

0- 810512

На правах рукописи



ХАЙРУЛЛИНА Наркас Асхатовна

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ
ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
В ПЛАНИРОВАНИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ
(НА ПРИМЕРЕ ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ)**

Специальность 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Уфа – 2015

Работа выполнена на кафедре математических методов в экономике
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»

Научный руководитель: доктор экономических наук, доцент
Бахитова Раиля Хурматовна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, доцент
Жук Марина Алексеевна
заведующий кафедрой прикладной
информатики в экономике и управлении,
ФГБОУ ВПО «Оренбургский
государственный университет»

кандидат экономических наук, доцент
Богданова Татьяна Кирилловна
доцент кафедры бизнес-аналитики
ФГАОУ ВПО «Национальный
исследовательский университет «Высшая
школа экономики»

Ведущая организация: Институт экономики УрО РАН,
г. Екатеринбург

Защита диссертации состоится 04 марта 2015 г. в 12⁰⁰ часов на заседании
диссертационного совета Д-212.288.09 на базе ФГБОУ ВПО «Уфимский
государственный авиационный технический университет» по адресу:
450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Уфимский
государственный авиационный технический университет» и на сайте www.ugatu.su.

Автореферат разослан «__» _____ 20__ г.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
КФУ



0000944682

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор экономических наук, профессор

М. К. Аристархова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность исследования. Современные социально-экономические аспекты развития городов отличаются взаимодействием многообразия форм собственности, интересов различных социальных групп населения, отношений в сфере финансов, бизнеса и развития территорий. Российские города весьма специфичны: они очень быстро росли после 50-х годов, развиваясь в социалистической парадигме. В 90-х годах прошли через недостаток инвестиций. В 2000-х годах пришел строительный бум: возводилось много торговых центров и жилья. Однако новые постройки, вставленные в социалистические города, разбалансировали их, усиливая существующие противоречия. Особенно это касается ажиотажного возведения торговых центров, так как последствиями этого явились «захват» городских территорий и свободного времени населения.

На сегодняшний день в ходе реформирования российского общества усилилась роль стратегического планирования развития городов, повысилась ответственность муниципальных органов управления за достигаемые результаты. Необходимость грамотно спроектированной городской среды, благоприятной для самих горожан – основная мысль послания Президента РФ Хамитова Р.З.: «Я уверен, что непрофессионально спроектированная городская среда не только серьезно осложняет жизнь горожан, но и серьезно деформирует личностные качества, характер, ценностные установки, отношение к окружающим, к городу». В этих условиях муниципальные органы власти попадают в так называемую «ловушку». С одной стороны они должны создавать условия для притока инвестиций, а с другой – они ответственны за равномерное и грамотное развитие города. Инвесторы, преследуют единственную цель – получение прибыли. Отсюда проблемы неравномерности экономического развития территорий и расслаивания пространств в поисках прибыльных мест.

Экономическая значимость вышеуказанной проблемы и отсутствие пригодных для практического применения теоретических и методологических основ управления, инструментальных средств поддержки принятия решений о целесообразности строительства торговых центров на городских территориях, которые позволят проводить корректную протекционистскую политику, структурировать и повысить прозрачность рынка торговых центров для всех участников и идентифицировать вектор дальнейшего развития, обусловили актуальность диссертационной работы, определили цель и логику построения диссертации.

Степень разработанности темы. Проблема территориального развития городов с точки зрения эффективности расположения торговых центров слабо исследована в отечественной науке. В основном российскими учеными рассматриваются общие вопросы экономики недвижимости, оценки недвижимости, а также особенности управления объектами. Среди научных трудов отсутствуют работы применения методов математического моделирования для прогнозирования и структуризации рынка торговых центров и инструментальных средств оценки эффективности размещения их на городских пространствах.

Теоретической основой диссертационного исследования стали научные труды различных направлений, раскрывающие отдельные аспекты исследования. К ним относятся следующие группы работ:

- Вопросы развития розничной торговли и ее инфраструктуры рассмотрены в следующих трудах российских и зарубежных авторов: Гилберт Д., Ньюмен Э., Каллен П., Гослинг Д., Джоунс Г., Вейтц Б.А., Леви М., Берман Р., Андерхилл П., Канаян К., Канаян Р., Арчакова В.Г. и др.
- Разработкам концептуальных основ систематизации рынка недвижимости посвящены работы следующих авторов: Асаул А.Н., Балабанов И.Т., Фридман П., Стерник Г.М., Цыганенко В.С., Максимова С.Н., Фрей А., Ордуэй Н., Пейзер Р., Околелова Э.Ю. и др.
- Различным методам оценки и моделированию инвестиций посвятили труды такие значительные фигуры мировой экономической мысли, как Кейнс Дж. М., Абель Э., Афтальон А., Фишер И., Хиршлейфер Дж., Джоргенсон Д., А. фон Хайек, Кларк М., Лернер А., Тоинби Дж., Хавельмо Т., а также следующие российские и зарубежные ученые: Виленский П.Л., Ковалев В.В., Лившиц В.Н., Смоляк С.А., Крушвиц Д., Шеффер Д., Эклунд К. и др.
- Разработке теоретических подходов к изучению понятия «город» и его характеристик посвящены труды зарубежных и отечественных исследователей: Лефевр А., Харви Д., Парк Р., Берджесс Э., Вебер М., Маккензи Р., Оуэн Р., Шкаратан О.И., Гейл Я., Джекобс Дж. и др.
- Нейросетевым инструментам моделирования экономических процессов внимание уделяли следующие авторы: Кохонен Т., Шумский С.А., Горбатов С.А., Горбань А.И., Исмагилова Л.А., Черняховская Л.Р., Полупанов Д.В. и др.

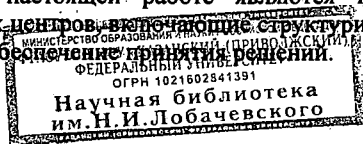
Целью исследования является: разработка математических методов и инструментальных средств для принятия управленческих решений в планировании городской застройки (на примере торговых центров).

В соответствии с обозначенной целью в работе поставлены следующие взаимосвязанные задачи:

1. Разработать модели прогнозирования инвестиций в коммерческую недвижимость Российской Федерации и Республики Башкортостан для оценки долгосрочного и краткосрочного откликов от условий отрасли торговли.
2. Выявить потребительские предпочтения населения параметров торговых центров (на примере муниципального образования «г. Уфа»).
3. Разработать математическую модель структуризации рынка торговых центров г. Уфа в условиях неточности и противоречивости данных.
4. Разработать информационную поддержку процессов управления развитием рынка торговых центров.

Объектом исследования является рынок торговых центров (на примере муниципального образования «г. Уфа»).

Предметом исследования в настоящей работе являются процессы управления развитием рынка торговых центров, включающие структурирование, прогнозирование и информационное обеспечение принятия решений.



Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Разработаны эконометрические модели инвестиций в рынок коммерческой недвижимости Российской Федерации в целом и Республики Башкортостан в отдельности, позволяющие строить прогноз объемов инвестиций, выявлен набор объясняющих факторов для обеих моделей, долгосрочные и краткосрочные отклики от влияния выбранных факторов. Показано, что основной объем инвестиций направлен в сегмент торговых центров и находится в сильной зависимости от покупательской способности населения, а также выявлен низкий уровень сбережения населения.

2. Выявлены потребительские предпочтения населения, позволяющие оценить наиболее важные характеристики торговых центров, определяющие уровень их привлекательности и посещаемости. На основе корреляционного анализа большого объема данных выявлено, что приоритетом пользуются торговые центры большой площади и с широким ассортиментом галереи арендаторов, а также, что основная часть населения склонна к проведению досуга в торговых центрах.

3. Разработана математическая модель структуризации рынка торговых центров г. Уфа, позволяющая повысить прозрачность рынка для всех участников, идентифицировать вектор дальнейшего развития и принятие управленческих решений, связанных с целесообразностью строительства новых торговых центров на городских территориях. В условиях неполноты, неточности и противоречивости данных модель разработана с помощью самоорганизующихся карт Кохонена на основе байесовского подхода.

4. Разработана и апробирована система информационной поддержки процессов управления развитием рынка торговых центров, реализованная в рамках созданного программного обеспечения «Интерактивная карта торговых центров г. Уфы», отличающаяся от других возможностью визуализации торговых центров с учетом расчетных данных модели структуризации, а также позволяющая оценить плотность расположения торговых центров на городских территориях с учетом их параметров, принимать решения о рациональности развития территорий с точки зрения насыщенности торговыми центрами.

Результаты исследований, представленные в диссертации, соответствуют пунктам паспорта специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики по следующим пунктам раздела «Области исследований»:

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.

1.7. Построение и прикладной экономический анализ экономических и компьютерных моделей национальной экономики и ее секторов.

2.3. Разработка систем поддержки принятия решений для рационализации организационных структур и оптимизации управления экономикой на всех уровнях.

Теоретическая и практическая значимость. Положения и выводы диссертационного исследования могут быть использованы при разработке генеральных планов городов и Правил землепользования и застройки; при рассмотрении инвестиционных проектов строительства торговых центров в городе муниципальными органами власти; высшими учебными заведениями при чтении лекций и проведении практических занятий для курсов дисциплин, использующих математические модели и методы в экономике и управлении. Разработанный программный продукт может быть использован всеми участниками рынка недвижимости и отрасли торговли: девелоперами, ритейлерами, консультантами – для принятия управленческих решений.

Отдельные результаты диссертационного исследования приняты к использованию при разработке стратегии развития ГО г. Уфа МУП «АПБ» ГО г. Уфа РБ и внедрены в практическую деятельность агентства недвижимости «Авенто».

Теоретические и методологические основы диссертационного исследования базируются на положениях и выводах, содержащихся в фундаментальных и прикладных исследованиях отечественных и зарубежных авторов в области развития городов, функционирования системы торговых центров, а также экономико-математического моделирования и нейросетевых методов анализа.

Методы исследования включают методы анализа временных рядов, модели с распределенными лагами, модели корректировки ошибок, кластерного анализа, нейросетевого анализа. Обработка статистической информации проводилась с использованием стандартных средств анализа данных MS Office, прикладных программных продуктов Deductor Studio и EViews.

Информационную базу исследования составляют данные официальной статистики, представленные Федеральной службой государственной статистики РФ; материалы периодических изданий; монографии и другая научная литература по теме исследования; данные, размещенные в сети Интернет на официальных сайтах консалтинговых и иных компаний; экспертные оценки; данные торговых центров г. Уфы, собранные автором самостоятельно; а также материалы собственных исследований.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов исследования обеспечивается использованием общепризнанных принципов экономико-математического моделирования и нейросетевых методов анализа. Основные положения диссертационного исследования опубликованы, докладывались и получили положительную оценку на международных и всероссийских научно-практических конференциях, в том числе: XII Всероссийском симпозиуме «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (г. Москва, 2011 г.), XIV Всероссийском симпозиуме «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (г. Москва, 2013 г.), Международной научно-практической конференции «Экономико-математические методы исследования современных проблем экономики и общества» (г. Уфа, 2013 г.), V Международной научно-практической конференции «Воспроизводственный потенциал региона» (г. Уфа, 2013 г.), XVI

Всероссийской научно-технической конференция «Нейроинформатика-2014» (г. Москва, 2014 г.), XXXVIII заседании Международной научной школы-семинара «Системное моделирование социально - экономических процессов» им. акад. С.С. Шаталина (г. Сочи, 2014 г.).

Публикации. По результатам исследования опубликовано 11 научных работ общим объемом 7,27 п.л. (авторский объем 3,77 п.л.), в том числе 4 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных ВАК Минобрнауки РФ и получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Объем и структура работы. Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы из 153 наименования, в т.ч. англоязычных - 33, и приложений. Основной текст изложен на 123 страницах, содержит 28 таблиц, 32 рисунка.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены предмет и объект исследования, сформулирована цель и поставлены задачи, решение которых необходимо для ее достижения, раскрыта научная новизна и практическая значимость результатов исследования.

В первой главе раскрыты содержание, особенности, история развития торговли и инфраструктуры торговли в России и в частности в г. Уфа, проведено уточнение понятийного аппарата. Проанализированы институциональные основы развития торговых центров. Обоснована необходимость прогнозирования, структурирования и повышения прозрачности рынка торговых центров. Проведен критический анализ методов структуризации торговых центров, а также методов и моделей прогнозирования инвестиций в недвижимость, а также их достоинства и недостатки.

Во второй главе разработаны эконометрические модели краткосрочного и долгосрочного прогнозирования инвестиций в коммерческую недвижимость Российской Федерации в целом и Республики Башкортостан в отдельности от условий отрасли торговли и обоснованы основополагающая гипотеза и эндогенные факторы моделей. Выявлены характерные особенности инвестиций для обеих моделей.

В третьей главе разработана нейросетевая модель структуризации торговых центров с помощью самоорганизующихся карт Кохонена на основе байесовского подхода для всех торговых центров и в отдельности для современных торговых центров. Описана разработанная информационная система поддержки принятия решения, реализующая предложенную нейросетевую модель и приведены рекомендуемые мероприятия по оптимизации расположения торговых центров на городских территориях.

В заключении изложены основные научные результаты и выводы диссертационного исследования.

Автор выражает благодарность Полупанову Д.В., за полезные замечания и обсуждения полученных результатов.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Разработаны эконометрические модели инвестиций в рынок коммерческой недвижимости Российской Федерации в целом и Республики Башкортостан в отдельности, позволяющие строить прогноз объемов инвестиций, выявлен набор объясняющих факторов для обеих моделей, долгосрочные и краткосрочные отклики от влияния выбранных факторов. Показано, что основной объем инвестиций направлен в сегмент торговых центров и находится в сильной зависимости от покупательской способности населения, а также выявлен низкий уровень сбережения населения.

Построение модели инвестиций в коммерческую недвижимость проводилось на основе произведения эконометрического моделирования. Эконометрическая модель позволяет исследовать как структуру инвестиций, так и построить прогноз инвестиций на будущие периоды.

Инвестиции в коммерческую недвижимость (INV) выступают в качестве эндогенной переменной, а в качестве экзогенных – оборот розничной торговли (ORT) и денежные доходы населения (DDN). Ввиду этого аналитическая форма моделируемого уравнения будет выглядеть следующим образом:

$$INV = f(DDN, ORT)$$

Изменение экзогенных переменных в один момент времени не отражается на изменении эндогенной переменной в тот же период, кроме того эндогенная переменная может зависеть от своих предыдущих значений. Поэтому проведен переход к следующей аналитической форме уравнения:

$$INV_t = f(INV_{t-1}, \dots, INV_{t-p}, DDN_t, DDN_{t-1}, \dots, DDN_{t-q}, ORT_t, ORT_{t-1}, \dots, ORT_{t-r})$$

Прогнозирование проводилось с помощью авторегрессионных моделей с распределенными лагами (ADL – *autoregressive distributed lag*). Общий вид которой выглядит следующим образом:

$$Y_t = \theta + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_q X_{t-q} + \quad (1) \\ + \gamma_0 Z_t + \gamma_1 Z_{t-1} + \gamma_2 Z_{t-2} + \dots + \gamma_m Z_{t-m} + \varepsilon_t$$

$t = 1, 2, \dots, T$.

где Y_t – эндогенная переменная, X_t , Z_t – экзогенные переменные.

Важным моментом построения ADL -моделей является возможность перепараметризации ее коэффициентов в ECM -представление (ECM – *econometric correction model*):

$$\Delta Y_t = \beta_0 \Delta X_t + \gamma_0 \Delta Z_t + \sum_{i=1}^{k-1} \delta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{l-1} \mu_i \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_i \Delta Z_{t-i} - \quad (2) \\ - \alpha_p(1) \left[Y_{t-1} - \frac{\theta}{\alpha_p(1)} - \frac{\beta_l(1)}{\alpha_p(1)} X_{t-1} - \frac{\gamma_m(1)}{\alpha_p(1)} Z_{t-1} \right] + \varepsilon_t$$

Выражение в квадратных скобках представляет корректирующий член, «подправляющий» лаговую структуру отклонениями от долгосрочного равновесия на предыдущем шаге. А первоначальные лаги (вне скобок) представляют мгновенный отклик на текущее (краткосрочное) изменение.

Моделирование для РФ проводилось на основе ежемесечных индексов инвестиций в основной капитал, оборота розничной торговли и реальных располагаемых денежных доходов населения за период с января 2000 г. по январь 2013 г., публикуемых Федеральной службой государственной статистики. Поскольку анализируемые индексы имеют логнормальное распределение, произошли переход к логарифмам рассматриваемых показателей. Исходные ряды содержат ярко выраженную сезонную компоненту, поэтому произвели очистку рядов от сезонности методом Census X-11. Графики сезонно скорректированных рядов представлены на Рисунке 1.

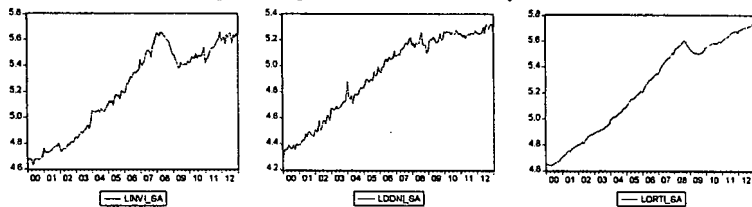


Рисунок 1 – Динамика сезонно скорректированных логарифмов индексов:
а) $LINV_SA$ – инвестиции, б) $LDDNI_SA$ – денежные доходы населения, в) $LORTI_SA$ – оборот розничной торговли

Результаты применения теста Дикки-Фуллера к сезонно-скорректированным логарифмам индексов позволяют судить о стационарности этих рядов на наблюдаемом временном интервале. Следовательно, оценивание параметров модели (2) осуществлялось на основе МНК.

Проверку наличия причинно-следственной связи между переменными проводили на основе многократного применения теста Грэнджера. На первом этапе было построено коинтеграционное соотношение на основе двухэтапной процедуры Энгла-Грэнджера. Дальнейший отбор лаговых значений сопровождался построением множества ECM -моделей и отбором значимых факторов на основе t -статистики. Выбор наилучшей модели проводился на основе информационных критериев Акаике и Шварца, а также с учетом выполнения условий некоррелированности (на основе теста Бреуша-Годффри), гомоскедастичности (на основе тестов Уайта, $ARCH$ LM -теста) и нормальности остатков модели (на основе теста Харке-Бера). Полученное уравнение имеет следующий вид (здесь и далее под значениями оцененных коэффициентов уравнения в скобках приведены соответствующие значения t -статистик):

$$\begin{aligned} \Delta linvi_sa_t = & 0,177 * \Delta linvi_sa_{t-5} + 0,497 * \Delta lort_sa_{t-3} + \\ & + 0,135 * \Delta lddni_sa_{t-2} + 0,136 * \Delta lddni_sa_{t-8} - \\ & - 0,29 * \left[linvi_sa_{t-1} - 1,666 * lort_sa_{t-1} + 3,07 + 0,006 * (t-1) + 0,065 * \phi_{t-1} \right] + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3)$$

где $linvi_sa$ – инвестиции в основной капитал, $lddni_sa$ – денежные доходы населения, $lort_sa$ – оборот розничной торговли, ϕ_{t-1} – фиктивная переменная, отвечающая за структурный сдвиг после кризиса 2008 г.

Показатель этой зависимости $R^2=0,84$ свидетельствует о ее приемлемом

качестве.

Аналогичные итерации выявления наилучшей эконометрической модели, проведены для временных рядов по РБ. Моделирование было произведено на основе аналогичных переменных за период с января 2000 по декабрь 2011 года, предоставленных территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан. Предварительно сезонно скорректированные графики рядов представлены на Рисунке 2.

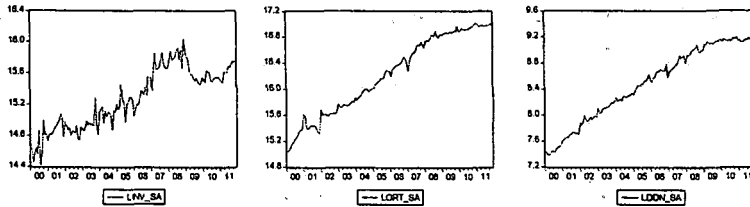


Рисунок 2 – Динамика сезонно скорректированных логарифмов:
а) $LINV_SA$ – инвестиции, б) $LDDN_SA$ – денежные доходы населения,
в) $LORT_SA$ – оборот розничной торговли

Полученная наилучшая модель имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \Delta \lnv_sa_t = & 0,213 * \Delta \lnv_sa_{t-4} + 0,312 * \Delta \lnv_sa_{t-5} + 0,237 * \Delta \lnv_sa_{t-6} + \\ & + 0,285 * \Delta \lnv_sa_{t-7} + 0,181 * \Delta \lnv_sa_{t-10} + 0,193 * \Delta \lnv_sa_{t-13} + \\ & + 0,191 * \Delta \lnv_sa_{t-15} + 0,179 * \Delta \lnv_sa_{t-18} + 0,163 * \Delta \lnv_sa_{t-32} - 0,551 * \Delta \lnv_sa_{t-2} - \\ & - 0,32 * \left[\lnv_sa_{t-1} - 0,966 * \lnv_sa_{t-1} + 0,006 * (t-1) \right] + \varepsilon_t, \end{aligned} \quad (4)$$

где \lnv_sa – инвестиции в коммерческую недвижимость, \lnv_sa – денежные доходы населения, $lort_sa$ – оборот розничной торговли.

Показатель этой зависимости $R^2 = 0,88$ подтверждает ее приемлемое качество.

Полученные модели выявляют общие и отличительные черты структур инвестиций Российской Федерации в целом и Республики Башкортостан в отдельности, важные для научного обоснования управленческих решений. Модели могут быть использованы для аналитических целей и среднесрочного прогноза инвестиций в коммерческую недвижимость.

Основными результатами моделирования является наличие в обеих уравнениях в долгосрочных тенденциях фактора розничного товарооборота. При этом показатели эластичности достаточно высокие в (3) коэффициент 1,67, а в (4) 0,97. Незначимость фактора денежных доходов указывает на то, что для инвесторов информация о доходах населения не является информативной. Другими словами, при высоком объеме потребления населения не важно какой их уровень доходов. Следствием такой тенденции является низкий уровень сбережения населения. На объем инвестиций в РФ (3) отрицательно повлиял экономический кризис 2008 г., тогда как в РБ последствия кризиса отразились в

меньшей степени. В краткосрочном периоде в модели для РФ (3) инвестиции связаны с оборотом розничной торговли и денежными доходами населения. Инвестиции реагируют на изменение денежных доходов довольно быстро, с лагами запаздывания 2 и 8, на изменение оборота розничной торговли с лагом запаздывания 3, при этом коэффициенты эластичности довольно невысокие 0,135, 0,136 и 0,497 соответственно. В модели РФ (4) краткосрочные тенденции значительно отличаются от общероссийских: объем инвестиций зависит от предыдущих собственных колебаний (лаги 4, 5, 6, 7, 10, 13, 15, 18, 32). Это свидетельствует о том, что текущий объем инвестиций зависит от предыдущих объемов, т.е. присутствует мультипликативный эффект.

2. Выявлены потребительские предпочтения населения, позволяющие оценить наиболее важные характеристики торговых центров, определяющие уровень их привлекательности и посещаемости. На основе корреляционного анализа большого объема данных выявлено, что приоритетом пользуются торговые центры большой площади и с широким ассортиментом галереи арендаторов, а также, что основная часть населения склонна к проведению досуга в торговых центрах.

В рамках работы выявлены параметры торговых центров, которые отвечают наиболее важным потребительским предпочтениям населения.

В результате анализа работ отечественных и зарубежных исследователей и экспертов в данной области, таких как П. Андерхилл, К. Канаан, А.Н. Асаул и др., а также отдельных институтов, таких как ICSC, ULI, РСТЦ определен ряд характеристик торговых центров, которые в той или иной степени влияют на привлекательность и посещаемость торгового центра. Характеристики соотнесены по двум группам. Первая группа факторов, являются критериями идентифицирующими месторасположение объекта: престижность месторасположения объекта, транспортная доступность, уровень пешеходного и автомобильного трафика. Вторая группа факторов – внутренние характеристики торговых центров: общая и торговая площади; качество парковки; уровень «якорных» и сопутствующих арендаторов; наличие общественного питания и развлекательная составляющая.

Для получения итоговых данных о значимых потребительских предпочтениях, выявленных на основе более достоверных методов, отличающихся от опросных более низкими уровнями погрешности, произведен сбор данных по всем функционирующим торговым центрам города и произведен корреляционный анализ. В качестве результирующего фактора выбрана величина арендных ставок в торговых центрах, которые установлены на конкурентном рынке. Данный показатель отражает уровень спроса на торговый центр, как со стороны потребителей, так и со стороны ритейлеров, а значит и уровень привлекательности торгового центра. Более высокая арендная ставка подразумевает более высокий уровень привлекательности для потребителя.

Сбор данных осуществлялся авторами самостоятельно по вышеуказанным характеристикам. Данные разделялись на 2 категории: количественные, которые выражаются в числовых значениях; качественные – данные, полученные на основе экспертных оценок, такие как престижность месторасположения,

транспортная доступность и т.п. Из большого количества рассматриваемых факторов, в результате оценивания выявлено несколько значимых (см. Табл.1).

Функция оценки потребительских предпочтений населения к торговым центрам следующая:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11})$$

где x_1 – престижность района расположения объекта, определяется экспертно; x_2 и x_3 – уровни пешеходного и автомобильного трафика соответственно, определяются на основе подсчета потоков населения и автомобилей в час; x_4 – транспортная доступность, определяется экспертно; x_5 – общая площадь объекта, кв.м.; x_6 – торговая площадь объекта, кв.м.; x_7 – количество машиномест на паркинге; x_8 и x_9 – уровни «якорных» и сопутствующих арендаторов, определяется экспертно; x_{10} – общественное питание, определяется экспертно; x_{11} – развлекательная составляющая, определяется экспертно; Y – величина средней арендной ставки в ТЦ, руб./кв.м.

Расчет корреляционной зависимости был произведен на основе коэффициента Пирсона. Использованы были данные по всем функционирующим торговым центрам г. Уфа (67). Результаты представлены в табл.1.

Таблица 1 – Корреляционная матрица исходных данных

Входные поля	Корреляция с выходными полями (уровень арендных ставок)
Общая площадь	0,78
Торговая площадь	0,72
Пешеходный трафик	0,66
Автомобильный трафик	0,60
Уровень галереи арендаторов	0,55
Развлекательная составляющая	0,54
Транспортная доступность	0,51
Уровень «якорных» арендаторов	0,50
Общественное питание	0,50
Престижность района	0,37
Парковка	0,30

Так, для населения г. Уфа наиболее привлекательными являются торговые центры, характеризующиеся параметрами: большая площадь (приоритет отдается большим ТЦ), что определяется относительной новизной для местного рынка масштабных проектов; пешеходный и автомобильный трафики, т.е. население посещает по большей части ТЦ, которые находятся «по пути»; уровень ассортимента арендаторов – население склонно к покупке различных товаров в одном месте (высокая потребительская активность); развлекательная составляющая, ввиду малоразвитого рынка досуга (население предпочитает проводить свой досуг в торговых центрах). Приоритет питания домашней едой и низкий уровень туристического потока оказывает влияние на умеренный

уровень потребности в общественном питании в ТЦ; умеренная корреляция с показателем транспортной доступности связан с хорошей возможностью передвижения из одного района города в другой, отсутствием постоянных больших «пробок» на дорогах; также умеренный уровень тесноты связан с фактором «якорных» арендаторов свидетельствует о достаточном насыщении представленными ритейлерами. Низкий уровень корреляции с престижностью района отмечается ввиду высокой концентрации ТЦ в исторически-деловом районе и насыщения данных локальных рынков торговыми центрами, тогда как в отдаленных районах города практически отсутствуют ТЦ; низкая корреляция с фактором парковка – прослеживается ввиду наличия парковки во всех ТЦ, отличающиеся зачастую только количеством машиномест.

3. Разработана математическая модель структуризации рынка торговых центров г. Уфа, позволяющая повысить прозрачность рынка для всех участников, идентифицировать вектор дальнейшего развития и принятие управленческих решений, связанных с целесообразностью строительства новых торговых центров на городских территориях. В условиях неполноты, неточности и противоречивости данных модель разработана с помощью самоорганизующихся карт Кохонена на основе байесовского подхода.

Повышение структуризации рынка торговых центров сводится к задаче их сегментации, другими словами к задаче кластеризации. Так как, количество групп, на которые разбивается множество торговых центров изначально, не известно, а определяется по ее результатам.

Для решения данной задачи были использованы выявленные и обоснованные нами выше факторы потребительских предпочтений населения г. Уфа. Был проведен численный эксперимент с использованием статистико-математических методов, который не дал удовлетворительных результатов. Это стало обоснованием для использования подхода, основывающегося на системах искусственного интеллекта, в частности нейросетевых. В условиях неточности, неполноты или противоречивости данных одним из наилучших алгоритмов решения задач кластеризации являются самоорганизующиеся карты Кохонена (Self Organizing Maps – SOM). Кластерный анализ на базе SOM в отличие от большинства вероятностно-статистических методов практически не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов, и позволяет рассматривать множество исходных данных практически произвольной природы.

SOM предъявляется для обучения выборка данных, состоящих из совокупности n -мерных векторов $\{x_i, y_{k=1}^n\}$. Число кластеров и «защитые» в данных экономические закономерности неизвестны. После обучения сеть разбивает данные на непересекающиеся классы (кластеры) и отображает элементы кластеров на двух – или трехмерную решетку (топографическую карту). Алгоритм формирования SOM начинается с инициализации синаптических весов сети $\{w_k\}$, $k = \overline{1, n}$ – им присваиваются малые значения, сформированные генератором случайных чисел. Нейрон-победитель находится в центре топологической окрестности сотрудничающих (кооперирующихся) с ним нейронов. Для описания ширины этой окрестности лучше всего подходит

функция Гаусса:

$$h_{k,q} = \exp\left(-\frac{d_{k,q}^2}{2\sigma^2}\right) \quad (5)$$

где $h_{k,q}$ – топологическая окрестность с центром в победившем нейроне $k(\bar{x})$; q – номер другого нейрона в этой зоне, находящегося на латеральном расстоянии $d_{k,q}$ от нейрона-победителя по евклидовой мере;

σ – параметр распределения, т.е. эффективная ширина колоколообразной кривой.

За счет постепенного уменьшения ширины σ функции топологической окрестности функции $h_{k,q}(d_{k,q})$ достигается уменьшение размера топологической окрестности и $h_{k,q}$. Одним из вариантов зависимости σ от дискретного времени (или шага итерации) t является экспоненциальное убывание:

$$\sigma(t) = \sigma_0 \exp\left(-\frac{t}{\tau_1}\right), t = 0, 1, 2, \dots, \quad (6)$$

где σ_0 – начальное значение величины σ в алгоритме SOM; τ_1 – некоторая временная константа.

Для самоорганизации сети вектор синаптических весов \bar{w}_k нейрона k должен изменяться в соответствии с входным вектором \bar{x} , т.е. подстраиваться к нему. Одним из значимых параметров для реализации вышеуказанного является скорость изменения весов при обучении, характеризуемой параметром $\eta(t)$, экспоненциально изменяющийся в зависимости от номера повторного прогона обучающей выборки (фактически от времени t):

$$\eta(t) = \eta_0 \exp\left(-\frac{t}{\tau_2}\right), t = 0, 1, 2, \dots, \quad (7)$$

где τ_2 – еще одна константа алгоритма SOM.

Возможная зависимость результатов кластеризации от параметров настройки SOM исключается посредством байесовской регуляризации. Байесовский критерий качества кластеризации:

$$\Theta_q = \frac{\sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^{N_m} d^2(x_{im}, x_{qm})}{\sum_{l=1}^M \sum_{i=1}^{N_l} d^2(x_{li}, x_{qm})}, \quad (8)$$

где $q = \overline{1, Q}$ и Q – соответственно номер гипотезы-нейросети в байесовском ансамбле и их общее количество; N_m – число элементов, попавших в m -ый кластер; x_{qm} – центр m -го кластера в n -мерном евклидовом пространстве признаков; $d(x_{im}, x_{qm})$ – евклидово расстояние от исследуемого объекта x_{im} до центра своего m -го кластера; $d(x_{li}, x_{qm})$ – расстояние между l -ым и m -ым кластерами; M – количество кластеров.

Кластерный анализ на основе самоорганизующихся карт Кохонена проведен (при помощи академической версии программного пакета Deductor Studio) для двух групп торговых центров. Первая группа торговых центров

представляет собой все множество торговых центров и торговых комплексов муниципального образования г. Уфа, вторая группа – выборка из множества торговых центров, объектов, удовлетворяющих определению ТЦ, предъявленный ICSC, представляющие собой современный торговый центр. Для первой группы моделирование проводилось по данным сентября 2013 г. Для второй группы ТЦ моделирование проводилось в два периода – декабрь 2011 г. и декабрь 2013 г.

Для первой группы был сформирован байесовский ансамбль априорных гипотез нейросетей $\{h_q(x, W)\}_{q=1,2,\dots,25}$ по всем 12 признакам. В данных гипотезах-нейросетях варьировались два параметра SOM τ_1 , формирующего ширину функции окрестности в итерационном процессе обучения (6) и τ_2 , формирующего скорость обучения (7).

В различных сочетаниях параметров τ_1 и τ_2 было образовано в байесовском ансамбле $\theta = 25$ сетей Кохонена. Далее были рассчитаны критерии качества кластеризации.

Вычислительные эксперименты по выбору параметров адаптивного процесса обучения сети Кохонена проводились по алгоритму начальной ширины функции топологической окрестности, начальной скорости обучения, числа эпох (итераций) процесса модификации весов. Были выбраны следующие параметры, которые затем фиксировались во всех 25 сетях Кохонена: $T=500$, $\eta_0=0,3$, $G_0=4$.

Обобщенный показатель θ , оценивающий косвенно вероятность нейросетей-гипотез, изменяется в таблице на множестве из 25 сетей ансамбля в пределах от 0,000033508 до 0,000057769. Значение меняется в довольно узких пределах, что говорит о высоком качестве кластеризации.

В результате кластеризации выявлены 3 кластера. В кластер №1 вошли ТЦ, имеющие небольшую площадь, с арендаторами товаров первой необходимости, которые формируют поток из посетителей окружающего микрорайона. В кластер №2 включены торговые центры средней площади. Пул арендаторов в таких торговых центрах более широкий: представлены операторы одежды, обуви, косметики. Развлекательная составляющая и пункты общественного питания ограничены или отсутствуют вовсе. Данные торговые центры имеют значительный пешеходный трафик, так как расположены в местах исторически сформированных скопления людей. Однако серьезная реконструкция и расширение площади и территории объекта невозможно, в силу ограниченности месторасположения плотным жилым массивом. В кластер №3 вошли современные торговые центры. Данные торговые центры являются наиболее популярными среди населения г. Уфы на сегодняшний день. Они отличаются огромной площадью, в них сформирован широкий пул арендаторов, среди которых представлены ведущие мировые бренды. В качестве пунктов питания представлено большое количество ресторанов и кафе. Развлекательная инфраструктура представлена различными аттракционами для детей и взрослых: детскими игровыми площадками, кинотеатрами, боулинг-центрами др.

Данная модель структуризации позволит повысить прозрачность рынка торговых центров и идентифицировать группы схожих объектов, что является удобным для управления данным рынком, понимания насыщения населения

теми или иными типами объектов и принятия решений о необходимости нового строительства и грамотного размещения их на городском пространстве.

Далее была проведена кластеризация торговых центров, выделенных по определению ICSC, по данным декабря 2011 г. и декабря 2013 г. Результаты кластеризации за разные периоды показали несколько различные результаты, что связано с появлением новых торговых центров, а также появлением в ряде ТЦ арендаторов с новыми группами товаров или услуг, расширением площади, реконструкцией, сменой концепции и др. В первом случае было выявлено 7 кластеров, а во втором – 8. Распределение торговых центров по кластерам представлено ниже в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты кластерного анализа рынка торговых центров г. Уфа

Декабрь 2011 г.		Декабрь 2013 г./2014*	
Торговые центры	Номер кластера	Торговые центры	Номер кластера
Южный Полус	1	Южный полус	1
Меркурий		Галле	
Парус		Октябрьский	
Олимп		Олимп	
Водолей		Водолей	
Универмаг «Уфа»	2	Парус	2
Сипайловский		Звездный	
Гостинный двор	3	Гостинный двор	3
Башкортостан		Башкортостан	
Октябрьский	4	Сипайловский	4
Галле		Универмаг «Уфа»	
Звездный		Экватор	
Экватор	5	Меркурий	5
Семья	6	Простор	
Иремель		Июнь	
Центральный	7	Центральный	6
Галерея Арт		Аркада*	
Мир		Галерея Арт	7
Простор		Иремель	
		Мир	
		Семья	8
		Мега	
		Планета*	9

Выделенные кластеры распределены по возрастанию привлекательности для населения (от 1 к 9), что позволяет определить какие торговые центры пользуются наибольшей популярностью у горожан. Это позволит

муниципальным органам власти понимать потребительские предпочтения населения и направить развитие рынка торговых центров в предпочтительном для населения направлении.

Результаты кластерного анализа адекватно отображают действительность рынка торговых центров, позволяя систематизировать объекты с учетом наиболее важных факторов, выявленных нами посредством корреляционного анализа. Наибольшая популярность наблюдается у торговых центров с развитой развлекательной инфраструктурой, так как в кластерах, начиная с 6-го, есть развитая развлекательная инфраструктура. Торговые центры следуют по данному пути развития, проводя реконцепции и расширяя площадь. Например, «Меркурий», «Башкортостан» перешли от менее привлекательных кластеров к более привлекательным за счет появления развлекательной составляющей. Кроме того, кластерный анализ на базе SOM позволил выявить латентные особенности рынка торговых центров. По данным 2011 г. «Башкортостан» и «Гостинный двор» были соотнесены в один кластер, так как внутренние процессы свидетельствовали о слабом менеджменте и падении посещаемости. В 2013 г. «Башкортостан» начал реконцепцию, тем самым повысив привлекательность, а в «Гостином дворе» реконцепция планируется в 2014 г. Выход на рынок в 2012-2013 гг. новых ТЦ с набором предпочтительных факторов, такие как новые бренды, «сильные» крупные ритейлеры, позволило им стать наиболее привлекательными для посетителей (кластеры 6, 8). Появление новых качественных ТЦ постепенно отодвигает остальные назад в приоритете посещения, так как насыщение рынка возрастает. Поэтому дальнейшая судьба их требует детальной проработки, с целью исключения «мертвых» зон в городе.

Прогноз о выходе на рынок новых ТЦ с набором заявленных характеристик позволил выявить изменения в структуре. Ожидается, что наиболее популярным станет «Планета», с развлекательной частью 5400 кв.м., ТЦ «Аркада», в котором не предусмотрена развлекательная составляющая ожидается включение в кластер 6.

Таким образом, выявление структуры рынка торговых центров при помощи SOM является универсальным инструментом, который позволяет не только повысить прозрачность рынка торговых центров, но и позволяет корректно определить вектор дальнейшего развития.

4. Разработана и апробирована система информационной поддержки процессов управления развитием рынка торговых центров, реализованная в рамках созданного программного обеспечения «Интерактивная карта торговых центров г. Уфы», отличающаяся от других возможностью визуализации торговых центров с учетом расчетных данных модели структуризации, а также позволяющая оценить плотность расположения торговых центров на городских территориях с учетом их параметров, принимая решения о равномерности развития территорий с точки зрения насыщенности торговыми центрами.

Программное обеспечение (ПО) для ЭВМ позволяет отобразить на карте города торговые центры со всеми характеристиками и с учетом принадлежности к кластеру, определенному на предыдущем этапе. В отличие от карты торговых

центров, разработанной администрацией г. Уфы, данное ПО позволяет понимать не только равномерность точек на карте города, но и точек с учетом их характеристик и масштабов, а также типа кластера.

Функциональные возможности ПО:

- отображение на карте города торговых центров со всеми значимыми характеристиками (x_1, x_2, \dots, x_{12});
- возможность выбрать и отобразить торговые центры с качественными показателями (например, торговые центры, площадью более 10 000 кв.м.; торговые центры, с определенным значением мест на парковке, пешеходного или автомобильного трафика и др.);
- визуализация расположения торговых центров в выделенных районах и микрорайонах города (позволяет понимать уровень насыщения территории);
- визуализация торговых центров с меткой о принадлежности к кластерам (позволяет делать выводы о равномерности расположения различных видов ТЦ и развития территорий);
- отображение динамики развития торговых центров с течением времени.

Визуализация интерактивной карты для всех торговых центров и комплексов г. Уфа, представлена на Рисунке 3. Щитки зеленого цвета – это торговые центры кластера №1, желтого - №2, красного - №3.



Рисунок 3 – Карта районов г. Уфа и расположение ТЦ и ТК

Визуальный анализ расположения ТЦ и ТК, с сегментацией по кластерам на карте г. Уфы, позволяет сделать следующие выводы:

- ТЦ расположены неравномерно на городском пространстве;
- ТЦ кластера №3 сконцентрированы в южной части города (центр города);
- В отдаленных и спальных микрорайонах города отсутствуют торговые центры кластера №2 и 3;

ПО «Интерактивная карта торговых центров г. Уфы» является завершающим звеном схемы обоснования принятия решений строительства новых торговых центров, подытоживая результаты прогнозной модели инвестиций в торговые центры и нейросетевой модели структуризации рынка ТЦ муниципального образования.

Схема представлена на Рисунке 4.

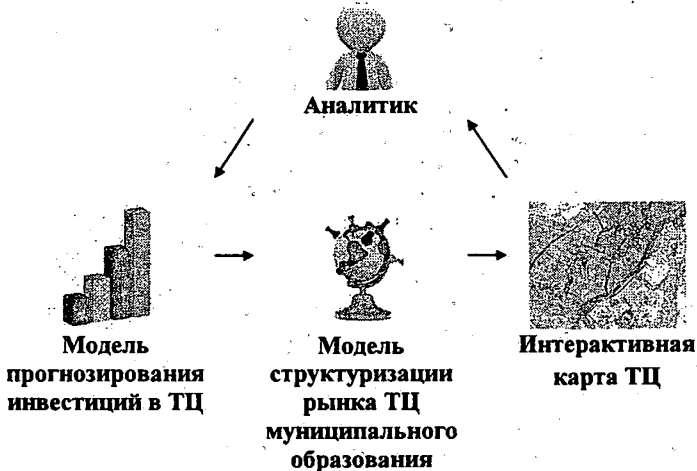


Рисунок 4 – Схема принятия решений

Принятие управленческих решений в планировании размещения торговых центров происходит последовательно. Изначально на основе эконометрической модели инвестиций делаются выводы относительно структуры и прогнозных значений. Затем на основе нейросетевой модели осуществляется структуризация рынка ТЦ. «Интерактивная карта торговых центров г. Уфы» позволяет принять решение о необходимости нового ТЦ в отдельно взятом районе города, а также выявить какие качественные характеристики необходимы при строительстве нового торгового центра.

Разработанный программный продукт может быть использован всеми участниками рынка коммерческой недвижимости и отрасли торговли: девелоперами, ритейлерами, консультантами – для принятия управленческих решений, а также муниципальными органами власти, разрабатывающими генеральные планы городов и Правила землепользования и застройки. Кроме того, данное ПО возможно использовать в других городах для управления рынком торговых центров.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе диссертационного исследования решены следующие задачи:

1. Разработаны эконометрические модели инвестиций в рынок коммерческой недвижимости Российской Федерации в целом и Республики Башкортостан в отдельности. Предложенный подход к прогнозированию инвестиций в коммерческую недвижимость позволяет выявить обусловленность структуры инвестиций от условий отрасли торговли. В результате моделирования

установлены объясняющие факторы для обеих моделей, долгосрочные и краткосрочные отклики. Выявлено, что основой объем инвестиций направлен в сегмент торговых центров и находится в сильной зависимости от покупательской способности населения. Кроме того было выявлено, что сберегательная активность населения находится на низком уровне.

2. Выявлены и обоснованы потребительские предпочтения населения характеристик торговых центров г. Уфа, что позволяет оценить наиболее важные из них, которые определяют привлекательность и посещаемость. Применение инструментария корреляционного анализа количественных данных позволило установить, что приоритетом пользуются торговые центры большой площади и с широким ассортиментом галереи арендаторов, а также, что основная часть населения склонна к проведению досуга в торговых центрах.

3. Разработана математическая модель структуризации рынка торговых центров г. Уфа, на основе факторов определяющих их привлекательность для населения. Полученная модель позволяет повысить прозрачность рынка для всех участников, и в отличие от имеющихся методов классификации торговых центров, идентифицировать вектор дальнейшего развития и принятие управленческих решений, связанных с регулированием строительства новых торговых центров на городских территориях. В условиях неполноты, неточности и противоречивости данных на рынке торговых центров модель разработана с помощью самоорганизующихся карт Кохонена на основе байесовского подхода, что позволило выявить латентные особенности рынка.

4. Разработано и апробировано программное обеспечение «Интерактивная карта торговых центров г. Уфы», позволяющее визуализировать торговые центры на карту города, исходя из расчетных характеристик и принадлежности к кластеру, полученного из модели структуризации. Программное обеспечение позволяет оценить плотность расположения торговых центров на городских территориях, принимать решения о рациональности развития территорий с точки зрения насыщенности торговыми центрами и о необходимости строительства нового ТЦ в отдельно взятом районе города, а также выявить, какие качественные характеристики необходимы при строительстве нового торгового центра. Разработанный программный продукт может быть использован всеми участниками рынка коммерческой недвижимости и отрасли торговли: девелоперами, ритейлерами, консультантами – для принятия управленческих решений, а также муниципальными органами власти, разрабатывающими генеральные планы городов, правила землепользования и застройки и документы территориального планирования.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Хайруллина Н.А. Региональный рынок торгово-развлекательных центров: ситуация и перспективы // Научно-практический и аналитический журнал «Региональная экономика теория и практика». – Москва, 2012. – № 22(252).

2. Бахитова Р.Х., Хайруллина Н.А. Методы типологического и кластерного анализа регионального рынка торгово-развлекательных центров // Научный журнал «Менеджмент и бизнес-администрирование» – Москва, 2012. – №2.

3. Полупанов Д.В., Хайруллина Н.А. Интеллектуальное моделирование сегментации торговых центров на основе самоорганизующихся карт Кохонена // Электронное научное издание «Науковедение» [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – № 1(20).

4. Бахитова Р.Х., Полупанов Д.В., Хайруллина Н.А. Методологические основы управления рынком торгово-развлекательных центров // Научный журнал «Вестник Башкирского университета» – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. Т.19. – №1.

Прочие публикации

5. Хайруллина Н.А. О подходах к оценке рынка торговых комплексов // Сборник материалов XII Всероссийского симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». – Москва: ЦЭМИ РАН, 12 апреля 2011 г.

6. Бахитова Р.Х., Хайруллина Н.А. Оценка развития городского пространства на фоне влияния спекулятивного девелопмента // Сборник материалов XIV Всероссийского симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». – Москва: ЦЭМИ РАН, 9-10 апреля 2013 г.

7. Бахитова Р.Х., Хайруллина Н.А. О подходах к оценке развития торгово-развлекательных центров как фактора трансформации городского пространства и общества // Сборник материалов V Международной научно-практической конференции «Воспроизводственный потенциал региона». – Уфа, 30-31 мая 2013 г.

8. Бахитова Р.Х., Хайруллина Н.А. Эконометрическое моделирование динамики инвестиций в торговые центры, как инструмент протекционистской политики // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Экономико-математические методы исследования современных проблем экономики и общества» (16-17 декабря 2013 г., г. Уфа). В 2-х ч. Ч.1. – Уфа: РИЦ БашГУ. – 2013. С. 122-128.

9. Бахитова Р.Х., Полупанов Д.В., Хайруллина Н.А. Моделирование сегментации торговых центров на основе самоорганизующихся карт Кохонена // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Экономико-математические методы исследования современных проблем экономики и общества» (16-17 декабря 2013 г., г. Уфа). В 2-х ч. Ч.2. – Уфа: РИЦ БашГУ. – 2013. С. 268-273

10. Полупанов Д.В., Хайруллина Н.А., Ащеулов И.В. Структуризация рынка торговых центров города Уфы с помощью самоорганизующихся карт Кохонена на основе байесовского подхода // Сборник материалов Шестнадцатого Всероссийской научно-технической конференции «Нейроинформатика-2014». – Москва: НИЯУ МИФИ, 27-31 января 2014 г.

11. Бахитова Р.Х., Хайруллина Н.А. Эконометрическое моделирование инвестиций в торговые центры России и Республики Башкортостан от условий торговой отрасли // Сборник материалов XXXVIII заседания Международной

научной школы-семинара «Системное моделирование социально-экономических процессов» им. акад. С.С. Шаталина. – Сочи, 4 октября 2014 г.

12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Интерактивная карта торговых центров г. Уфы» №2014611905.

Диссертант



Хайруллина Н.А.

ХАЙРУЛЛИНА Наркас Асхатовна

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ
ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
В ПЛАНИРОВАНИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ
(НА ПРИМЕРЕ ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ)**

Специальность 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата филологических наук**

*Лицензия на издательскую деятельность
ЛР № 021319 от 05.01.99 г.*

Подписано в печать 13.01.2015 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 1,38. Уч.-изд. л. 1,44.
Тираж 100 экз. Заказ 7.

*Редакционно-издательский центр
Башкирского государственного университета
450074, РБ, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.*

*Отпечатано на множительном участке
Башкирского государственного университета
450074, РБ, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.*

