуальный характер и плохо вписывается в обобщенную схему предложенной модели.

Согласно [7], ссуды классифицируются по одной из следующих категорий качества:

I (высшая) категория качества – стандартные ссуды, кредитный риск по которым отсутствует;

II категория качества – нестандартные ссуды, по которым риск оценивается как "умеренный";

III категория качества – сомнительные ссуды, по которым кредитный риск оценивается как "значительный";

IV категория качества – проблемные ссуды с высоким уровнем кредитного риска;

V категория качества – безнадежные ссуды, по которым полностью отсутствует вероятность возврата ссуды.

Отнесение к той или иной категории качества осуществляется с учетом оценки финансового положения заемщика и качества обслуживания долга как указано в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Классификация ссуд по категориям качества в соответствии с положением Банка России № 590-П

| Финансовое положение | Обслуживание долга | | |
|----------------------|--|--|--|
| | Хорошее | Среднее | Неудовлетворительное |
| Хорошее | Стандартные (I категория качества) | Нестандартные (II категория качества) | Сомнительные (III категория качества) |
| Среднее | Нестандартные (II категория качества) | Сомнительные (III категория качества) | Проблемные (IV категория качества) |
| Плохое | Сомнительные (III категория качества) | Проблемные (IV категория качества) | Безнадежные (V категория качества) |

Финансовое положение заемщика оценивается на основе проведенного андеррайтинга, кроме того заемщику необходимо периодически подтверждать финансовое положение в течение всего срока погашения кредита. И в случае ухудшения финансового положения заемщик может быть переведен в более низкую категорию качества финансового положения.

Обслуживание основного долга признается хорошим, если платежи от заемщика поступают своевременно и в полном объеме или же по кредиту имеется просроченная задолженность, но не более 30 дней. Обслуживание долга признается плохим, если в течение последних 180 дней по ссуде имеется задолженность общей продолжительностью больше 60 дней.

Итак, в ходе обслуживания кредита банком на момент времени t заемщик может полностью и своевременно гасить свою задолженность, в таком случае фактические поступления и фактический процентный доход по кредиту равны теоретическим значениям: $A_i(t) = A_i^*(t)$, $p_i(t) = p_i^*(t)$. Если же кредитор совершает просрочку платежа, то в текущем месяце кредитор не получает ожидаемых платежей: $A_i(t) = 0$.

После того как заемщик несколько месяцев подряд совершает просрочку, он признается неплатежеспособным и по кредиту объявляется дефолт. В российском законодательстве нет строгого определения дефолта по ипотечному кредиту, поэтому каждый банк самостоятельно определяет, в каком случае объявляется дефолт: либо при попадании кредита в низшие категории качества, либо путем установления критического максимального срока, прошедшего с момента возникновения у заемщика просроченной задолженности.

Для нашей модели примем, что дефолт возникает, если задолженность по кредиту просрочена на семь и более месяцев. Рассматривая фактор возникновения задолженности как случайную величину, принимающую конечное число возможных значений, и учитывая дискретность рассматриваемого временного пространства, для учета в модели факта возникновения просроченной задолженности и объявления дефолта заемщиком удобно воспользоваться теорией случайных процессов. Применение теории случайных процессов в сфере кредитования рассмотрено в работах [15, 58]. Полученные результаты подтверждают эффективность использования теории для моделирования поведения кредитных портфелей.

Случайным процессом называют семейство случайных величин, зависящих от параметра t , пробегающего произвольное множество T . Параметр t называют аргументом случайного процесса, T -областью или множеством значений аргумента t . Понятие случайного процесса представляет собой обобщение понятия некоторой случайной величины ξ и обозначается ξ_t , чаще $\xi(t)$ или в более полном виде $\xi(t, \omega)$, где $\omega \in \Omega$ – элементарное событие из пространства элементарных событий Ω [64].

В нашем случае множество значений аргумента t является дискретным (мы рассматриваем ежемесячные погашения кредита), как и множество несовместных состояний $s = \{1, 2, \dots, N\}$, в которых может находиться система (кредит).

Будем рассматривать следующие возможные состояния S обслуживания долга, в которых может оказаться кредит в процессе своего погашения:

$s = 0$ – по кредиту нет просроченной задолженности по состоянию на текущую дату;

$s = 1$ – по кредиту нет просроченной задолженности по состоянию на текущую дату, но есть погашенная задолженность в текущем месяце;

$s = 2$ – по кредиту есть просроченная задолженность один месяц по состоянию на текущую дату;

$s = 3$ – по кредиту есть просроченная задолженность два месяца по состоянию на текущую дату;

$s = 4$ – по кредиту есть просроченная задолженность три месяца по состоянию на текущую дату;

$s = 5$ – по кредиту есть просроченная задолженность четыре месяца по состоянию на текущую дату;

$s = 6$ – по кредиту есть просроченная задолженность пять месяцев по состоянию на текущую дату;

$s = 7$ – по кредиту есть просроченная задолженность шесть месяцев по состоянию на текущую дату;

$s = 8$ – по кредиту есть просроченная задолженность семь месяцев по состоянию на текущую дату;

$s = 9$ – по кредиту объявлен дефолт по состоянию на текущую дату.

Состояния $s = 1$ и $s = 8$ являются частными случаями состояний $s = 0$ и $s = 9$ соответственно, но они выделены отдельно в целях определения вероятности восстановления задолженности и вероятности дефолтов в текущем месяце, а не за весь период кредитования.

Предположим, что в нулевой момент времени $t = 0$ система находится в одном из состояний s с распределением $(\pi_0^{(0)}, \pi_1^{(0)}, \dots, \pi_9^{(0)})$, вектор $(\pi_0^{(0)}, \pi_1^{(0)}, \dots, \pi_9^{(0)})$ является стохастическим: $\sum_{s=0}^9 \pi_s^{(0)} = 1, \pi_s^{(0)} \geq 0, \forall s$.

В процессе обслуживания долга кредит в дискретные моменты времени t может переходить из состояния $\xi(t) = s$ в состояние $\xi(t+1) = j$ с условной вероятностью p_{sj} . Эта вероятность не зависит ни от состояния системы в предшествующие моменты времени (свойство марковости), ни от текущего времени (свойство однородности) [64]. Вектор $(p_{s0}, p_{s1}, \dots, p_{s9}), \forall s$ также является стохастическим: $\sum_{j=0}^9 p_{sj} = 1, p_{sj} \geq 0, \forall s$.

Случайный процесс $\xi_0, \xi_1, \dots, \xi_n$ смены состояний называется простой однородной дискретной (конечной) цепью Маркова, если выполняется марковское свойство [64]:

$$P\{\xi_n = j | \xi_0 = s_0, \xi_1 = s_1, \dots, \xi_{n-1} = s\} = P\{\xi_n = j | \xi_{n-1} = s\} = p_{is}.$$

Матрица, состоящая из стохастических векторов-строк P_{is} , сама является стохастической и называется матрицей вероятностей переходов (МВП)[64]. Прежде чем построить МВП, дискретную марковскую цепь удобно изобразить схематически с помощью графа состояний (Рисунок 2.10).

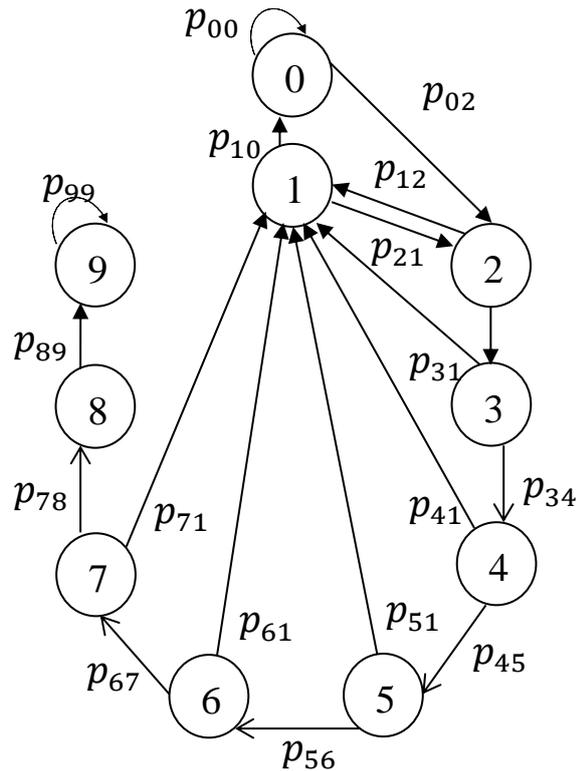


Рисунок 2.10 – Граф состояний пула ипотечных кредитов

В нулевой момент времени $t = \tau_i$, т.е. на момент выдачи кредита, он находится в состоянии $s = 0$ с распределением $(\pi_0^{(0)}, \pi_1^{(0)}, \dots, \pi_9^{(0)}) = (1, 0, \dots, 0)$. Очевидно, что вероятность допустить просрочку при отсутствии просроченной задолженности ниже, чем вероятность допустить просрочку при наличии просроченной задолженности. На практике вероятность совершения задержки платежей по кредиту и вероятность дефолта заемщиков оцениваются с помощью обработки большого количество статистической информации по портфелям

однородных ссуд и построения сложных эконометрических моделей, позволяющих выявить закономерности, с учетом которых могут быть оценены рассматриваемые вероятности. Модели должны периодически пересматриваться с учетом новых статистических данных, что позволит увеличить точность прогнозирования рассматриваемых вероятностей и кредитного риска банка.

Из состояния $s=0$ кредит может попасть в $s=2$ с вероятностью $p_{02} = p_{n1}$, если по нему будет совершена задержка платежа, либо остаться в состоянии $s=0$ с вероятностью $p_{00} = 1 - p_{n1}$;

Из состояния $s=1$ кредит может перейти в состояние $s=2$ с той же вероятностью, что и из состояния $s=0$, пропустив платеж в следующем месяце $p_{12} = p_{n1}$, или перейти в состояние $s=0$ с вероятностью $p_{10} = 1 - p_{n1}$, если заемщик платит по графику после восстановления просроченной задолженности.

Из состояния $s=2$ кредит может перейти в состояние $s=3$ с вероятностью $p_{23} = p_{n2}$, если заемщик допустит очередную просрочку платежа и увеличит срок задолженности до двух месяцев, либо заемщик может погасить допущенную ранее просрочку и перейти в состояние $s=1$ с вероятностью $p_{21} = 1 - p_{n2}$;

Аналогично из состояний $s=3, s=4, s=5, s=6$ и $s=7$ кредит может перейти в состояние с еще большей задолженностью с вероятностями $p_{34} = p_{n3}$, $p_{45} = p_{n4}$, $p_{56} = p_{n5}$, $p_{67} = p_{n6}$ и $p_{78} = p_{n7}$ соответственно, или же он может вернуться в стабильное состояние $s=1$ с вероятностями $p_{31} = 1 - p_{n3}$, $p_{41} = 1 - p_{n4}$, $p_{51} = 1 - p_{n5}$, $p_{61} = 1 - p_{n6}$, $p_{71} = 1 - p_{n7}$ соответственно. Если кредит в текущем месяце попадает в состояние $s=8$, то по кредиту объявляется дефолт, и он с вероятностью $p_{89} = 1$ переходит в состояние $s=9$, откуда он уже не может попасть ни в одно из других состояний рассматриваемой цепи (поглощающее состояние).

Таким образом, матрица вероятностей переходов P процесса кредитования будет выглядеть следующим образом:

$$P = \begin{pmatrix} 1-p_{n1} & 0 & p_{n1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1-p_{n1} & 0 & p_{n1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1-p_{n2} & 0 & p_{n2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1-p_{n3} & 0 & 0 & p_{n3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1-p_{n4} & 0 & 0 & 0 & p_{n4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1-p_{n5} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{n5} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1-p_{n6} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{n6} & 0 & 0 \\ 0 & 1-p_{n7} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{n7} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача состоит в определении вероятностей, с которыми кредит будет находиться в том или ином состоянии S через n месяцев, т.е. необходимо построить вектор вероятностей состояний кредита через n месяцев: $\pi^{(n)} = (\pi_0^{(n)}, \pi_1^{(n)}, \dots, \pi_9^{(n)})$. Согласно теории вероятности, если рассмотреть события $\{\xi_0 = s\}$ как гипотезы с вероятностями $\pi_s^{(0)}$, то события $\{\xi_n = j\}$ могут произойти совместно с каждой из перечисленных гипотез с условными вероятностями $P_{sj}^{(n)}$, по формуле полной вероятности получаем:

$$\pi_j^{(n)} = \sum_{s=0}^9 \pi_s^{(0)} \cdot P_{sj}^{(n)} \quad \text{или} \quad \pi^{(n)} = \pi^{(0)} \cdot P^n.$$

Включив рассмотренную матрицу вероятностей переходов в модель, получим следующие результаты. Например, выражение $c_i^*(t) \cdot \pi_j^{(t-\tau_i)}$ будет показывать сумму ежемесячного платежа в счет погашения основного долга по тем кредитам, которые находятся в состоянии j на момент времени t . Введем в модель вспомогательные уровни, которые будут показывать текущую сумму просроченного основного долга по каждому портфелю кредитов. Фрагмент

системно-динамической модели, отражающий процесс формирования просроченной и дефолтной задолженности, представлен на рисунке 2.11.

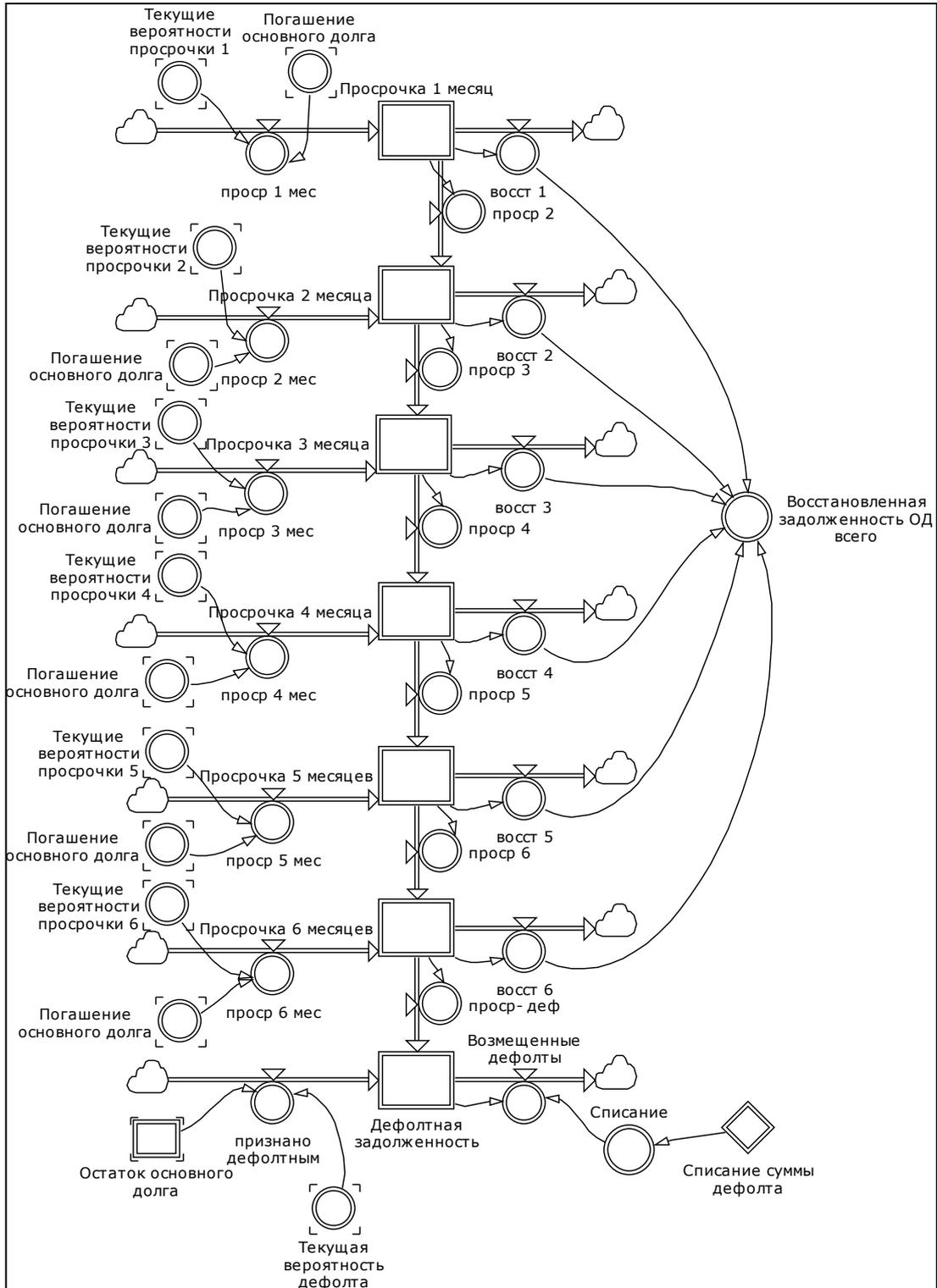


Рисунок 2.11 – Фрагмент системно-динамической модели. Моделирование просроченной и дефолтной задолженности по основному долгу

Для портфеля кредитов i , выданных в месяце τ_i , сумма основного долга, просроченного на один месяц, будет изменяться по закону:

$$Q_i^{(1)}(t) = Q_i^{(1)}(t-1) + (Q_i^{(1)+}(t) - Q_i^{(1)-}(t)) \cdot \Delta t,$$

где $Q_i^{(1)}(t-1)$ – сумма основного долга, просроченного на один месяц по портфелю i на первое число предыдущего месяца; $Q_i^{(1)+}(t)$ – сумма месячной просроченной задолженности по основному долгу портфеля i , возникшая в текущем месяце; $Q_i^{(1)-}(t)$ – сумма месячной просроченной задолженности по основному долгу, погашенная ($Q_{\text{восст}i}^{(1)}$) или перешедшая в состояние двухмесячной ($Q_{\text{прос}i}^{(1)}$) в текущем месяце.

$$Q_i^{(1)+}(t) = c_i^*(t) \cdot \pi_2^{(t-\tau_i)}; \quad Q_i^{(1)-}(t) = Q_{\text{прос}i}^{(1)} + Q_{\text{восст}i}^{(1)}; \quad Q_{\text{прос}i}^{(1)} = Q_i^{(1)}(t-1) \cdot p_{n2};$$

$$Q_{\text{восст}i}^{(1)} = Q_i^{(1)}(t-1) \cdot (1 - p_{n2}).$$

Аналогично $Q_i^{(2)}(t) = Q_i^{(2)}(t-1) + (Q_i^{(2)+}(t) - Q_i^{(2)-}(t)) \cdot \Delta t$, при этом

$$Q_i^{(2)+}(t) = c_i^*(t) \cdot \pi_3^{(t-\tau_i)} + Q_{\text{прос}i}^{(1)}; \quad Q_i^{(2)-}(t) = Q_{\text{прос}i}^{(2)} + Q_{\text{восст}i}^{(2)}; \quad Q_{\text{прос}i}^{(2)} = Q_i^{(2)}(t-1) \cdot p_{n3};$$

$$Q_{\text{восст}i}^{(2)} = Q_i^{(2)}(t-1) \cdot (1 - p_{n3}).$$

Находим также значения уровней просроченной задолженности на три-шесть месяцев соответственно: $Q_i^{(3)}(t)$, $Q_i^{(4)}(t)$, $Q_i^{(5)}(t)$, $Q_i^{(6)}(t)$.

Сумма возмещенной задолженности всех уровней просрочки будет равна:

$$Q_{\text{восст}i}(t) = Q_{\text{восст}i}^{(1)}(t) + Q_{\text{восст}i}^{(2)}(t) + Q_{\text{восст}i}^{(3)}(t) + Q_{\text{восст}i}^{(4)}(t) + Q_{\text{восст}i}^{(5)}(t) + Q_{\text{восст}i}^{(6)}(t).$$

Через какой-то промежуток времени после признания дефолта заемщика происходит отчуждение заложенного имущества, его реализация и погашение (восстановление) задолженности по основному долгу и по той части процентов,

которая была начислена до признания дефолта. Как правило, процедура отчуждения и реализации заложенного имущества происходит не сразу: процесс судебных разбирательств и реализации имущества сам по себе занимает какое-то время; кроме того отсутствие четко налаженной схемы и порядка действий в таких ситуациях как на уровне законодательства, так и на уровне самого банка, для которого реализация имущества не является привычной деятельностью, приводит к затягиванию процесса возмещения ущерба и даже может послужить причиной дополнительных издержек кредитора. Точно спрогнозировать время, прошедшее со дня объявления дефолта по кредиту до момента возмещения суммы основного долга и процентов, практически невозможно, так как это зависит от индивидуальных факторов кредита, судебной и законодательной практики, а также от спроса и динамики цен на недвижимость. Будем считать, что задолженность, признанная дефолтной, в среднем списывается каждые m месяцев.

Сумма основного долга кредитов, входящих в портфель i , по которым произошел дефолт на сегодняшний момент времени, может быть найдена по формуле:

$$D_i(t) = D_i(t-1) + (D_i^+(t) - D_i^-(t)) \cdot \Delta t,$$

где $D_i(t-1)$ – сумма основного долга по портфелю i , по которой признан дефолт, но еще не произведено возмещение задолженности по состоянию на первое число предыдущего месяца; $D_i^+(t)$ – сумма основного долга по портфелю i , по которой признан дефолт в текущем месяце: $D_i^+(t) = C_i^*(t) \cdot \pi_8^{(t-\tau_i)} + Q_{\text{проср}}^{(7)}$; $D_i^-(t)$ – сумма основного долга по портфелю i , по которой произошел дефолт, и которая возмещена в текущем месяце (за счет реализации заложенного имущества или за счет резервов). Для определения $D_i^-(t)$ введем вспомогательную переменную

$$b_i(t) = \begin{cases} 0, & \frac{t-\tau_i}{m} \notin Z \\ 1, & \frac{t-\tau_i}{m} \in Z \end{cases}, \text{ которая отражает моменты списания дефолтов, тогда:}$$

$$D_i^-(t) = b_i(t) \cdot D_i(t-1).$$

Аналогичную систему уровней можно ввести для просроченной задолженности по начисленным процентам.

$$q_i^{(1)}(t) = q_i^{(1)}(t-1) + (q_i^{(1)+}(t) - q_i^{(1)-}(t)) \cdot \Delta t,$$

где $q_i^{(1)}(t-1)$ – сумма просроченного на один месяц долга по процентным начислениям по портфелю i на первое число предыдущего месяца; $q_i^{(1)+}(t)$ – сумма просроченной на один месяц задолженности по процентным платежам портфеля i , возникшая в текущем месяце; $q_i^{(1)-}(t)$ – сумма просроченной на один месяц задолженности по процентным платежам, погашенная ($q_{\text{воссти}}^{(1)}$) или перешедшая в состояние двухмесячной просроченной задолженности ($q_{\text{просри}}^{(1)}$) в текущем месяце: $q_i^{(1)+}(t) = p_i^*(t) \cdot \pi_2^{(t-\tau_i)}$, $q_i^{(1)-}(t) = q_{\text{просри}}^{(1)} + q_{\text{воссти}}^{(1)}$, $q_{\text{просри}}^{(1)} = q_i^{(1)}(t-1) \cdot p_{n2}$
 $q_{\text{воссти}}^{(1)} = q_i^{(1)}(t-1) \cdot (1 - p_{n2})$.

Также находим значения просроченной задолженности на два-шесть месяцев соответственно: $q_i^{(2)}(t)$, $q_i^{(3)}(t)$, $q_i^{(4)}(t)$, $q_i^{(5)}(t)$, $q_i^{(6)}(t)$. Сумму возмещенной задолженности всех уровней просрочки обозначим $q_{\text{воссти}}(t)$.

Показатель начисленных и невозмещенных процентов по портфелю i до объявления дефолта:

$$d_i(t) = d_i(t-1) + (d_i^+(t) - d_i^-(t)) \cdot \Delta t,$$

где $d_i^+(t) = q_{процpi}^{(7)}$ – сумма процентов по портфелю i , начисленных на момент признания дефолта; $d_i^-(t) = b_i(t) \cdot d_i(t-1)$ – сумма процентов по портфелю i , списанных в текущем месяце.

Несмотря на то, что ипотечные кредиты обеспечены залогом недвижимости, после объявления дефолта могут возникнуть ситуации, когда банку не удастся вернуть задолженность в полном объеме. В связи с этим будем учитывать в расчетах уровень потерь при дефолте LGD , который отражает долю безвозвратных потерь в величине кредитного требования к заемщику. Уровень потерь рассчитывается банком на основе анализа статистических выборок за довольно продолжительный период: семь лет и более. Учтем в модели показатель уровня потерь при дефолте $LGD_i(t)$: при неполном возмещении кредитного требования банк понесет убытки в размере доли недополученной после списания дефолта суммы основного долга $LGD_i(t) \cdot D_i^-(t)$ и доли начисленных, но невозвращенных процентов $LGD_i(t) \cdot d_i^-(t)$. Тогда размер среднего ожидаемого платежа в счет погашения основного долга по портфелю кредитов i на момент времени t будет равен:

$$c_i(t) = c_i^*(t) \cdot (\pi_0^{(t-\tau_i)} + \pi_1^{(t-\tau_i)}) + Q_{воцми}(t) + (1 - LGD_i(t)) \cdot D_i^-(t);$$

а среднего ожидаемого процентного дохода по портфелю i в месяце t :

$$p_i(t) = p_i^*(t) \cdot (\pi_0^{(t-\tau_i)} + \pi_1^{(t-\tau_i)}) + q_{воцми}(t) + (1 - LGD_i(t)) \cdot d_i^-(t).$$

Согласно формуле (1.1) величина ожидаемые потери при дефолте по кредитам из портфеля i , выданным в месяце τ_i , на момент времени t могут быть найдены по формуле: $EL_i(t) = PD_i(t) \cdot EAD_i(t) \cdot LGD_i(t)$. В нашей модели $EL_i(t) = (D_i(t) + d_i(t)) \cdot LGD_i(t)$.

Банки должны формировать резервы на ожидаемые потери по кредитам в случае дефолта. В соответствии с [7] минимальный размер резерва по портфелям однородных ипотечных ссуд составляет: для портфеля ссуд без просроченной задолженности или с просроченной задолженностью до 30 календарных дней включительно - 0,75%; для портфеля ссуд с просроченной задолженностью от 31 до 90 дней - 10%; для портфеля ссуд с просроченной задолженностью от 91 до 180 дней - 35%; для портфеля ссуд с просроченной задолженностью от 181 до 360 дней - 75%; для портфеля ссуд с просроченной задолженностью более 360 дней - 100%.

Кроме того, в силу наличия обеспечения размер резервируемых средств корректируется стоимостью обеспечения. Тогда в принятых нами обозначениях размер корректировки составит:

$$kk_i(t) = 1 - \frac{\sum_i k_i \cdot Ob_i(t)}{C_i(t)},$$

где k_i - коэффициент (индекс) категории качества обеспечения: для обеспечения I категории качества $k_i = 1$, для обеспечения II категории качества $k_i = 0,5$; $Ob_i(t)$ - стоимость обеспечения i портфеля ссуд (за вычетом предполагаемых расходов, связанных с реализацией обеспечения).

Тогда минимальный резерв на ожидаемые потери, рассчитанный в соответствии с [7] будет равен:

$$CR_i(t) = kk_i(t) \cdot C_i^*(t) \cdot ((\pi_0^{(t-\tau_i)} + \pi_1^{(t-\tau_i)} + \pi_2^{(t-\tau_i)}) \cdot 0,0075 + (\pi_3^{(t-\tau_i)} + \pi_4^{(t-\tau_i)}) \cdot 0,1 + (\pi_5^{(t-\tau_i)} + \pi_6^{(t-\tau_i)} + \pi_7^{(t-\tau_i)}) \cdot 0,35 + kk_i(t) \cdot (D_i(t) + d_i(t)) \cdot 1$$

В рамках продвинутого подхода на основе внутренних рейтингов размер резерва на ожидаемые потери в месяце t мог бы составить $CR_i(t) = EL_i(t)$. Этого резерва достаточно для покрытия ожидаемых расходов банка.

В текущем месяце банк корректирует резервы на ожидаемые потери по кредитному риску на величину $RC_i(t) = CR_i(t) - (CR_i(t-1) - D_i^-(t-1) \cdot LGD_i(t-1))$,

здесь выражение $CR_i(t-1) - D_i^-(t-1) \cdot LGD_i(t-1)$ показывает остаток резервного капитала на конец предыдущего периода с учетом списания убытка по основному долгу, возникшему в предыдущем периоде. Таким образом, показатель $RC_i(t)$ отражает начисленную в текущем месяце (при $RC_i(t) > 0$) или восстановленную в текущем месяце (при $RC_i(t) < 0$) сумму резервов на ожидаемые потери.

С учетом использования резерва для списания потерь при наступлении дефолта ожидаемый остаток основного долга по портфелю кредитов i на момент времени t может быть найден по формуле:

$$C_i(t) = C_i(t-1) + (C_i^+(t) - C_i^-(t)) \cdot \Delta t,$$

где $C_i^+(t) = C_i^{*+}(t)$, $C_i^-(t) = c_i(t) + LGD_i(t) \cdot D_i^-(t)$.

На рисунке 2.12 представлен фрагмент системно-динамической модели, который отражает процесс моделирования ожидаемого остатка основного долга.

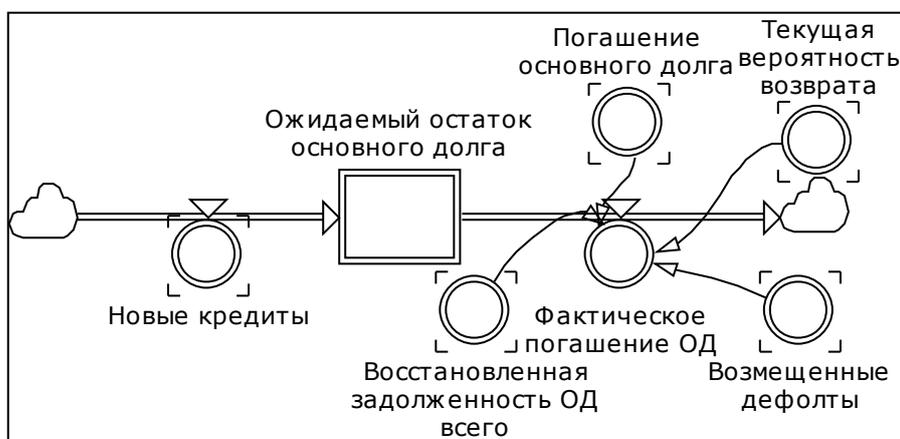


Рисунок 2.12 Фрагмент системно-динамической модели. Моделирование ожидаемого остатка основного долга

В соответствии с (1.2) непредвиденные потери для портфеля кредитов i на момент времени t могут быть определены по формуле:

$$UL_i(t) = LGD_i(t) \cdot EAD_i(t) \cdot N\left(\frac{N^{-1}(PD_i(t)) + \sqrt{\rho} \cdot N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1-\rho}}\right) - EL_i(t).$$

Считая, что $PD_i(t) = \pi_8^{(t-\tau_i)} + \pi_9^{(t-\tau_i)}$, а $PD_i(t) \cdot EAD_i(t) = D_i(t) + d_i(t)$, можно оценить величину $UL_i(t)$ по портфелю i для любого момента времени t . Тогда в рамках продвинутого подхода уровень достаточности собственного капитала, резервируемого против кредитного риска, составит:

$$K_i(t) = 12,5 \cdot UL_i(t) \cdot 0,08 = UL_i(t).$$

В рамках продвинутого подхода на основе внутренних рейтингов этот показатель оценивается банком самостоятельно путем анализа статистической информации по уровню потерь при дефолте, по уже произошедшим дефолтам, по кредитам со сходными характеристиками.

2.5.2 Учет риска досрочного погашения в моделях

Рассмотрим основные показатели оценки размеров досрочного погашения:

1. *SMM (Single Monthly Mortality)* – месячная скорость досрочного погашения, представляет собой долю месячных досрочных возвратов в процентах от ожидаемого остатка задолженности в данном месяце [29]. В наших обозначениях *SMM* в месяце t можно представить:

$$SMM(t) = 100 \cdot \frac{\sum_{i=1}^N C_i(t) - \sum_{i=1}^N \tilde{C}_i(t)}{\sum_{i=1}^N C_i(t)},$$

где $C_i(t)$ – ожидаемый остаток основного долга по кредиту i , который рассчитан с помощью модели; $\tilde{C}_i(t)$ – остаток основного долга с учетом досрочного погашения по кредиту i .

2. *CPR (Conditional Prepayment Rate)* - условный коэффициент досрочных возвратов, представляет собой сумму досрочно погашенного основного долга в

течение года к остатку задолженности по кредиту, т.е. это SMM в годовом исчислении [29]:

$$CPR = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{SMM}{100} \right)^{12} \right]$$

3. Модель PSA (*Public Securities Association* – Ассоциация дилеров по государственным ценным бумагам), модель PSA предполагает корректировку CPR с учетом возраста пула кредитов [29]:

$$PSA = 100 \cdot \frac{CPR}{\min((t - \tau_i), 30) \cdot 0.2} \quad (2.16)$$

Как видно из формулы (2.15), модель PSA предполагает, что показатель CPR растет на 0,2% ежемесячно до того момента, пока возраст кредита не станет равным 30 месяцам, после чего скорость роста CPR остается неизменной и равной 6 % в месяц.

Модель PSA лучше других отражает динамику уровня досрочного погашения с учетом выдержанности кредита. Как правило, дефолт рассматривается в моделях досрочного погашения, как его частный случай, однако мы будем считать, что полученная модель PSA учитывает только досрочные платежи по другим, отличным от дефолта причинам. Включим показатель досрочного погашения в модель:

$$C_i^-(t) = \frac{SMM}{100} \cdot (C_i(t-1) - C_i^-(t)) + C_i^-(t).$$

2.5.3 Преобразование пассива баланса

Источником средств для выдачи ипотечных кредитов с учетом требования к достаточности капитала, кроме заемного капитала, теперь будет выступать также собственный капитал. Собственный капитал банка имеет более высокую стоимость по сравнению с заемным капиталом, поэтому банк будет стремиться минимизировать долю собственного капитала в финансировании ипотечного

кредитования. Будем считать, что доля собственного капитала не будет превышать уровень необходимого капитала в соответствии с требованиями ЦБ к достаточности собственного капитала банка при осуществлении им активных операций, т.е. собственный капитал необходим для удовлетворения требования достаточности капитала по активным операциям банка, взвешенным с учетом риска. Согласно формуле (1.3), собственный капитал, необходимый для осуществления выдачи ипотечных кредитов, входящих в портфель i , в момент времени t в рамках продвинутого подхода на основе внутренних рейтингов может быть найден по формуле $K_i(t) = UL_i(t)$.

Закон изменения суммы заемных средств, необходимых для фондирования портфеля кредитов i , выданных в месяце t_i , может быть найден по выведенной ранее формуле (2.11), однако показатели $Z_i^+(t)$ и $Z_i^-(t)$ должны быть преобразованы.

Потребность во вкладах для осуществления ипотечного кредитования рассчитывается как:

$$Z_i^+(t) = k_i(t) \cdot (C_i^+(t) - K0_i(t)) + l_i(t) \cdot (C_i(t) - K0_i(t)). \quad (2.17)$$

Формула (2.17) отражает потребность в заемных средствах, как на момент выдачи ипотечных кредитов: $k_i(t) = \begin{cases} 0, & t \neq \tau_i \\ 1, & t = \tau_i \end{cases}$, ($\gamma = \tau_i$), так и на момент окончания

срока депозитов, выступающих источником кредитования: $l_i(t) = \begin{cases} 0, & \frac{t - \tau_i}{z} \notin Z \\ 1, & \frac{t - \tau_i}{z} \in Z \end{cases}$, (при

условии, что депозиты выданы на z месяцев). Из-за несовпадения сроков пассивов и активов банку приходится привлекать новые депозиты для погашения предыдущих, срок которых истекает раньше, чем срок погашения ипотечных кредитов, на сумму равную остатку основного долга по кредитам за вычетом размера необходимого собственного капитала на момент времени t .

$$Z_i^-(t) = l_i(t) \cdot Z_i(t-1) + (1-l_i(t)) \cdot (Z_i(t-1) + K0_i(t) - C_i(t)). \quad (2.18)$$

Первое слагаемое в формуле (2.17) отражает погашение задолженности по заемному капиталу на момент окончания срока заемных средств, а второе слагаемое отражает уменьшение потребности в заемных средствах по мере снижения задолженности по кредитам или роста необходимого собственного капитала. Фрагмент модели, отражающий моделирование собственного и заемного капитала, представлен на рисунке 2.13.

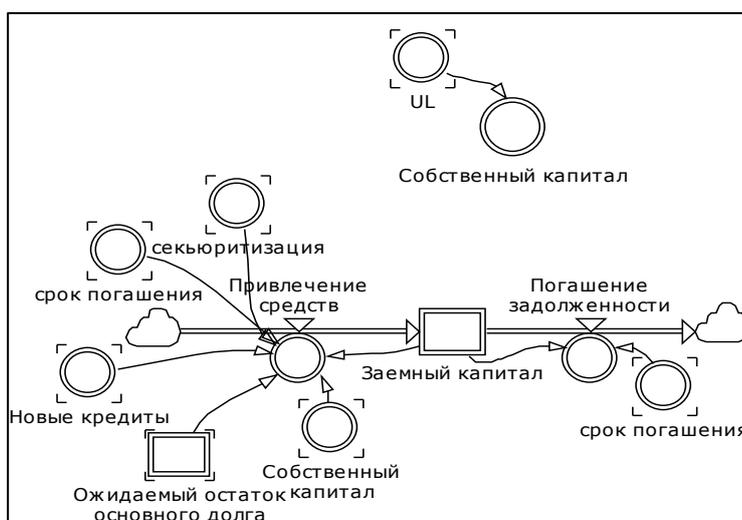


Рисунок 2.13 – Фрагмент системно-динамической модели.

Моделирование потребности в собственном и заемном капитале

Таким образом, в модели выполняется балансовое равенство

$$C_i(t) = Z_i(t) + K0_i(t).$$

Выводы ко второй главе

1. Проанализирована международная и отечественная практика оценки рисков ипотечного кредитования: дан критический обзор новых требований Банка России к финансовым учреждениям, занимающимся ипотечным кредитованием. Проведен поиск новых продвинутых подходов к оценке рисков при осуществлении ипотечного кредитования в российском банковском секторе. Исследованы возможные методы оценки надежности банковских операций,

которые могут служить повышению доверия между сторонами контрагентами - участниками ипотечного кредитования.

2. Определены основные риски, с которыми сталкивается кредитор в процессе осуществления ипотечного кредитования. Описаны основные причины возникновения рисков, способы их идентификации и оценки, а также перечислены и проанализированы основные методы, которые позволяют банку снизить возможный ущерб при реализации этих рисков. Все методы и модели управления рисками ипотечного кредитования систематизированы и представлены в виде таблиц. Оценена степень влияния рисков на процентный доход банка, обоснована необходимость проведения результативной кредитной политики. Показано, как эффективный риск-менеджмент помогает снизить стоимость кредита как для кредитора, так и для конечного заемщика. Предложены новые подходы к оценке и управлению рисками на российском рынке, определены основные пути развития ипотечных банковских продуктов.

3. Рассмотрены основные существующие модели оценки и управления рисками ипотечного кредитования. Обоснован выбор динамического имитационного моделирования в качестве наиболее перспективного метода оценки и управления рисками ипотечного кредитования. Выбраны основные показатели для построения модели. Рассмотрены основные схемы осуществления ипотечного кредитования в России: одноуровневая и двухуровневая. На основании рассмотренных схем построены системно-динамические модели, позволяющие генерировать теоретический ожидаемый поток платежей по ипотечным кредитам с разными типами ежемесячных выплат. Построена модель вторичного рынка ипотечного кредитования, в рамках которой ипотечные кредиты финансируются за счет продажи части кредитного портфеля SPV с последующим выпуском ИЦБ.

4. Предложен вариант трансформации построенной модели для целей инвесторов в ИЦБ. Построена модель, позволяющая инвесторам отслеживать и анализировать поток, генерируемый пулом активов, выступающих в качестве обеспечения ценных бумаг. Проанализированы ключевые показатели ИЦБ, в которых заинтересованы потенциальные инвесторы.

5. Теоретические ожидаемые платежи, поступающие от ипотечных заемщиков, на практике не совпадают с фактическими из-за наличия различных риск-факторов, в связи с этим рассмотрена трансформация построенных моделей с учетом влияния различных рисков. Так, преобразованная модель позволяет генерировать поток ожидаемых платежей с учетом рисков, что приближает моделируемые значения к фактическим, и дает возможность оценить степень влияния каждого риска на конечный результат.

Построенная модель учитывает требования регулятора к достаточности собственного капитала, как в рамках стандартизированного подхода, так и в рамках продвинутого подхода на основе внутренних рейтингов. В силу того, что российские банки активно стремятся получить разрешение регулятора на использование собственных оценок ключевых показателей кредитного риска, модель не потеряет своей актуальности в будущем.

Глава 3. Прикладные задачи, решаемые с помощью моделей "Заемщик-вкладчик" и "Поток платежей по ИЦБ"

3.1. Тестирование работы моделей

В качестве примера для наглядности функционирования построенной модели проведем расчет с использованием данных статистики жилищных кредитов, предоставленных физическим лицам-резидентам в рублях некоторой кредитной организацией "А". Протестируем работу модели для портфеля кредитов, выданных организацией в феврале 2017 года, параметры портфеля i кредитов представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Значения ключевых параметров модели для банка "А"

| Параметры модели | Значения |
|---|-----------------|
| Сумма величины выданных кредитов, входящих в портфель i , C_i | 7 810 тыс. руб. |
| Годовая средневзвешенная процентная ставка по кредитам, входящим в портфель i , r_i | 11,76 % |
| Средневзвешенный срок кредитов, входящих в портфель i , T_i | 186 мес. |

Информационной базой для построенной модели служат реальные показатели пула ипотечных кредитов, выданных кредитной организацией "А".

Рассмотрим влияние кредитного риска на портфель кредитов, значения параметров которого были указаны в таблице 3.1 и дополним исходные данные новыми параметрами кредитной организации, которые перечислены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Значения параметров учета кредитного риска в модели для банка "А"

| Параметры модели | Порядок определения | Значения |
|--|--|-----------------------------------|
| Вероятность совершить просрочку при отсутствии просроченной задолженности, P_{n1} . | В соответствии с внутренними нормативами банка ¹ | 0,03 |
| Вероятность совершить просрочку при наличии просроченной задолженности, $P_{n2}; P_{n3}; P_{n4}; P_{n5}; P_{n6}; P_{n7}$. | | 0,60;0,64;0,64; 0,63;0,63;0,61 |
| Частота списания задолженности, признанной дефолтной, m . | На основе статистической информации о частоте списания дефолтной задолженности | 6 мес. |

Будем рассматривать среднесрочный период имитационного моделирования – восемь лет (с 01.02.2017 по 01.03.2025). Для начала будем считать, что на рынке отсутствует неопределенность в отношении уровня ожидаемых процентных ставок по кредитам и депозитам и что ставки на протяжении всего периода моделирования остаются на уровне значений, актуальных на рынке на момент выдачи кредитов.

Для кредитов, которые гасятся по аннуитентной схеме получим поток ежемесячных платежей, представленный на рисунке 3.1.

¹ Расчет вероятностей представлен в приложении 1

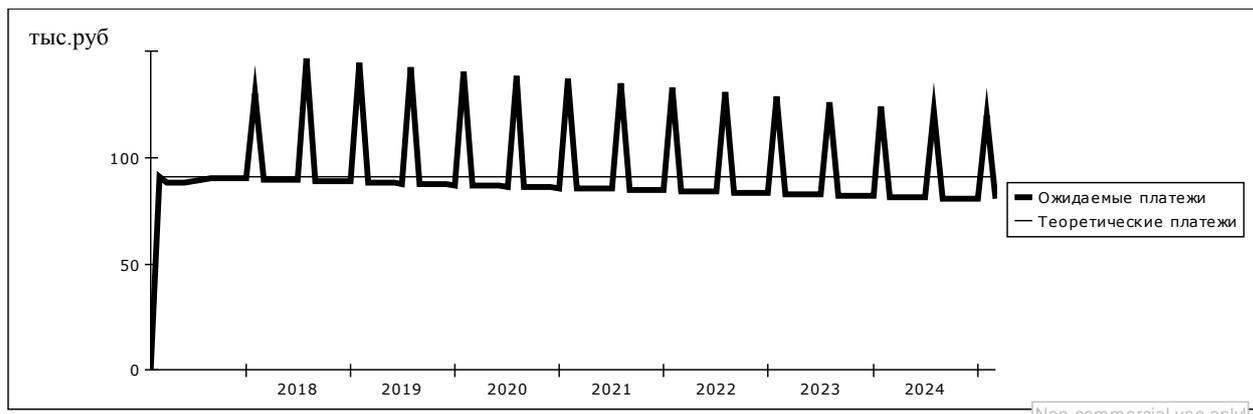


Рисунок 3.1 – Поток смоделированных теоретических и ожидаемых ежемесячных платежей по кредитам с аннуитентным типом выплат

Как видно из рисунка 3.1, теоретические платежи должны были поступать равными частями, в то время как ожидаемые платежи с учетом риска допущения просрочки и дефолта уже не являются одинаковыми. Ярво выраженные периодические всплески отражают возможные периодические дефолты по ипотечным кредитам и досрочный возврат суммы основного долга по кредитам после реализации заложенного имущества.

Для кредитов, которые гасятся по схеме дифференцированных платежей получим поток ежемесячных платежей, представленный на рисунке 3.2.

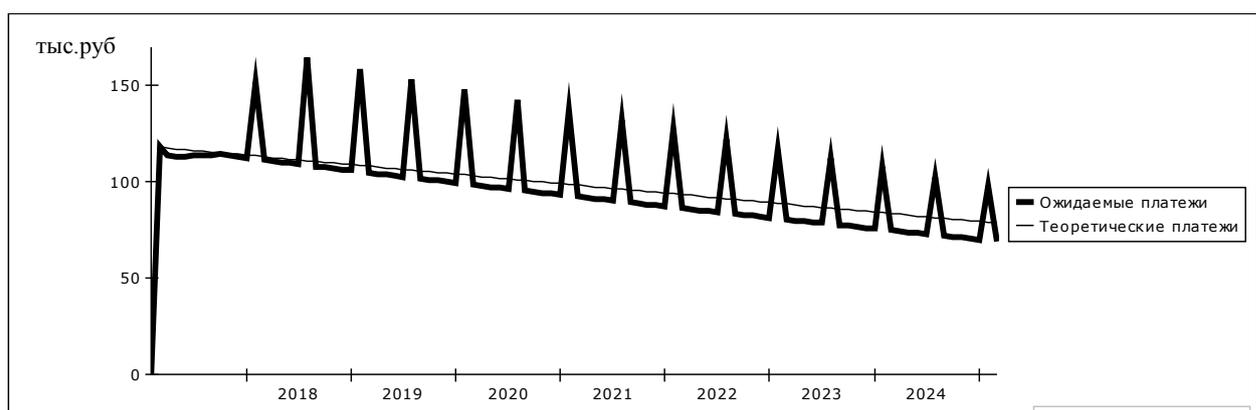


Рисунок 3.2 – Поток смоделированных теоретических и ожидаемых ежемесячных платежей по кредитам с дифференцированным типом выплат

При дифференцированных платежах теоретический ежемесячный платеж постепенно снижается, а ожидаемые платежи отличаются от теоретических в силу наличия кредитного риска. Аналогичные результаты можно получить в отношении процентного дохода от ипотечного кредитования для аннуитентного и дифференциального платежей, результаты моделирования процентных платежей представлены на рисунках 3.3 и 3.4. Как видно из рисунков 3.3 и 3.4, ожидаемый процентный доход по кредитам также оказывается меньше теоретического в результате наличия кредитного риска.

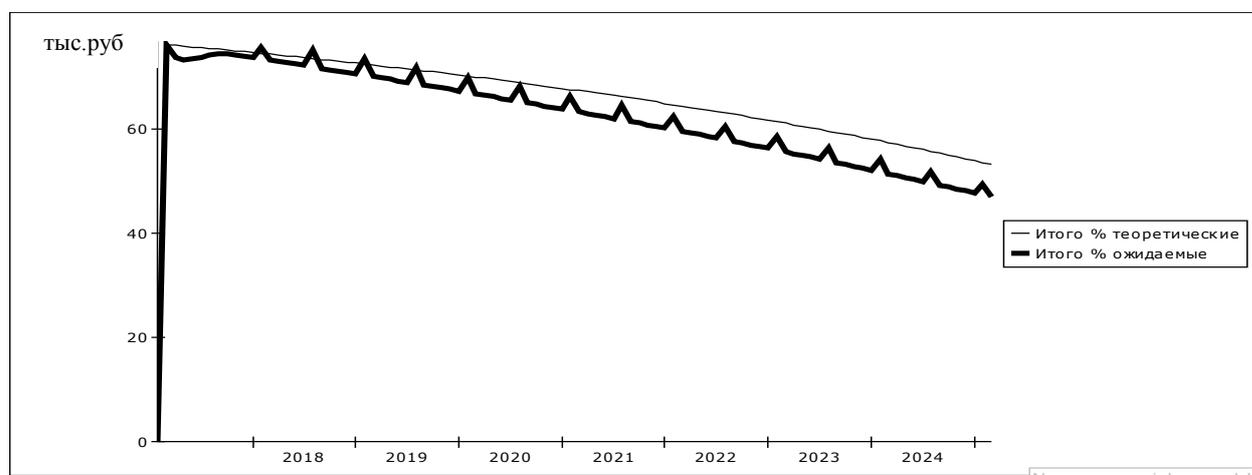


Рисунок 3.3 – Поток смоделированных теоретических и ожидаемых процентных платежей по кредитам с аннуитентным типом выплат

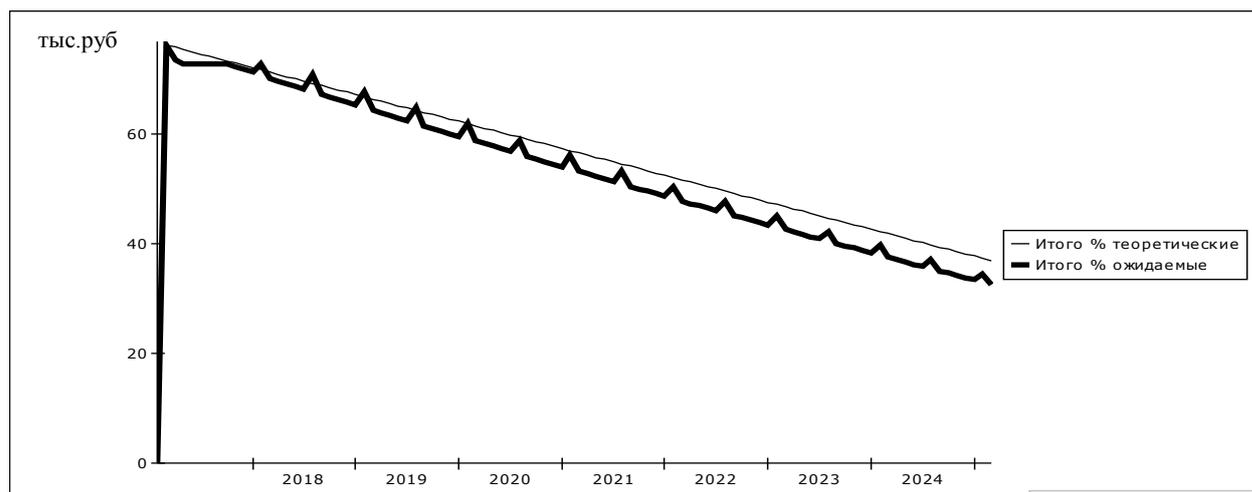


Рисунок 3.4 – Поток смоделированных теоретических и ожидаемых процентных платежей по кредитам с дифференцированным типом выплат

На рисунках 3.5 и 3.6 представлено отклонение ожидаемого остатка основного долга от теоретического, очевидно, что ожидаемый остаток будет меньше теоретического в связи с постепенным выбытием из портфеля кредитов по которым произошел дефолт.

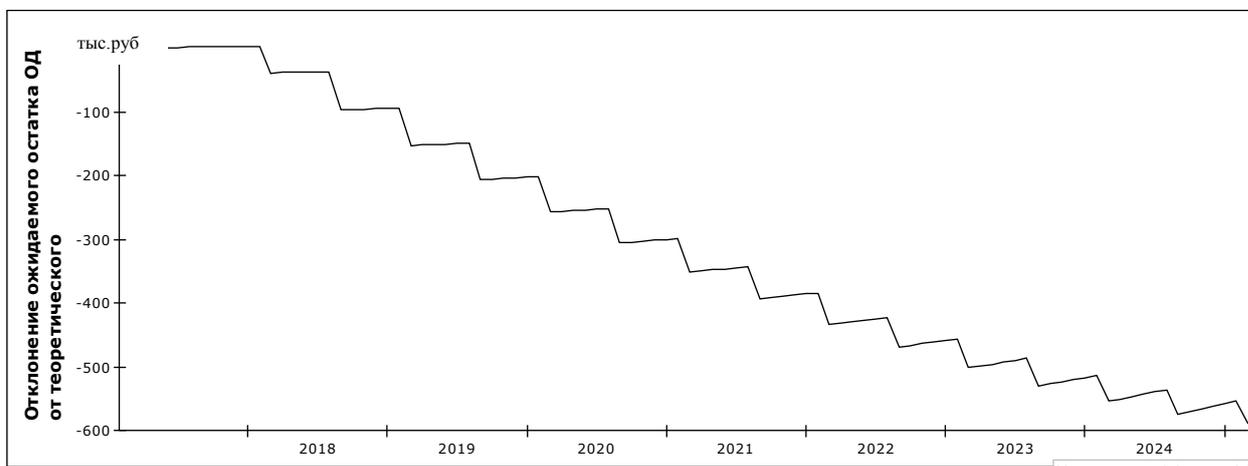


Рисунок 3.5 – Отклонение ожидаемого остатка основного долга от теоретического по кредитам с аннуитентным типом выплат

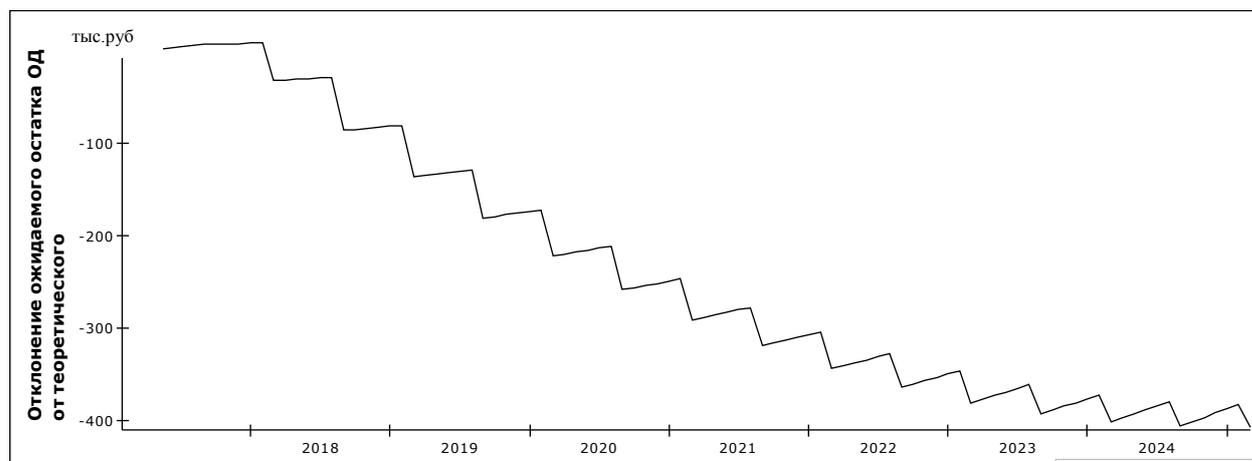


Рисунок 3.6 – Отклонение ожидаемого остатка основного долга от теоретического по кредитам с дифференцированным типом выплат

На рисунках 3.7-3.10 представлены результаты моделирования резервов на ожидаемые и непредвиденные потери, необходимые для резервирования в рамках требования к достаточности капитала. Величина ожидаемых потерь, а, соответственно, и величина резервов на ожидаемые потери, созданная на основе продвинутого подхода, очевидно более привлекательна для банка, нежели

величина резервов, рассчитанная с учетом нормативов № 180-И и № 590-П. Далее все расчеты проведены для случая расчета резервов в рамках подхода на основе внутренних рейтингов, как наиболее перспективного для российских банков, однако расчеты могут быть преобразованы для анализа показателей деятельности банка и в рамках стандартизированного подхода.

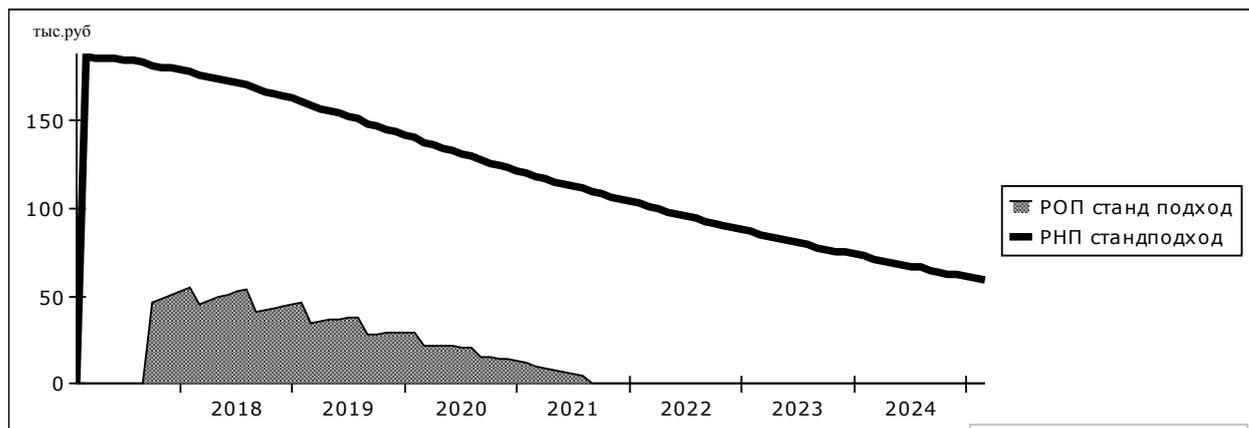


Рисунок 3.7 – Объем резервов против ожидаемых (РОП) и против непредвиденных (РНП) потерь, рассчитанный в рамках стандартизированного подхода по кредитам с аннуитентным типом выплат

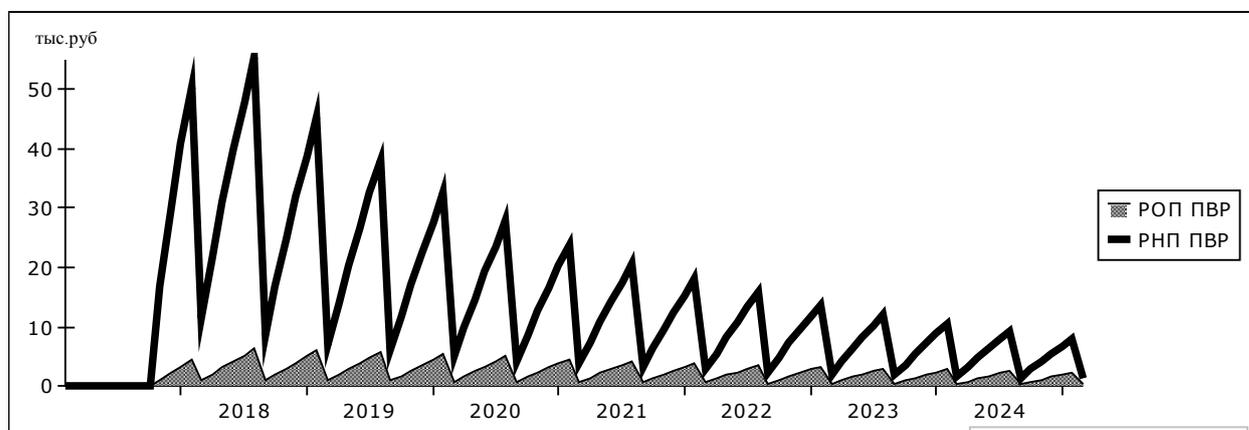


Рисунок 3.8 – Объем резервов против ожидаемых (РОП) и против непредвиденных (РНП) потерь, рассчитанный в рамках продвинутого подхода на основе внутренних рейтингов(ПВР) с аннуитентным типом выплат

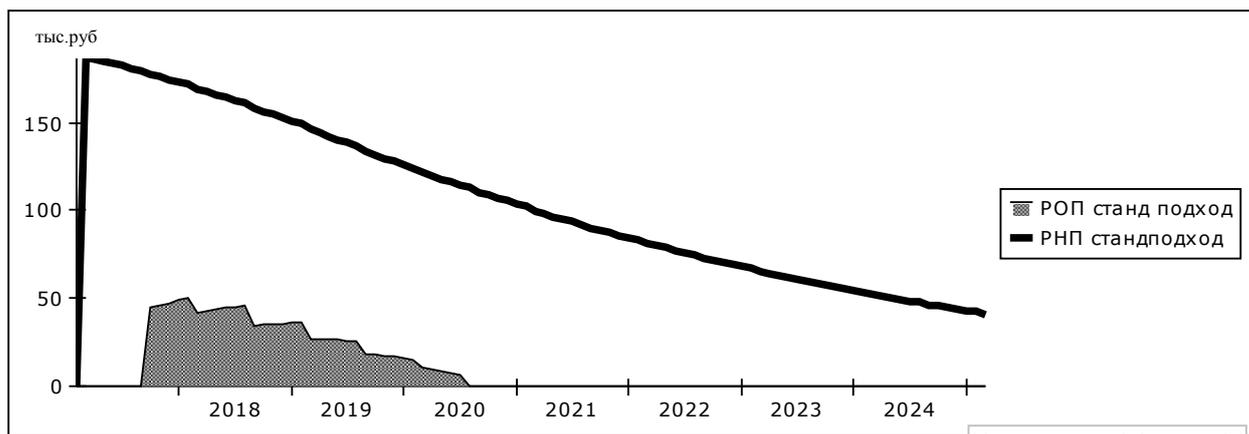


Рисунок 3.9 – Объем резервов против ожидаемых (РОП) и против непредвиденных (РНП) потерь, рассчитанный в рамках стандартизированного подхода по кредитам с дифференцированным типом выплат

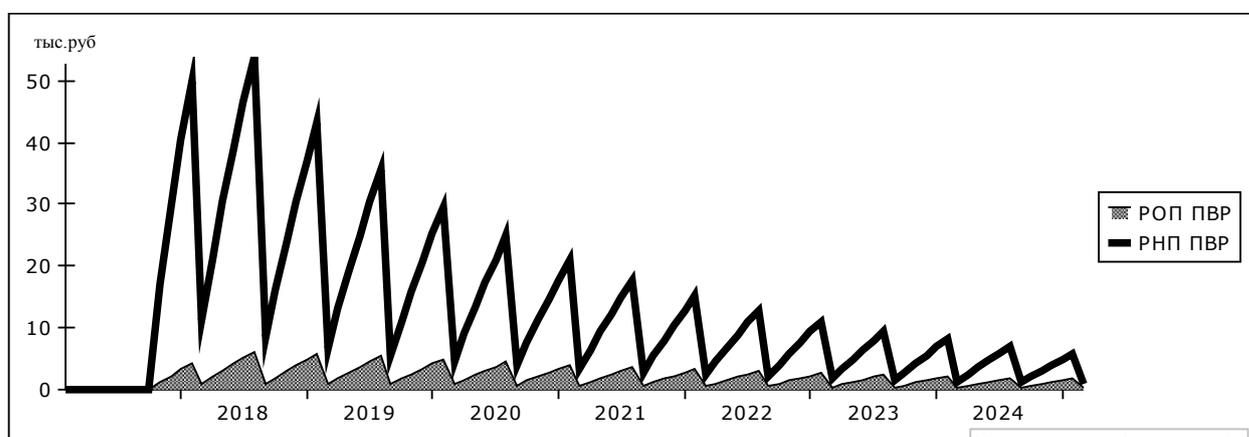


Рисунок 3.10 – Объем резервов против ожидаемых (РОП) и против непредвиденных (РНП) потерь, рассчитанный в рамках продвинутого подхода на основе внутренних рейтингов (ПВР) по кредитам с дифференцированным типом выплат

С учетом досрочного погашения, наличия просроченных платежей и дефолтов ожидаемая доходность к погашению пула ипотечных кредитов будет отличаться от первоначального уровня доходности, прописанного в кредитных договорах.

Построенная модель дает возможность просчитать ожидаемую доходность портфеля кредитов i , выданных в месяце τ_i методом линейной интерполяции:

$$C_i^+(t) = \sum_{j=1}^{\tau_i} \frac{A_i(\tau_i + j)}{(1+r_i)^j}.$$

Вычисление ожидаемой доходности удобно провести в пакете MsExcel при помощи надстройки "Поиск решений".

Для оценки процентного риска, которому подвержены кредиты из портфеля i , выданные в месяце τ_i , на основе потока платежей, полученных при помощи построенной модели, может быть рассчитан показатель дюрации:

$$D_i = \sum_{j=1}^{\tau_i} j \cdot \frac{A_i(\tau_i + j)}{C_i^+(\tau_i)}, \text{ где } A_i(\tau_i + j) - \text{приведенные к моменту } \tau_i \text{ платежи по}$$

ипотеке.

Если рыночные процентные ставки по ипотеке с тем же сроком до погашения, что и рассматриваемый портфель i , изменятся, то для банка реализуется процентный риск, который может быть примерно оценен по формуле(2.3).

Установим значение досрочного погашения на уровне 10% PSA. На практике моделирование досрочного погашения достаточно трудоемко и требует наличия большого объема статистической информации, поэтому часто банки пользуются иммитационными моделями для определения влияния досрочного погашения на результат. На рисунках 3.11 и 3.12 представлены результаты моделирования ежемесячных платежей по ипотечным кредитам с аннуитентными и дифференциальными типами выплат с учетом досрочного погашения.

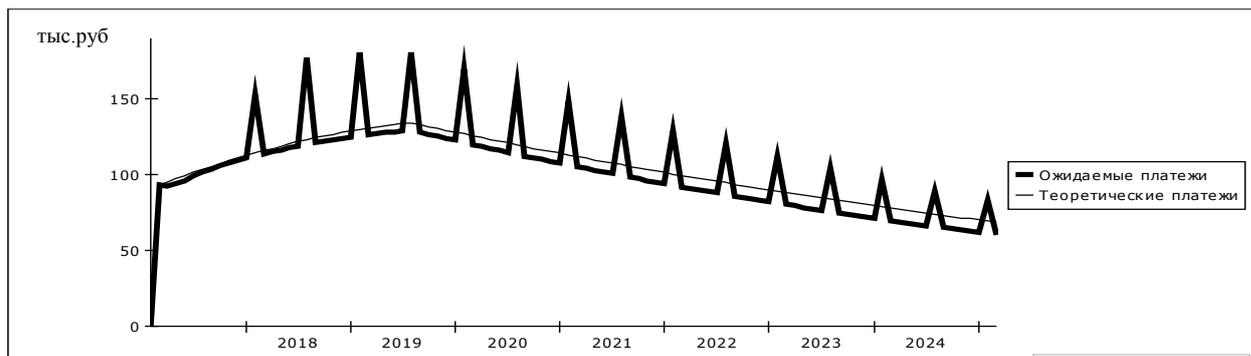


Рисунок 3.11 – Поток смоделированных теоретических и ожидаемых ежемесячных платежей с учетом досрочного погашения по кредитам с аннуитентным типом выплат

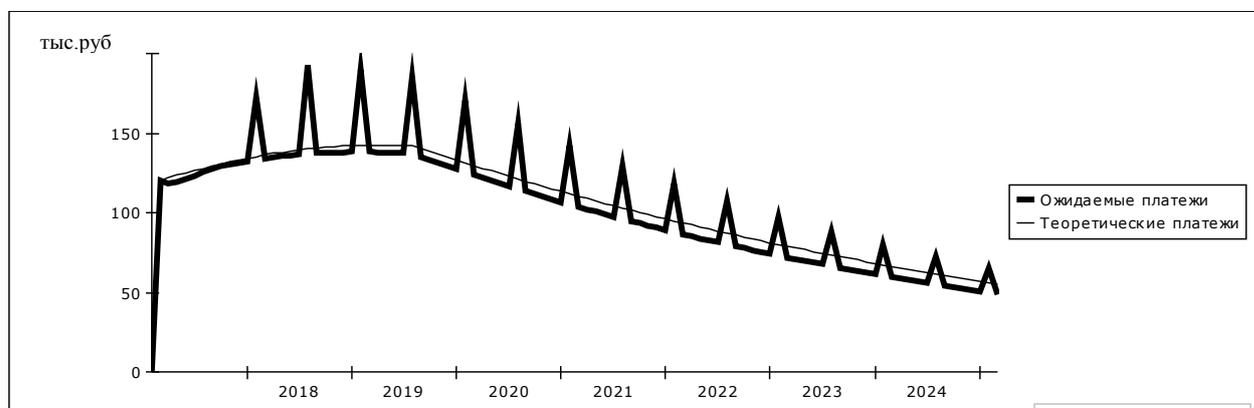


Рисунок 3.12 – Поток смоделированных теоретических и ожидаемых ежемесячных платежей с учетом досрочного погашения по кредитам с дифференцированным типом выплат

В таблицах 3.3 и 3.4 представлены результаты оценки изменения доходности и показателя дюрации по рассматриваемому портфелю кредитов в зависимости от скорости досрочного погашения.

Таблица 3.3 – Изменение доходности и дюрации ипотечного кредита в зависимости от изменения скорости досрочного погашения по кредитам с аннуитентным типом выплат

| Показатель | 0 % PSA | 10% PSA | 50% PSA | 100% PSA |
|---------------|---------|---------|---------|----------|
| Доходность, % | 11,27 | 11,38 | 11,49 | 11,48 |
| Дюрация, мес. | 63,57 | 48,73 | 27,71 | 20,27 |

Таблица 3.4 – Изменение доходности и дюрации ипотечного кредита в зависимости от изменения скорости досрочного погашения по кредитам с дифференцированным типом выплат

| Показатель | 0 % PSA | 10% PSA | 50% PSA | 100% PSA |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Доходность, % | 11,33 | 11,41 | 11,49 | 11,47 |
| Дюрация, мес. | 53,40 | 42,56 | 25,85 | 19,36 |

Показатели доходности после учета кредитного риска и риска досрочного погашения оказались ниже теоретического уровня доходности 11,76, причем при дифференцированных платежах доходность во всех случаях оказывается выше, чем при погашении задолженности по аннуитентной схеме. Показатель дюрации падает по мере роста скорости досрочного погашения, что свидетельствует о снижении процентного риска, вызванного сокращением срока до погашения кредита.

В качестве заемных средств в банке "А" для выдачи ипотечных кредитов в основном выступают заемные средства сроком до трех лет включительно. В модели использованы средневзвешенные процентные ставки по привлеченным средствам. На момент выдачи кредитов из рассматриваемого портфеля процентная ставка заемного капитала составила 7,91% годовых. Оценим ожидаемый чистый процентный доход от ипотечного кредитования при условии неизменности кривой трансфертных ставок в будущем. Результаты, полученные при моделировании, представлены на рисунке 3.13 для аннуитентных и на рисунке 3.14 для дифференциальных платежей.

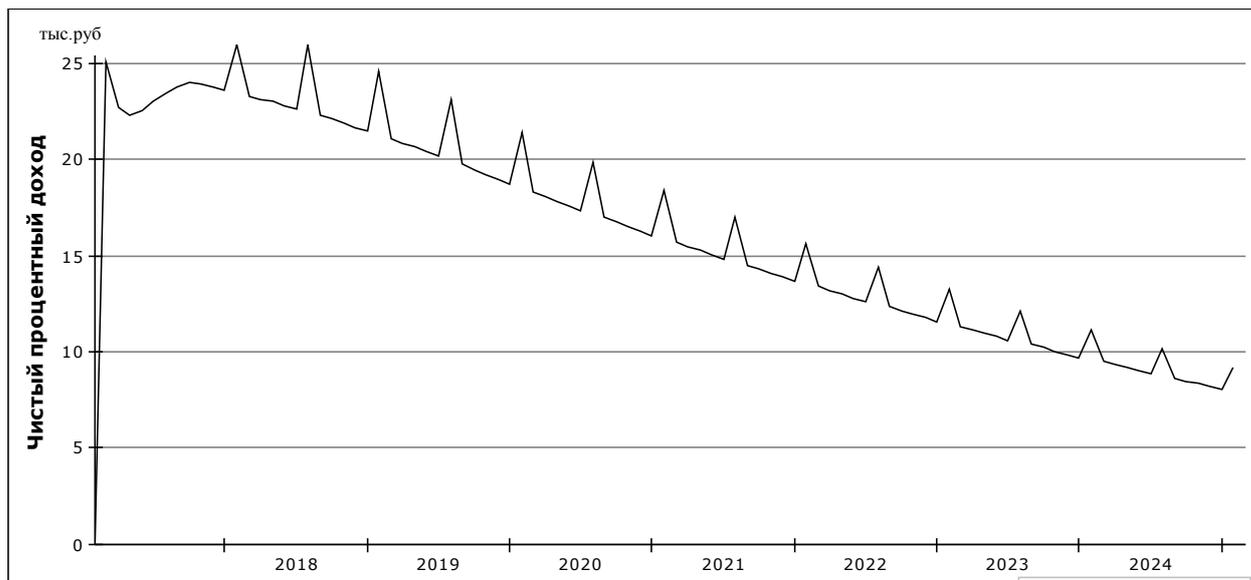


Рисунок 3.13 – Смоделированный чистый процентный доход по кредитам с аннуитентным типом выплат

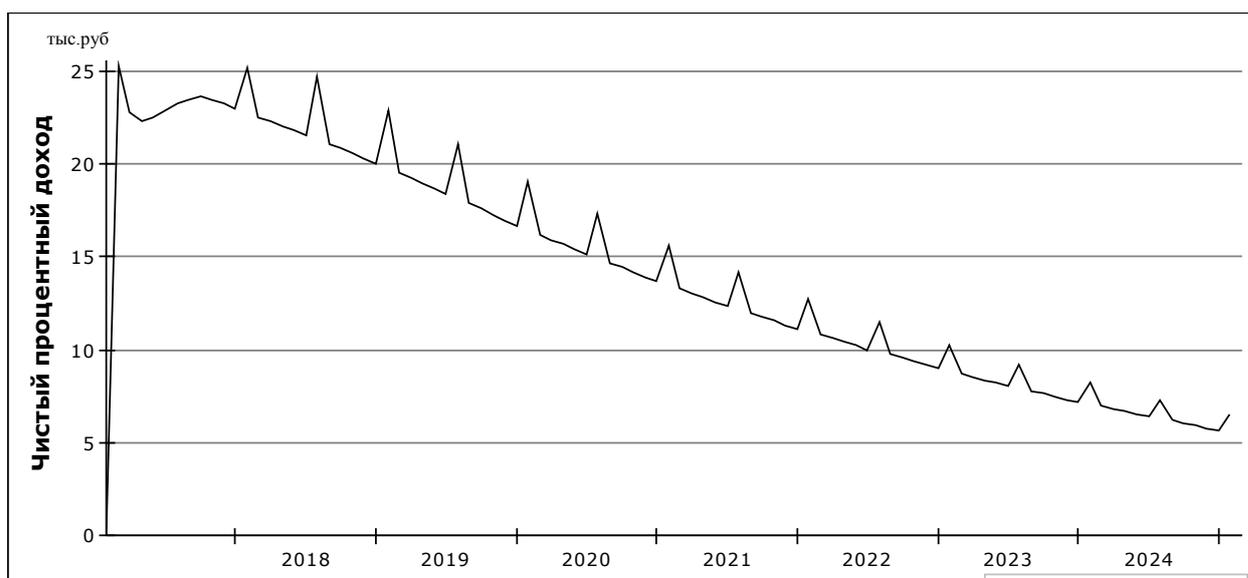


Рисунок 3.14 – Смоделированный чистый процентный доход по кредитам с дифференцированным типом выплат

3.2. Показатели прогнозной рентабельности ипотечного кредитования

Чистый процентный доход банка по ипотечному кредитованию не позволяет учитывать риск, которому подвергается кредитор при выдаче

ипотечного кредита, а также стоимость собственного капитала банка, необходимого для осуществления ипотечного кредитования. Для учета рисков составляющей введем понятие экономической прибыли (*EVA*) и рентабельности капитала с учетом рисков (*RAROC*).

EVA (Economic Value Added) – концепция экономической добавленной стоимости – представляет собой аналог макроэкономического понятия экономической прибыли, при расчете которой используются не только бухгалтерские издержки, но и вмененные издержки – учет упущенной выгоды от инвестиции собственного капитала в альтернативные операции с наибольшей доходностью¹ [80].

Для процесса ипотечного кредитования показатель *EVA* может быть рассчитан как:

$$EVA = E - K \cdot r_c,$$

где *E* – чистая прибыль, рассчитанная с учетом затрат на частичное хеджирование кредитного и рыночного риска; *K* – капитал, резервируемый против совокупного не хеджируемого риска.

Капитал, резервируемый против совокупных непредвиденных потерь, соответствует показателю $K_i(t)$, тогда:

$$EVA_i(t) = E_i(t) - K_i(t) \cdot r_{c_i}(t),$$

здесь $E_i(t) = (1 - tax) \cdot (N_i(t) - RC_i(t) - nopex_i(t))$, *tax* – ставка налога на прибыль, *nopex_i(t)* – непроцентные расходы, приходящиеся на портфель ипотечных кредитов *i* в момент времени *t*.

RAROC (Risk-Adjusted Return On Capital) – показатель, характеризующий скорректированную на риск рентабельность капитала. Был впервые разработан

¹ В качестве требуемой доходности может быть принята средняя дивидендная доходность по акциям данной или аналогичной компании, либо минимальная требуемая доходность на капитал утверждается руководством банка.

инвестиционным банком Banker's Trust в конце 70-х годов. Показатель представляет собой оценку деятельности банка с учетом риска:

$$RAROC = \frac{E}{K}.$$

Принцип *RAROC* предполагает, что активы, несущие в себе больший риск, должны приносить и больший доход по сравнению с менее рискованными активами.

Принцип *RAROC* в разрезе отдельных операций банка позволяет оценить рентабельность этих операций с учетом риска и принять управленческое решение о рациональности вложения средств в тот или иной портфель. Таким образом, *RAROC* представляет собой мощный инструмент для управления рисками и капиталом банка.

В нашем случае имеем: $RAROC_i(t) = \frac{E_i(t)}{K_i(t)}.$

На рисунке 3.15 представлены фрагменты системно-динамической модели, отражающие процесс моделирования показателей *EVA* и *RAROC*.

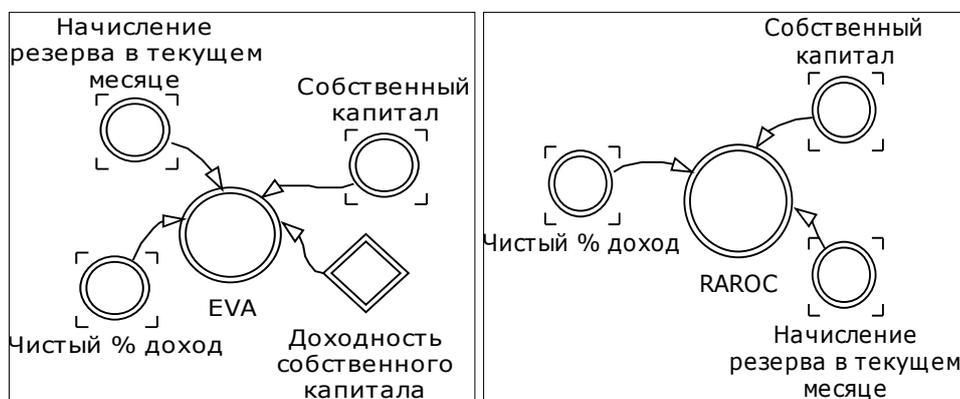


Рисунок 3.15 – Фрагменты системно-динамической модели.

Моделирование показателей EVA и RAROC

Показатель *RAROC* отражает чистую прибыль, которую может заработать банк в месяце t по кредитам, входящим в портфель i , при необходимости резервировать (рискуя потерять) 1 руб. собственного капитала.

Для расчета показателей EVA и $RAROC$ исследуемого портфеля ипотечных кредитов введем значения дополнительных параметров (см. таблицу 3.5).

Таблица 3.5 – Значения параметров компании "А" для расчета показателей EVA и $RAROC$

| Параметры модели | Порядок определения | Значения |
|---|--|------------|
| Ставка налога на прибыль, tax | В соответствии с налоговым кодексом РФ | 20 % |
| Непроцентные расходы, приходящиеся на портфель кредитов i в месяце t , $порех_i(t)$ | Внутренними службами банка в рамках разнесения непроцентных расходов по видам деятельности | 1 тыс.руб. |
| Требуемая доходность на капитал, $r_{ci}(t)$ | Средняя дивидендная доходность по акциям компании "А" | 10 % |

Предполагая неизменность значений параметров, указанных в таблице 3.5 в течение всего периода моделирования, получаем следующие результаты, представленные на рисунках 3.16-3.19.

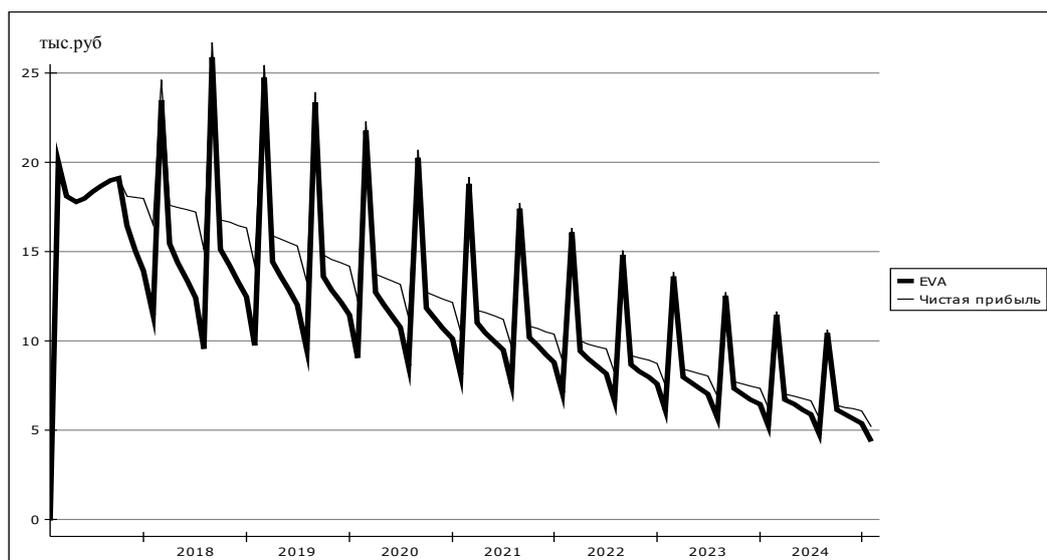


Рисунок 3.16 – Смоделированные показатели чистой прибыли и EVA по кредитам с аннуитентным типом выплат

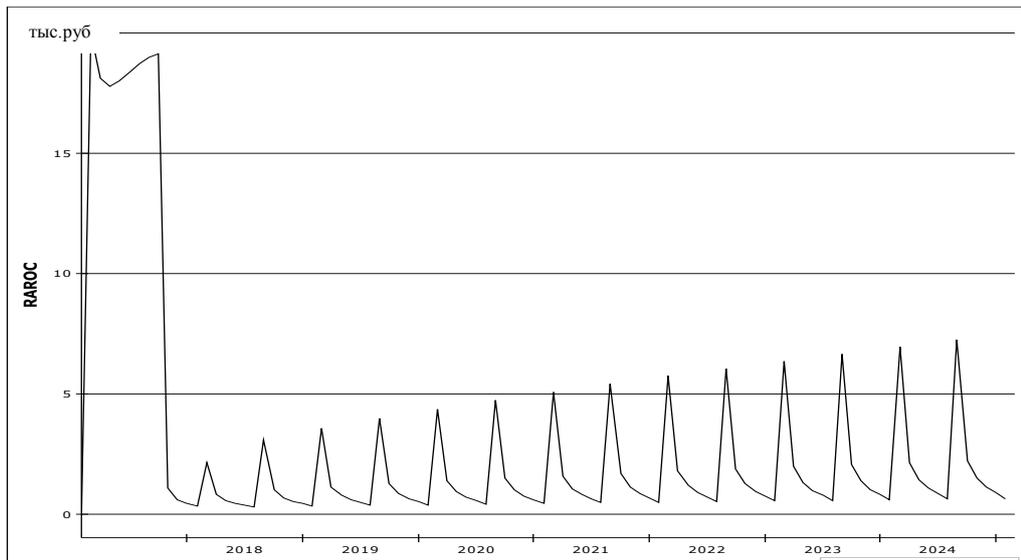


Рисунок 3.17 – Смоделированный показатель *RAROC* по кредитам с аннуитентным типом выплат

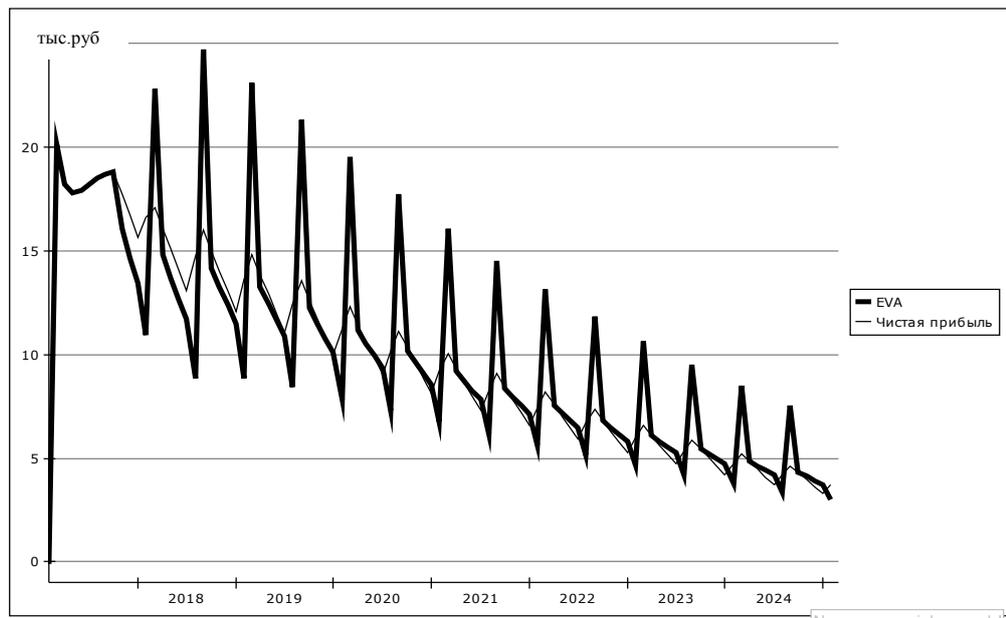


Рисунок 3.18 – Смоделированные показатели чистой прибыли и *EVA* по кредитам с дифференцированным типом выплат

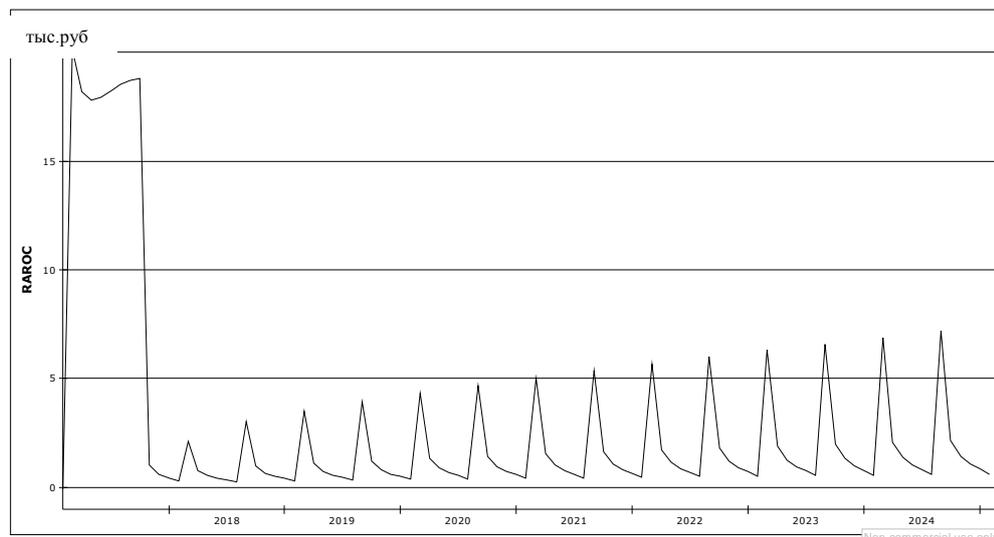


Рисунок 3.19 – Смоделированный показатель *RAROC* по кредитам с дифференцированным типом выплат

Как видно из рисунков 3.16 и 3.18, имеет место отличие чистой прибыли от экономической с учетом рисков. На рисунках 3.17 и 3.19 можно отметить резкое снижение показателя *RAROC* через некоторое время после выдачи кредита. Этот факт вызван необходимостью резервирования капитала против непредвиденных потерь, потребность в которой возникает только через семь месяцев, когда ожидается наступление первых дефолтов по портфелю кредитов.

В ходе ценообразования кредитных продуктов, согласно принципам *EVA* и *RAROC*, должны учитываться не только явные издержки, но и скрытые издержки (упущенная выгода), связанные с необходимостью резервирования собственного капитала против непредвиденных потерь. Таким образом, при расчете минимальной процентной ставки по кредитным продуктам должна быть также учтена вмененная стоимость капитала, рассчитанная с учетом нормы рентабельности собственного капитала. В приложении 2 предложены графики изменения показателей *EVA* и *RAROC*, рассчитанные в рамках стандартизированного подхода при более жестком требовании к капиталу, резервируемому против ожидаемых и непредвиденных потерь. Результирующие показатели оказываются значительно ниже полученных при продвинутом

подходе, это должно стимулировать банки на получение разрешения ЦБ на использование данного подхода.

3.3. Управление параметрами кредитного портфеля

Построенная модель позволяет решить две немаловажные задачи:

1. Определение минимально возможной ставки по кредитам из портфеля i , которая позволит обеспечить безубыточность операции кредитования при заданной доходности на капитал в заданных сценарных условиях.

2. Определение в заданных сценарных условиях более выгодных для банка ипотечных продуктов при заданном уровне процентных ставок и доходности на капитал.

Решением задачи 1 будет ставка по кредиту, обеспечивающая выполнение равенства

$$0 = \sum_{t=\tau_i}^{\tau_i+T_i} \frac{EVA_i(t)}{(\beta_i(t) \cdot r_{c_i}(t) + (1 - \beta_i(t)) \cdot I_i(t) \cdot (1 - tax))^{(t-\tau_i)}}. \quad (3.1)$$

Здесь в качестве коэффициента дисконтирования выбираем стоимость собственного и заемного капиталов, необходимых для финансирования ипотечного портфеля i в момент времени t ; $\beta_i(t)$ - доля собственного капитала.

Поставленная задача решается с помощью варианта метода решения нелинейных уравнений, доступного в программе PowerSim. В рассмотренных сценарных условиях для кредитов с аннуитентным характером ежемесячного платежа минимальная процентная ставка, обеспечивающая безубыточность выданных кредитов, составляет 8,29% в рамках подхода на основе внутренних рейтингов и 11,32% в рамках стандартизированного подхода; для кредитов с дифференцированным характером платежа 8,29% и 11,30% соответственно.

Решением задачи 2 будет сравнение показателей дисконтированной экономической прибыли для различных продуктов. В данном случае рассматривались два вида кредитов: аннуитентный и дифференцированный. В заданных сценарных условиях (в предположении о неизменности процентных ставок на рынке) аннуитентный платеж оказывается предпочтительнее для банка, несмотря на то, что доходность по кредитам с дифференцированными платежами изначально больше, как было показано в таблицах 3.3 и 3.4. Концепция экономической прибыли позволяет сравнивать между собой также и портфели с различными характеристиками риска и доходности.

3.4. Проведение сценарного анализа

Предположение о неизменности процентных ставок на рынке в течение всего периода моделирования полностью исключает из рассмотрения наличие процентного риска. Одним из способов оценки степени влияния процентного риска на результаты деятельности банка выступает проведение сценарного анализа. Помимо влияния возможного изменения процентных ставок на рынке, сценарный анализ позволяет также проанализировать степень устойчивости банковских активов к изменениям различных риск-факторов. Обычно выделяют основные элементы сценарного анализа: анализ альтернативного ряда событий и стресс-тестирование [35]. Стресс-тестирование предполагает анализ поведения системы в экстремальных условиях при реализации маловероятных, но возможных событий.

Построенная модель позволяет производить указанный сценарный анализ в полном объеме. Проанализируем изменение ключевых показателей ипотечного кредитования в зависимости от изменения сценарных условий.

В качестве основных сценариев развития российской экономики, в рамках которых будет проводиться анализ, будем рассматривать "оптимальный" и "негативный", а в качестве стресс-сценария будем рассматривать "кризисный".

Для построения модели эволюции процентных ставок на рынке удобно воспользоваться биномиальной решетчатой моделью, которая широко применяется в процессе ценообразования опционов. Шаг изменения процентных ставок выберем 1 б.п.¹ в месяц. На рисунке 3.20 представлен пример построения биномиальной решетки для заданного шага изменения процентных ставок.

В качестве альтернативного метода определения будущих процентных ставок может быть рассмотрен любой стохастический процесс формирования процентных ставок. Например, одним из основных методов стохастического моделирования выступает метод Монте-Карло, реализация данного метода также возможна в программе PowerSim.

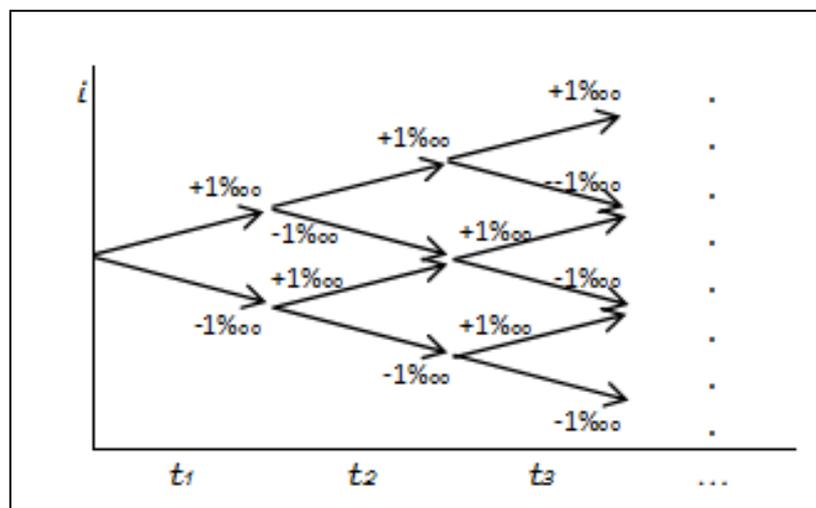


Рисунок 3.20 – Пример построения биномиальной решетки

- В качестве основных предпосылок "оптимального" сценария рассмотрим: рост ВВП, рост реальных доходов населения, низкий уровень инфляции и постепенное снижение процентных ставок на рынке.

¹ базисный пункт

В рамках "оптимального" сценария вероятности дефолтов остаются неизменными на том же уровне, что и на момент проведения андеррайтинга. Процентные ставки по кредитам и депозитам постепенно снижаются (нижняя граница биномиальной решетки), что с одной стороны приводит к удешевлению заемного капитала, а с другой стороны может вызвать рост скорости досрочного погашения, вызванного стремлением реинвестировать кредиты под более низкую ставку, установившуюся на рынке. Установим новое значение скорости досрочного погашения на уровне 11% PSA.

- Под "негативным" сценарием понимается замедление роста ВВП, снижение реальных доходов населения, высокий уровень инфляции, рост процентных ставок (верхняя граница биномиальной решетки). Всё это неминуемо приведет к постепенному росту вероятностей дефолтов по ипотечным кредитам, соответственно, и к росту просроченной задолженности, кроме того, рост ставок по привлеченным ресурсам приведет к удорожанию себестоимости ипотеки при неизменных процентных доходах.

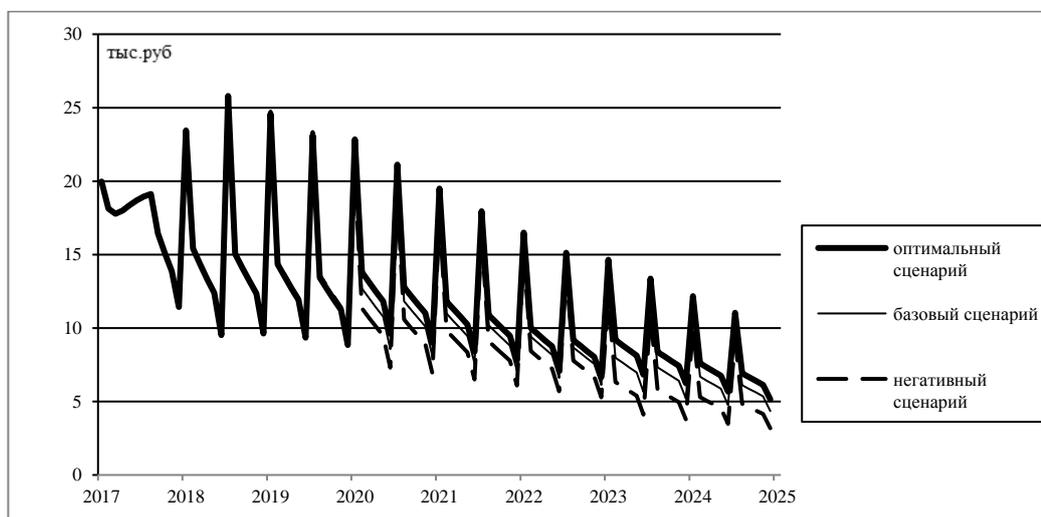


Рисунок 3.21 – Сценарный анализ показателя *EVA* по кредитам с аннуитентным типом выплат

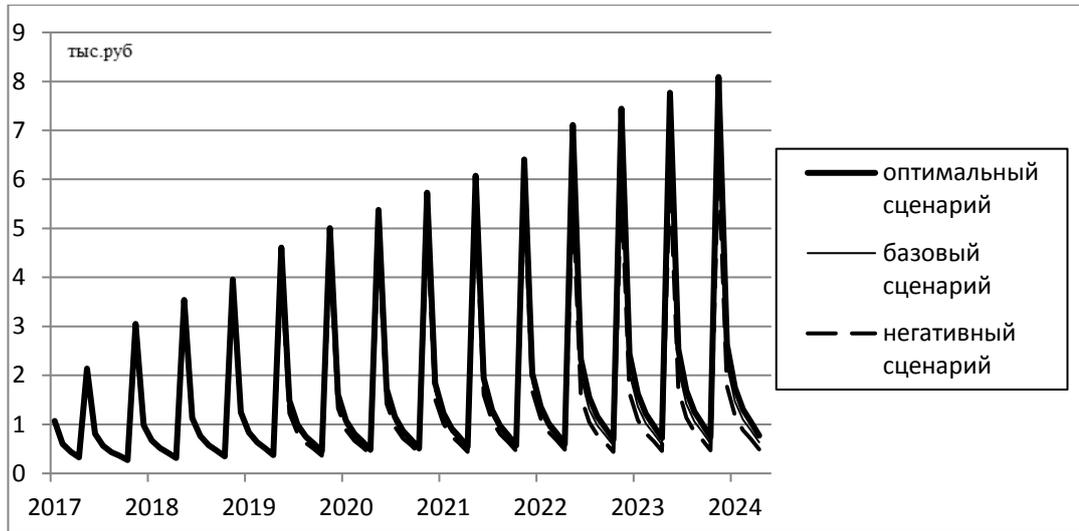


Рисунок 3.22 – Сценарный анализ показателя *RAROC* по кредитам с аннуитентным типом выплат

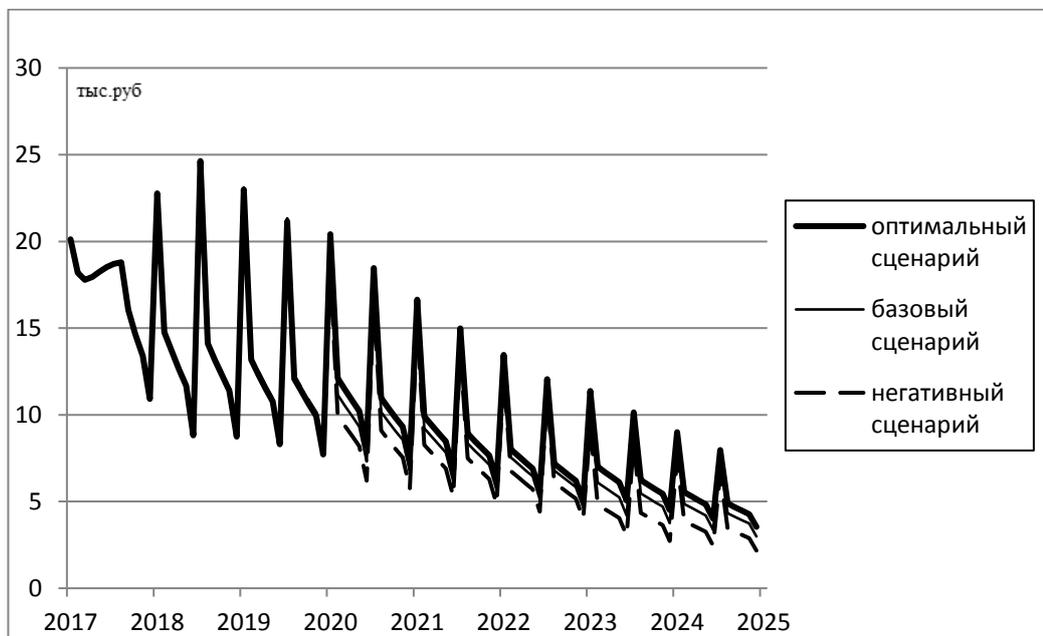


Рисунок 3.23 – Сценарный анализ показателя *EVA* по кредитам с дифференцированным типом выплат

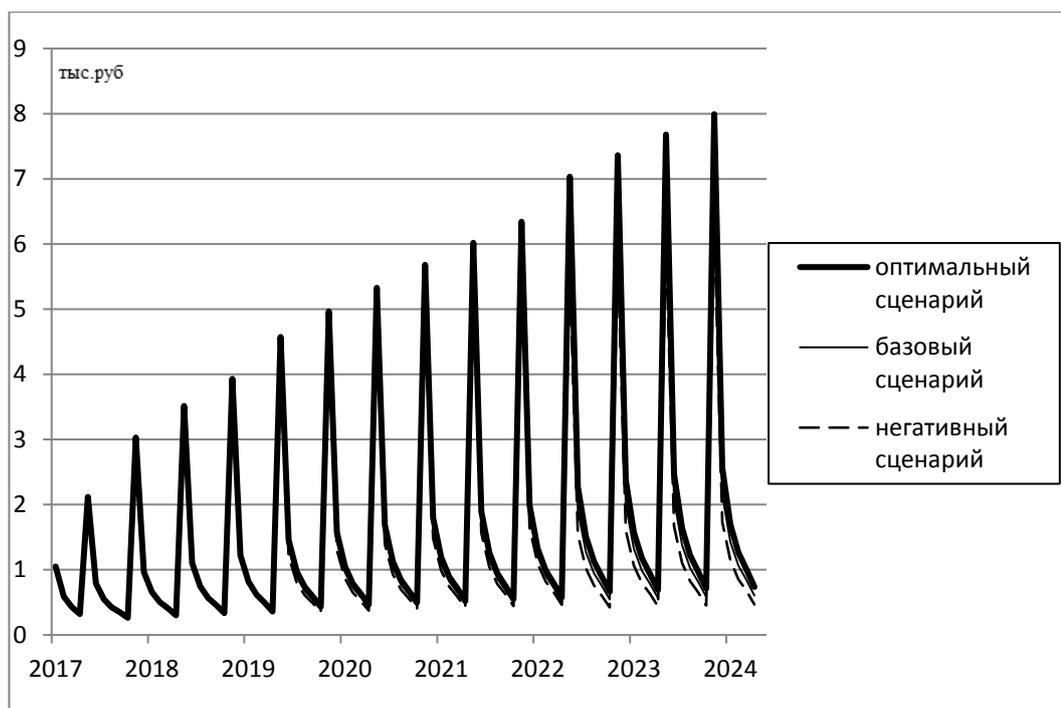


Рисунок 3.24 – Сценарный анализ показателя *RAROC* по кредитам с дифференцированным типом выплат

Результаты сценарного анализа представлены на рисунках 3.21-3.24. Можно отметить, что негативный сценарий приводит к большему изменению показателей *EVA* и *RAROC*, чем оптимальный.

- В качестве "кризисного" сценария развития рассмотрим изменение процентных ставок в результате воздействия шока, равного по силе скачкообразному изменению процентных ставок на рынке, произошедшему в 2014 году, когда в результате пересмотра ключевой ставки, произошло увеличение процентных ставок почти вдвое. Для этого используем относительные изменения процентных ставок, имевшее место в конце 2014 года. Проанализируем, как изменятся показатели ипотечных кредитов, если процентные ставки резко возрастут через четыре года после выдачи кредитов и затем останутся на этом уровне.

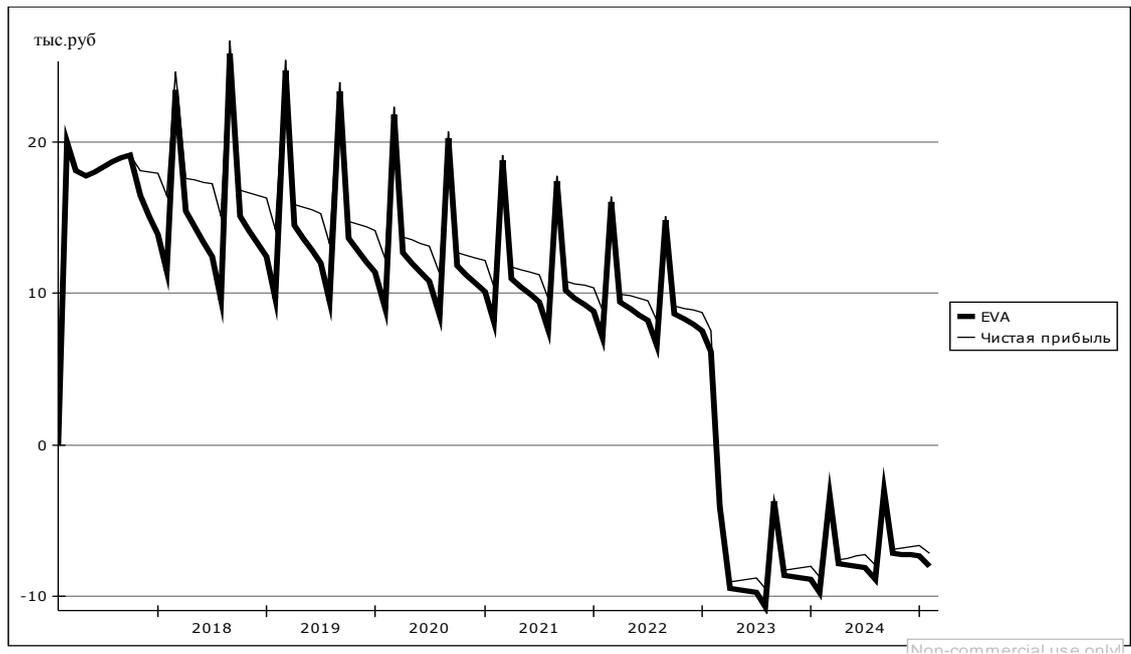


Рисунок 3.25 – Результаты моделирования показателя *EVA* и чистой прибыли в условиях "кризисного сценария" по кредитам с аннуитентным типом выплат

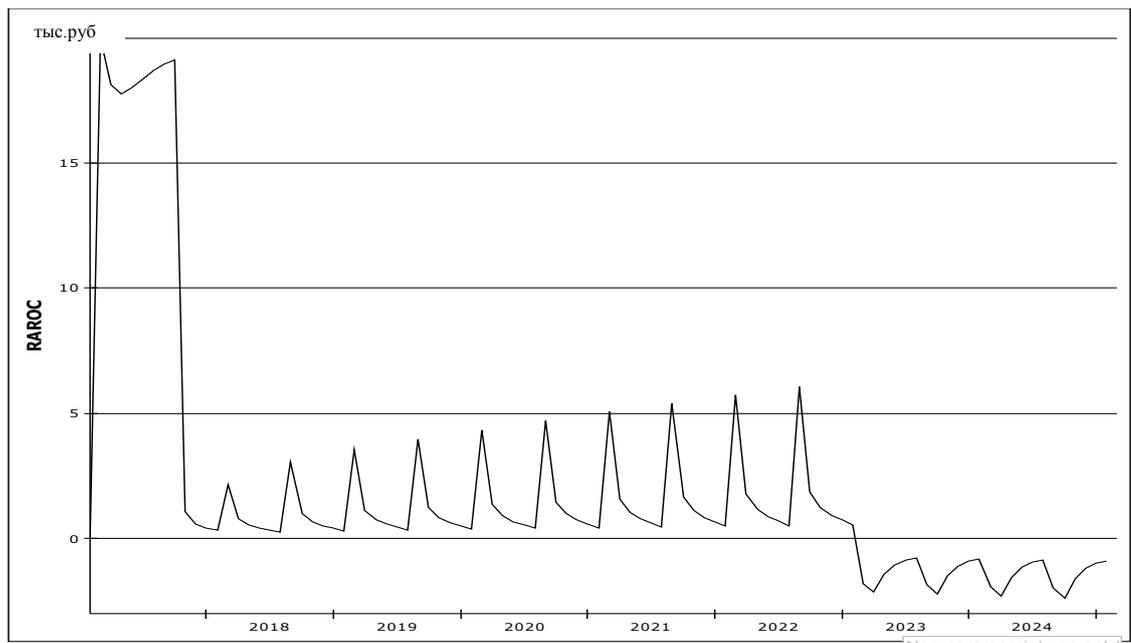


Рисунок 3.26 – Результат моделирования показателя *RAROC* в условиях "кризисного сценария" по кредитам с аннуитентным типом выплат

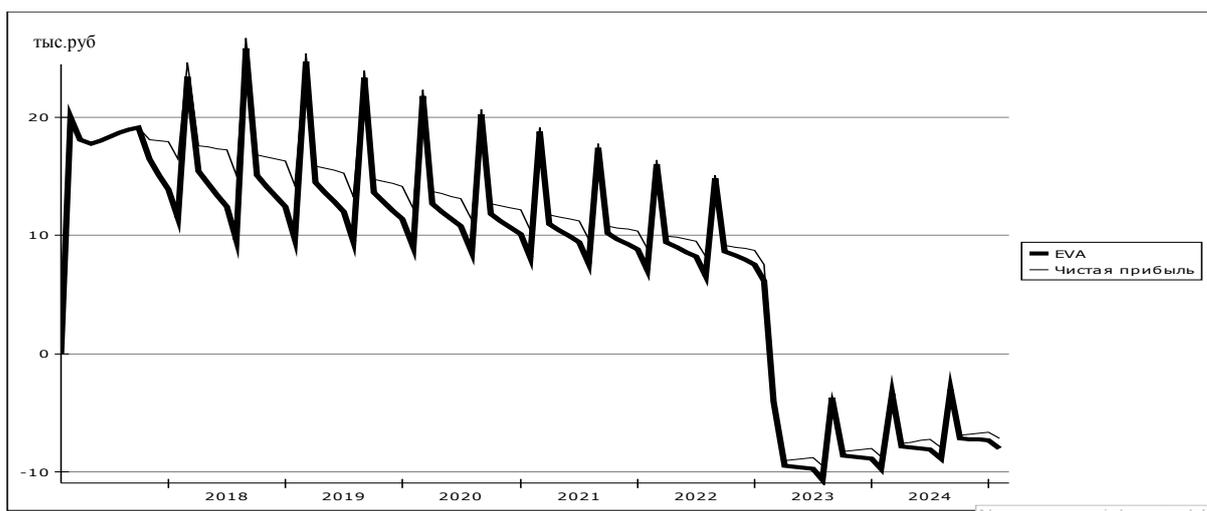


Рис.3.27 – Результаты моделирования показателя *EVA* и чистой прибыли в условиях "кризисного сценария" по кредитам с дифференцированным типом выплат

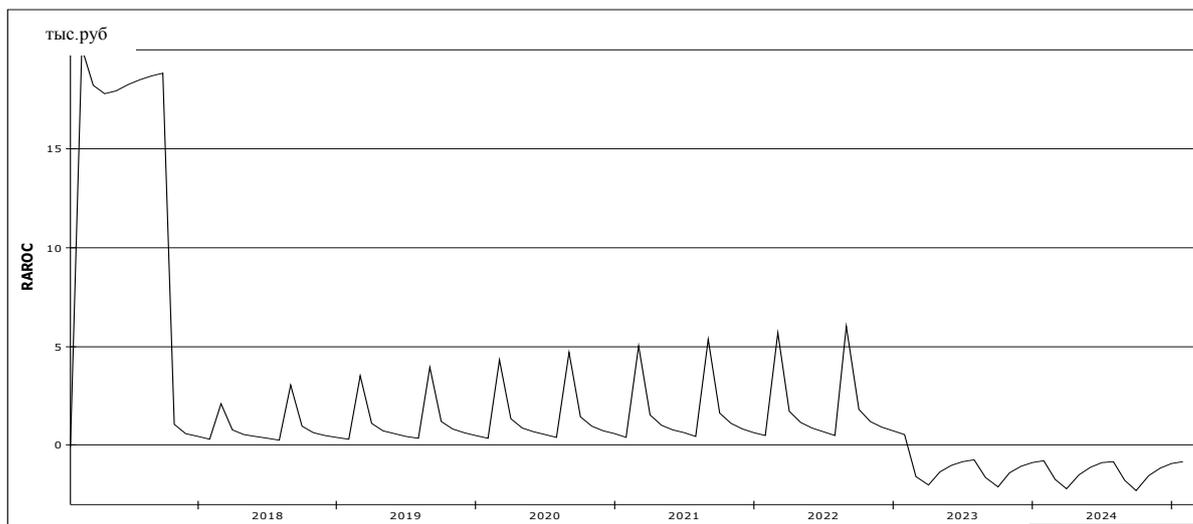


Рис.3.27. Результат моделирования показателя *RAROC* в условиях "кризисного сценария" по кредитам с дифференцированным типом выплат

На рисунках 3.24-3.27 представлены динамики изменения чистой и экономической прибыли по ипотечным кредитам с аннуитентными и дифференцированными платежами при реализации "кризисного" сценария на рынке, а также динамика показателя рентабельности капитала с учетом риска. Явно прослеживается скачкообразное изменение динамики показателей в периоды пересмотра процентных ставок по заемным средствам. После резкого увеличения рыночных процентных ставок ипотечные кредиты стали убыточны

для банка. Это еще раз подтверждает значимость учета процентного риска в связи с тем, что более длинные активы приходится фондировать за счет более краткосрочных пассивов. Это в конечном итоге приводит к тому, что заемные средства могут оказаться как дороже тех, что были доступны на рынке на момент выдачи ипотечных кредитов, так и дешевле.

В период соответствующий резкому увеличению процентных ставок на рынке в конце 2014 года банк входит в зону убытков по рассматриваемому пулу ипотечных кредитов, так как процентные доходы банка оказываются ниже его процентных расходов. При возможности прогнозировать это негативное событие для избежания потерь банку следует провести секьюритизацию своих активов, как показано на рисунке 3.29. Секьюритизация позволяет снизить размер потерь, так как в этом случае процентный риск будет распределен между участниками сделки секьюритизации. Однако события кризисного характера обычно довольно сложно предугадать.

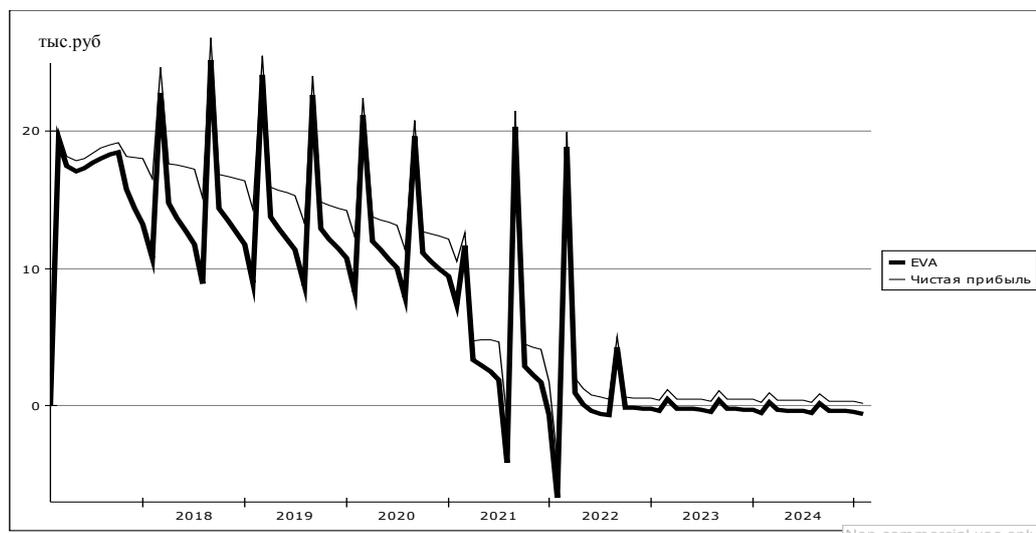


Рис.3.29 – Результаты моделирования показателя *EVA* и чистой прибыли в условиях "кризисного сценария" по кредитам с аннуитентным типом выплат с учетом секьюритизации

Построенную модель удобно использовать для определения приоритетной кредитной политики банка в отношении ипотечного кредитования с учетом различных сценарных условий. В общем случае сценарные условия

рассматриваются банком в контексте его отношения к рискам и прогнозным сценариям развития экономической ситуации в стране.

3.5. Определение оптимальной стратегии управления рисками ипотечного кредитования

В качестве возможных методов управления рисками, банк рассматривает для себя следующие:

1. Повышение эффективности проведения андеррайтинга заемщиков для снижения кредитного риска.
2. Привлечение более длинных заемных средств для снижения степени подверженности процентному риску.
3. Проведение секьюритизации активов для передачи риска.

Все вышеперечисленные методы снижения рисков будут иметь свою стоимость для банка. Так, проведение дополнительных процедур андеррайтинга повысит непроцентные расходы банка, привлечение более "длинных" заемных средств повысит процентные расходы банка, а проведение процедуры секьюритизации снизит процентные доходы, получаемые от заемщиков. Для принятия решения о целесообразности применения того или иного метода удобно воспользоваться инструментарием теории игр.

Если исследовать возможные состояния рынка, рассмотренные в рамках сценарного анализа, то результаты от применения каждого из методов можно представить в форме матрицы, содержащей информацию о величине дисконтированного потока экономической прибыли, которую может получить банк при применении одного из методов и при наступлении одного из сценариев на рынке.

Методы управления будем рассматривать, как стратегии банка: А1– не проводить никаких мероприятий; А2– повысить тщательности

андеррайтинга; А3– привлечь более "длинные" заемные средства; А4– провести секьюритизацию. В качестве сценариев воздействия внешней среды рассматриваются: В1– базовый сценарий; В2– оптимальный сценарий; В3– негативный сценарий; В4– кризисный сценарий.

Рассмотрим следующие условия:

1. Проведение более тщательного андеррайтинга, что повысит ежемесячные непроцентные расходы, приходящиеся на портфель кредитов i , в среднем на 0,3 тыс. руб.
2. Привлечение заемных средств сроком до пяти лет по процентной ставке 8% годовых.
3. Секьюритизация 95% активов через пять лет после выдачи кредитов (часть активов банк оставляет на балансе для покрытия непроцентных расходов).

Проведем анализ портфеля кредитов с аннуитентными платежами. Зависимость дисконтированного показателя EVA от сценарных условий и принятых управленческих решений получена с помощью построенной модели и представлена в виде таблицы 3.6.

Таблица 3.6 – Значение приведенного к начальному моменту времени показателя EVA (тыс.руб.) в различных сценарных условиях и с учетом выбранной стратегии управления

| Стратегии | Сценарии | | | |
|-----------|----------|--------|--------|--------|
| | В1 | В2 | В3 | В4 |
| А1 | 861,13 | 902,20 | 544,72 | 469,86 |
| А2 | 878,58 | 920,15 | 582,74 | 502,44 |
| А3 | 835,47 | 854,40 | 541,63 | 592,63 |
| А4 | 688,50 | 704,38 | 566,59 | 639,28 |

Платежная матрица будет иметь вид: $A = \begin{pmatrix} 861,13 & 902,20 & 544,72 & 469,86 \\ 878,58 & 920,15 & 582,74 & 502,44 \\ 835,47 & 854,40 & 541,63 & 592,63 \\ 688,50 & 704,38 & 566,59 & 639,28 \end{pmatrix}$.

Можно заметить, что матрица имеет доминируемую строку A1 – все элементы этой строки меньше элементов второй строки, следовательно эту строку можно исключить из рассмотрения:

$$A = \begin{pmatrix} 878,58 & 920,15 & 582,74 & 502,44 \\ 835,47 & 854,40 & 541,63 & 592,63 \\ 688,50 & 704,38 & 566,59 & 639,28 \end{pmatrix}$$

Элемент матрица a_{ij} показывает, какую экономическую прибыль получит банк при выборе i метода снижения риска, если рынок будет развиваться по сценарию j . Поиск решения поставленной задачи зависит от выбора критерия оптимальности, этот выбор обусловлен в свою очередь отношением к риску руководства банка.

Согласно критерию Вальда: $\max_i(\min_j a_{ij}) = 566,59$, банку следует провести секьюритзацию, так как эта стратегия позволит ему получить наилучший результат среди наихудших.

При применении критерия Сэвиджа оптимальная стратегия заключается в минимизации максимально возможных потерь, для этого строится матрица рисков

$$R = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 136,84 \\ 43,11 & 65,75 & 41,11 & 46,65 \\ 190,08 & 215,77 & 16,15 & 0 \end{pmatrix},$$

с помощью которой определяется оптимальная стратегия $\min_i(\max_j r_{ij}) = 35,04$ - следует привлекать более долгосрочные заемные денежные средства.

Применение критерия Гурвица позволяет взвесить возможные исходы с помощью коэффициента оптимизма: предположим, что $A=0,5$, тогда $\max_i (A \cdot \min_j a_{ij} + (1 - A) \cdot \max_j a_{ij}) = \max_i (711,30; 714,05; 671,83) = 714,05$ – следует привлекать более долгосрочные заемные денежные средства.

Если принять сценарии равновероятными, то можно найти и сравнить математические ожидания: $M_1 = 720,98; M_2 = 706,03; M_3 = 649,69$, следовательно, надо повысить тщательность андеррайтинга.

Таким образом, различные критерии приводят к различным оптимальным стратегиям. Решение о принятии той или иной управленческой стратегии будет зависеть, в том числе, от отношения к риску лица принимающего решения.

3.6. Оптимальное управление портфелем ипотечных кредитов

Еще одна из основных задач, которая стоит перед кредитной организацией при определении кредитной политики – это задача управления портфелем ипотечных кредитов. Сложность управления портфелем ипотечных кредитов заключается в необходимости учитывать ограниченность собственного и заемного капиталов, выделяемых на данное направление деятельности кредитной организации, а также наличие риска, связанного с неопределенностью развития внешней экономической среды.

Управление портфелем ипотечных кредитов рассмотрено некоторыми авторами как задача управления портфелем ценных бумаг с применением портфельной теории Марковица. Однако данная теория не позволяет учитывать динамичность процесса ипотечного кредитования, а также тот факт, что ипотечные кредиты не столь ликвидны по сравнению с ликвидностью ценных бумаг, обращающихся на финансовом рынке. Наличие возможности проведения секьюритизации позволяет некоторым образом повысить ликвидность

ипотечных кредитов, но рынок реальных активов все же остается менее мобильным. Если рассматривать решения о выдаче определенного объема кредитов и о проведении секьюритизации активов как функции управления процессом ипотечного кредитования с целью максимизации экономического результата, то поставленную задачу можно свести к вариационной.

Тогда задача будет состоять в выборе на каждом шаге t ($1 \leq t \leq T$, где T - период моделирования портфеля) такого объема кредитов $V(t)$, которое привело бы к максимальной дисконтированной экономической прибыли при заданных ограничениях, с учетом прогнозируемого уровня риска и в заданных сценарных условиях. Кроме того, на каждом шаге может быть принято решение о секьюритизации части активов для получения дополнительных денежных средств, которые можно будет направить на выдачу новых кредитов в условиях ограниченности заемного капитала.

Введем переменную $w(t) \in [0; 0,9]^1$, которая будет показывать долю секьюритизируемых ипотечных кредитов в момент времени t . При проведении секьюритизации денежные средства, полученные от частичной продажи активов, могут снизить объем необходимого заемного капитала в последующих периодах, это необходимо отразить в модели для дальнейшей работы. Введем дополнительный показатель, который будет отражать объем денежных средств, полученных от секьюритизации и еще не истраченных на выдачу новых кредитов,

$$Sec(t) = Sec(t-1) + (Sec^+(t) - Sec^-(t)) \cdot \Delta t,$$

где $Sec(t-1)$ – сумма денежных средств, оставшихся после секьюритизации активов на первое число предыдущего месяца; $Sec^+(t)$ – сумма, полученная от проведения секьюритизации в текущем месяце; $Sec^-(t_k)$ – сумма денежных

¹ Будем считать, что банк обязан оставлять часть активов на своем балансе для лучшего управления рисками

средств, полученных от секьюритизации, которая в текущем месяце направлена на обеспечение новых и уже имеющихся ипотечных кредитов;

$$Sec^+(t) = \sum_{i=1}^N C_{sec\ i}^-(t) - \text{из формулы (2.14)}.$$

Обозначим $z_i^+(t)$ – объем необходимого нового заемного капитала, привлекаемого в месяце t для финансирования портфеля кредитов i , выданных в месяце t . Тогда для определения $z_i(t)$ с учетом секьюритизации используем следующий алгоритм:

```

for  $i = 1$  to  $N$ 
if  $z_i^+(t) \geq Sec(t-1) + Sec^+(t)$ 
then  $z_i^+(t) := z_i^+(t) - (Sec(t-1) + Sec^+(t))$ 
else  $z_i^+(t) := 0$ 
next  $i$ 

```

Этот алгоритм помогает рассчитать объем необходимого заемного капитала с учетом частичного финансирования новых кредитов за счет средств, полученных от секьюритизации активов в предыдущие периоды времени. Тогда

$$Sec^-(t) = \sum_{i=1}^N Z_i^+(t) - \sum_{i=1}^N z_i^+(t) - \text{отражает сумму денежных средств, оставшихся после}$$

секьюритизации в предыдущих периодах и потраченных в текущем периоде на выдачу новых кредитов.

В качестве результирующего показателя будем рассматривать интегральный показатель экономической прибыли по кредитам, выданным в каждом месяце, очевидно, что банк будет стремиться максимизировать данный показатель. Тогда постановка задачи выбора оптимальных функций управления $V(t)$ и $w(t)$ может быть представлена как:

$$E = E(V(t); w(t)) = \sum_{i=1}^N \sum_{t=\tau_i}^{T_i} \frac{EVA_i(t)}{(\beta_i(t) \cdot r_{c_i}(t) + (1 - \beta_i(t)) \cdot I_i(t) \cdot (1 - tax(t)))^{(t-\tau_i)}} \rightarrow \max \quad (3.2)$$

На каждом шаге моделирования объем собственных и заемных средств

$$\text{ограничен сверху значениями } \hat{Z}(t) \text{ и } \hat{K}(t): \begin{cases} Z(t) \leq \hat{Z}(t); \\ K(t) \leq \hat{K}(t). \end{cases}$$

Решение поставленной вариационной задачи проведем методом "локальных вариаций", подробно описанным в работе [75]. Данный метод позволяет найти лишь локальный максимум функционала (3.2), однако ввиду сложности (3.2), вычисление глобального максимума слишком трудоемко. Примем $V(t) = V_k$ и зададим шаг варьирования равным ν , $w(t) = w_k$ и шаг варьирования ω ; ν и ω будут представлять собой достаточно малые положительные числа. Обозначим через V_k^n n -е приближение к k -й координате оптимального вектора $\tilde{V} = (V_1; V_2; \dots; V_T)$, а через w_k^n n -е приближение к k -й координате оптимального вектора $\tilde{w} = (w_1; w_2; \dots; w_T)$, тогда алгоритм поиска \tilde{V} и \tilde{w} состоит в следующем: пусть n -е приближение известно, и найдены значения объемов кредитов для первых $k-1$ периодов $(n+1)$ -го приближения, т.е. найдены $V_1^{n+1}, V_2^{n+1}, V_3^{n+1}, \dots, V_{k-1}^{n+1}$, а также значения коэффициентов секьюритизации $w_1^{n+1}, w_2^{n+1}, w_3^{n+1}, \dots, w_{k-1}^{n+1}$, где $1 \leq k \leq T$. При этом все найденные величины не нарушают ограничений задачи.

Для нахождения $(n+1)$ -го приближения для периода k вычисляем значение функционала E^+ при условии $V_k = V_k^n + \nu$ и значение функционала E^- при условии $V_k = V_k^n - \nu$. Обозначим через E^0 значение функционала для случая $V_k = V_k^n$, тогда: $V_k^{n+1} = V_k^n$, если $E^+ \leq E^0$ и $E^- \leq E^0$; $V_k^{n+1} = V_k^n + \nu$, если $E^0 \leq E^+$ и $E^- \leq E^+$; $V_k^{n+1} = V_k^n - \nu$, если $E^0 \leq E^-$ и $E^+ \leq E^-$.

Рассчитаем значение функционала при изменении параметра w_k , примем что функционал имеет значение $E^{+'}$ при условии $w_k = w_k^n + \omega$ и значение $E^{-'}$ при условии $w_k = w_k^n - \omega$. Обозначим через $E^{0'}$ значение функционала при $w_k = w_k^n$,

тогда: $w_k^{n+1} = w_k^n$, если $E^+ \leq E^{0'}$ и $E^- \leq E^{0'}$; $w_k^{n+1} = w_k^n + \omega$, если $E^{0'} \leq E^+$ и $E^- \leq E^+$; $w_k^{n+1} = w_k^n - \omega$, если $E^{0'} \leq E^-$ и $E^+ \leq E^-$. Аналогично определяем значения $(n+1)$ -го приближения для периодов $k+1, k+2, \dots, T$. После этого $(n+1)$ -е приближение считается построенным.

Таким образом, для каждого приближения в каждом периоде k мы стремимся выбрать такие значения приближений V_k и w_k , которые не уменьшали бы наш функционал. Если функционал перестает меняться от приближения к приближению или же последующие приближения приводят к нарушению ограничений поставленной задачи, то следует уменьшить шаг варьирования, например в 2 раза, и продолжить приближение. Когда значение шага варьирования будет достаточно мало, так что последующее уменьшение этого значения не приведет к заметному увеличению функционала, то процесс определения локального максимума можно считать завершённым. Соблюдение кредитной организацией найденных в ходе метода локальных вариаций значений объемов выдачи \tilde{V} и секьюритизации \tilde{w} ипотечных кредитов на каждом шаге k обеспечит оптимальный процесс управления портфелем ипотечных кредитов для заданных условий и ограничений.

Практические расчеты проведены для однолетнего горизонта планирования управления портфелем ипотечных кредитов кредитной организации при базовом сценарии развития внешней экономической среды. В таблице 3.7 представлены ограничения, накладываемые на заемный капитал банка, направляемый на ипотечное кредитование в каждом из моделируемых месяцев, эти ограничения появились в рамках бюджетного планирования.

Таблица 3.7 – Значения ограничений на заемный капитал

| Период | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Ограничение, тыс. руб | 7000 | 8000 | 10000 | 11000 | 10000 | 10000 | 20000 | 14000 | 18000 | 20000 | 7000 | 10000 |

Решение задачи оптимального управления портфелем ипотечных кредитов на практике может быть найдено с помощью математического программного обеспечения, в частности с помощью среды PowerSim, в которой построена рассматриваемая модель. Практические расчеты для однолетнего горизонта планирования и основные результаты (значения оптимальных ежемесячных объемов выдачи кредитов и оптимальных объемов секьюритизируемых активов) представлены в форме гистограммы (рисунок 3.30).

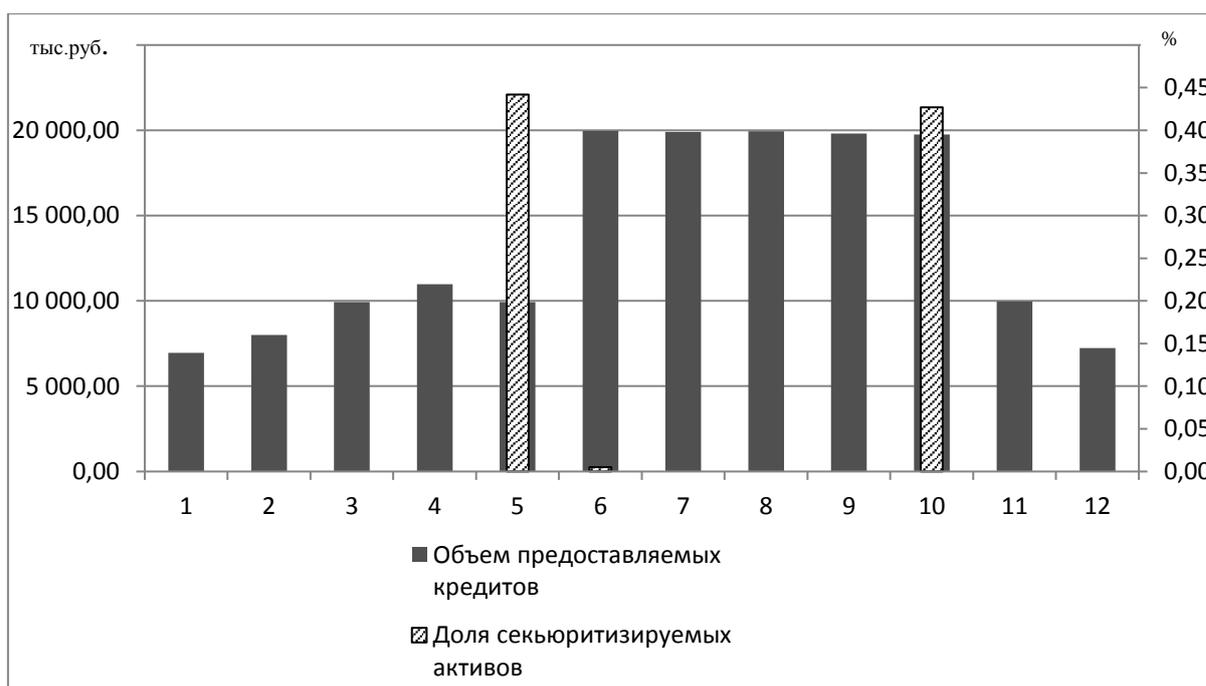


Рисунок 3.30 – Результаты решения оптимизационной задачи. Оптимальный объем предоставляемых кредитов и оптимальная доля секьюритизации

На рисунке 3.31 изображена динамика показателя *EVA* за моделируемый период для оптимального портфеля кредитов, составленного на год вперед с учетом "базового" сценария развития экономики.

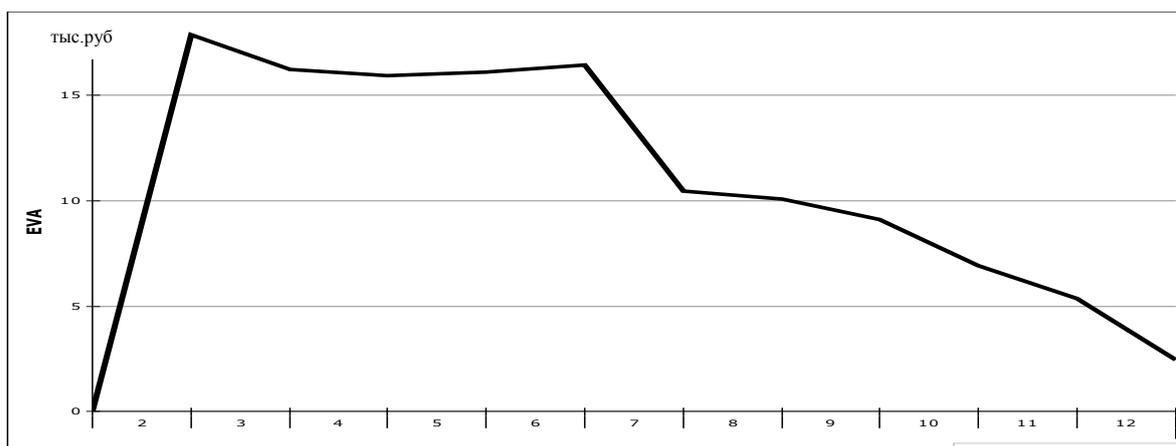


Рисунок 3.31 – Результаты моделирования показателя *EVA* для оптимального портфеля ипотечных кредитов

Выводы к третьей главе

В главе проведены практические расчеты с помощью построенной системно-динамической модели ипотечного кредитования на основе данных реальной кредитной организации. Полученные результаты свидетельствуют об адекватности оценки денежных потоков от ипотечного кредитования.

1. В качестве результирующего показателя процедуры ипотечного кредитования выбран показатель *EVA* экономической добавленной стоимости, который выступает аналогом экономической прибыли. Выбор данного показателя обусловлен тем, что он позволяет учесть рисковую составляющую, присущую банковской деятельности, и упущенную выгоду от необходимости резервировать собственный капитал. Значение этого показателя оказалось выше при использовании банком продвинутого подхода к оценке кредитного риска, что лишний раз доказывает целесообразность этого подхода.
2. Полученные результаты моделирования могут помочь банку в решении таких немаловажных задач, как:

- определение минимальной ставки по ипотечным продуктам, что позволит обеспечить безубыточность выдачи кредитов;
- выбор оптимального набора кредитов с различными характеристиками риска и доходности для достижения максимального результата.

3. Построенная модель позволяет проводить имитационное моделирование в рамках различных сценариев развития внешней экономической среды и анализировать влияние стресс-факторов на экономический результат, что, в свою очередь, дает возможность оценить устойчивость выбранной кредитной политики банка к внешним воздействиям. Результаты проведенного сценарного анализа доказывают сильную подверженность доходов банка, получаемых им от ипотечного кредитования, процентному риску.

4. Построенная модель позволяет оценить эффективность принимаемых управленческих решений и приоритетные для банка направления риск-менеджмента в рамках рассмотренных сценариев и с учетом отношения к риску руководства банка. Построенная модель наглядно демонстрирует, что проведение секьюритизации выступает универсальным методом управления рисками ипотечного кредитования, так как позволяет нивелировать негативные последствия кризисных явлений, приводящих к резкому увеличению стоимости заемных средств.

Заключение

По итогам проведенного в работе исследования были сделаны следующие выводы:

Все участники рынка ипотечного кредитования подвержены огромному количеству разнообразных рисков. Правильная и своевременная оценка этих рисков будет способствовать росту доверия к кредитным организациям у заемщиков и инвесторов, повышению стабильности всего института кредитования и, как следствие, стабилизации развития экономики страны. Как показывает историческая практика, отсутствие адекватного и своевременного анализа рисков в системе ипотечного кредитования может привести к крайне негативным последствиям, способным вызвать отрицательный резонанс не только в экономике отдельно взятой страны, но и в мировой экономике в целом.

Опыт развитых иностранных государств, где процентные ставки по ипотечному кредитованию довольно низкие, а уровень жизни в стране высокий, что позволяет гражданам брать кредит, не задумываясь о бремени его погашения, показывает, что благодаря отлаженной работе системы ипотечного кредитования, жилье, в основном, приобретается в кредит.

Показатели однозначных ставок по ипотеке в России пока недостижимы из-за высокого уровня инфляции и развивающегося характера экономики. Кроме того, нестабильность национальной валюты и частичная изоляция российской экономики в условиях санкций не позволяет пока снизить стоимость кредитных продуктов. Однако, помимо состояния экономики, которое отражается в форме процентных ставок по привлекаемым ресурсам, на процентные ставки также влияет величина рисков кредитов, входящих в кредитный портфель банка. Вот почему совершенствование кредитной политики, своевременное выявление рисков и грамотное управление ими в банковском секторе будет способствовать

снижению стоимости кредитования как для конечного заемщика, так и для всех игроков рынка ипотечного кредитования.

Основные выводы, полученные в работе, основаны на анализе состояния российского рынка ипотечного кредитования последних лет, актуальных подзаконных и нормативных актов, а также на сравнительном анализе работ российских и зарубежных экономистов, занимающихся исследованиями в области рисков ипотечного кредитования.

На основе проведенного исследования была построена системно-динамическая модель, практическое использование которой позволяет получить следующие экономически полезные результаты:

- построенная модель позволяет адекватно оценить риски, с которыми сталкивается кредитор в ходе осуществления им ипотечного кредитования, и возможные потери в различных сценарных условиях, в том числе экстремальных (в рамках стресс-тестирования). Это дает возможность риск-менеджерам не только проводить более эффективную управленческую политику, но и контролировать ситуацию в период возможных кризисных явлений;
- полученная в работе системно-динамическая модель позволяет решить множество сложных прикладных задач, с которыми сталкиваются аналитики при принятии решения о целесообразности проведения ипотечного кредитования, адекватности условий кредитования, оценки точки безубыточности и многих других;

Достоверность результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, подтверждается успешным применением построенных в работе моделей в деятельности реальной кредитной организации. Модель внедрена в практику работы головного офиса АО "ИКАО" (Ипотечная компания атомной отрасли) и его представительств. Теоретические положения используются при

проведении практических занятий со студентами Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова.

Применение основных результатов данного диссертационного исследования в практике российских кредитных организаций, занятых выдачей ипотечных кредитов, позволит усовершенствовать систему риск-менеджмента в этих организациях и решить множество прикладных задач, связанных с системой оценки и управления рисками. Более точные оценки рисков и грамотное управление ими даст возможность банкам снизить рисковую составляющую, входящую в цену кредита для конечного заемщика, что будет способствовать некоторому снижению процентных ставок по ипотечным кредитам. Все это, наряду с постепенным восстановлением российской экономики, приведет к росту доступности ипотеки для более широкого круга потребителей и к стимулированию спроса на жилье. Ипотечное кредитование – стратегически важный сегмент экономики страны, в которой улучшение благосостояния граждан является одной из приоритетных задач. Вот почему этот рынок должен успешно развиваться, а система менеджмента в этой сфере постоянно совершенствоваться в ответ на все изменения, происходящие в экономике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные и методические документы:

1. Федеральный закон от 11 ноября 2003 г. (ред. от 30.12.2015) № 152-ФЗ "Об ипотечных ценных бумагах" // КонсультантПлюс : информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44997/ (дата обращения: 01.07.2015).
2. Инструкция Банка России № 139-И "Об обязательных нормативах банков" от 03 декабря 2012 г. // Гарант : информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70286876/> (дата обращения: 15.06.2015).
3. Инструкция Банка России № 180-И "Об обязательных нормативах банков" от 28 июня 2017 г. // Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71721584/> (дата обращения: 30.07.2017).
4. Международная конвергенция измерения капитала и стандартов капитала: Уточненные рамочные подходы. //Банк международных расчетов, 2004 г. – 266 с.
5. Письмо Банка России № 70-Т "О типичных банковских рисках" от 23 июня 2004 г.// Вестник Банка России. – 2014. – № 38(762). – С. 34-36.
6. Письмо Отделения №1 Московского ГТУ ЦБР № 51-12-16/41005 "О международных подходах (стандартах) организации управления процентным риском" от 15 октября 2007 г.// Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/487716/> (дата обращения: 27.06.2015).
7. Положение Банка России N 590-П "О порядке формирования кредитными

- организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности" от 28 июня 2017 г. //Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71621612/> (дата обращения: 08.07.2017).
8. Положение Банка России № 395-П "О методике определения величины собственных средств (капитала) кредитных организаций ("БАЗЕЛЬ III)" от 28 декабря 2012 г. //Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70324376/> (дата обращения: 08.07.2015).
 9. Положение Банка России № 483-П "О порядке расчета величины кредитного риска на основе внутренних рейтингов" (с изменениями и дополнениями) от 6 августа 2015 г. //Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71203444/> (дата обращения: 20.07.2015).
 10. Положение Банка России № 215-П "О методике определения собственных средств (капитала) кредитных организаций" от 10 февраля 2003 г. //Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12130229/> (дата обращения: 20.07.2015).
 11. Положение Банка России № 511-П "О порядке расчета кредитными организациями величины рыночного риска" от 3 декабря 2015 г. //Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71183076/> (дата обращения: 20.07.2015).
 12. Указание Банка России N 3624-У "О требованиях к системе управления рисками и капиталом кредитной организации и банковской группы" от 15 апреля 2015 г. //Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71057396/> (дата обращения: 01.07.2015).

Монографии, статьи в периодических изданиях, учебники и учебные пособия:

- 13.Акопов, А. С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 389 с.
- 14.Алексеева, П. А. Секьюритизация: характерные признаки и определение/ П. А. Алексеева, А. Ю. Рачкевич // Деньги и кредит. – 2008. – № 8. – С. 22-31.
- 15.Бабилов, В. Г. Моделирование поведения кредитных портфелей и стресс-тест/ В. Г. Бабилов // Аналитический банковский журнал. – 2013. – № 10 (212). – С. 72-77.
- 16.Банковский менеджмент: учебник/ коллектив авторов; под ред. д-ра экон. наук, проф. О. И. Лаврушина. – 4-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2011. – 560 с.
- 17.Белов, И. Анализ и преимущества российских ипотечных ценных бумаг/ И. Белов //Депозитариум. – 2015. – № 3 (138). – С. 24-27.
- 18.Болтенков, В.И. Реструктуризация выплат по ипотечному кредиту/ В. И. Болтенков, М. Ф. Тубольцев //Научные ведомости. – 2009. – № 7(62). – С.31-36.
- 19.Брейли, Р. Принципы корпоративных финансов: пер. с англ. Н.Барышниковой./ Р. Брейли, С. Майерс. – М. : ЗАО "Олимп-Бизнес", 2008. – 1008 с.
- 20.Булкина, Я. С. Рынок жилья: Мотивация и риски/ Я. С. Булкина, В. М. Картвелишвили, А. В. Николаева // Экономика природопользования. – М. : ВИНТИ, 2014. – № 1. – С. 87-95.
- 21.Бэр, Ханс Питер. Секьюритизация активов: секьюритизация финансовых активов – инновационная техника финансирования банков: пер. с нем. / Ханс Питер Бэр. – М. :Волтерс Клувер, 2007. – 624 с.
- 22.Воробьева (Николаева) А. В., Модели и методы управления рисками

- ипотечного кредитования// Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2017. № 3 (93). – С. 151-161.
23. Горлина, Е. Ю. Анализ эффективности сделок секьюритизации в России/ Е. Ю. Горлина // Труды ИСА РАН. – 2011. – т. 61.3. – С. 108-117.
24. Грибов, А. Ф. Моделирование банковской деятельности: Учебно-методическое пособие для дистанционной формы обучения/ А. Ф. Грибов. – М. : Изд-во Рос. экон. акад., 2004. – 274 с.
25. Джобст, А. Возвращение к основам. Что такое секьюритизация/ А. Джобст // Журнал Финансы & развитие. – 2008. – С. 48-49.
26. Джуха, В. М. Преимущества и недостатки секьюритизации как инвестиционного инструмента инфраструктурного развития/ В. М. Джуха, А. Н. Кокин // Финансовые исследования. – 2015. – № 2(47). – С. 23-29.
27. Дубров, А. М. Моделирование рисков ситуации в экономике и бизнесе: Учеб. пособие/ А. М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 176 с.
28. Духанов, А. В. Имитационное моделирование сложных систем. / А. В. Духанов, О. Н. Медведева. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. – 115 с.
29. Дэвидсон, Э. Секьюритизация ипотеки: мировой опыт, структурирование и анализ: пер. с англ./ Э. Дэвидсон. – М. : Вершина, 2007. – 592 с.
30. Егоров, П. В. Экономическая кибернетика: Учебное пособие; изд. 2-е./ П. В. Егоров, Ю. Г. Лысенко, Г. С. Овечко, В. Н. Тимохина. – Донецк: "ООО Юго-Восток, Лтд", 2003. – 516 с.
31. Картвелишвили, В. М. Ипотечное кредитование в России: на пороге перемен/ В. М. Картвелишвили, А. В. Николаева // Наука и практика. – 2015. № 1(17). – С. 15-23.
32. Картвелишвили, В. М. Рынок секьюритизации ипотечного кредитования/ В. М. Картвелишвили, А. В. Николаева// Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2016. – № 2 (86). –

- С. 22-129.
- 33.Картвелишвили, В. М. Системно-динамическая модель досрочного погашения ипотечных кредитов: риски и доходность/ В. М. Картвелишвили, А. В. Николаева// Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2016. – № 6 (90). – С. 74-85.
- 34.Ким, А. Х. Модель управления ипотечными рисками кредитора/ А.Х. Ким //Известия ИГЭА. – 2007. – № 2(52). – С. 27-29.
- 35.Ковалев, П. П. Сценарный анализ, методологические аспекты/П. П. Ковалев// Финансы и кредит. – 2009. – №44(380). – С. 9-13.
- 36.Копейкин, А. Американская модель ипотеки/ А. Копейкин, Л. Стебенев, Б. Скоробогатько, И. Пенкина // Рынок ценных бумаг. – 1999. – № 8. – С.18-24.
- 37.Копейкин, А. Б. Ипотечные ценные бумаги/ А. Б. Копейкин. – М.: Фонд "Институт экономики города", 2008. — 124 с.
- 38.Костюченко, Н. С. Анализ кредитных рисков/ Н. С. Костюченко. – СПб.: ИТД "Скифия", 2010. – 440 с.
- 39.Куликов, А. Г. Развитие ипотечного жилищного кредитования в России: вопросы радикального обновления методологической базы / А. Г. Куликов, В. С. Янин // Деньги и кредит. – 2014. – № 2. – С. 3-13.
- 40.Лозинская, А. М. Оценка кредитного риска при ипотечном кредитовании: дис. на соис. уч. ст. к.э.н./ Лозинская Агата Максимовна. – М. : Научный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2015. – 226 с.
- 41.Лозинская, А. М. Оценка кредитного риска на рынке ипотечного кредитования/ А. М. Лозинская, Е. М. Ожогов // Прикладная эконометрика. – 2014. – № 35(3). – С. 3-17.
- 42.Лычкина, Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов/ Н. Н. Лычкина. – М. : Академия АйТи, 2005. – 164 с.
- 43.Малых, Н. О. О подходах к оценке рыночного риска на основе Базеля III/

- Н. О. Малых, А. А. Стежкин // Деньги и кредит. – 2013. – № 5. – С. 21-24.
44. Маторин, С. И. Системный подход к построению комбинированных схем ипотечного кредитования/ С. И. Маторин, М. Ф. Тубольцев, О. М. Тубольцева // Труды ИСА РАН. – 2012. – Том 62.1. – С. 95-102.
45. Медоуз, Д. Х. Азбука системного мышления: пер. с англ. Под ред. чл.-корр. РАН Н. П. Тарасовой. – 2-е изд./ Д. Х. Медоуз. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 343 с.
46. Мельников, А. В. Математические методы финансового анализа / А. В. Мельников, Н. В. Попова, В. С. Скорнякова. – М. : Анкил, 2006. – 440 с.
47. Минц, В. М. Модели ипотечного кредитования и перспективы их применения в России/ В. М. Минц // Банковское дело. – 2002. – № 6. – С. 30-34.
48. Мищенко, А. В. Методология управления кредитным риском и оптимальное формирование кредитного портфеля/ А. В. Мищенко, А. С. Чижова // Финансовый менеджмент. – 2008. – № 1. – С. 91–104.
49. Моисеев, С. Р. Денежно-кредитная политика: теория и практика : учеб. пособие/ С. Р. Моисеев. – М. : Московская финансово-промышленная академия, 2011. – 784 с.
50. Николаева, А. В. Международная и российская практика оценки рисков банковской деятельности. Риски ипотечного кредитования/ А. В. Николаева // Статистика и экономика. – 2016. – Т.13. № 5. – С. 49-56.
51. Николаева, А. В. Системно-динамическая модель рынка ипотечного кредитования в России/ А. В. Николаева // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2016. – № 1 (85). – С. 112-121.
52. Основы ипотечного кредитования// Коллектив авторов; под ред. Н. Б. Косаревой. – М. : Фонд "Институт экономики города", 2006. – 565 с.
53. Полтерович, В. М. Стратегия формирования ипотечного рынка в России. Экономика и математические методы/ В. М. Полтерович, О. Ю. Старков //

- Экономика и государство. – 2009. – № 1. – с. 24–26.
54. Полтерович, В. М. Формирование ипотеки в догоняющих экономиках: проблема трансплантации институтов/ В. М. Полтерович, О. Ю. Старков. – М. : Наука., 2007. – 196 с.
55. Радионова, М. В. Моделирование оценки кредитоспособности физических лиц/ М. В. Радионова, В. В. Садкова // Управление экономическими системами. Электронный научный журнал – 2015. – № 80(8). Режим доступа: <http://uecs.ru/instrumentalnii-metody-ekonomiki/item/3660-2015-08-18-06-26-53> (дата обращения 25.01.2017).
56. Рачкевич, А. Ю. Секьюритизация: характерные признаки и определение/ А.Ю. Рачкевич, И. А. Алексеева // Деньги и кредит. – 2008. – № 8. – С. 22-31.
57. Роус, Питер С. Банковский менеджмент: пер. с англ./ Питер С. Роус. – М. : Дело, 1997. – 522 с.
58. Рощина, Я. А. Оптимизация процесса оценки кредитоспособности заемщиков при ипотечном кредитовании в РФ/ Я. А. Рощина // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – № 1. – С. 1-10.
59. Рощина, Я. А. Оптимизация управления кредитным риском при ипотечном кредитовании в РФ: дис. на соис. уч. ст. к.э.н./ Рощина Яна Александровна. – М. : МГУ, 2010. – 175с.
60. Сазонова, М. Н. Механизмы управления ипотечными рисками/ М. Н. Сазонова // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – № 2. – С. 1-10.
61. Селюкова, В. К. Управление рисками. Ипотечная сфера/ В. К. Селюкова, С. Г. Гончарова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 360 с.
62. Семенова, И. А. Динамическая бизнес-модель обратной ипотеки/ И. А. Семенова, В. А. Царьков // Аудит и финансовый анализ. – 2012. – № 1. – С. 1-7.
63. Синки, Д. Финансовый менеджмент в коммерческом банке и в индустрии финансовых услуг/ Д. Синки. – "Альпина Диджитал", 2002. – 965 с.

64. Соколов, Г. А. Теория случайных процессов для экономистов. Учебник/ Г. А. Соколов. – М. : Физматлит, 2010. – 208 с.
65. Стрельников, Е. В. Проблемы коррекции рентабельности капитала/ Е. В. Стрельников // Вопросы экономики. – 2012. № 35 (125). – С. 29-33.
66. Толмачева, А. А. Секьюритизация финансовых активов и ипотечные ценные бумаги/ А. А. Толмачева // Труды ИСА РАН. – 2007. – Т. 30. – С. 71-94.
67. Тубольцева, О. М. Оптимизация схем ипотечного кредитования/ О. М. Тубольцева // Научные ведомости. – 2013. – № 15 (158). – С. 88-97.
68. Усоскин, В. М. Современный коммерческий банк: управление и операции/ В. М. Усоскин. – М. : ИПЦ "Вазар-Ферро", 1994. - 320 с.
69. Филиппова, А. А. Методика построения системы управления стоимостью банка/ А. А. Филиппова // Аудит и финансовый анализ. - 2009. № 5. - с. 1-12.
70. Финансы и кредит: учебник / коллектив авторов; под. ред. Т. М. Ковалевой. 7-е изд., стер. М. : Кнорус, 2013. - 256 с.
71. Форрестер, Д. Мировая динамика: пер. с англ./ Д. Форрестер. – М. : ООО "Издательство АСТ", СПб. : Terra Fantastica, 2003. – 379 с.
72. Форрестер, Д. Основы кибернетики предприятия (Индустриальная динамика) / Д. Форрестер. – М. : Прогресс, 1970. – 340 с.
73. Царьков, В. А. Динамические модели экономики банков/ В. А. Царьков // Аудит и финансовый анализ. – 2006. – № 1. – С. 93–110.
74. Ценные бумаги, обеспеченные ипотекой и активами: пер. с англ./ под ред. Лакхбира Хейра. – ООО "Альпина Бизнес Букс", 2007. – 806 с.
75. Черноусько, Ф. Л. Метод локальных вариаций для численного решения вариационных задач/ Ф. Л. Черноусько // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 1965. – том 5, №4. – С. 749–754.
76. Четыркин, Е. М. Финансовая математика: учеб./ Е. М. Четыркин. – М. : Дело, 2000. – 400 с.

- 77.Шикин, Е. В. От игр к играм. Математическое введение. Изд.2-е, исправл./ Е.В. Шикин. – М. :Едиториал УРСС, 2003. – 112 с.
- 78.Ширшов, Е.В. Финансовая математика: учебное пособие — 5-е изд., перераб. и доп./ Е. В. Ширшов, Н.И. Петрик, А. Г. Тутьгин, Т. В. Меньшикова. – М. :КНОРУС, 2010. – 144 с.
- 79.Энциклопедия российской секьюритизации 2014.// Компания "РУСИПОТЕКА" совместно с информационным агентством Cbonds. – 2014. – 270 с.
- 80.Энциклопедия финансового риск-менеджмента: учебник/ коллектив авторов; под ред. А. А. Лобанова и А. В. Чугунова. – М : Альпина Паблишер, 2003. – 786 с.

Источники на иностранных языках:

- 81.Baer, T. The use of economic capital in performance management for banks: A perspective/ T. Baer, A. Mehta, H. Samandari. – McKinsey & Company, 2011. – 20 p.
- 82.Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. June 2004. – 347 p.
- 83.Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems December 2010 (rev June 2011). – 77 p.
84. Chłopek, P. S. RAROC as a credit risk approach/ P.S. Chłopek // FINANCIAL SCIENCES. – 2013. – № 3 (16). – P. 64-76.
- 85.Clifford, V. Rossi. Anatomy of Risk Management. Practices in the Mortgage Industry: Lessons for the Future/ V. Rossi Clifford. – Research Institute for Housing America, 2010. – 60 p.
- 86.Edvward, B. Roberts. Managerial Applications of System Dynamics/ B. Roberts Edvward.– Cambridge: The M.I.T. Press, 1978. – 669 p.
- 87.Ford, A. Modeling the Environment, Second Edition/ A. Ford. – Washington DC: Island Press, 2009. – 488 p.
- 88.Kusy, M. I. A Bank Asset and Liability Management Model / M. I. Kusy, W. T.

- Ziamba. – Luxemburg, Austria, IIASA Collaborative Paper, 1983. – 52 p.
- 89.Meadows, Donella H. Limits to Growth/ Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens III (1972). – New York: Universe Books, 1972. – 206 p.
- 90.Morecroft, John. Strategic Modelling and Business Dynamics: A Feedback Systems Approach/ John Morecroft. – John Wiley & Sons, 2015. – 504 p.
- 91.Schwartz, E. Prepayment and the valuation of mortgage-backed securities/ E. Schwartz, W. Torous // The Journal of Finance. – 1989. – № 2. – P. 375-392.
- 92.Stavros, A. Zenios. Dynamic models for fixed-income portfolio management under uncertainty/ A. Zenios Stavros, R. Holmer Martin, McKendall Raymond, Christiana Vassiadou-Zeniou // Journal of Economic Dynamics and Control. – 1998. – № 22. – P. 1517—1541.
- 93.Sterman, John. Business Dynamics/ John Sterman. – Irwin McGraw-Hill, 2000. – 1008 p.
- 94.Supervisory framework for the use of "backtesting" in conjunction with the international models approach to market risk capital requirements, January 1996. – 347 p.

Электронные ресурсы:

- 95.Гарант. Информационно-правовое обеспечение: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>. (Дата обращения: 10.03.2018г.).
- 96.Официальный сайт Агентства по ипотечному кредитованию (АИЖК): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://дом.рф/>. (дата обращения: 10.03.2018).
- 97.Русипотека. Аналитический центр по ипотечному кредитованию и секьюритизации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rusipoteka.ru/>. (дата обращения: 10.03.2018).
98. Центральный Банк Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cbr.ru/>. (дата обращения: 29.04.2018).

Приложение А

(справочное)

Расчет вероятностей допустить просрочку

Исходные данные компании «А» для расчета вероятностей допустить просрочку: число заемщиков – 100; срок кредитов - от 7 до 15 лет (от 90 до 180 месяцев). Результаты расчета представлены в таблицах А.1-А.3

Таблица А.1 – количество раз нахождения заемщиков в одном из состояний $s=2, s=3, s=4, s=5, s=6, s=7, s=8$

| Номер заемщика | Срок кредита, мес. | Количество раз нахождения кредита в состоянии просрочки | | | | | | |
|----------------|--------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1 мес. | 2 мес. | 3 мес. | 4 мес. | 5 мес. | 6 мес. | 7 мес. |
| 1 | 156 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 156 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 180 | 9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 180 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 168 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 108 | 9 | 7 | 5 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 7 | 96 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 96 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 156 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 10 | 132 | 8 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 100 | 180 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Таблица А.2 – вероятность нахождения заемщиков в одном из состояний $s=2, s=3, s=4, s=5, s=6, s=7, s=8$

| Номер заемщика | Срок кредита, мес. | Вероятность нахождения кредита в состоянии просрочки | | | | | | |
|----------------|--------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1 мес. | 2 мес. | 3 мес. | 4 мес. | 5 мес. | 6 мес. | 7 мес. |
| 1 | 156 | 0,0128 | 0,0064 | 0,0064 | 0,0064 | 0,0064 | 0,0064 | 0,0000 |
| 2 | 156 | 0,0192 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 3 | 180 | 0,0500 | 0,0111 | 0,0056 | 0,0056 | 0,0056 | 0,0056 | 0,0000 |
| 4 | 180 | 0,0056 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 5 | 168 | 0,0060 | 0,0060 | 0,0060 | 0,0060 | 0,0060 | 0,0060 | 0,0060 |
| 6 | 108 | 0,0833 | 0,0648 | 0,0463 | 0,0278 | 0,0185 | 0,0185 | 0,0093 |
| 7 | 96 | 0,0104 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 8 | 96 | 0,0208 | 0,0104 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

| | | | | | | | | |
|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 9 | 156 | 0,0256 | 0,0256 | 0,0192 | 0,0128 | 0,0064 | 0,0064 | 0,0000 |
| 10 | 132 | 0,0606 | 0,0227 | 0,0152 | 0,0076 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 100 | 180 | 0,0111 | 0,0056 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

Таблица А.3 – Итоговые вероятности нахождения кредита в одном из состояний $s=2, s=3, s=4, s=5, s=6, s=7, s=8$

| Итоговые вероятности нахождения кредита в состоянии просрочки по всем заемщикам | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 мес. | 2 мес. | 3 мес. | 4 мес. | 5 мес. | 6 мес. | 7 мес. |
| 0,0322 | 0,0194 | 0,0123 | 0,0079 | 0,0050 | 0,0031 | 0,0019 |

После предварительных расчетов получаем вероятности переходов кредитов из одной категории качества в другую на протяжении всего срока обслуживания кредитов: $p_{n1} = 0,03; p_{n2} = 0,60; p_{n3} = 0,64; p_{n4} = 0,64; p_{n5} = 0,63; p_{n6} = 0,63; p_{n7} = 0,61$.

Приложение Б

(справочное)

Показатели *RAROC* и *EVA* в рамках стандартизированного подхода к оценке достаточности собственного капитала

На рисунках Б.1 и Б.2 представлены результаты модельных расчетов показателей *RAROC* и *EVA* для ипотечных кредитов с аннуитентным типом выплат при использовании кредитной организацией стандартизированного подхода к оценке достаточности собственного капитала.

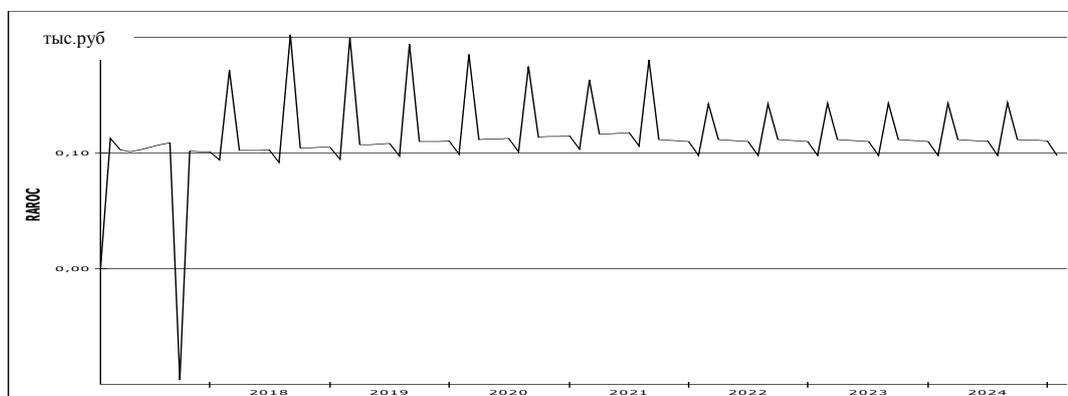


Рисунок Б.1 – Смоделированный показатель *RAROC* по кредитам с аннуитентным типом выплат, рассчитанный в рамках стандартизированного подхода к достаточности собственного капитала

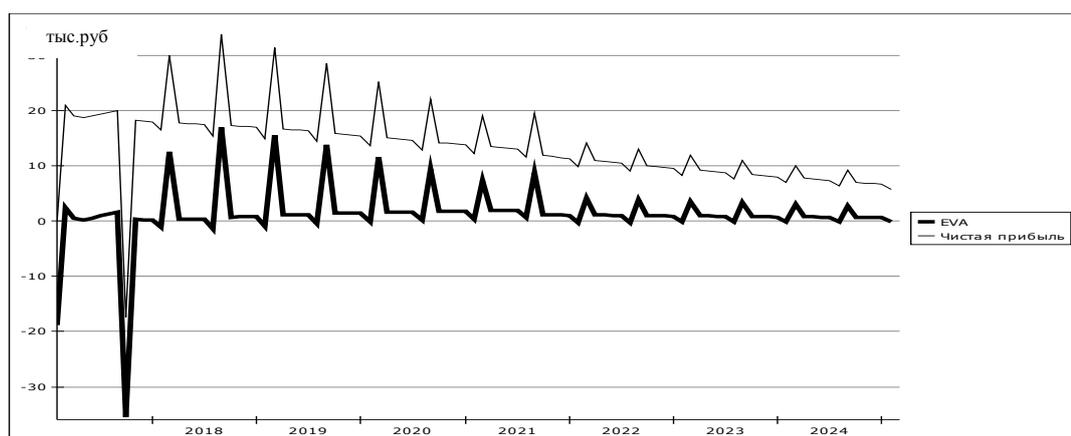


Рисунок Б.2 – Смоделированные показатели чистой прибыли и *EVA* по кредитам с аннуитентным типом выплат, рассчитанные в рамках стандартизированного подхода к достаточности собственного капитала

На рисунках Б.3 и Б.4 представлены результаты модельных расчетов показателей *RAROC* и *EVA* для ипотечных кредитов с дифференцированным типом выплат при использовании кредитной организацией стандартизированного подхода к оценке достаточности собственного капитала.

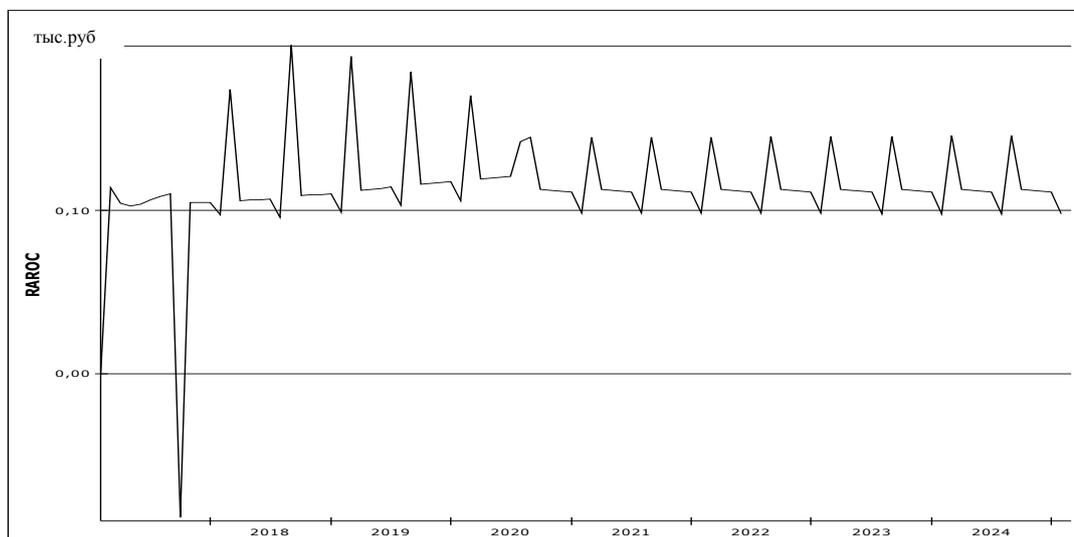


Рисунок Б.3 – Смоделированный показатель *RAROC* по кредитам с дифференцированным типом выплат, рассчитанный в рамках стандартизированного подхода к достаточности собственного капитала

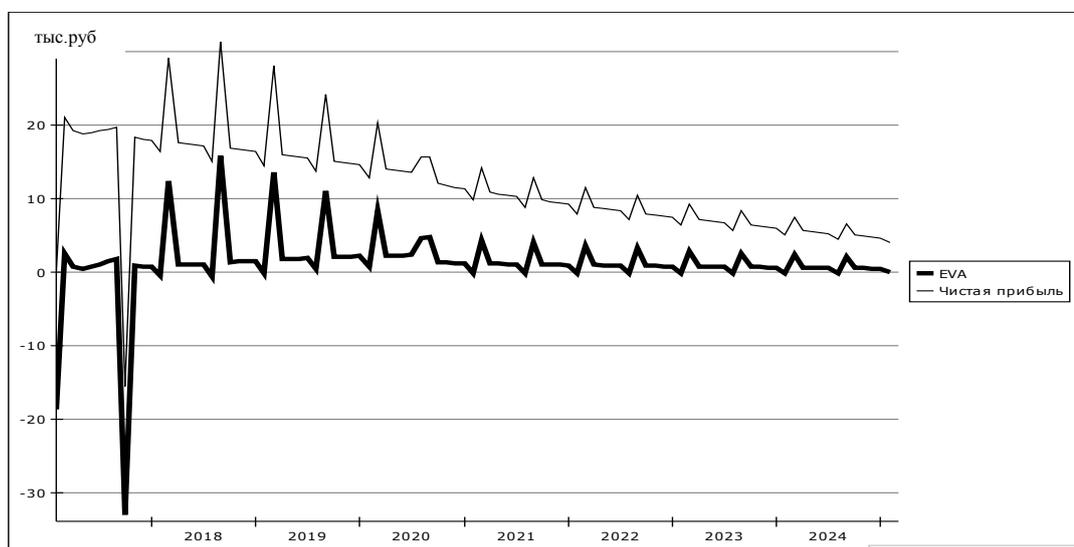


Рисунок Б.4 – Смоделированные показатели чистой прибыли и *EVA* по кредитам с дифференцированным типом выплат, рассчитанные в рамках стандартизированного подхода к достаточности собственного капитала