

На правах рукописи

ИЛЬИНСКИЙ ДМИТРИЙ ГЕННАДИЕВИЧ

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ССУДО-СВЕРЕГАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ

Специальность 08.00.13 — «Математические и инструментальные методы
экономики»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва

2017

Работа выполнена в лаборатории математической экономики Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Центральный экономико-математический институт РАН».

Научный руководитель: Полтерович Виктор Меерович,
академик РАН, доктор экономических наук,
заведующий лабораторией математической
экономики Федерального государственного
бюджетного учреждения науки «Центральный
экономико-математический институт РАН.

Официальные оппоненты: Карминский Александр Маркович,
доктор экономических наук, доктор технических
наук, академик РАН, профессор департамента
финансов факультета экономических наук
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики».

Мамонов Михаил Евгеньевич,
кандидат экономических наук, эксперт направления
анализа денежно-кредитной политики
и банковской системы
некоммерческого партнерства
«Центр макроэкономического анализа
и краткосрочного прогнозирования» (ЦМАКП).

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки «Институт экономики и организации
промышленного производства
Сибирского отделения РАН».

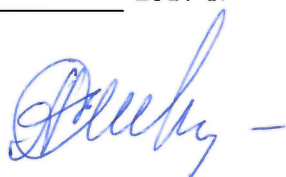
Защита диссертации состоится 18 сентября 2017 года в 12.00 часов на заседании диссертационного совета Д 002.013.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Центральный экономико-математический институт РАН» по адресу: 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47, ауд. 520.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУН ЦЭМИ РАН и на сайте ФГБУН ЦЭМИ РАН <http://www.cemi.rssi.ru>

Сведения о защите и автореферат размещены на сайте Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации <http://vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 002.013.01,
кандидат экономических наук



А.И. Ставчиков

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В настоящее время в России в числе важных задач социально-экономического развития стоит создание формирования рынка доступного жилья. При этом большинство жителей РФ (69%) не готовы воспользоваться имеющимися на рынке ипотечными кредитами, хотя 47% жителей нуждаются в улучшении жилищных условий.

Одним из ключевых инструментов решения этой задачи предусматривается развитие ипотечного жилищного кредитования. Основным способом обеспечения доступности ипотечных кредитов является государственная поддержка отдельных категорий граждан, в первую очередь молодых семей, приобретающих жилье в ипотеку.

Вопрос, который здесь следует задать — какую форму ипотечного кредитования оптимально выбрать для решения данной задачи?

Мировая практика показывает, что практически во всех странах мира исходной точкой развития массовой ипотеки служили ссудно-сберегательные институты (ССИ). Это организации, реализующие контракты со своими членами на предоставление кредита для приобретения или реконструкции жилья, причем получение кредита обусловлено не только залогом и обязательствами заемщика по обслуживанию долга, но и предварительным выполнением плана накопления сбережений.

Анализ эволюции ипотеки в развитых странах, в странах Восточной Европы и в России позволяет сделать вывод о том, что ССИ являются эффективным трансплантатом в условиях рискованной институциональной среды, в обществах с низким уровнем ссудно-сберегательной культуры, где основные слои имеют низкие доходы, не располагают кредитными историями и поэтому не имеют доступа к банковским кредитам.

Для выбора эффективной стратегии заимствования институтов необходимо понимать, как именно и в каком формате вводить ССИ. Для этого необходима динамическая модель, которая позволяет не только варьировать значения экзогенных параметров и управляющих переменных, но и позволит определить устойчивость данной системы при резком изменении параметров.

Кроме того, интересен процесс перехода от ССИ к более современным формам ипотечного кредитования. Как именно происходит процесс вытеснения этого института? Это ещё один важный вопрос, на который должна ответить поставленная модель.

Имеющиеся теоретические исследования ссудо-сберегательных программ не позволяют в полной мере исследовать динамические процессы, возникающие при их работе. Таким образом, значимость данной проблемы в совокупности с не достаточной теоретической проработанности свидетельствуют о том, что тема диссертационной работы весьма актуальна.

Степень разработанности проблемы

Несмотря на обилие работ по ссудо-сберегательным программам, относительно мало работ посвящено исследованию модели ССП.

При этом как правило предполагается, что параметры накопления и кредитования не меняются со временем и анализируются соответствующие стационарные

режимы. Динамический подход используется редко, и при этом жизнь участника ограничивается одним-тремя периодами.

Целью настоящей работы является разработка и исследование моделей ссудо-сберегательных программ ипотечного кредитования.

Для достижения этой цели в настоящей работе были решены следующие задачи:

1. сформулированы основные проблемы и вопросы, возникающие у потребителя, государства и банка к ссудо-сберегательным программам, выявлены требования и ограничения, накладываемые агентами на модель;
2. разработана динамическая модель ссудо-сберегательных программ, удовлетворяющую поставленным требованиям и ограничениям;
3. исследован переходный период от стройсберкасс к более передовым формам ипотечного кредитования.

Объектом исследования являются ссудо-сберегательные программы ипотечного кредитования.

Предметом исследования являются динамические процессы, возникающие при работе ссудо-сберегательных институтов. Исследуется устойчивость данной системы, в том числе и при внешних и внутренних изменениях параметров, взаимосвязи между двумя разными программами, а также между ССИ и коммерческой ипотекой.

Область исследования соответствует требованиям паспорта специальности ВАК 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики», отрасль наук экономика,

- 1.2. Теория и методология экономико-математического моделирования, исследование его возможностей и диапазонов применения: теоретические и методологические вопросы отображения социально-экономических процессов и систем в виде математических, информационных и компьютерных моделей.

- 1.4. Разработка и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений.

- 1.9. Разработка и развитие математических методов и моделей анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов общественной жизни: демографических процессов, рынка труда и занятости населения, качества жизни населения и др.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

- Предложена динамическая модель ссудо-сберегательной программы ипотечного кредитования. Она предназначена для исследования, оценки и выбора параметров накопления, кредитования и субсидирования участников ипотечных институтов, где режим кредитования вкладчиков зависит от параметров выполненной вкладчиком программы накопления средств. Модель позволяет исследовать

переходную динамику, возникающую при изменении экзогенных параметров, в то время как именно такие изменения могут привести к кризису системы ССП.

- Исследованы (сильно) финансово устойчивые ссудо-сберегательные траектории; получены необходимые и достаточные условия на параметры при которых данная траектория финансово устойчива.
- Проведены экспериментальные исследования ссудо-сберегательных траекторий при изменении экзогенных параметров. Результаты исследования показывают, что существуют ССП, которые обеспечивают устойчивую работу ссудо-сберегательных счетов в широком диапазоне изменения внешних условий и параметров.
- На основе данной модели было предложено рассматривать наборы (линейки) тарифных планов, описывающие переход от субсидируемых ипотечных планов к полностью коммерческим. Для каждого из участников системы (потребитель, государство и банк) вводится полезность от использования данной линейки тарифных планов. Определяются полезные свойства линейки: устойчивость, Парето-эффективность, наличие достаточного количества планов, монотонность тарифных планов по параметрам.
- На базе существующих тарифных планов ссудо-сберегательной ипотеки и коммерческого кредита построен конкретный пример линейки, обладающий всеми указанными свойствами.
- Исследованы взаимосвязи между имеющимися полезными свойствами линейки в широком диапазоне параметров. Результаты позволяют существенно упростить нахождение эффективных (Парето-оптимальных) линеек.

Теоретическая значимость исследования

В теоретическом плане данная работа является развитием моделей ипотечного кредитования. Созданная модель вносит вклад в исследование методов взаимодействия между потребителем, банком и государством. Сформулированные в работе выводы по созданию модели ссудо-сберегательных программ могут составить теоретическую основу для выработки стратегии развития государства в сфере ипотечного кредитования.

В частности, модель предназначена для исследования, оценки и выбора параметров накопления, кредитования и субсидирования участников ипотечных институтов, где режим кредитования вкладчиков зависит от параметров выполненной вкладчиком программы накопления средств. Модель нетрудно модифицировать и дополнить так, чтобы она учитывала операционные издержки, потери по просроченным и дефолтным кредитам, издержки на резервирование и страхование.

Практическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты и практические рекомендации могут применяться для создания и улучшения ссудо-сберегательных программ ипотечного кредитования. Самостоятельное практическое значение имеют:

- разработка программы для расчёта параметров модели с помощью ЭВМ (свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2012617869);
- методика расчёта полезностей всех участников процесса, поскольку разработанная модель позволяет находить оптимальные решения и может стать основой для автоматизации расчетов перед запуском данной системы;
- модель прогнозирования состояния системы в будущем с учётом различных процессов (падения притоков вкладчиков, постепенное изменение рынка ипотеки).

В частности, материалы диссертации могут быть использованы следующими группами пользователей:

1. непосредственно стройсберкассами и банками для разработки планов накопления и кредитования;
2. Министерством финансов для разработки и анализа правил начисления премий вкладчикам на накопления;
3. надзорным органом (Центральным банком) для анализа и утверждения тарифных планов, предлагаемых стройсберкассами и банками населению, и разработки нормативов финансовой устойчивости стройсберкасс.

Отметим, что при разработке так называемой «Народной ипотеки» — системы спецсчетов, внедренной в Краснодарском крае (2011-2016), была использована модель, близкая к описанной в работе. Похожие модели были использованы и в аналогичных программах в Ростовской области (2011-...), Башкортостане (2014-...) и Ханты-Мансийском АО (2014-...).

Теоретические и методологические основы

Диссертационное исследование опирается на отечественных и зарубежных ученых, разрабатывающих модели ипотечного кредитования (Т. Бесли, Х. Лаукс, У. Шольтен, Т. Шультер, С. Сиеверс, Т. Хауртам-Вендельс, В.М. Полтерович, О.Ю. Старков, Ф.И. Ерешко). В рамках создания и анализа модели существенно используются методы математического моделирования, развитые в работах отечественных и зарубежных экономистов, а также компьютерные расчёты.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Основные теоретические положения и результаты диссертационного исследования прошли апробацию и получили положительную оценку на различных практических конференциях, форумах: Второй Российский экономический конгресс, 17-21 февраля, 2013 г., Суздаль; XIV Международная научная конференции ГУ-ВШЭ по проблемам развития экономики и общества, 2-5 апреля 2013 г., Москва; XV Международная научная конференции ГУ-ВШЭ по проблемам развития экономики и общества, 1-4 апреля 2014 г., Москва, XVI Международная научная конференции ГУ-ВШЭ по проблемам развития экономики и общества, 1-4 апреля 2015 г., Москва, Банки. Процессы. Стандарты. Качество., 19-22 марта 2014 г., Уфа, Республика Башкортостан; Системное моделирование социально-экономических процессов, Международная научная школа-семинар имени академика С.С. Шаталина, 2-8 октября 2015 г., Казань Методологические проблемы моделирования социально-экономических процессов, 14-15 ноября 2013 г., Уфа, Республика Башкортостан; Молодая экономика: экономическая наука глазами молодых ученых, 10 декабря 2014 г., Москва.

По теме диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 3 - в изданиях, рекомендованных ВАК. Получено свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ. Общий объём принадлежащих лично соискателю опубликованных работ по теме диссертации составляет — 2 п.л.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и одного предложения. Общий объём работы составляет 104 страницы машинописного текста, имеет 8 рисунков, 6 таблиц. Список литературы включает 47 наименований.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Во Введении показана актуальность исследования, его цель и задачи, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, дано краткое описание структуры работы.

Глава 1 посвящена ссудо-сберегательным институтам (ССИ): приведены историческая справка, актуальность применения и использования ССИ, описываются требования к динамической модели; рассмотрен краснодарский эксперимент по внедрению модели;

В разделе 1.1 посвящён ССИ. В начале разделе приводится краткий анализ эволюции ипотеки в развитых странах, в странах Восточной Европы и в России, который позволяет сделать вывод о важности ссудо-сберегательных программ в условиях формирования массовой ипотеки.

ССИ характеризуются двумя принципиальными отличиями от других ипотечных институтов. Во-первых, выдача кредита в рамках этих программ обусловлена регулярным накоплением вкладчиком первоначального взноса в течение достаточно длительного времени (обычно 4-6 лет). Тот, кто сумел выполнить план сбережений, тем самым доказал, что имеет стабильный доход и умеет контролировать свое финансовое положение, а потому с большой вероятностью будет надежным заемщиком.

Во-вторых, регулярное накопление стимулируется субсидиями из государственного (федерального или регионального) бюджета — премиями на стройсбережения. При этом вкладчики, нарушающие план накопления, лишаются премий, а при многократных нарушениях исключаются из программы вовсе. Благодаря этим особенностям а) ССИ доступны для граждан с невысокими доходами; б) ненадежные заемщики выявляются уже на стадии накопления и не получают кредита; в) проценты по депозитам и кредиту могут быть достаточно низкими (обычно, 2-3% и 5-6%), так чтобы эффективный процент по депозитам с учетом премии оказался на достаточно высоком уровне, а ставка по кредиту привлекала вкладчиков и обеспечивала достаточно высокую маржу банку.

В Разделе 1.2 приводятся основные требования к модели ССП. Ясно, что качество работы ССП зависит от сочетания значений экзогенных параметров и управляющих переменных. К первым (экзогенным параметрам) относятся: приток вкладчиков, процент по внешним кредитам, ставка резервирования, норма страховых отчислений, частота нарушений планов накопления, вероятность невыплаты кредита, доля «друзей» вкладчиков¹, распределение помесячных взносов вкладчиков, цены

¹ «Друзьями» вкладчиков называют участников ССП, накапливающих средства в течение достаточно

предпочитаемых ими квартир. К управляющим переменным относятся: ставки по депозитам и кредитам, сроки накопления и кредитования, ставка премии на сбережения, предельный уровень премии в месяц. Управляющие переменные следует выбирать так, чтобы при изменениях экзогенных параметров в достаточно широком диапазоне обеспечить преимущество ССП перед альтернативными ипотечными программами для вкладчиков с невысокими доходами, банка и государства (региональной администрации или федерального центра). Необходимым условием для решения этой задачи является финансовая устойчивость. Поясним это понятие.

При заданном наборе экзогенных параметров каждая ССП порождает ссудо-сберегательную траекторию (ССТ), характеризующуюся множествами вкладчиков, находящихся на той или иной стадии накопления и выплаты кредитов, суммами их средств на счетах, их задолженностей и т.п.

ССТ *допустима*, если в каждый момент времени она предусматривает обязательства по кредитам, не превосходящие имеющиеся в рамках ССП денежные средства. Для обеспечения допустимости ССТ может оказаться необходимым либо создать очередь вкладчиков, выполнивших программу сбережений и ожидающих кредита, либо привлечь внешние займы². В этих случаях говорят о наличии *кассового разрыва*.

Мы говорим, что ССТ *финансово устойчива*, если, начиная с некоторого момента времени, она не допускает кассовых разрывов. ССТ *финансово устойчива в сильном смысле*, если она устойчива и не допускает кассовых разрывов вовсе, т.е. если она не предусматривает ни очередей, ни займов. Соответственно ССП *финансово устойчива (в сильном смысле)*, если в заданном диапазоне изменений экзогенных параметров устойчива в сильном смысле любая порожденная ею траектория. Очевидно, очереди являются источником дополнительных издержек для вкладчиков, а при необходимости прибегать к внешним займам возникают дополнительные риски для ССП. Модель должна позволить разработчику исследовать ССП на допустимость и финансовую устойчивость.

Раздел 1.3 посвящён описанию ипотечных систем, введённых в Краснодарском крае, Ростовской области, Башкортостане и Казахстане в 2000-2010 годах.

Опыт Казахстана является самым успешным из приведённых примеров. На начальном этапе (с 2003 по 2010 год) ССП развивались очень медленно по причине наличия чрезмерно щедрой альтернативы тарифных планов при крайне невыгодных условиях членства в ССК (доходность после 5 лет составляла всего 3,5%, а премии были минимальными).

В 2011 г. множество ССП были объединены в четыре: «Бастау», «Оркен», «Кемел», «Болашак» (по сроку накопления), которые предлагали гораздо лучшие условия для вкладчика: годовая эффективная ставка вознаграждения по вкладам от 12,6% до 4,6%, соответственно). Вместе с этим, в 2012-м году была утверждена программа «Доступное жильё — 2020», предлагающая дешёвое жильё. Это, а также увеличение денежных доходов населения (со среднегодовым темпом роста 18,2%: с

длительного времени (обычно пять лет), но отказывающихся от кредита. Накопления «друзей» вкладчиков используются для кредитования заемщиков. Поэтому «друзьям» разрешено выйти из ССП, забрав не только накопленные средства с процентами, но и премии на сбережения.

²Если ССП воплощается в виде специальных банковских счетов, то привлекаются дополнительные ресурсы самого банка

10533 тенге до 56245 тенге) послужило толчком для развития ССП.

В результате объем договоров жилищных строительных сбережений (ЖСС) существенно увеличился. Если в период с 2003-го до 2010-го года было заключено 214 тыс. договоров, то в период с 2011 до 2013 год суммарное количество договоров увеличилось до 523 тыс., а к концу 2015 гг. до 924 тыс. договоров. Можно заключить, что за последние пять лет (2010 – 2015 годы) Республика Казахстан совершила большой рывок в отношении увеличения доступности жилья для слоев населения со средним и ниже среднего доходами с помощью института ЖСС.

По сравнению с этой программой, в регионах Российской Федерации ССП развивается гораздо медленнее. Примерно одинаковые программы были запущены в Краснодаре (2011 г.), Ростове (2013 г.) и Башкортостане (2015 г.). Ипотечная система реализована в виде банковского жилищного накопительного счета «Ипотечный» и счета для перечисления социальных выплат в рамках совместной программы «Строительные сберегательные кассы»/«Народная ипотека» администрации региона и Сбербанка России. Суммарное количество договоров по трём регионам — около 20000, что является несомненным успехом.

С другой стороны, имеющиеся программы не показывают роста (приток вкладчиков стабилизировался). С 1 марта 2016 года приём заявок на программу в Краснодаре временно приостановлен. Это можно объяснить несколькими причинами. Администрация региона, не обладая достаточным количеством средств, рассматривает ССП как программу для поддержки льготных категорий граждан. Отсюда появляются ограничения на участников программы. Банки в свою очередь предъявляют более жесткие требования к вкладчикам. В частности, для получения кредита к участникам ССП могут предъявляться те же ограничения, что и для обычных заёмщиков, что нарушает основной принцип: подтверждение платежеспособности регулярным взносом.

В разделе 1.4 вводится краткое описание обобщения построенной модели. Дело в том, что построенная модель описывает состояние и траекторию одного тарифного плана (ТП). На практике же часто встречаются ССП, включающие несколько тарифных планов. В данном разделе ставятся вопросы о формировании набора линеек тарифных планов, которые позже описываются в главах 3 и 4.

Во второй главе разрабатывается динамическая модель ссудо-сберегательных программ ипотечного кредитования (ССП), опираясь на разные специализированные институты: стройсберкасс (ССК) или жилищно-сберегательных кооперативы или специальные жилищные накопительные счета в банке (ЖНС). Модель позволяет для каждого момента времени рассчитать: число вкладчиков с разными сроками накопления; число вкладчиков, получивших право на кредит с разными сроками его ожидания; структуру внешних заимствований; число заемщиков, получивших кредиты в разное время; сумму, накопленную на депозитах; кредитную массу. При этом имеется возможность учесть изменения притока вкладчиков, темпы инфляции, изменения темпа роста доходов и ставок процента на внешнем рынке, а также вариации внутренних параметров спецсчетов: процентных ставок, сроков и объемов накопления и кредитования.

Кроме этого, для заданных параметров можно исследовать *ссудо-сберегательные*

траектории (ССТ), то есть упорядоченные по времени состояния ССП. Важнейшей характеристикой ССТ является её (сильная) финансовая устойчивость относительно кассовых разрывов. В главе приведены необходимые и достаточные условия для финансовой устойчивости ССТ и финансовой устойчивости в сильном смысле.

Предлагаемая модель (**разделы 2.2—2.3**) представляет систему нелинейных рекуррентных соотношений, описывающих динамику ССП (системы спецсчетов). Модель позволяет для каждого момента времени рассчитать: число вкладчиков с разными сроками накопления; число вкладчиков, получивших право на кредит с разными сроками его ожидания; структуру внешних заимствований; число заемщиков, получивших кредиты в разное время; сумму, накопленную на депозитах; кредитную массу. При этом имеется возможность учесть изменения притока вкладчиков, темпы инфляции, изменения темпа роста доходов и ставок процента на внешнем рынке, а также вариации внутренних параметров спецсчетов: процентных ставок, сроков и объемов накопления и кредитования.

Благодаря этому модель дает возможность решать описанные выше задачи, и, таким образом, разрабатывать планы накопления и кредитования участников ССП, устойчивые к колебаниям экзогенных параметров.

Модель включает два важных частных случая, отражающие варианты ССП, используемые на практике:

1) **строительно-сберегательная касса (ССК)**. В этом случае на социальные премии начисляется процент, текущая прибыль идет частично в кредитную массу, частично выплачивается акционерам. Различают два типа ССК — общественные и частные. Прибыль полностью или частично направляется акционерам в частных ССК. Возможны очереди и займы под внешние проценты;

2) **жилищно-накопительный счет в банке (спецсчет, ЖНС)**. В этом варианте нет процентов на социальные премии, нет очередей (кассовые разрывы покрывает банк), прибыль идет банку.

В **разделе 2.4** сформулированы условия финансовой устойчивости и сильной финансовой устойчивости ССП. В **разделе 2.5** приведены результаты экспериментальных расчетов. Здесь исследованы границы финансовой устойчивости ССП.

Различные серии расчетов соответствовали различному выбору управляющих переменных (срок кредитования, величина дотации на сбережения, размер гарантированного кредита) и экзогенных параметров (процент «друзей вкладчиков», рыночные ставки процента внешних заимствований и вложений). Кроме того, была исследована реакция ссудо-сберегательных траекторий на изменение внешних условий. При этом важнейшие параметры менялись достаточно резко и в широком диапазоне. В частности, рассматривалось падение притока вкладчиков на 50% и его полное прекращение.

Расчеты показали, что в российских условиях ССП обеспечивают устойчивое кредитование участников программы в широком диапазоне изменения внешних условий и внутренних параметров. При этом дефицит средств, приводящий к необходимости займов и возникновению очередей, наблюдается чаще не в стационарном, а в переходном режиме.

Последний результат явно демонстрирует преимущество предлагаемой мо-

дели над известными, описывающими лишь стационарные режимы. Отсутствие длительного дефицита средств является важнейшей характеристикой ССП, характеризующей ее устойчивость: при высоком и длительном дефиците банк (или ССК) терпит убытки. А в случае невозможности обслужить потенциальных заемщиков возникает опасность массового «бегства вкладчиков». Стационарные модели дают чрезмерно оптимистические оценки и не позволяют получить своевременную информацию об угрозе кризиса.

Третья глава посвящена линейкам (наборам) тарифных планов. Сформирован подход к конструированию линеек. Описаны требуемые свойства линеек: эффективность, правильность, сплошнота, справедливость.

В качестве основы для расчётов используется один из вариантов модели, описанной в Главе 2. Дополнительно вводятся полезность потребителя от использования линейки, а для оценки качества работы линейки — распределение потребителей по уровню доходов.

Строится пример, демонстрирующий, что при нынешних российских условиях существуют линейки, обладающие перечисленными свойствами и включающие, по крайней мере, пять субсидируемых тарифных планов — от однолетнего до пятилетнего. Отсюда, в частности, следует и существование эффективных линеек.

В разделе 3.2 приводится общий принцип конструирования линеек тарифных планов. Тарифный план задаётся набором следующих параметров: срок накопления, ставка по депозиту, ставка премии (субсидии) на сбережения, максимальная и минимальные величины ежемесячного взноса, на которые начисляется премия, срок кредита, отношение объема кредита к накопленной сумме, процент по кредиту. Набор тарифных планов мы называем линейкой тарифных планов или просто линейкой.

Прежде всего, поясняется, почему линейка тарифных планов при подходящем наборе параметров может быть выгоднее одного тарифного плана для всех участников ССП: потребителя, банка и государства. Пусть наряду с пятилетним введен четырехлетний план с меньшей ставкой субсидии и несколько худшими для потребителя условиями накопления и кредитования. Очевидно, потребителю придется для покупки той же квартиры выплачивать больший ежемесячный взнос и при накоплении, и при возврате кредита. Несмотря на это он может предпочесть четырехлетний план пятилетнему, поскольку стремится сократить срок ожидания квартиры. Ожидание связано с издержками — необходимостью жить в менее удобной квартире или даже арендовать жилье. Таким образом, он сделает выбор, сопоставляя увеличение полезности от более раннего получения квартиры с дополнительными издержками.

Итак, предположим, что благодаря подходящему назначению параметров четырехлетнего плана часть потребителей перешла с пятилетнего плана на четырехлетний. Если полезность владения квартирой в течение года одинакова для всех, то ясно, что переход осуществят более состоятельные агенты — для них дополнительные расходы менее значимы. Поскольку теперь они будут получать дотации меньшего размера, государство окажется в выигрыше. Но выиграет также и банк, поскольку выплаты потребителей увеличатся. Аналогичные возможности Парето-улучшения в принципе возникают и при дополнении линейки с двумя ссудо-сберегательными планами трехлетним планом и т.д.

Таким образом, линейка тарифных планов может быть выгодна всем участникам ССП.

В разделе 3.2.1 выделяются ключевые свойства линейки, которые мы ищем.

Прежде всего, если заданы цены жилья и целевые функции всех агентов – государства, потребителей и банка, то можно говорить об *эффективности* (Парето-оптимальности) линейки в обычном смысле – как такого набора тарифных планов, который нельзя улучшить для одного агента, не ухудшив их одновременно для другого.

Назовем линейку *правильной*, если исключение любого подмножества из ее промежуточных³ тарифных планов невыгодно ни одному из агентов, и локально правильной, если ни одному из агентов невыгодно исключение любого (одного) промежуточного плана. Правильная линейка устойчива в том смысле, что все три агента (потребитель, банк и государство) заинтересованы в сохранении ее структуры. Будем говорить, что линейка является *сплошной*, если она содержит планы с любым сроком накопления – от годовичного до заданного максимального и при этом каждый из планов *непуст*, т.е. выбран хотя бы одним участником.

Назовем линейку *справедливой*, если для каждой пары ее тарифных планов план с большим значением максимального субсидируемого взноса характеризуется меньшим сроком накопления, меньшими ставками премии на сбережения и не меньшими ставками процента за кредит. Это свойство позволяет организовать линейку так, что более состоятельным участникам оказывается выгодным выбирать планы с меньшими сроками накопления, более низкими ставками премии на сбережения и более высокими ставками процента за кредит.

Для того, чтобы описать эффективные линейки, необходимо определить целевые функции всех участников ССП. Прежде всего, это полезность потребителей. В разделе 3.2.2 формализуется поведение потребителей. Предполагается, что каждый вкладчик представляет семью одинаковой численности, все вкладчики планируют приобрести квартиры одинаковой площади и стоимости. Каждый участник готов ежемесячно вносить на свой счет на стадии накопления и платить по кредиту суммы, не превосходящие определенной доли (20%) дохода его семьи. Тарифный план является *допустимым* для участника ССП, если при его использовании он может приобрести желаемую им квартиру, осуществляя при накоплении и выплате кредита регулярные платежи, не превосходящие заданной доли его семейного дохода. С точки зрения потребителя каждый тарифный план характеризуется издержками приобретения квартиры и полезностью пользования квартирой. Издержки приобретения исчисляются как дисконтированная сумма выплат на стадиях накопления и кредитования. Разность между дисконтированной полезностью с момента получения квартиры и издержками составляет выигрыш потребителя от использования данного плана. Наше основное предположение о поведении потребителя состоит в том, что он среди всех предлагаемых ему ТП выбирает допустимый ТП с максимальным выигрышем.

В разделе 3.2.3 мы приводим формулы для расчёта выигрыша банка (прибыли

³Под «промежуточным» понимается план, предусматривающий срок накопления, не являющийся в линейке ни минимальным, ни максимальным.

Таблица 1: Тарифные планы бинарной системы ипотеки.

Тарифный план	Коммерческий (1 год)	Субсидируемый (5 лет)
Взнос, обеспечивающий покупку 50 кв. м., тыс. руб.	22 330	10 000
Доля вкладчиков на тарифном плане, %	18,8	81,2
Ставка субсидии на сбережения, %	0	30
Процентные ставки по вкладу/кредиту, %	5 / 13,5	2/6
Отношение размера кредита к накоплению вкладчика %	4,58	0,89
Доля накоплений и субсидий в цене квартиры, %	17,8	52,9
Совокупный выигрыш потребителя, млн. руб.	1,387	1,26

ССП), основанные на построенной в главе 2 модели. При этом налагаются ограничения на модель: отсутствие друзей вкладчиков, независимость притока вкладчиков от времени, отсутствие очередей.

В разделе 3.2.4 приводится формула для вычисления полезности государства.

В разделе 3.3 строится пример линейки, удовлетворяющей всем заявленным свойствам. Исходя из начальных предположений (раздел 3.3.1) рассматривается бинарная система линеек (раздел 3.3.2), состоящая из двух тарифных планов, один из которых соответствует принятому в краснодарском эксперименте со сроком накопления пять лет, а второй представляет коммерческую ипотеку.

Далее (раздел 3.3.3) подбираются дотируемые планы на 2,3 и 4 года так, чтобы линейка удовлетворяла следующим свойствам:

1) линейка должна включать все промежуточные тарифные планы между первым и пятым годами (сплошная линейка);

2) по мере увеличения срока накопления проценты по кредитам и вкладам монотонно убывают, процент на субсидии растет (справедливость); выигрыши потребителей убывают (условие непустоты коротких ТП);

3) удаление любого подмножества линеек уменьшает прибыль банка и увеличивает расходы государства или совокупный выигрыш потребителей (правильность);

4) при любом небольшом изменении параметров кому-то из агентов становится хуже (локальная Парето-эффективность).

Пример эффективной линейки представлен в табл. 2.

Отметим, что совокупный прирост выигрыша потребителей от линейки по сравнению с бинарной системой, прирост прибыли банка, снижение расходов государства является весьма существенным.

Серия расчетов показала, что предложенная линейка является также правильной: исключение любого подмножества промежуточных планов ведет к снижению ее эффективности для каждого участника.

Отметим также еще одно свойство построенной линейки: совокупный объем суб-

Таблица 2: Эффективная линейка ссудо-сберегательных тарифных планов

Показатели тарифного плана	Ипотека (1 год)	ССК (2 года)	ССК (3 года)	ССК (4 года)	ССК (5 лет)
Взнос, обеспечивающий покупку 50 кв. м., тыс. руб.	22 330	18020	14610	11860	10000
Доля вкладчиков на тарифном плане, %	18,8	13,4	18,8	24,7	24,3
Ставка субсидии на сбережения, %	0	7	15	24	30
Процентные ставки по вкладу/кредиту, %	5 / 13,5	5/12,5	4,5/11	3,5 / 8,5	2/6
Отношение размера кредита к накоплению вкладчика %	4,58	2,16	1,39	1,02	0,89
Доля накоплений и субсидий в цене квартиры, %	17,94	31,66	41,87	48,74	52,87
Совокупный выигрыш потребителя, млн. руб.	5,00	11,07	12,72	12,94	11,41

сидий по тарифному плану с увеличением взноса падает, так что более богатым группам вкладчиков достается меньше государственных средств.

Влиянию параметров линейки (уровня процентных ставок, ставки субсидии, маржа между ставками) на целевые функции участников посвящён раздел 3.4. Расчеты показывают, что убирая субсидии на промежуточных планах и вводя рыночные ставки по вкладам и кредитам, мы ухудшаем положение и банка, и потребителя. Поэтому линейка, состоящая из одних рыночных планов или включающая часть рыночных промежуточных планов вместо субсидируемых, оказывается менее выгодной для обоих агентов. Однако по мере уменьшения коммерческой кредитной ставки и сокращения рыночной маржи различие между обеими схемами для банка нивелируется, и, чтобы сделать его значимым, необходимо увеличивать субсидии на всех тарифных планах.

В четвёртой главе исследуются зависимости свойств линеек при некоторых ограничениях на модель. Прежде всего (раздел 4.1), мы уменьшаем количество параметров для тарифного плана с 8 до 5. Во-первых, считается, что потребители планируют приобрести квартиры одинаковой площади и стоимости K . Отсюда мы получаем зависимость на имеющиеся параметры:

$$P \cdot \left[((1+p)^\tau - 1) \cdot \frac{1+p}{p} + s \cdot \tau \right] + B \cdot \left[\frac{1}{c} \cdot \frac{(1+c)^{\tau_{кр}} - 1}{(1+c)^{\tau_{кр}}} \right] = K, \quad (1)$$

где P — размер взноса, B — размер выплаты по кредиту, K — объём контракта, p , c , s — ставки взноса, кредита и субсидий соответственно, τ — срок накопления, $\tau_{кр}$ — срок кредита.

Кроме того, предположим, что $P = B$. Если платеж больше взносов, то банк несет дополнительный риск, а если меньше, то возможности заемщика недооценены, и

вполне вероятно, что он будет стремиться вернуть кредит раньше предусмотренного планом срока.

Таким образом, тарифный план описывается пятью параметрами $\{\tau, \tau_{кр}, p, s, c\}$.

Далее, в **разделе 4.2** приводится формальное определение линейки и задаются незначительные ограничения на неё, которые сильно упрощают дальнейшие рассуждения. А именно, под линейкой мы будем подразумевать набор тарифных планов, в котором

- параметры крайних (то есть планов с минимальным и максимальным временем накопления) тарифных планов зафиксированы (и соответствуют ССП и коммерческой ипотеке);
- время накопления и кредитования выбираются из заранее заданного списка, при этом при увеличении времени накопления время кредитования не уменьшается;
- ставки по кредиту, взносу и субсидиям ограничены;
- каждый тарифный план используется хотя бы одним потребителем.

Формально говоря, *линейкой* с заданными крайними тарифными планами $(\tau_1, s_1, c_1, p_1, \tau_{кр,1})$ и $(\tau_n, s_n, c_n, p_n, \tau_{кр,n})$ и промежуточными значениями $\tau_2, \dots, \tau_{n-1}, \tau_{кр,2}, \dots, \tau_{кр,n-1}$, где $\tau_1 < \tau_2 < \dots < \tau_n$, $\tau_{кр,1} \leq \tau_{кр,2} \leq \dots \leq \tau_{кр,n}$, называется множество индексов $S \subset \{2, \dots, n-1\}$ и набор параметров тарифных планов s_i, c_i, p_i при всех $i \in S$. На параметры накладываются следующие ограничения:

(1) выполнены неравенства

$$s_1 \leq s_i \leq s_n, c_1 \geq c_i \geq c_n, p_1 \geq p_i \geq p_n \text{ при всех } i \in S.^4$$

(2) при данных параметрах каждый тарифный план $i \in S$ используется по крайней мере одним потребителем.

Обозначим через \mathcal{M} множество всех линеек, которые задаются набором параметров $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n, \tau_{кр,1}, \tau_{кр,2}, \dots, \tau_{кр,n}, s_1, c_1, p_1, s_n, c_n, p_n$.

Далее переформулируются все полезные свойства (сплошнота, справедливость, правильность, эффективность) на языке линеек.

В **разделе 4.5** описываются формулы для нахождения полезности агентов ССП (потребителя, банка и государства) при заданных ограничениях.

Сначала зафиксируем тарифный план $(\tau_i, s_i, c_i, p_i, \tau_{кр,i})$. Будем считать, что каждый момент времени в систему вступает один потребитель с параметрами данного ТП. Найдём дисконтированный выигрыш банка, потребителя и государства.

Помимо ограничений на линейки, предположим, что норма дисконтирования λ , ставка инвестиций u и ставка по внешнему займу z совпадают. Дело в том, что в случае их равенства банку всё равно, как распределять средства между прибылью и остатком кредитной массы. Если же эти коэффициенты не равны, то банк может либо стремиться забирать средства из системы как можно раньше, либо, наоборот,

⁴ Логично предположить, что экстремальные значения параметров достигаются на крайних планах: при любых ограничениях на параметры можно считать, что крайние планы будут использовать минимальные или максимально возможные допустимые значения.

оставлять средства в системе как можно дольше. Таким образом, банк получает больше стимулов для манипуляций параметрами.

В этом случае выигрыши агента Q_i , банка D_i и государства G_i находятся по следующим формулам:

$$G_i = -\frac{1}{1-\delta} s_i P_i (1 - \delta^{\tau_i}). \quad (2)$$

$$D_i = \frac{1}{1-\delta} (P_i (1 - \delta^{\tau_i + \tau_{кр,i}}) + s_i (1 - \delta^{\tau_i})) - K \delta^{\tau_i}. \quad (3)$$

$$Q_i = \frac{1}{1-\delta} [A \delta^{\tau_i} - P_i (1 - \delta^{\tau_i + \tau_{кр,i}})]. \quad (4)$$

Кроме того, выполняется соотношение

$$D_i + G_i + Q_i = \left(\frac{A}{1-\delta} - K \right) \delta^{\tau_i}. \quad (5)$$

В разделе 4.6 доказывается следующие утверждения:

ТЕОРЕМА 1. *Если для двух тарифных планов из линейки A время накопления на первом плане меньше, то выигрыш потребителя не меньше, а взнос потребителя больше на первом плане. В данных выше обозначениях, если $i, j \in S$ и $i < j$, то $Q_i \geq Q_j$, $P_i > P_j$.*

СЛЕДСТВИЕ 1. *С ростом времени накопления взносы по тарифным планам в линейке уменьшаются, выигрыши потребителей не увеличиваются: $P_1 > \dots > P_i > \dots > P_n$, $Q_1 \geq \dots \geq Q_i \geq \dots \geq Q_n$.*

Данные утверждения позволяют выразить общие выигрыши для агентов ССП от линейки через выигрыши на каждом тарифном плане. Формула приведена в разделе 4.7. Предположим, что f — заданная функция распределения потребителей по величине допустимого семейного платежа. Тогда можно найти долю α_i потребителей, участвующих в тарифном плане i и количество β_i потребителей (считая, что каждый период входит 100 потребителей, распределённых при помощи функции f), использующих данный тарифный план, и вывести общую формулу для выигрыша агентов ССП от линейки A :

$$D_A = \sum_{j \in SU\{1,n\}} \beta_j D_j, \quad Q_A = \sum_{j \in SU\{1,n\}} \beta_j Q_j, \quad G_A = \sum_{j \in SU\{1,n\}} \beta_j G_j.$$

При помощи данной формулы мы получаем следующие результаты.

В разделе 4.8 доказана следующая теорема:

ТЕОРЕМА 2. *Для линейки A следующие условия эквивалентны:*

- (1) *линейка A является правильной;*
- (2) *линейка A является локально правильной;*
- (3) *выигрыши банка и государства монотонно убывают с увеличением времени накопления.*

Таким образом, определения правильных и локально правильных линейек эквивалентны.

Далее, в разделе 4.9 изучаются справедливые линейки. Основным результатом является следующая теорема:

ТЕОРЕМА 3. *Для каждой линейки существует справедливая линейка с теми же выигрышами агентов.*

Таким образом, если мы заботимся только о выигрышах агентов, можно считать заранее, что линейка справедливая. В частности, вместо эффективных линейек достаточно рассматривать справедливые эффективные линейки.

Как показано в разделах 4.10-4.12, справедливые эффективные линейки не всегда являются правильными и полными. Приведены соответствующие примеры. Кроме этого, показано достаточное условие того, когда к справедливой эффективной линейке можно добавить промежуточный тарифный план.

УТВЕРЖДЕНИЕ 1. *Предположим что в данных выше обозначениях найдётся тарифный план с номером i и взносом P_i так, что выполнены следующие неравенства:*

$$(1) A\delta^{\tau_k} - P_k(1 - \delta^{\tau_k + \tau_{кр,k}}) \geq A\delta^{\tau_i} - P_i(1 - \delta^{\tau_i + \tau_{кр,i}}) \geq A\delta^{\tau_j} - P_j(1 - \delta^{\tau_j + \tau_{кр,j}}),$$

$$P_i(1 - \delta^{\tau_i + \tau_{кр,i}}) - K(1 - \delta)\delta^{\tau_i} \geq P_j(1 - \delta^{\tau_j + \tau_{кр,j}}) - K(1 - \delta)\delta^{\tau_j},$$

$$(2) \tilde{D}(P_i) \geq \tilde{D}(P_j);$$

$$(3) \tilde{G}(P_i) \geq \tilde{G}(P_j).$$

Тогда найдётся тарифный план i , при добавлении которого к линейке A ни один из агентов не проиграет.

Здесь через $\tilde{D}(P_i)$ и $\tilde{G}(P_i)$ обозначены соответственно максимальное значение выигрышей банка и государства от тарифного плана i при фиксированном взносе P_i .

III. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЯ

Поставленные в диссертационной работе задачи выполнены. В результате предложена принципиально новая модель для исследования ссудо-сберегательных программ ипотечного кредитования.

1. Построена динамическая модель жилищных накопительных счетов, описывающая работу спецсчетов в соответствии с той или иной программой накопления и кредитования. Она предназначена для исследования, оценки и выбора параметров накопления, кредитования и субсидирования вкладчиков стройсберкасс, жилищных накопительных счетов в банках и любых других институтах, где режим кредитования вкладчиков зависит от параметров выполненной вкладчиком программы накопления средств.
2. Проведённые многочисленные компьютерные расчеты на динамической модели показали, что в российских условиях существуют тарифные планы, которые обеспечивают устойчивую работу спецсчетов в широком диапазоне изменения внешних условий и параметров тарифного плана. Анализ различных ссудно-сберегательных программ и правил работы спецсчетов, проверка их на сбалансированность и устойчивость позволили сформулировать предложения по созданию экспериментальных накопительных программ для граждан Краснодарского края.
3. Разработанная модель составляет основу для создания методологии разработки и анализа тарифных программ строительных сберегательных касс и жилищных накопительных счетов.
4. Показано, что в несовершенной российской институциональной среде формирование линейки промежуточных тарифных планов, соединяющей институты ССП с коммерческой ипотекой, может существенно повысить эффективность ипотечной системы: ускорить приобретение жилья потребителями с невысокими доходами, снизить расходы государства на субсидирование ипотеки и повысить прибыль банка.
5. Сформулированы основные требования к линейкам промежуточных тарифных планов, которые будут выгодны всем участникам ссудо-сберегательной программы: потребителю, банку и государству. Для оценки этой выгоды вводятся выигрыши каждого из агентов ССП на основе динамической модели. Приведен общий принцип конструирования линеек. Введены понятия эффективной, правильной, сплошной и справедливой линейки, предлагается модель для исследования линеек.
6. Построен пример, демонстрирующий, что при нынешних российских условиях существуют линейки, обладающие перечисленными свойствами и включающие, по крайней мере, пять субсидируемых тарифных планов – от однолетнего до пяти-летнего. Отсюда, в частности, следует и существование эффективных

линеек. Описано влияние параметров тарифных планов на целевые функции участников ССП.

7. Исследована связь между полезными свойствами линеек ссудо-сберегательных тарифных планов, позволяющая существенно упростить поиск эффективных (Парето-оптимальных) линеек.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Работы, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации

- [1] Ильинский Д.Г., Полтерович В.М., Старков О.Ю. (2014). *Разработка и исследование ссудо-сберегательных программ ипотечного кредитования: динамическая модель*. Экономика и математические методы, 2014 50:2. С. 35–57.
- [2] Ильинский Д. Г., Полтерович В. М., Старков О. Ю. (2014-2) *Линейки ссудо-сберегательных тарифных планов: обобщение идеи стройсберкасс*. Экономика и математические методы, 2014 50:4, с 94-111.
- [3] Ильинский Д.Г. *Свойства линеек ссудо-сберегательных планов*. Экономика и математические методы, 2016, 52:2, с. 40-59.

Другие работы автора

- [4] Ильинский Д.Г., Полтерович В.М., Старков О.Ю. *Разработка и исследование ссудо-сберегательных программ: динамическая модель // Экономико-математические методы исследования современных проблем экономики и общества: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С. 51–55.*
- [5] Полтерович В. М., Ильинский Д. Г., Старков О. Ю. *Разработка и исследование ссудо-сберегательных программ ипотечного кредитования: динамическая модель // Капитал страны. — 2013. <http://www.kapital-rus.ru/index.php/articles/article/239340#com106077>.*
- [6] Полтерович В.М., Ильинский Д.Г., Старков О.Ю. *Разработка и исследование ссудо-сберегательных программ: динамическая модель // XIV Апрельская Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: В 4 кн. Ответственный редактор Е.Г. Ясин - М.:Изд.дом Высшей школы Экономики,2014. – Кн. 1 – С. 528-538.*
- [7] Полтерович В.М., Ильинский Д.Г., Старков О.Ю. *Линейки ссудо-сберегательных тарифных планов: обобщение идеи стройсберкасс*. IX научно-практическая конференция "Банки. Процессы. Стандарты. Качество Уфа, Республика Башкортостан, Россия, 20-22 марта 2014
- [8] Полтерович В. М., Ильинский Д. Г., Старков О. Ю. *Линейки ссудо-сберегательных тарифных планов // XV апрельская международная конференция по проблемам развития экономики и общества. Том 1. — Издательский дом ВШЭ Москва, 2015.*

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

- [9] Ильинский Д.Г., Лахин А.В., Полтерович В.М., Старков О.Ю. *Стройсберкасса (жилищные накопительные вклады) // Свидетельство о государственной регистрации ПрЭВМ, рег. №2012617869 от 10.07.2012. — М.: Роспатент, 2012.*