

СПИРИНА Варвара Сергеевна

**МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫМИ
КОМПЛЕКСАМИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ
НА ОСНОВЕ СУБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

**Научный
руководитель:** доктор технических наук, доцент,
Коргин Николай Андреевич

**Научный
консультант:** кандидат экономических наук,
Алексеев Александр Олегович

**Официальные
оппоненты:** **Околелова Элла Юрьевна**
доктор экономических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет (ВГТУ)», профессор кафедры «Экономика и основы
предпринимательства»

Ларионова Виола Анатольевна
кандидат физико-математических наук,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина», и.о. заведующего
кафедрой «Экономика и управление строительством и рынком
недвижимости»

**Ведущая
организация:** **ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»**, г. Самара

Защита состоится «19» декабря 2017 года в 13:30 на заседании Диссертационного совета Д 999.165.02 на базе ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» и ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» по адресу: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, ауд. 423б.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках и на сайтах ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (<https://www.pstu.ru>) и ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (<https://www.psu.ru>).

Автореферат разослан «01» ноября 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор экономических наук, доцент

Е.Е. Жуланов

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Управление коммерческой недвижимостью, в частности активно развивающимся сегментом торгово-развлекательных комплексов (ТРК), в настоящее время является масштабной народно-хозяйственной задачей в виду высокого темпа роста ввода площадей ТРК, находящихся в управлении (26 млн. кв. м. GLA¹ в 2017 году к 6,4 млн. кв. м. GLA в 2007 году²), а также значительными объемами инвестиций в данном сегменте на уровне нескольких миллиардов долларов США³ ежегодно. В то же время, эта задача имеет высокую степень неопределенности, внешним источником которой являются потребительские предпочтения, влияющие на выбор посещения того или иного ТРК. Степень неопределенности экономических процессов управления ТРК дополнительно повышается в связи со сложностью прогнозирования результатов управленческой и предпринимательской деятельности, увеличением количества неоднородных хозяйствующих субъектов и осуществления их деятельности автономно.

Стремление субъектов принимать индивидуальные решения только в свою пользу (эгоистическое поведение) может приводить к снижению общих результатов их деятельности, поскольку результаты деятельности одних зависят от действий других, и наоборот. Такое явление в экспериментальной и поведенческой экономике относят к проблемам общественного блага (от англ. *good public problem*) и «безбилетника» (от англ. *freerider problem*). Обычно сложность исследования и прогнозирования экономических процессов связывали с неполнотой или асимметричностью информированности участников социально-экономических систем, однако, как показывают результаты исследований люди ведут себя иногда иррационально, что является неизбежным источником погрешности любого математического моделирования. Неопределенность повышается в связи с тем, что даже рациональные люди, склонные к стратегическому поведению, не во всех случаях придерживаются равновесных и/или оптимальных стратегий. Кроме того, равновесные стратегии не всегда являются устойчивыми, то есть ошибочное действие одного участника (или осознанное с целью дестабилизации равновесия) может приводить к неожиданным последствиям, например, из-за каскадного эффекта.

На основании сказанного выше, в исследуемой задаче человеческий фактор является ключевым источником неопределенности и это определяет потребность участников экономических процессов управления торгово-развлекательными комплексами в интеллектуальной поддержке принятия решений. Возрастающая конкуренция и повышение территориальной концентрации объектов коммерческой недвижимости делает востребованной информацию о текущей и прогнозируемой посещаемости объекта недвижимости потребителями для эффективного управления недвижимостью и осуществления предпринимательской деятельности на базе ТРК. В этих условиях существующие экономико-математические модели описывают не все происходящие процессы и явления, что накладывает ограничения на выполнение экономической теорией объяснительной, прогностической и нормативной функций, применительно к рассматриваемой задаче.

¹ GLA (Gross Leasable Area) – арендопригодная площадь

² Источник: Colliers International

³ Только в I полугодии 2017 г. общий объем инвестиций в российскую коммерческую недвижимость составил \$1,72 млрд., из них \$712 млн. – в торговую недвижимость (Источник Colliers International).

Актуальность настоящего исследования объясняется потребностью хозяйствующих субъектов в сфере управления торгово-развлекательными комплексами в интеллектуальной поддержке принятия управленческих решений и снижения неопределенности экономических процессов, влияющих на результаты их хозяйственной деятельности.

Степень разработанности проблемы. Основоположниками вероятностных моделей поведения посетителей торговых объектов можно считать Рейли У. (Reilly W., 1931) и Хаффа Д.Л. (Huff D.L., 1963). Их двухфакторные модели легли в основу исследований Д'Ачи Л. (D'Acci L.), Жанг И. (Zhang Y.), Шевчука А. (Sevtsuk A.), Чебат Дж.-К. (Chebat J.-C.) и Мичон Р. (Michon R.), Юн М.К. (Youn M.K.) и др., использующих, так называемые, гравитационные модели, в задачах определения вероятностного поведения при выборе тех или иных объектов, размещения магазинов в городе, определения средней цены, по которой следует продавать товар, чтобы оставаться конкурентоспособным и при этом не терять прибыль, определения внешних и внутренних факторов управления супермаркетами. К отечественным ученым, исследующим данные вопросы, относятся Козерод Л.А., Зырянов А.В., Леонов А.Л., Угаров А.С., Беляевский И.К., Писарева Е.В. и др. Применение геоинформационных систем (ГИС) и гравитационных моделей нашло отражение в геомаркетинге розничной торговли (Бакаева В.В. и Курушина Н.В., Цветков В.Я., Кликет Дж. (Cliquet G.)). Однако двухфакторные модели, используемые при решении данных задач, устраняют лишь часть неопределенности, связанной с выбором потребителей.

Задача управления коммерческой недвижимостью рассматривалась Гентлером Д. (Gentler D.), Фишером Дж.Д. (Fisher J.D.), Фридманом Дж. (Friedman J.P.), Макэлроем К. (McElroy K.), Асаулом А.Н., Люлиным П.Б., Грабовым П.Г., Ершовой С.А., Мазуром И.И., Канаян К. и Р., Белых Л.П., Разу М.Л., Фирсовым М.В., Тарасевичем Е.И. и пр. Однако в их работах говорится лишь о необходимости учета потребительских мнений при принятии управленческих решений, но эти предложения не формализованы в виде экономико-математических моделей.

Теоретические положения потребительского поведения получили развитие в работах следующих зарубежных и отечественных исследователей – Бурдьё П. (Bourdieu P., 1984), Бордийяр Ж. (Baudrillard J.), Бэлк Р. (Belk R.W.), Фолк П. (Falk P.) и Кэмпбелл К. (Campbell C.), Фридман М. (Friedman M.), Гэлбрейт Дж. (Galbraith J.K.), Энджел Д.Ф. (Engel J.F.), Блэкуэлл Р.Д. (Blakwell R.D.), Миниард П.У. (Miniard P.W.), Котлер Ф. (Kotler P.), Алешина В.И., Баранова Л.Я., Ильин В.И. и др. Существенный вклад в изучение поведения потребителей внесла концепция выявленных предпочтений Самуэльсона П.Э. (Samuelson P.A.) и Хаутеккера Г. (Houthakker H.), используемая, в том числе, для обоснования местоположения строительства новых объектов коммерческой недвижимости. Имитационное моделирование поведения разнородных экономических субъектов стало возможным благодаря появлению мультиагентных технологий и агентно-ориентированного подхода к имитационному моделированию, разработкой и исследованием которых занимались Вулдридж М. (Wooldridge M.), Хьюитт К. (Hewitt C.), Вейс Дж. (Weiss G.), Фербер Дж. (Ferber J.), Видал Дж.М. (Vidal J.M.), Виттих В.А., Ржевский Г.А., Скобелев П.О., Городецкий В.И., Кудрявцев В.Б., Васильев С.Н., Бусленко Н.П. и пр. Одним из направлений агентно-ориентированного подхода является разработанная Харитоновым В.А., Алексеевым А.О. концепция субъектно-ориентированного управления в социально-экономи-

ческих системах, в рамках которой для моделирования поведения людей в задачах выбора используются математические модели их предпочтений. Однако в рамках поведенческой экономики (Канеман Д. (Kahneman D.) и Тверски А. (Tversky A.), Смит В. (Smith V.L.), Ариэли Д. (Ariely D.), Бинмор К. (Binmore K.), Акерлоф Дж. (Akerlof G.) и Шиллер Р. (Shiller R.J.), Белянин А.В. и др.) показано, что выбор экономических субъектов не всегда осуществляется рационально, выделяя новый источник неопределенности, порождающий неизбежную погрешность математического моделирования, что необходимо учитывать при управлении коммерческой недвижимостью.

В настоящее время для исследования стратегического поведения экономических субъектов (агентов) наравне с математическим моделированием применяют экспериментальные исследования, поскольку дополнительным источником неопределенности при управлении коммерческой недвижимостью является зависимость результатов деятельности экономического субъекта от выбора действий другими субъектами. Эффективность взаимодействия активных и целеустремленных экономических субъектов (агентов) исследовалось специалистами по теории игр Нэшем Дж. (Nash J.), фон Нейманом Дж. (Neuman J. Von), Эрроу К.Дж. (Arrow K.J.), Мейерсоном Р. (Myerson R.B.), Гермейером Ю.Б., Айзерманом М.А. и Алескеровым Ф.Т., Петросяном Л.А., Бурковым В.Н., Новиковым Д.А., Губко М.В., Коргиным Н.А. и др. Теоретико-игровые исследования занимаются поиском равновесных стратегий по Нэшу, Парето, равновесия в доминантных стратегиях и др.

Несмотря на достижения экономической теории, в частности, теории потребительского поведения, мультиагентных технологий, концепции субъектно-ориентированного управления, концепции выявленных предпочтений, поведенческой экономики, теории игр и практики управления коммерческой недвижимостью, научно-практическая задача управления коммерческой недвижимостью, в частности торгово-развлекательными комплексами, сохраняет высокую степень неопределенности, связанную с разнородностью потребительских предпочтений и выбором потребителей, выбором действий экономических субъектов, осуществляющих предпринимательскую деятельность на базе объекта недвижимости и выбором действий экономического субъекта, осуществляющего управленческую деятельность, что определило объект, предмет и цель настоящего исследования.

Объект исследования – экономическая система функционирования торгово-развлекательного комплекса.

Предмет исследования – экономические процессы управления торгово-развлекательными комплексами в условиях неопределенности.

Цель работы – разработка методов интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений, способных снизить неопределенность экономических процессов, влияющих на результаты деятельности хозяйствующих субъектов торгово-развлекательных комплексов.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие частные научные задачи:

1) разработать математические модели комплексного оценивания качества торгово-развлекательных комплексов с учетом факторов, влияющих на выбор потребителей одного из множества доступных ТРК;

2) создать систему поддержки принятия решений хозяйствующих субъектов торгово-развлекательных комплексов, позволяющую осуществлять моделирование и прогнозирование экономических процессов при управлении торгово-развлекательными комплексами;

3) разработать функциональную модель процессов управления торгово-развлекательными комплексами на основе разработанных математических методов и инструментальных средств моделирования и прогнозирования экономических процессов.

Теоретическую и методологическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых в области экономической теории, в том числе отраслевых дисциплин: экономики строительства и экономики недвижимости, теории отраслевых рынков, работы в области экономико-математического моделирования, имитационного моделирования (математического и игрового), квалитметрии, теории игр, теории активных систем, теории управления организационными системами и концепции субъектно-ориентированного управления социально-экономическими системами.

Информационную базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики о социально-экономическом положении России, отчеты консалтингового агентства Colliers International об исследованиях рынка недвижимости России, публикуемые в открытом доступе, а также результаты социологических опросов, в частности оценка потребителями качества состояния объектов коммерческой недвижимости, необходимая для идентификации моделей предпочтений потребителей, в том числе данные о месте проживания потребителей и посещаемых ими объектов коммерческой недвижимости, данные внутренней и внешней среды исследуемых торгово-развлекательных комплексов г. Перми и другие статистические данные, необходимые для оценки достоверности результатов математического моделирования.

Научная новизна диссертационного исследования. В процессе проведенного исследования были достигнуты следующие теоретические и методические результаты, определяющие научную новизну и являющиеся предметом защиты:

1. Разработаны многофакторные квалитметрические взвешенные и матричные модели комплексного оценивания качества торгово-развлекательных комплексов, позволившие модифицировать двухфакторную модель Хаффа и расширить область ее применения до задачи управления торгово-развлекательным комплексом (п. 1.4 Паспорта специальности 08.00.13 ВАК РФ – *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*) (Глава 1, параграф 1.2-1.3, стр. 31-46; Глава 2, параграф 2.1-2.3, стр. 48-80).

2. Создана многопользовательская система поддержки принятия индивидуальных управленческих решений хозяйствующих субъектов торгово-развлекательных комплексов с учетом их целей и потребительских предпочтений, расширяющая возможности сценарного моделирования и прогнозирования хозяйственной деятельности в условиях неопределенности (п. 2.3 Паспорта специальности 08.00.13 ВАК РФ – *Разработка систем поддержки принятия решений для рационализации организационных структур и оптимизации управления экономикой на всех уровнях*) (Глава 3, параграф 3.1, стр. 82-95).

3. Разработана функциональная модель процессов управления торгово-развлекательными комплексами, отличающаяся применением субъектно-ориентированного моделирования, снижающего неопределенность функционирования торгово-развлекательных комплексов и повышающего обоснованность управленческих решений (п. 1.2 Паспорта специальности 08.00.13 ВАК РФ – *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*) (Глава 3, параграф 3.3, стр. 106-111).

Теоретическая и практическая значимость исследования. Теоретическая значимость исследования определяется тем, что разработанные экономико-математические модели снижают неопределенность экономических процессов и развивают основные положения теории отраслевых рынков, связанные с анализом и моделированием спроса и предложения в специализированной конкурентной рыночной среде – торгово-развлекательных комплексах.

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты диссертации в виде моделей прогнозирования посещаемости ТРК могут использоваться менеджерами управляющих компаний для разработки стратегических концепций и проектов управления ТРК, с целью сохранения и развития конкурентных преимуществ коммерческой недвижимости.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объемом и результатами аналитических исследований; обоснованным использованием общепризнанных методов математического моделирования; не противоречит известным положениям поведенческой экономики и теории потребительского поведения, концепции выявленных предпочтений; соответствует результатам расчетов экономических показателей деятельности ТРК и показателей официальной статистики.

Основные результаты работы докладывались на международных научных конференциях «Инновационные процессы в исследовательской и образовательной деятельности», г. Пермь, Россия; XVIII Международной научной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах», г. Самара, Россия; Восьмой всероссийской мультikonференции по проблемам управления, г. Геленджик; XII Всероссийском совещании по проблемам управления, г. Москва; Всероссийских школах-конференциях молодых ученых «Управление большими системами – 2013, 2014, 2015, 2016, 2017», г. Уфа, г. Арзамас, г. Волгоград, г. Самара, г. Пермь; 3-й и 4-й Всероссийских интернет-конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых «Прикладная математика, механика и процессы управления – 2015, 2016», г. Пермь; на семинарах «Международной лаборатории конструктивных методов исследования динамических моделей», г. Пермь, Экономический факультет ПГНИУ (май 2014, ноябрь 2016). Диссертационная работа выполнялась при поддержке внутривузовского гранта ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (Соглашение 2014-ВГ/6 от 16.04.2014 г., 2014-2015 гг.) и гранта Президента Российской Федерации МД 6075.2015.9 (2015-2016 гг.).

Результаты диссертации использовались ООО «ПАН Сити Групп», г. Пермь – компанией, являющейся эксклюзивным брокером многих объектов коммерческой недвижимости города Перми, ООО «Ива» для повышения эффективности управления ТРЦ «Ива», а также используются в образовательном процессе ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» при подготовке бакалавров по профилю «Экспертиза и управление недвижимостью» и магистров по профилю «Технологии управления недвижимостью».

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 27 научных работ общим объемом 16,19 п.л. (из них 10,31 п.л. авторских), в том числе 5 работ в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, и 1 работа в издании, входящем в международную базу цитирования Scopus, получены Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и базы данных для ЭВМ.

Структура и объем диссертационного исследования. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы; изложена на 192 страницах машинописного текста, включающего 49 формул, 34 таблицы и 68 рисунков.

Во *введении* обоснована актуальность выбранной темы, определены объект и предмет исследования, сформулирована цель работы, определены научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Приведены сведения о внедрении результатов, апробации и публикациях.

В *первой главе* «Постановка задачи управления объектом коммерческой недвижимости с учетом потребительских предпочтений и стратегического поведения экономических субъектов» дано экономическое обоснование проблемы неопределенности экономических процессов управления ТРК, связанной со сложностью прогнозирования результатов управленческой и предпринимательской деятельности. Описан новый подход к экономико-математическому моделированию процессов управления коммерческой недвижимостью. Модифицирована двухфакторная модель Хаффа и сформулирована математическая постановка задачи управления коммерческой недвижимостью.

Во *второй главе* «Разработка и исследование моделей оценивания потребительской привлекательности торгово-развлекательных комплексов» описаны многофакторные математические модели комплексного оценивания качества торгово-развлекательных комплексов, служащие основой оценки их потребительской привлекательности. Определены значения степенного параметра λ на основе эмпирически полученных данных. Приводится сравнительный анализ оригинальной и модифицированной моделей Хаффа в задаче моделирования и прогнозирования посещаемости объекта коммерческой недвижимости.

В *третьей главе* «Разработка и исследование системы поддержки принятия решений при управлении торгово-развлекательными комплексами» описана система поддержки принятия решений при управлении торгово-развлекательными комплексами с учетом потребительских предпочтений, выполненная в среде RDS, а также описаны правила организации и проведения разработанной деловой имитационной игры «Управление коммерческой недвижимостью» и специальные инструментальные средства.

В *четвертой главе* «Исследование эффективности разработанных методов и инструментальных средств управления торгово-развлекательными комплексами» описаны внешняя и внутренняя среды исследуемого торгово-развлекательного комплекса, определены текущие оценки качества и потребительской привлекательности ис-

следуемого объекта и объектов-конкурентов. Определены рекомендации по сохранению конкурентоспособности и развитию объекта недвижимости.

В заключении сделаны основные выводы и представлены результаты проведенного исследования.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Разработаны многофакторные квалитетические взвешенные и матричные модели комплексного оценивания качества торгово-развлекательных комплексов, позволившие модифицировать двухфакторную модель Хаффа и расширить область ее применения до задачи управления торгово-развлекательным комплексом.

Для прогнозирования посещаемости объекта коммерческой недвижимости (ОКН) может быть использована модель Дэвида Л. Хаффа, позволяющая оценить потребительскую привлекательность объекта. Основная идея модели – это определение привлекательности торгового объекта (1), которая прямо пропорциональна размеру объекта и обратно пропорциональна расстоянию между покупателем и торговым объектом:

$$A_{ij} = \frac{\{S_j\}}{\{T_{ij}\}^\lambda}, \quad (1)$$

где i – порядковый номер покупателя (под i -м потребителем подразумевается потребитель, расположенный в точке i); j – порядковый номер объекта коммерческой недвижимости; A_{ij} (от англ. *Attractiveness*) – привлекательность j -го объекта недвижимости для i -го потребителя; S_j (от англ. *Square*) – площадь j -го объекта недвижимости; T_{ij} (от англ. *Time*) – время, затрачиваемое i -м потребителем на дорогу до j -го объекта недвижимости; $\lambda \in [0; 1]$ – параметр, отражающий эффект влияния разных типов объектов на воспринимаемые временные затраты (данный параметр находится эмпирически); $\{ \}$ – численное значение параметра. Следует отметить, что модель Хаффа в оригинале записана без фигурных скобок, что математически некорректно, поскольку используется время корреспонденции в дробной степени λ , что нарушает размерность оценки привлекательности.

Несмотря на то что параметр λ отражает эффект влияния разных типов объектов на воспринимаемые временные затраты, было эмпирически показано, что значение λ зависит от самого времени корреспонденции. Полученные данные для расчета значений параметра λ позволили выделить три пешеходно-транспортные зоны объекта коммерческой недвижимости и соответствующие им параметры λ : для первой зоны (от 45 до 80 мин⁴) – $\lambda = 0$; для второй (от 80 до 160 мин) – $\lambda = 0,5$; для третьей (свыше 160 мин) – $\lambda = 1$. На пересечении этих зон, в зависимости от расположения исследуемых объектов коммерческой недвижимости, можно выделить несколько секторов K (рис. 1). В каждом секторе на потребителей по-разному влияет время корреспонденции до конкретного объекта недвижимости, что выражается в различных значениях λ_k – значение параметра в секторе k (таблица 1) – и результирующей оценке потребительской привлекательности.

⁴ Здесь и далее указано время, затрачиваемое при передвижении пешком.

Несмотря на кажущуюся простоту модели, существуют предпосылки для ее модификации. Это объясняется тем, что на данный момент на привлекательность объекта коммерческой недвижимости оказывает влияние не только его площадь, но и многие другие неценовые факторы, важные для потребителя.

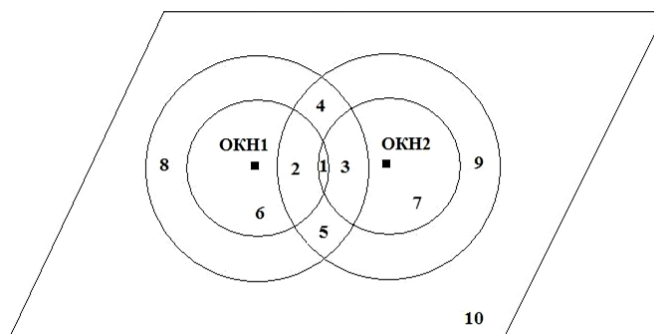


Рис. 1. Выделение секторов на примере двух ОКН

Таблица 1

Распределение параметров λ по секторам на примере двух ОКН

№ сектора	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
λ_{k1OKH}	0	0	0,5	0,5	0,5	0	1	0,5	1	1
λ_{k2OKH}	0	0,5	0	0,5	0,5	1	0	1	0,5	1

В сфере коммерческой недвижимости выделяют три аспекта эффективной деятельности: управление, инфраструктура, окружающая среда. Эти аспекты легко классифицируются с позиций управляемости. Под *управлением* будем понимать управление исследуемой экономической системой, состоящей из лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность на базе ОКН, и лица, осуществляющего управленческую деятельность в интересах собственника (группы собственников) ОКН. Управленческая деятельность заключается в организации условий деятельности экономических субъектов, обладающих активностью и собственными целевыми функциями таким образом, чтобы добиться цели управления. К факторам *инфраструктуры* относятся элементы, связанные с уникальной физической планировкой здания и окружающих его объектов. Данные факторы предполагают частичное либо ресурсоемкое управление. К факторам *окружающей среды* относятся неконтролируемые элементы, такие как демография населения, потребительский спрос, транспортная загрузка, образующие трафик предприятия (торговые центры, больницы, аэропорты, стадионы), нахождение людей в дневное и вечернее время, конкуренты, дополняющий бизнес, образ жизни населения и др.

В модели Хаффа (1) не учитывается такой аспект, как управление; модель лишь частично учитывает факторы инфраструктуры через параметр площадь (S), чего, очевидно, недостаточно в современных условиях; факторы окружающей среды модель учитывает через параметр времени корреспонденции покупателя до ОКН (T) и эмпирически определяемый параметр, отражающий эффект влияния разных типов объектов на воспринимаемые временные затраты (λ).

Для различных потребительских групп отношение к одним и тем же параметрам объекта недвижимости может отличаться. Индивидуальное или коллективное отношение потребителей к ОКН и его параметрам может быть формализовано с помощью различных механизмов комплексного оценивания, которые будут описывать предпочтения потребительских групп. Поэтому модель (1) предложено модифицировать путем расширения перечня существенных факторов, подлежащих приведению их к

единой квалиметрической шкале, необходимой для выполнения процедур комплексного оценивания. Свертку параметров ОКН, являющихся существенными факторами, важными для потребителей, предлагается интерпретировать как «Качество объекта недвижимости». Включать фактор времени в свертку нецелесообразно, поскольку этот фактор относится не к ОКН, а индивидуален для каждого потребителя.

Модифицированная модель Хаффа в общем виде выражена следующим образом:

$$A_{ij} = \frac{\{Q_j\}}{\{T_{ij}\}^{\lambda_k}}, \quad (2)$$

где Q_j (от англ. *Quality*) – качество объекта недвижимости.

Главным отличием предлагаемой модели (2) от оригинальной (1) является ее универсальность по отношению к типу и формату коммерческой недвижимости. Введенная свертка Q , описывающая качество ОКН, является функцией многих переменных, набор которых и вид функциональной зависимости индивидуален для каждого типа коммерческой недвижимости (перечень факторов привлекательности для ТРК будет приведен ниже). В таком случае модель (1), традиционно применяемая для оценки потребительской привлекательности торговой недвижимости, является частным случаем выражения (2). Более того, оригинальная модель (1) чаще применяется для решения задачи выбора местоположения строительства нового ОКН, а предлагаемая модель (2) может использоваться также на этапе разработки концепции объекта с требуемыми параметрами качества и этапе эксплуатации и управления существующими объектами.

В общем случае качество ОКН (Q) зависит от нескольких характеристик x_i , являющихся гетерогенными по отношению друг к другу, в связи с чем свертка $Q(x_1, \dots, x_n)$ возможна только с использованием механизмов комплексного оценивания.

Для оценки состояния ОКН важным является определение существенных факторов, влияющих на привлекательность объекта для потребителей, которые должна учитывать модель комплексного оценивания качества ОКН. Для обеспечения данного требования был проведен опрос потребителей, в ходе которого респондентами были определены факторы, влияющие на их выбор в пользу посещения того или иного ОКН (на примере торгово-развлекательных комплексов). Так, для жителей г. Перми наиболее существенными являются восемь частных факторов: площадь (x_1); эстетический вид (x_2); транспортная доступность (x_3); ассортимент (x_4); наличие брендов (x_5); качество товаров (x_6); акции и скидки (x_7); мероприятия (x_8). Именно эти факторы использованы при разработке многофакторных моделей комплексного оценивания. Стоит отметить, что применительно к другому формату недвижимости или региону социологическое (маркетинговое) исследование будет являться обязательным элементом процесса разработки модели оценивания качества ОКН.

В практике комплексного оценивания получили широкое распространение квалиметрические модели, где результатом комплексного оценивания становится средневзвешенная оценка. Данные методы разрабатывались специально для количественного оценивания качества, что и требуется в нашем исследовании. Наилучшему состоянию объекта оценки по качеству соответствует максимальное значение Q , которое равняется единице, а наихудшему состоянию минимальное – ноль. Это объясняется тем, что для оценки частных характеристик используется относительная шкала $[0, 1]$. Известны геометрическая, арифметическая, гармоническая и квадратическая

взвешенные модели оценивания качества. При объединении неоднородных показателей, имеющих большой разброс значений, рекомендуется использовать геометрическую модель. Кроме того, результаты исследований показали, что геометрическая взвешенная модель дает более точные результаты по сравнению с остальными, поэтому в данном исследовании используется именно она:

$$Q = \prod_i Q_i(x_i)^{q_i} = Q_1(x_1)^{0,12} \cdot Q_2(x_2)^{0,15} \cdot Q_3(x_3)^{0,15} \cdot Q_4(x_4)^{0,12} \cdot Q_5(x_5)^{0,11} \cdot Q_6(x_6)^{0,15} \cdot Q_7(x_7)^{0,12} \cdot Q_8(x_8)^{0,08}, \quad (3)$$

где $Q_i(x_i)$ – значение оценки фактора x_i в относительной шкале $[0, 1]$; q_i – взвешенные коэффициенты, показывающие важность фактора x_i для потребителей, сумма которых должна быть равна единице. Для определения взвешенных коэффициентов q_i респондентам социологического (маркетингового) исследования предлагалось оценить, насколько им важен каждый из параметров ТРК.

В качестве альтернативного подхода к решению задачи комплексного оценивания исследовался матричный механизм комплексного оценивания, основанный на деревьях целей (критериев) и бинарных матрицах свертки частных критериев.

При построении матричных моделей комплексного оценивания важным является интерпретация промежуточных результатов свертки (рис. 2). Так, свертка факторов «Площадь» и «Эстетический вид» образует обобщенную характеристику, описывающую факторы управления инфраструктурой ТРК. Последующая свертка с фактором «Транспортная доступность», самостоятельно описывающим окружающую среду вокруг ТРК, образует итоговую оценку, характеризующую удобство пользования ТРК для потребителя. А свертка факторов «Ассортимент», «Наличие брендов» и «Качество товаров» образует обобщенную характеристику качества предложения в целом. Свертка с факторами «Акции» и «Мероприятия» образует характеристику непосредственно управления ТРК. Итоговая свертка параметров отражает «Качество ТРК» с потребительской точки зрения.

Помимо построения дерева критериев, для разработки модели комплексного оценивания необходимо формализовать правила агрегирования сворачиваемых параметров в виде матриц (рис. 2), которые заполняются с учетом потребительских предпочтений.

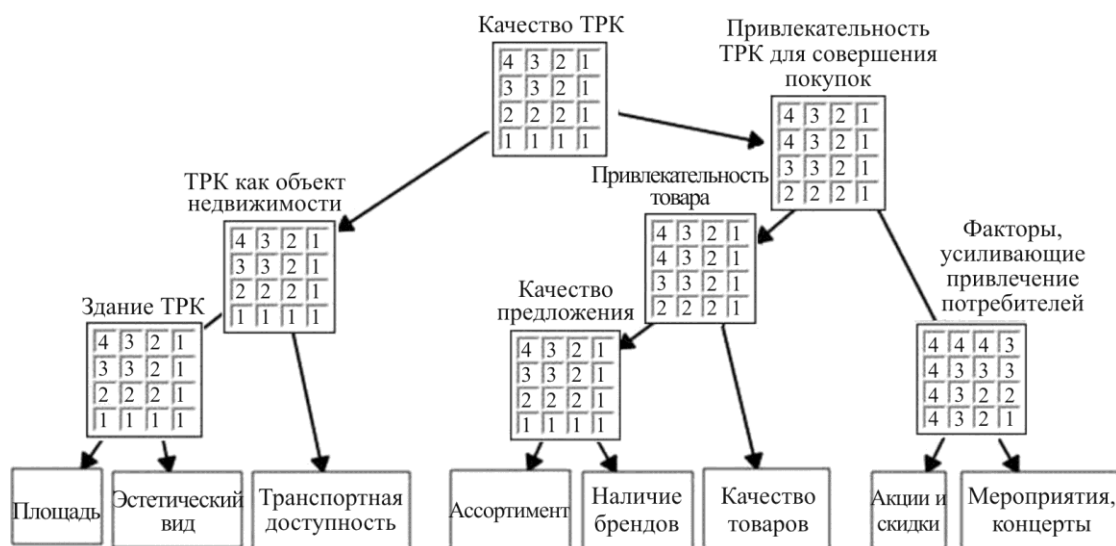


Рис. 2. Матричная модель комплексного оценивания качества ТРК

Примечание. Строки матрицы свертки соответствуют дискретным оценкам, описывающим состояние левовходящего критерия, столбцы – правовходящего. Начало координат расположено в нижнем правом углу матрицы свертки.

Шкала комплексного оценивания $\{1; 2; 3; 4\}$ каждого критерия имеет интерпретацию, понятную потребителям (носителям предпочтений), что позволит формализовать их отношение к факторам в виде составного правила вывода «если левовходящий критерий... и правовходящий критерий..., то свертка критериев...». Базовой интерпретацией служит стандартная балльная шкала: 1 – «неудовлетворительное», 2 – «удовлетворительное», 3 – «хорошее» и 4 – «отличное» состояние критерия. Свертки критериев также должны иметь интерпретацию в данной шкале.

Особенностью матричного механизма комплексного оценивания является то, что, используя дискретную шкалу $\{1; 2; 3; 4\}$, можно построить модель комплексного оценивания (см. рис. 2), а применяя процедуру нечеткого комплексного оценивания, можно использовать модальные суждения носителей предпочтений и/или оперировать непрерывными шкалами $[1; 4]$, т.е. оценивать любые параметры, приводя их к данной шкале. Для вычисления оценок качества ОКН применялся аддитивно-мультипликативный подход к теоретико-множественным операциям над нечеткими переменными, что сделало функцию свертки непрерывной, монотонной и кусочно-гладкой.

Вычислив привлекательность объекта, а также привлекательность других объектов-конкурентов, можно определить вероятность того, что посетители могут быть привлечены в исследуемый объект:

$$P_{ij} = \frac{A_{ij}}{\sum_{j=1}^J A_{ij}}. \quad (4)$$

Верификация разработанных моделей осуществлялась путем сравнения результатов математического моделирования с данными наблюдений о посещении ОКН, и на основе их процентного совпадения строилось заключение об адекватности математической модели текущей ситуации. На случай неудовлетворения точности заданному критерию модель оценки потребительской привлекательности ОКН корректируется (корректировке подлежат параметры модели оценки качества ОКН).

Сравнительный анализ результатов, полученных с помощью матричных механизмов комплексного оценивания и взвешенных методов, используемых в квалиметрии, показал эффективность обоих подходов (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение расчетных вероятностей посещения ТРК с реальными

Методы оценки потребительской привлекательности и вероятностного анализа		Вероятность (P)	
		ТРК «Семья»	ТРК «Колизей»
Эмпирические данные о посещении ТРК		0,5339	0,4661
Оригинальная модель Хаффа		0,6473	0,3527
Модифицированная модель Хаффа	с взвешенной моделью	0,5322	0,4678
	с матричной моделью	0,5317	0,4683

Зная количество жителей в каждом секторе, можно вычислить количество ожидаемых посетителей (n_j) по формуле

$$n_j = \sum_{k=1}^K (P_{ij}^k \cdot N_k), \quad (5)$$

где P_{ij}^k – вероятность посещения i -м посетителем из k -го сектора j -го объекта недвижимости; N_k – количество жителей k -го сектора; K – количество секторов, $K = 10$ для рассматриваемого примера с двумя ОКН (см. рис. 1).

Математическая постановка задачи управления торгово-развлекательным комплексом описывается следующим образом:

$$Pr_y = f(p_y^*; a_m; \{Pr_m\}; c_{l_y}) \rightarrow \max, \quad (6)$$

$$\sum_{l_y} c_{l_y} \leq B_y = \sum a_m; \quad (7)$$

$$Pr_m = g(p_m^*; n_m; p_m; d_m; a_m; c_{l_m}) \rightarrow \max, \quad (8)$$

$$\sum_{l_m} c_{l_m} \leq B_m - a_m; \quad (9)$$

где y – индекс, обозначающий управляющего; m – порядковый номер арендатора; Pr_y – прибыль управляющего; Pr_m – прибыль арендатора m ; n_m – кол-во посетителей помещения m ; a_m – арендная ставка для арендатора m ; c_l – затраты на улучшение параметров x_l (c_{l_y} – затраты управляющего, c_{l_m} – затраты арендатора m); p_m – цена товара; d_m – скидка; B – бюджет.

Целевая функция управляющего f имеет вид

$$f : Pr_y(c_{l_y}; c_{l_t}; a_t; p_y^*; p_m^*) = \sum_{m=1}^M a_m + \\ + \gamma \sum_{m=1}^M Pr_m(c_{l_m}; c_{l_{-m}}; c_{l_y}; p_m^*; a_m; p_m; d_m) - \sum_{l_y} c_{l_y} - TFC - p_y^*, \quad (10)$$

где γ – коэффициент, показывающий долю прибыли арендатора, причитающуюся управляющему в качестве второго слагаемого арендной платы; $c_{l_{-m}}$ – затраты всех других арендаторов, кроме m .

Целевая функция арендаторов g имеет вид

$$g : Pr_m(c_{l_m}; c_{l_{-m}}; c_{l_y}; p_m^*; a_m; p_m; d_m) = (\gamma - 1) \left(\sum_{l_m} c_{l_m} + a_m + TFC_m + \right. \\ \left. + p_m^* - (p_m - d_m) \cdot n_m(c_{l_m}; c_{l_{-m}}; c_{l_y}; p_m^*; p_m; d_m) \cdot \mu \right), \quad (11)$$

где μ – параметр, отражающий покупательскую способность посетителей (доля совершивших покупку).

2. Создана многопользовательская система поддержки принятия индивидуальных управленческих решений хозяйствующих субъектов торгово-развлекательных комплексов с учетом их целей и потребительских предпочтений, расширяющая возможности сценарного моделирования и прогнозирования хозяйственной деятельности в условиях неопределенности.

В практике управления торгово-развлекательными комплексами распространена форма взаимодействия между управляющим и арендаторами в виде фиксированной арендной ставки и процента с продаж арендаторов. Поэтому управляющий ТРК явным образом заинтересован в увеличении прибыли арендаторов, так как это увеличивает чистый операционный доход объекта и прибыль управляющего.

Анализ эффективности предпринимательской деятельности хозяйствующих субъектов возможен с помощью метода определения точки безубыточности (рис. 3) в постановке зависимости денежных потоков CF (от англ. *Cash Flow*) от количества посетителей n , с учетом параметра μ , отражающего их покупательскую способность.

Рассмотрим возможные риски от неэффективного управления на примере реализации рекламной акции в ТРК, сопровождающейся предоставлением скидок на опре-

деленные группы товаров. Проведение рекламной акции сопровождается увеличением условно постоянных затрат TFC (от англ. *Total Fixed Cost*) за счет средств, выделяемых на рекламу, а соответственно, и общих затрат TC (от англ. *Total Cost*). Предоставление скидок, в свою очередь, приводит к уменьшению среднего чека покупателя Ar (от англ. *Average Revenue*), который определяет угол наклона прямой, описывающей общую выручку TR (от англ. *Total Revenue*) (рис. 3, б). Общие переменные затраты TVC (от англ. *Total Variable Cost*) будут неизменны.

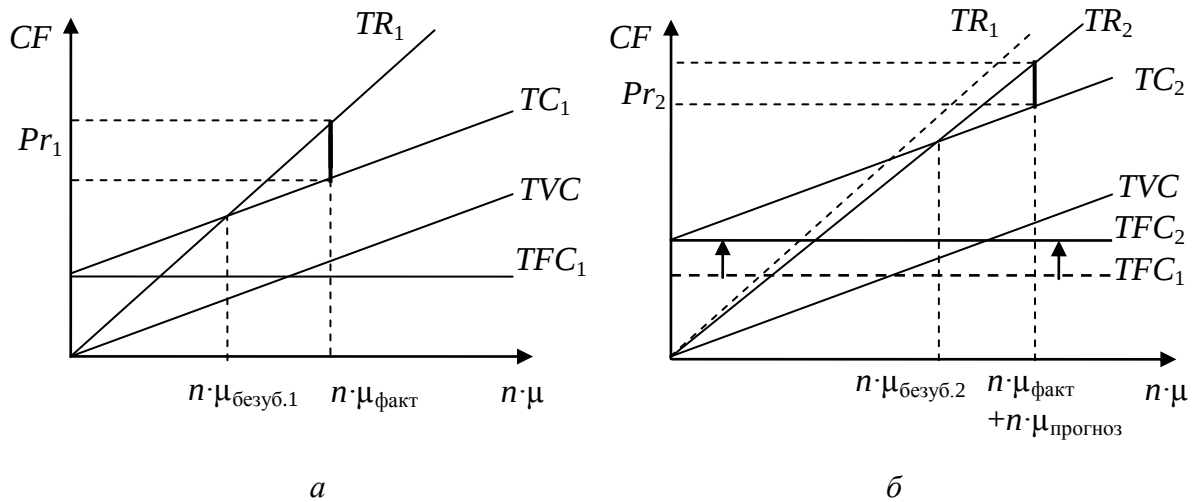


Рис. 3. Анализ чувствительности денежных потоков ОКН в зависимости от количества посетителей до (а) и после (б) реализации рекламной акции

Из рис. 3 видно, что прибыль (Pr_m) может оказаться меньше даже при условии увеличения числа посетителей и покупателей. Этим объясняется потребность в системе поддержки принятия индивидуальных решений, результатом которой для управляющего является решение задачи (6)–(7), а для арендаторов – (8)–(9). То есть требуется распределить бюджет экономических субъектов на изменение управляемых факторов таким образом, чтобы максимизировать их персональную прибыль.

Если улучшение отдельного фактора не приносит экономического эффекта, то затраты на его улучшение считают неэффективными, а такое явление в управлении недвижимостью называют «излишняя полезность». Используя графоаналитический метод анализа чувствительности прибыли экономического субъекта в зависимости от количества затрат на изменение управляемого фактора, можно идентифицировать не только излишнюю полезность, но и скрытую полезность. Признаком скрытой полезности является ситуация, при которой отдельное улучшение частных факторов не имеет экономического эффекта, а совместное их улучшение имеет смысл и целесообразно.

Среди приведенных выше внутренних факторов, описывающих ТРК, можно выделить управляемые, косвенно управляемые и не управляемые на тактическом и оперативном уровнях факторы. Рассмотрим пример, когда стратегия экономических субъектов ТРК зависит от четырех вариантов затрат на изменение четырех управляемых критериев (табл. 3).

При этом количество стратегий каждого экономического субъекта будет определяться по формуле

$$N_{\text{стратегий}} = n^m, \quad (12)$$

где n – количество вариантов затрат на изменение критериев, m – количество критериев (факторов), которыми может управлять экономический субъект.

Пример распределения вариантов затрат на управление четырьмя критериями

Варианты распределения затрат на управление	Реклама/бренды	Эстетический вид	Качество товаров	Мероприятия
	X1	X2	X3	X4
CF1	40	0	100	25
CF2	60	120	200	40
CF3	90	250	300	55
CF4	120	500	400	70

Ниже (рис. 4) показано, как зависит оптимальная по критерию максимизации прибыли стратегия хозяйствующих субъектов ТРК от изменения уровня потребления, которая, с одной стороны, отражает, какая часть посетителей совершает покупки в ТРК (коэффициент конвертации μ , от англ. *Customer Conversion Ratio*), а с другой стороны, выражается в средней сумме покупок, которые совершают посетители ТРК (размер среднего чека – Ar). Эти факторы описывают изменения внешней среды.

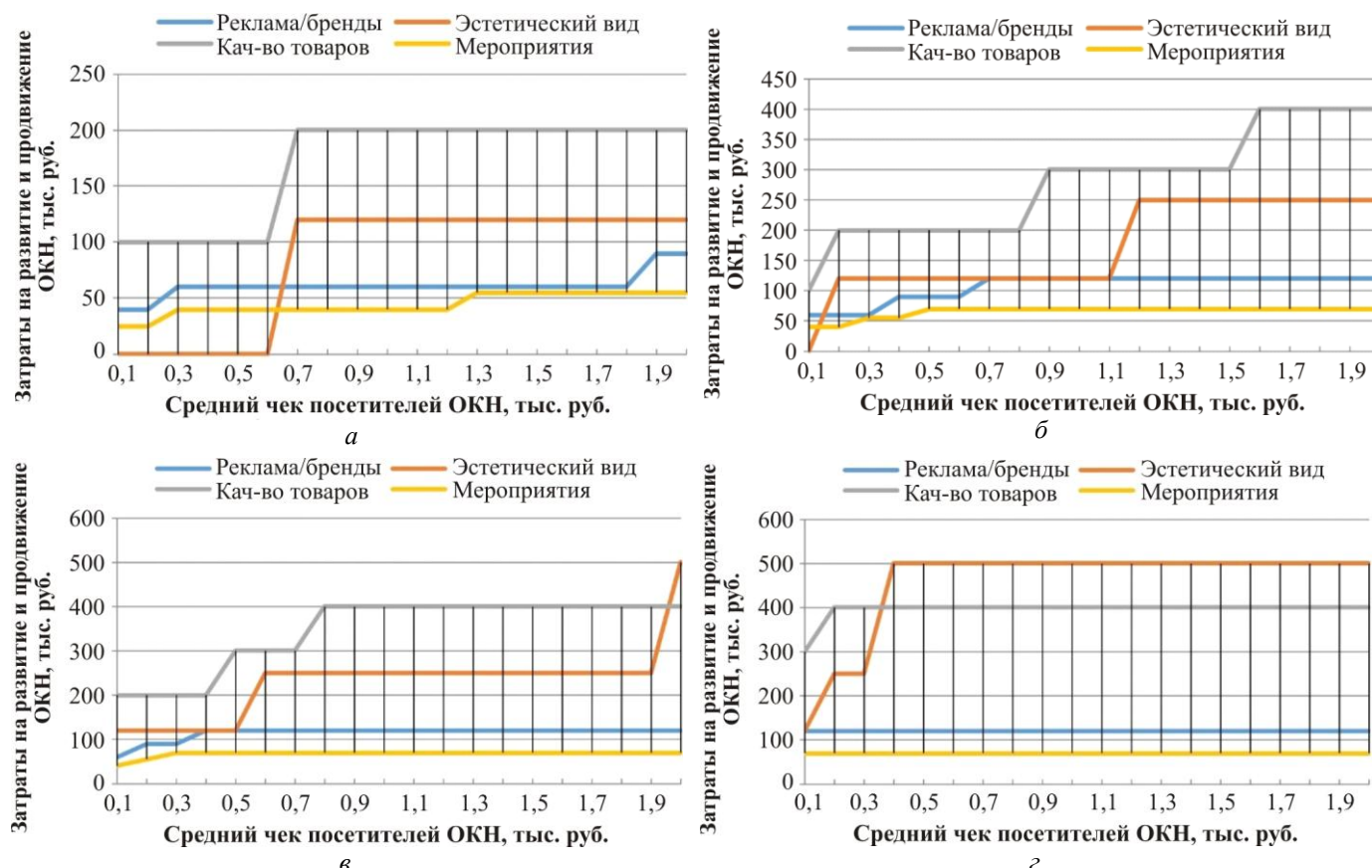


Рис. 4. Анализ чувствительности оптимальной стратегии экономических субъектов ТРК к изменению среднего чека при различных коэффициентах конвертации: а – при $\mu = 0,01$, покупку совершает каждый сотый посетитель ОКН; б – при $\mu = 0,05$, покупку совершает каждый двадцатый посетитель ОКН; в – при $\mu = 0,1$, покупку совершает каждый десятый посетитель ОКН; г – при $\mu = 0,5$, покупку совершает каждый второй посетитель ОКН

Анализ чувствительности показывает (см. рис. 4), что при росте уровня потребления становится выгодно вкладывать деньги в развитие и продвижение ТРК. Это почти очевидно, однако задача поиска оптимального распределения средств на управление ТРК является вовсе не тривиальной задачей и её решение довольно тру-

доемко, что делает востребованным создание системы поддержки принятия управленческих решений. Следует также заметить, что управляющий и арендаторы имеют разные возможности по развитию и продвижению ТРК, например, качество товаров является контролируемым фактором со стороны арендаторов, а эстетический вид может быть изменен управляющим как у объекта в целом, так и арендатором(ами) – отдельной торговой или развлекательной точки(ек), поэтому требуется система поддержки принятия индивидуальных управленческих решений.

Учитывая достоверность результатов моделирования и прогнозирования посещаемости ТРК, полученных с помощью разработанных моделей оценки качества и потребительской привлекательности ТРК, эти модели должны стать основой математического обеспечения системы поддержки принятия индивидуальных управленческих решений хозяйствующих субъектов, которая должна обладать функциональной возможностью графоаналитического поиска оптимального управления. Средой для разработки системы поддержки принятия индивидуальных решений выбран программный продукт *RDS* (Расчет динамических систем / *Research of Dynamic Systems*), позволяющий осуществлять имитационное моделирование и проводить деловые игры с реальными людьми.

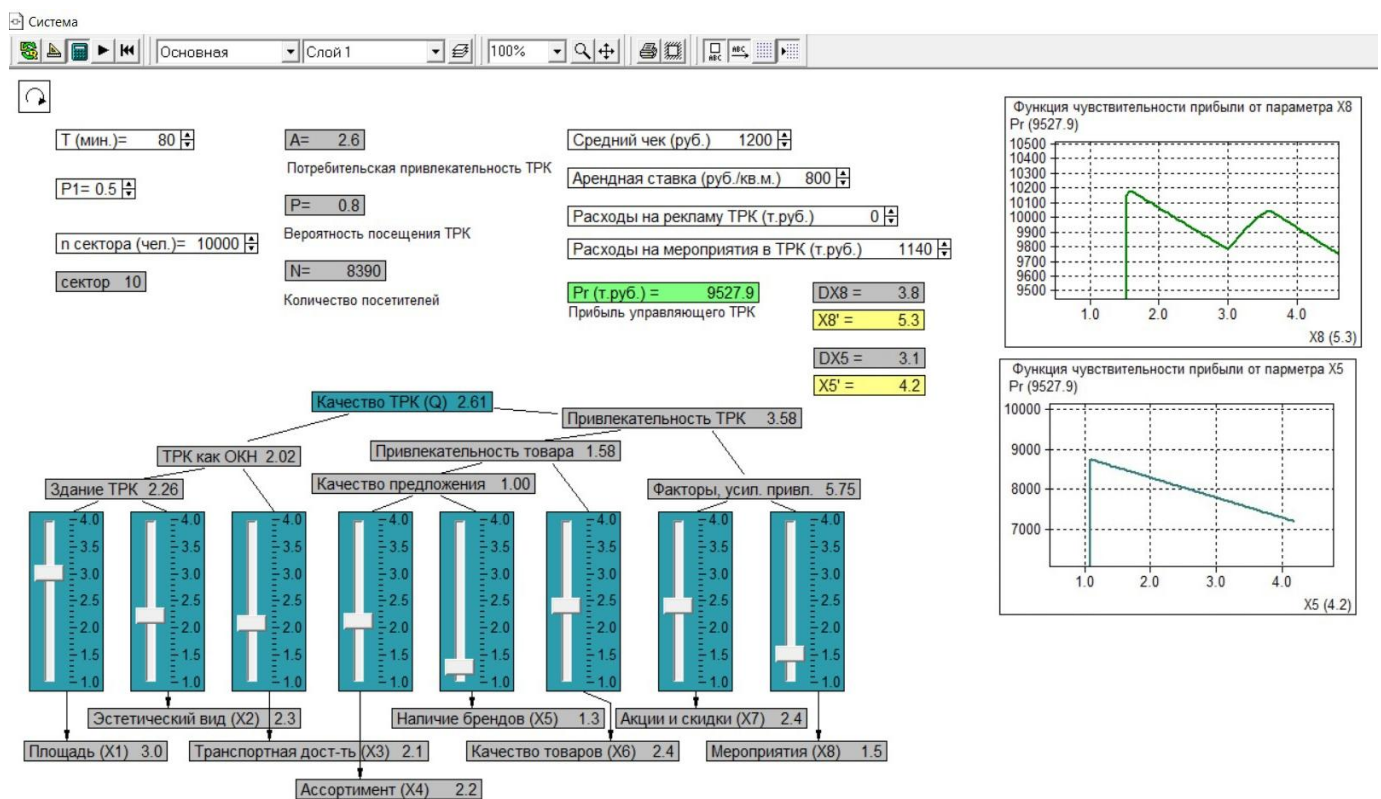


Рис. 5. Экранная форма системы поддержки принятия управленческих решений управляющего в среде RDS

Экранная форма арендатора (рис. 6) отличается от управляющего (см. рис. 5) тем, что у него есть дополнительно возможность вкладывать деньги в расширение ассортимента и увеличение качества товаров, а также определять цены на продукцию и размер скидок. В правой части экрана строятся графики прибыли от контролируемых факторов.

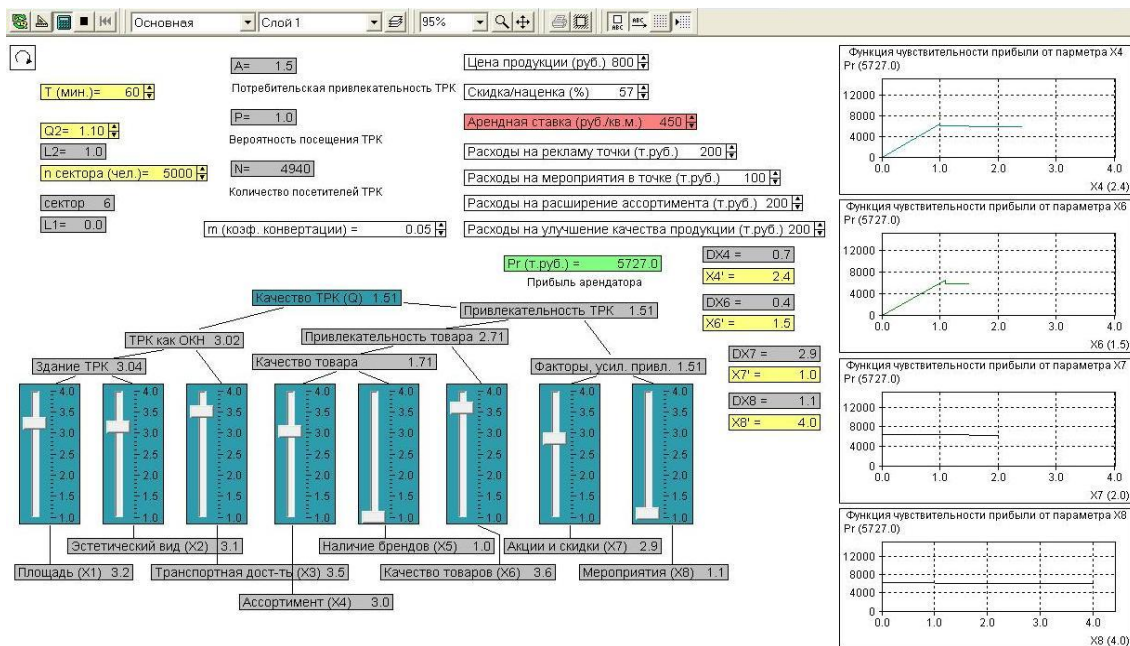


Рис. 6. Экранная форма системы поддержки принятия индивидуальных управленческих решений арендатора в среде RDS

3. Разработана функциональная модель процессов управления торгово-развлекательными комплексами, отличающаяся применением субъектно-ориентированного моделирования, снижающего неопределенность функционирования торгово-развлекательных комплексов и повышающего обоснованность управленческих решений.

Процессы управления торгово-развлекательными комплексами (рис. 7, б) основаны на технологии управления организационными системами (рис. 7, а). В данном исследовании под организационной системой понимается мультиагентная социально-экономическая система, состоящая из собственника или группы собственников, управляющей компании (далее – управляющего), арендаторов и потребителей, местом пересечения интересов которых является ТРК. Управление ТРК должно адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды объекта, для чего необходимо регулярное маркетинговое исследование, целью которого является актуализация данных о внутреннем и внешнем окружении объекта управления, и к изменениям потребительских предпочтений, для чего необходимы опросы потребителей.

Применительно к управлению ТРК функциональный процесс идентификации организационной системы представляет собой выявление потребительских предпочтений, на основе которых строится модель потребительской привлекательности ТРК, представляющая собой многомерную свертку положительно влияющих на потребителей факторов, соотносенную со временем их корреспонденции.

Функция верификации математической модели выполняется путем сравнения результатов моделирования с данными реальных наблюдений о посещении объекта недвижимости. В случае признания модели адекватной можно осуществлять сценарное моделирование и прогнозирование, в том числе игровое имитационное моделирование, в ходе которого люди выполняют роли субъектов управления и активно влияют на состояние ТРК, пытаясь сделать его более привлекательным для потенциальных потребителей. В ходе деловых игр могут разрабатываться проекты управленческих решений, эффективность которых можно проверить в ходе сценарного моделирования.

ния «что будет..., если...». Окончательный выбор и утверждение управленческого решения осуществляет управляющий ТРК.

Поиск управления можно выполнять методом анализа чувствительности выбранного показателя эффективности к изменению контролируемых параметров. Показателями эффективности принимаемых управленческих решений могут быть качество ТРК, его потребительская привлекательность, количество дополнительно привлеченных посетителей, выручка или прибыль торговых и развлекательных точек, а критерием эффективности – максимизация указанных показателей.

На случай расхождения ожидаемых результатов управления с реальными и/или изменения внешней среды ТРК, например, появления объекта-конкурента, изменения потребительских предпочтений, предусмотрены обратные связи с этапами верификации математической модели и идентификации потребительских предпочтений, в ходе которой должна корректироваться модель потребительской привлекательности ТРК (см. рис. 7, б).

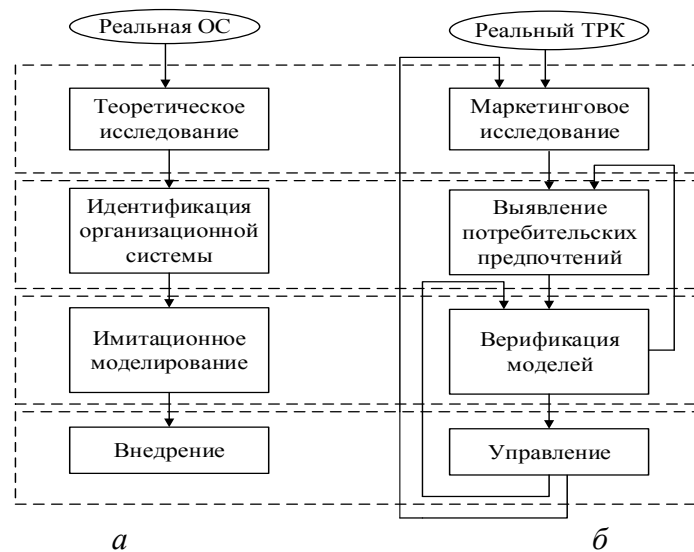


Рис. 7. Агрегированная технология управления организационными системами (а); процессы управления ТРК (б)

Совокупность разработанных математических моделей и инструментальных средств комплексного оценивания качества торгово-развлекательных комплексов, моделей оценки потребительской привлекательности ТРК, методов управления позволила представить процессы управления ТРК в виде функциональной модели управления, выполненной с помощью нотации *IDEF0* (рис. 7).

Предлагаемая функциональная модель управления торгово-развлекательными комплексами подразумевает наличие следующих ролей: **Аналитик 1** – аналитик-маркетолог, занимающийся анализом внешней и внутренней среды объекта коммерческой недвижимости, включающим опрос мнений потребителей;

Аналитик 2 – аналитик, занимающийся анализом последствий принимаемых управленческих решений и возможных сценариев развития внешней среды;

Управляющий – лицо, занимающееся подготовкой проектов управленческих решений и принимающее окончательное решение.

Разработанная функциональная модель управления торгово-развлекательными комплексами отличается учетом потребительских предпочтений, влияющих на их выбор посещать тот или иной объект, и включает на укрупненном уровне четыре этапа: маркетинговое исследование, выявление потребительских предпочтений, верификация и управление.

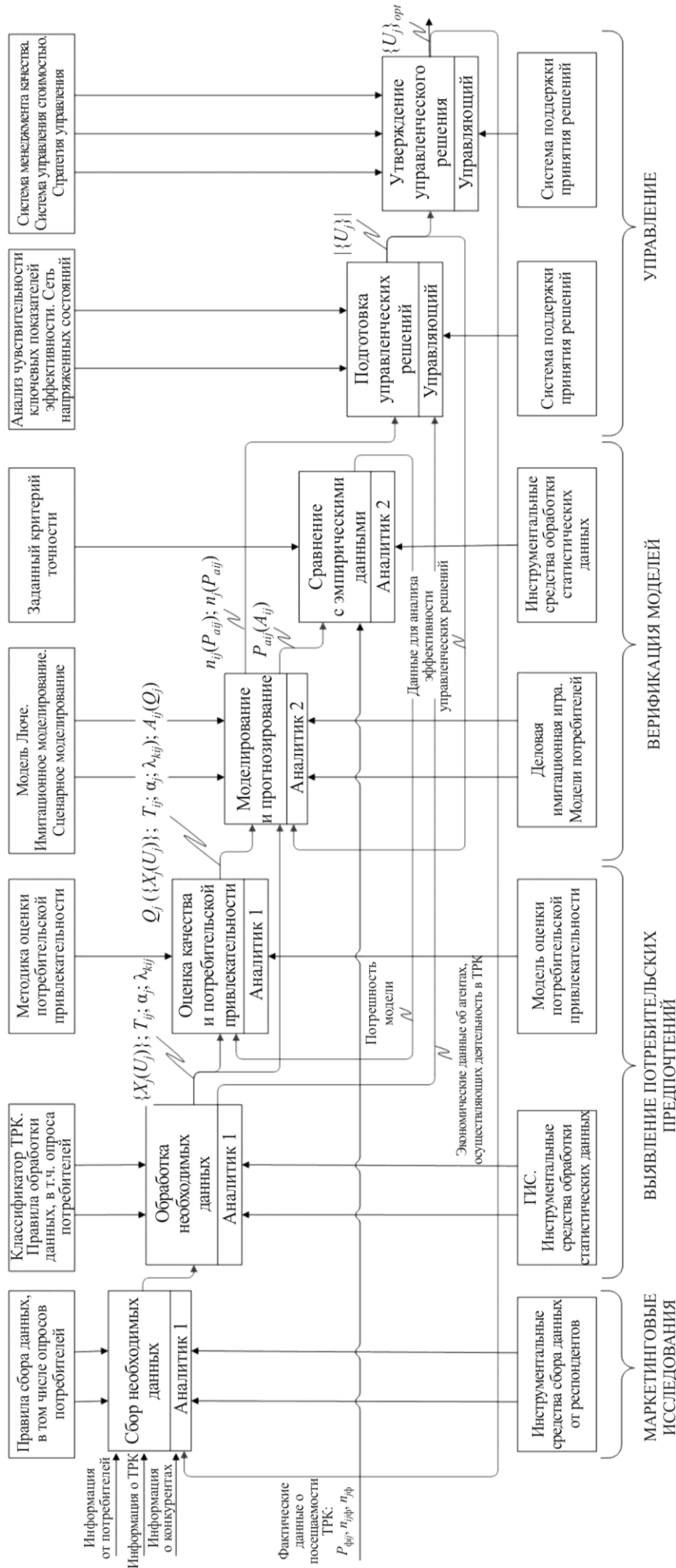


Рис. 8 Функциональная модель управления торгово-развлекательными комплексами, выполненная в нотации IDEFO:

$\{X_j\}$ – вектор свойств о состоянии j -го объекта; $\{U_j\}$ – проект управленческого решения для j -го объекта; $\{U_j\}_{opt}$ – оптимальное (рациональное) управленческое решение, принимаемое для j -го объекта; Q_j – качество j -го объекта; T_{ij} – время, затрачиваемое i -м потребителем на дорогу до j -го объекта; A_{ij} – привлекательность j -го объекта для i -го потребителя; P_{ij} – вероятность выбора i -м потребителем j -го объекта для посещения (P_a – аналитическое, $P_{ф}$ – ретроспективное, полученное с использованием фактических данных о посещениях); n_j , n_{ij} – количество посетителей j -го объекта и торговой точки t в объекте j ; λ_{kij} – параметр, отражающий нахождение i -го потребителя в одной из пешеходно-транспортных зон j -го объекта; a_j – параметр, отражающий влияние типа j -го объекта недвижимости на его привлекательность

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного исследования автором были получены следующие основные результаты:

1. Разработанные многофакторные математические модели оценивания качества торгово-развлекательных комплексов, служащие основой оценки их потребительской привлекательности, повышают точность моделирования и прогнозирования посещаемости торгово-развлекательных комплексов и снижают неопределенность о выборе потребителями объекта для посещения. Модифицированная модель оценки потребительской привлекательности коммерческой недвижимости является обобщением двухфакторной модели Хаффа и может применяться для любого типа объектов коммерческой недвижимости.

2. Созданная многопользовательская система поддержки принятия индивидуальных управленческих решений позволяет снизить степень неопределенности в задаче управления торгово-развлекательными комплексами за счет учета потребительских предпочтений. Данная система позволяет проводить экспериментальное исследование эффективности взаимодействия экономических субъектов, осуществляющих хозяйственную деятельность на базе объекта недвижимости, проводить моделирование и прогнозирование посещаемости коммерческой недвижимости и исследовать эффективность принимаемых управленческих решений в виде деловых имитационных игр. Деловая игра, помимо исследовательских целей, может использоваться в образовательном процессе для наглядной демонстрации неэффективности эгоистических стратегий.

3. Сформированная функциональная модель процессов управления торгово-развлекательными комплексами, включающая в себя этапы, снижающие неопределенность о выборе потребителей и неопределенность при подготовке и принятии управленческих решений, расширяет класс субъектно-ориентированного моделирования применительно к экономическим процессам управления не только ТРК, но и другими форматами коммерческой недвижимости.

IV. СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, включенных в перечень, рекомендованный ВАК:

1. Спирина, В.С. Постановка задачи управления объектами коммерческой недвижимости с учетом потребительских предпочтений [Текст] / В.С. Спирина // Проблемы управления. – 2015. – № 1. – С. 81-87 (0,44 п.л.)

2. Спирина, В.С. Моделирование и прогнозирование посещаемости коммерческой недвижимости на основе оценки ее потребительской привлекательности (на примере торгово-развлекательных комплексов) [Текст] / В.С. Спирина, А.О. Алексеев // Актуальные проблемы экономики и права. – 2015. – № 1 (33). – С. 209-217 (0,56 п.л., авт. 0,31 п.л.)

3. Алексеев, А.О. Технология управления объектом коммерческой недвижимости с учетом потребительских предпочтений [Текст] / А.О. Алексеев, В.С. Спирина, Н.А. Коргин // Управление большими системами. – 2016. – Вып. 62. – С. 124-168 (2,81 п.л., авт. 0,94 п.л.)

4. Поповцева, О.Н. Исследование потребительского портрета посетителей торгово-развлекательных комплексов г. Перми [Текст] / О.Н. Поповцева, В.С. Спирина // Маркетинг в России и за рубежом. – 2017. – № 4. – С. 49-58 (0,63 п.л., авт. 0,38 п.л.)

5. Спирина, В.С. Обоснование необходимости учета стратегического поведения арендаторов при управлении коммерческой недвижимостью [Текст] / В.С. Спирина // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2017. – Т. 7, № 3. – С. 42-52 (0,75 п.л.)

Публикации в изданиях, включенных в международную базу цитирования Scopus:

6. Spirina, V.S. Forecasting the attendance of retail real estate based on estimation of its attractiveness to consumers [Текст] / V.S. Spirina, A.O. Alekseev // Actual Problems of Economics. – 2014. – Vol. 160, iss. 10. – P. 513-526 (0,88 п.л., авт. 0,44 п.л.)

Публикации в прочих изданиях:

7. Спирина, В.С. Эмпирическое определение коэффициента λ , описывающего степень влияния времени корреспонденции потребителей до торгового центра в формуле Хаффа [Текст] / В.С. Спирина // Master's Journal. – 2013. – № 1. – С. 243-251 (0,56 п.л.)

8. Спирина, В.С. Оценка привлекательности объектов коммерческой недвижимости [Текст] / В.С. Спирина, М.И. Кавиев, Н.А. Эрнст // Master's Journal. – 2013. – № 1. – С. 217-228 (0,75 п.л., авт. 0,38 п.л.)

9. Спирина, В.С. Оценка конкурентоспособности объектов коммерческой недвижимости [Текст] / В.С. Спирина // Управление большими системами: материалы X Всерос. школы-конф. молодых ученых. – Уфа: УГАТУ, 2013. – Т. 2. – С. 4 (0,25 п.л.)

10. Определение потребительской привлекательности объектов коммерческой недвижимости [Текст] / А.О. Алексеев, В.С. Спирина, М.И. Кавиев, Н.А. Эрнст // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2013. – № 1 (4). – С. 8-19 (0,75 п.л., авт. 0,25 п.л.)

11. Спирина, В.С. Разработка и исследование модели комплексного оценивания потребительской привлекательности объектов коммерческой недвижимости [Текст] / В.С. Спирина, А.О. Алексеев // Master's Journal. – 2013. – № 2. – С. 153-164 (0,75 п.л., авт. 0,38 п.л.)

12. Спирина, В.С. Постановка задачи управления объектами коммерческой недвижимости с учетом потребительских предпочтений [Электронный ресурс] / В.С. Спирина // XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014, г. Москва, 16–19 июня 2014 г.: труды. – Электрон. текстовые дан. (1074 файла: 537 Мб). – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). ISBN 978-5-91450-151-5. Номер государственной регистрации: 0321401153. – С. 5449-5458 (0,56 п.л.)

13. Спирина, В.С. Оценка потребительской привлекательности объектов коммерческой недвижимости с использованием матричных методов комплексного оценивания [Электронный ресурс] / В.С. Спирина // Управление большими системами (УБС'2014): материалы XI Всерос. школы-конференции молодых ученых, г. Арзамас, 9–12 сент. 2014 г. – Электрон. текстовые дан. (108 файлов: 78,7 Мб). – М.: ИПУ РАН, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-91450-157-7. Номер регистрации: 0321402020. – Также доступно на URL: <http://www.ipu.ru/sites/default/files/youngUBS2014.zip>. – С. 716-732 (1,06 п.л.)

14. Спирина, В.С. Оценка потребительской привлекательности объектов коммерческой недвижимости с использованием матричных методов комплексного оценивания [Текст] / В.С. Спирина // Прикладная математика и вопросы управления. – 2015. – № 1. – С. 129-140 (0,75 п.л.)

15. Spirina, V.S. On consumer appeal estimation of commercial real estate [Текст] / V.S. Spirina // Инновационные процессы в исследовательской и образовательной деятельности: материалы III Международной научной конференции, г. Пермь, 22 апреля 2014 г. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – С. 148-150 (0,19 п.л.)

16. Спирина, В.С. Имитационная деловая игра «Управление коммерческой недвижимостью» [Электронный ресурс] / В.С. Спирина // Управление большими системами (УБС'2015): Материалы XII Всерос. школы-конф. молодых ученых, г. Волгоград 07–11 сент. 2015 г., – Электрон. текстовые дан. (104 файла: 110 Мб.). – М.: ИПУ РАН, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 320-328 (0,56 п.л.)

17. Спирина, В.С. Анализ эффективности принимаемых управленческих решений (на примере оценки качества ТРК) [Текст] / В.С. Спирина // Материалы Восьмой всерос. мультikonф. по проблемам управления МКПУ-2015, с. Дивноморское, 28 сентября – 3 октября 2015 г.: в 3 т. – Дивноморское, 2015. – Т. 1. – С. 203-205 (0,19 п.л.)

18. Спирина, В.С. Использование имитационной деловой игры «Управление коммерческой недвижимостью» в образовательном процессе [Электронный ресурс] / В.С. Спирина, А.О. Алексеев // Прикладная математика, механика и процессы управления: III Всерос. науч.-техн. интернет-конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Пермь, 30 нояб. – 5 дек. 2015 г. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – URL: http://pmmppu.pstu.ru/media/paper_pdf_2015/Тезисы_Спирина_Алексеев_U4eaJxb.pdf. (0,38 п.л., авт. 0,19 п.л.)

19. Spirina, V.S. Description of the basic business simulation game «Management of commercial real estate» [Текст] / V.S. Spirina // Инновационные процессы в исследовательской и образовательной деятельности: материалы IV Междунар. науч. конф., г. Пермь, 21 апреля 2015 г. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – С. 127-129 (0,19 п.л.)

20. Спирина, В.С. Анализ экономической эффективности решений, принимаемых при управлении коммерческой недвижимостью (на примере торгово-развлекательных центров) [Текст] / В.С. Спирина, А.О. Алексеев // Прикладная математика и вопросы управления. – 2016. – № 1. – С. 93-108 (1,00 п.л., авт. 0,50 п.л.)

21. Спирина, В.С. Постановки задач выбора для открытия магазина формата шаговой доступности [Текст] / В.С. Спирина, А.О. Алексеев, А.А. Клейменова // Прикладная математика и вопросы управления. – 2017. – № 1. – С. 47-60 (0,88 п.л., авт. 0,31 п.л.)

22. Spirina, V.S. Using the business simulation game “Commercial Real Estate Management” in the educational process [Текст] / V.S. Spirina // Инновационные процессы в исследовательской и образовательной деятельности: материалы V Междунар. науч. конф. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – С. 19-20 (0,13 п.л.)

23. Спирина, В.С. Теоретико-игровая постановка задачи управления объектом коммерческой недвижимости [Электронный ресурс] / В.С. Спирина, Н.А. Коргин // Управление большими системами (УБС'2016): материалы XIII Всерос. школы-конф. молодых ученых, г. Самара, 05–09 сент. 2016 г. – Электрон. текстовые дан. (215 Мб.). – М.: ИПУ РАН, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 488-500 (0,81 п.л., авт. 0,44 п.л.)

24. Спирина, В.С. Интеллектуальные технологии обоснования решений при управлении торгово-развлекательными комплексами [Текст] / В.С. Спирина, А.О. Алексеев // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: тр. XVIII Междунар. конф., г. Самара, 20–25 сентября 2016 г. – Самара: Офорт, 2016. – С. 91-96 (0,38 п.л., авт. 0,19 п.л.)

25. Спирина, В.С. О значимости факторов, учитываемых при моделировании посещаемости торгово-развлекательных комплексов [Электронный ресурс] / В.С. Спирина // Управление большими системами (УБС'2017): материалы XIV Всерос. школы-конф. молодых ученых, 4–8 сент. 2017 г., г. Пермь. – Пермь: изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – С. 160-166 (0,44 п.л.)

Прочие работы, приравненные к опубликованным:

26. Программный модуль экспериментального исследования устойчивости матричного анонимного обобщенного медианного механизма к стратегическому поведению агентов: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016660758 от 21.09.2016 г. / Алексеев А.О., Коргин Н.А., Корепанов В.О., Спирина В.С., Мелехин М.И., Шайдулин Р.Ф. (РФ).

27. База данных результатов экспериментального исследования устойчивости матричного анонимного обобщенного медианного механизма к стратегическому поведению агентов: Свидетельство о государственной регистрации базы данных для ЭВМ №2016621553 от 22.11.2016 г. / Алексеев А.О., Коргин Н.А., Корепанов В.О., Спирина В.С., Мелехин М.И., Шайдулин Р.Ф. (РФ).

Подписано в печать 17.10.2017. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ № 230/2017.

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, к. 113.
Тел.: (342) 219-80-33.