Статистический анализ пространственно варьирующих данных методом географически взвешенной регрессии на примере рынка жилья г. Саратова

тема диссертации и автореферата по ВАК 08.00.12, кандидат экономических наук Харламов, Александр Владимирович

**Год:**

2012

**Автор научной работы:**

Харламов, Александр Владимирович

**Ученая cтепень:**

кандидат экономических наук

**Место защиты диссертации:**

Саратов

**Код cпециальности ВАК:**

08.00.12

**Специальность:**

Бухгалтерский учет, статистика

**Количество cтраниц:**

161

## Оглавление диссертации кандидат экономических наук Харламов, Александр Владимирович

ВВЕДЕНИЕ.

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПРИ СТАТИСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ЦЕН ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ.

1.1. Сущность, структура и особенности рынка недвижимости.

1.2 Состояние и тенденции рынка недвижимости Саратовской области.

1.3 Проблемы учета местоположения объекта при моделировании цены недвижимости.

Выводы по первой главе.

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭКОНОЕТРИЧЕСКИХ

МОДЕЛЕЙ С УЧЕТОМ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ.

2.1. Проблемы пространственной неоднородности в случае классической линейной регрессионной модели.

2.2. Модель с географически взвешенными коэффициентами.

2.3. Некоторые аспекты применения географически взвешенных моделей.73 Выводы по второй главе.

ГЛАВА 3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕНЫ НА РЫНКЕ

ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ Г.САРАТОВА МЕТОДОМ ГВР.

3.1 Моделирование зависимости цены недвижимости от местоположения

3.2 Моделирование цены методом географически взвешенной регрессии.

3.3 Исследование динамики цен жилой недвижимости методом географически взвешенной регрессии.

Выводы по третьей главе.

## Введение диссертации (часть автореферата) На тему "Статистический анализ пространственно варьирующих данных методом географически взвешенной регрессии на примере рынка жилья г. Саратова"

Актуальность темы исследования. За последнее время произошли существенные изменения в способах сбора и представления информации о пространственно распределённых явлениях и процессах. В связи с бурно развивающимися геоинформационными технологиями отображение данных стало иметь ярко выраженный пространственный характер. Одним из способов представления данных, имеющих пространственное распространение, является геокодирование, которое позволяет отображать территориальное изменение характеристик социально-экономических явлений.

Анализ пространственно варьирующих характеристик является одной из новых задач статистического анализа и эконометрического моделирования, в том числе и при исследовании процессов ценообразования на рынке недвижимости. Рынок недвижимости в настоящее время является одной из наиболее динамично развивающихся сфер российской экономики благодаря реализации приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жильё - гражданам России», а также федеральных целевых программ «Государственные жилищные сертификаты», «Жилище» и др. Реализуемая государственная политика в этом направлении, расширение возможностей ипотеки, рост доходов граждан - стимулируют строительство нового жилья, что, в свою очередь, активизирует рынок жилой недвижимости, как первичный, так и вторичный.

При этом пространственное распределение товара на рынке недвижимости представляет одну из специфических особенностей этого рынка и требует разработки и применения специальных методов, позволяющих эффективно моделировать процессы ценообразования объектов жилой недвижимости.

Пространственно представленные данные включают явную географическую привязку и несут в себе специфическую информацию о местоположении, что требует при их анализе применения специальных методов и моделей в тех случаях, когда применение стандартных методов обработки статистических данных может привести к неверным результатам.

Разработка специальных методов анализа пространственных данных является нетривиальной задачей, при решении которой необходимо учитывать взаимное влияние объектов на исследуемой территории, а также привязку объекта к конкретному месту.

Актуальность указанных вопросов определила выбор темы диссертационного исследования, научный интерес и практическую значимость его результатов.

Степень разработанности проблемы. Вопросам, рассматриваемым в диссертационном исследовании, посвящена обширная литература.

На развитие теории и практики оценки недвижимости существенное влияние оказали труды B.C. Болдырева, C.B. Грибовского, А.Г. Грязновой, В.В. Григорьева, Г.М. Десмонда, М.В. Корыстырева, Е.С. Озерова, Г.В. Попова, М.А. Федотовой и др.

Проблемам анализа пространственно варьирующих данных посвящены работы как многих отечественных: С.А. Айвазяна, В.Н. Афанасьева, Е.З. Демиденко, Т.А. Дубровой, И.И. Елисеевой, B.C. Мхитаряна, Н.П. Тихомирова, М.М. Юзбашева, и др., так и зарубежных учёных: К. Доугерти, Н. Дрейпера, П. Морлена, П.П. Pao, Г. Смита и др.

Однако, проблеме влияния местоположения на значения характеристик объектов, а также взаимозависимости характеристик соседних объектов достаточного внимания не уделялось, и, как следствие этого, практически не разработаны специальные методы анализа пространственно варьирующих показателей. Необходимость развития подобных методов обусловлена многими причинами, в том числе задачами социально-экономического исследования и моделирования.

Отдельные вопросы учёта взаимного влияния характеристик объектов и их пространственной привязки в эконометрических моделях рассматривались в работах О.Н. Громковой, В.Н. Сидоренко, О.И. Стебуновой, Е.И. Тарасевича.

Большое внимание этому вопросу было уделено в зарубежной литературе. Так, методам построения эконометрических моделей для анализа пространственно варьирующих показателей посвящены работы JI. Анселина (L. Anselin), Ж.П. Лесажа (J.P. LeSage), A.C. Фотеринхайма

A.S. Fotheringham). Локальные методы пространственного анализа данных исследуются в работах Е. Казетти (Е. Casetti). X. Тран (Н. Tran) и Я. Ясуока (Y. Yasuoka) рассматривают совместное использование ГИС-технологий и статистических методов анализа пространственно варьирующих данных для региональных исследований. М. Кульжуцкий (М. Kulczycki) и М. Лигас (М. Ligas) иллюстрируют применение пространственных статистических методов для анализа реальных данных о недвижимости, имется ряд работ и других авторов.

Значительное количество современных публикаций, посвященных моделям анализа пространственно варьирующих показателей, свидетельствует о научно-практическом интересе к теме диссертационного исследования. Однако разработка и применение методов и моделей эконометрического анализа пространственно варьирующих данных в нашей стране практически не получили должного развития, а существующие подходы не в полной мере учитывают географическое положение объектов и их взаимные корреляции при анализе рынка недвижимости. Именно поэтому в данной работе исследуются регрессионные модели, в которых данные представляются с учётом их координат, что позволяет выявлять локальные специфические особенности развития рынка недвижимости.

Целью диссертационной работы является совершенствование методики статистического анализа пространственно варьирующих данных и выполнение на этой основе комплексного исследования рынка жилой недвижимости на примере г.Саратова.

Достижение поставленной цели в диссертации предполагает решение следующих задач: изучить теоретические аспекты, проанализировать практический опыт представления пространственно варьирующих данных и разработать способы представления информации, учитывающие взаимное расположение объектов на обследуемой территории; исследовать методы анализа пространственно варьирующих статистических данных и обосноватьпреимущества применения моделей с плавно меняющейся структурой, а именно модели географически взвешенной регрессии (ГВР); разработать и осуществить программную реализацию инструментальных средств построения эконометрических моделей ценообразования на жилую недвижимость методом географически взвешенной регрессии; провести статистическое моделирование цен недвижимости на вторичном рынке однокомнатных квартир г.Саратова методами классической регрессии, зонирования и авторегрессии; исследовать пространственное изменение процесса ценообразования жилья, выявить его локальные особенности с использованием географически взвешенной регрессионной модели; провести статистический анализ динамики цен недвижимости и исследовать пространственно-временные тенденции процессов ценообразования.

Объектом исследования являются пространственно неоднородные процессы и явления на рынке жилья г.Саратова.

Предметом исследования выступают статистические методы и эконо-метрические модели анализа пространственно варьирующих данных на рынке жилья.

Область исследования. Содержание диссертационной работы соответствует пунктам: 4.9. «Методы статистического измерения и наблюдения социально-экономических явлений, обработки статистической информации; оценка качества данных наблюдений; организация статистических работ», 4.11 «Методы обработки статистической информации: классификация и группировки, методы анализа социально-экономических явлений и процессов, статистического моделирования, исследования экономической конъюнктуры, деловой активности, выявления трендов и циклов, прогнозирования развития социально-экономических явлений и процессов» специальности 08.00.12 - Бухгалтерский учёт, статистика Паспортов специальностей ВАК (экономические науки).

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды российских и зарубежных учёных по прикладной математической статистике, эконометрике, анализу временных рядов и прогнозированию, анализу рынка недвижимости, законодательные акты, стандарты оценочной деятельности, материалы конференций, статьи в научных сборниках и периодических изданиях по теме исследования, а также ресурсы глобальной информационной сети Интернет.

Методологическую основу исследования составили методы выборочного наблюдения, сводки и группировки, средних и относительных величин, методы системного анализа, методы эконометрического моделирования и прогнозирования, в том числе, метод географически взвешенной регрессии.

Статистическая обработка и анализ данных проводились с использованием пакетов прикладных программ Stata/SE, MS Excel, а также специально разработанных модулей на языке программной среды Matlab.

Информационная база исследования включает официальные статистические данные Федеральной службы государственной статистики (ФСГС) РФ, методологические положения ФСГС РФ, данные о ценах на жильё справочного издания «Квартиры Саратова» и информационного портала www.topmetr.ru.

Вклад автора в проведённое исследование. В представленной работе автор внёс значительный вклад в постановку задач исследования, разработку методических положений, выводов и научно-практических рекомендаций. В диссертационном исследовании впервые предложена и апробирована методика ГВР статистического моделирования пространственно варьирующих данных на рынке жилья. Все результаты, составляющие научную новизну и выносимые на защиту, получены лично автором.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в разработке методики статистического анализа пространственно распределённых процессов и явлений на примере стоимости объектов жилой недвижимости г.Саратова.

Наиболее существенные научные результаты: обоснована необходимость совершенствования методов статистического исследования локальных особенностей формирования цен недвижимости, учитывающих пространственную неоднородность характеристик и пространственную корреляцию цен объектов, предложено использовать геокодирование для отражения взаимного расположения объектов на обследуемой территории; теоретически обосновано преимущество географически взвешенной регрессионной (ГВР) модели с адаптивной весовой функцией с фиксированным числом соседей, как результат критического анализа применения регрессионных моделей с переменной структурой для исследования пространственно распределённых явлений и процессов; разработана методика и программная реализация инструментов ГВР для статистического моделирования пространственно варьирующих статистических показателей и визуализации результатов моделирования; выявлено наличие пространственной неоднородности и взаимной зависимости статистических характеристик объектов недвижимости в ходе статистического моделирования ценообразования жилой недвижимости методами классической регрессии, зонирования и пространственной авторегрессии; выявлены пространственные локальные особенности рынка жилья г.Саратова на основе статистического моделирования с использованием разработанных инструментов ГВР, исследовано изменение коэффициентов модели стоимости жилой недвижимости; обоснована целесообразность использования инструментов ГВР для статистического анализа динамики цен жилой недвижимости, исследованы тенденции развития процессов ценообразовании и выявлены специфические особенности изменения цен во времени по территории города.

Теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что его основные положения позволяют научно обосновать построение моделей анализа пространственно варьирующих показателей, повысить эффективность оценки стоимости на рынке недвижимости, своевременно принимать административные решения при анализе развития территорий.

Положения диссертационной работы могут быть применены в учебном процессе средних специальных и высших учебных заведений экономико-математического профиля при преподавании дисциплин: «Статистика», «Методы многомерного статистического анализа», «Эконометрика», «Экономет-рическое моделирование», «Экономико-математическое моделирование», «Методы социально-экономического прогнозирования».

Апробация результатов исследования. Основные результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на международных, всероссийских конференциях проходивших в городах Саратов (2008г., 2009г.), Москва (2009г.), Нижний Новгород (2010г.), Ульяновск (2011г.).

Исследование осуществлялось при поддержке Российского государственного научного фонда, грант «Эконометрическое моделирование пространственных данных рынка недвижимости г.Саратова 08-02-27209 а/в».

Разработанная методика и программные средства оценки недвижимости методом географически взвешенной регрессии были внедрены и успешно использованы в работе ООО «Агентство Анализа Консалтинга Менеджмента». Результаты исследования также используются в учебном процессе Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского при чтении лекций и проведении практических занятий по курсам: «Статистика», «Прикладные аспекты регрессионного анализа», «Эконометрика». Все результаты диссертационного исследования, внедрённые в практику деятельности организаций и учебный процесс подготовки квалифицированных специалистов, подтверждены справками о внедрении.

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в 27 научных работах общим объёмом 16,35 п.л. (авторских 9,44 п.л.), включая одну монографию и 8 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованных источников из 183 наименований и 4 приложений. Работа изложена на 161 странице, содержит 34 таблицы и 17 рисунков.

## Заключение диссертации по теме "Бухгалтерский учет, статистика", Харламов, Александр Владимирович

Выводы по третьей главе

1. Классическая модель множественной линейной регрессии выявила общие тенденции ценообразования для всей территории города, позволила определить характеристики однокомнатных квартир, значимо влияющих на их цену.

2. Модели множественной регрессии, построенные для административных районов города, показали значимое различие в процессах ценообразования, но не только не смогли объяснить полученные различия, а еще и добавили дополнительные вопросы.

3. Авторегрессионные модели показали наличие пространственной автокорреляции эмпирических данных, но кроме этого не дали какой-либо дополнительной информации по сравнению с классической моделью.

4. Модель географически взвешенной регрессии позволила выявить специфические особенности ценообразования жилой недвижимоеги, присущие отдельным районам города, которые нивелировались в классической модели множественной регрессии.

5. Анализ модели ГВР показал, что процессы ценообразования в различных районах города подчиняются разным закономерностям и не могут быть описаны единой моделью, влияние регрессоров на цены также обусловлено местоположением объектов жилой недвижимости.

6. ГВР позволила выявить особые зоны со специфическим влиянием отдельных показателей, а также определить тренды изменения степени влияния регрессоров на цену в зависимости от изменения пространственного положения объектов.

7. Анализ динамики цен методом ГВР показал различия по темпам роста средней цены квадратного метра на территории города и позволил выделить районы, рост цен в которых обусловлен общей экономической тенденцией, а также районы с большим и меньшим ростом, обусловленным спецификой своего местоположения, что показывает начавшуюся стратификацию районов города.

8. Анализ тенденций в изменениях коэффициентов моделей ГВР позволил сделать вывод, что модели ценообразования подвержены временному изменению, специфика которого обусловлена соответствующим местоположением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подытоживая результаты проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Проведенный всесторонний анализ рынка недвижимости позволил выявить его уникальные особенности. Одной из специфических особенностей рынка жилой недвижимости является фиксированное положение товара в пространстве, что отражается на характеристиках объектов. В характеристиках объектов недвижимости помимо прочего отражаются особенности местоположения, т.е. эти характеристики варьируют в пространстве и имеют ярко выраженную территориальную привязку. В этом смысле исследование рынка недвижимости представляет эконометриче-скую задачу анализа пространственно варьирующих показателей.

2. Методы и модели, используемые для анализа пространственно стационарных (однородных) данных нельзя использовать при анализе пространственно варьирующих (неоднородных) данных, так как в этом случае специфические особенности присущие локальным зонам обследуемой территории будут нивелироваться в средних показателях, в то время когда целью исследования является построение адекватных моделей, в полной мере отражающих все особенности анализируемых процессов.

3. Классическая модель множественной линейной регрессии неадекватно описывает процессы и явления, протекающие на пространственно неоднородных территориях. Для учета пространственной неоднородности строят модели переменной структуры с помощью зонирования обследуемой области, введения фиктивных переменных, сплайн-моделей или кусочно-линейных моделей, что создает свои вычислительные трудности и требует дополнительной априорной информации, которая, как правило, недоступна. При этом само построение зон с фиксированными границами в большей степени ставит новые вопросы, чем дает ответы на старые.

4. Метод географически взвешенной регрессии позволяет строить модели переменной структуры, в каждой точке обследования оптимально учитывая количество объектов и степень их взаимодействия в зоне обследования. Вычисление оптимальных показателей позволяет получать модели, адекватно описывающие локальные особенности исследуемых процессов в зоне обследования. ГВР является достойной альтернативой авторегрессионных моделей и позволяет эффективнее последних анализировать пространственную автокорреляцию и исследовать гетероскедастич-ность. ГВР можно использовать для анализа статистических показателей пространственных совокупностей при оценке генеральной доли и генеральной средней, а также любых показатели описательной статистики.

5. Моделирование цены на рынке жилой недвижимости показало, что классическая модель множественной линейной регрессии выявила общие тенденции ценообразования для всей территории города, позволила определить характеристики однокомнатных квартир, значимо влияющих на их цену. Модели множественной регрессии, построенные для административных районов города, показали значимое различие в процессах ценообразования, но не только не смогли объяснить полученные различия, а еще и добавили дополнительные вопросы. Авторегрессионные модели показали наличие пространственной автокорреляции эмпирических данных, но кроме этого не дали какой-либо дополнительной информации по сравнению с классической моделью.

6. Модель географически взвешенной регрессии позволила выявить специфические особенности ценообразования жилой недвижимости, присущие отдельным районам города, которые нивелировались в классической модели множественной регрессии. Анализ модели ГВР показал, что процессы ценообразования в различных районах города подчиняются разным закономерностям и не могут быть описаны единой моделью, влияние регрессоров на цены также обусловлено местоположением объектов жилой недвижимости. ГВР позволила выявить особые зоны со специфическим влиянием отдельных показателей, а также определить тренды изменения степени влияния регрессоров на цену в зависимости от изменения пространственного положения объектов. Анализ динамики цен методом ГВР показал различия по темпам роста средней цены квадратного метра на территории города и позволил выделить районы, рост цены в которых обусловлен общей экономической тенденцией, а также районы с большим и меньшим ростом, обусловленным спецификой своего местоположения, что показывает начавшуюся стратификацию районов города.

7. Разработанная методика применения метода географически взвешенной регрессии может быть использована федеральными и региональными исполнительными органами, а также специализирующимися на оценке недвижимости фирмами для выявления специфических территориальных и территориально-временных особенностей развития региона для выработки научно обоснованных стратегий и программ развития.

## Список литературы диссертационного исследования кандидат экономических наук Харламов, Александр Владимирович, 2012 год

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Том 2. -М.: ЮНИТИ, 2002. 432с.

2. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. М.: Финансыи статистика, 1989. 607с.

3. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Исследование зависимостей. М.: Финансы и статистика, 1985. - 487 с.

4. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. М.: Финансы истатистика, 1983. 471с.

5. Айвазян С.А., Мхитарян B.C. Прикладная статистика и основы эконометрики. М., ЮНИТИ, 1998.- 1024с.

6. Албегова И.М., Емцов Р.Г., Холопов A.B. Государственная экономическая политика. М.: Дело и сервис, 1998. - 320 с.

7. Афанасьев В.Н. Оценка эффективности реализации экономической политики государства. М.: Финансы и статистика, 2006. - 236 с.

8. Афанасьев В.Н. Методология статистического исследования инвестиций в основной капитал: пространственно-временной аспект Издательский дом «Финансы и кредит», 2010. - 256с.

9. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М., Гуляева Т.И. Эконометрика. М.: Финансы и статистика, 2005 - 256 с.

10. Ю.Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник. М.: Финансы и статистика, 2001. - 228 с.

11. П.Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. М.: Мир, 1982. - 488 с.

12. Балаш В.А., Балаш О.С., Харламов A.B. Особенности построения географически взвешенной регрессии для моделирования рынка недвижимости // Вестник Саратовского государственного социально экономического университета. 2008. - №5 (24). - С.125-127.

13. Балаш О.С., Харламов A.B. Статистические методы в оценке жилой недвижимости крупного города // Современные проблемы и тенденции развития коммерции: сб. науч. статей Саратов: Изд-во Саратовской губернской торгово-промышленной палаты, 2005. - С.241-245.

14. Балаш О.С., Харламов A.B. Адаптивные методы учета территориальной неоднородности при моделировании цен на недвижимость // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2009. -№1 (51). - С.147-153.

15. Балаш О.С., Харламов A.B. Эконометрическое моделирование пространственных данных рынка недвижимости г.Саратова // Поволжский торгово-экономический журнал. 2009. - №3 (11). - С.6-9.

16. Беляевский И.К. Проблемы статистического анализа рыночных процессов. -М.: МЭСИ, 1993.

17. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление (перевод с английского). М.: Мир, 1974. - 406с.

18. Болдырев B.C., Федоров JI.E. Введение в теорию оценки недвижимости. -М.: Азбука, 1997.-286с.

19. Болч Б., Хуань К. Дж. Многомерные статистические методы для экономики. -М.: Статистика, 1979.- 317с.

20. Боровиков В.П. Популярное введение в программу STATISTICA. М.: Компьютер пресс, 1998.- 267 с.

21. Васильева JI.C. Экономика недвижимости: учебник. М.: Эксмо, 2008. -480с.

22. Введение в оценку бизнеса. Пер. с англ. М.: Дело, 1998.- 245с.

23. Вебер М. Коммерческие расчеты .Пер. с нем. М.: Дело и сервис, 1998.320 с.

24. Волочков Н.Г. Справочник по недвижимости.- М.: Инфра, 1996.-665 с.

25. Воркуев Б.Л. Ценность, стоимость, цена. М.: Прогресс, 1997. - 246 с.

26. Гамбаров Г.М., Журавель Н.М., Королев Ю.Т. Статистическое моделирование и прогнозирование. М.: Финансы и статистика, 1990.-383 с.

27. Глинский В .В., Ионин В.Г. Статистический анализ. М.: Филин, 1998. -268 с.

28. Голандский М.М. Экономическое прогнозирование. М.: Наука, 1983.158 с.

29. Говорухин В. Н., Цибулин В. Г. Компьютер в математическом исследовании: Maple, MATLAB, LaTeX: учебный курс. СПб: "Питер", 2001. -642с.

30. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования. М.: Дело и сервис, 1998.416 с.

31. Гражданский кодекс Российской Федерации.

32. Грибовский C.B. Моделирование рыночных процессов при оценке земельного участка свободного и с улучшениями // Проблемы недвижимости - экономика, управление, инвестиции, оценка. - 2005. - №1. -С.36-43.

33. Грибовский C.B. Оценка доходной недвижимости. Спб.: Питер, 2001. -334с.

34. Григорьев В.В. Как определить стоимость предприятий и объектов не-движимости//Экономика и жизнь. -М., 1994. № 33.

35. Григорьев В.В. Как оценить недвижимость в рыночных условиях хозяйствования //Экономика и жизнь. М.,1994,- № 35.

36. Григорьев В.В. Оценка объектов недвижимости. М.: Инфра, - 1997. -320 с.

37. Громкова О.Н. Экономико-математические модели рынка коммерческой недвижимости на основании методов массовой оценки // Вестник ИН-ЖЕКОНа. Сер. Экономика. 2007. - №.2(15).- С.194-197.

38. Громкова О.Н., Громков О.В. Использование модели массовой оценки для анализа рынка коммерческой недвижимости мегаполиса // Современные проблемы экономики, социологии и права: сб. науч. ст. асп. СПбГИЭУ. Вып.1. Спб.: СПбГИЭУ, 2007.

39. Демиденко Е.З. Линейная и нелинейная регрессия. М.: Финансы и статистика, 1981. - 302с.

40. Десмонд Г.М., Келли Р.Э. Руководство по оценке бизнеса. М.:Дело, 1998 .-458 с.

41. Джонстон Дж. Эконометрические методы. М.: Статистика, 1980. -444с.

42. Доугерти К. Введение в эконометрику.-М.: Инфра, 1997. - 402с.

43. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Книга 1. М.: Финансы и статистика, 1986. - 366 с.

44. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Книга 2. М.: Финансы и статистика, 1987. - 351 с.

45. Дубров A.M., Корнилов И. А. Математические и математико-статистические методы, используемые в курсе "Многомерные методы статистики",- М.: МЭСИ. 1991.

46. Дубров A.M., Мхитарян B.C., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: учебник. М.: Финансы и статистика, 1998. - 352 с

47. Дуброва Т.А., Архипова М.Ю. Статистические методы прогнозирования в экономике. М.: МЭСИ, 2004. - 136 с.

48. Дуброва Т.А., Егорова Т.А. Статистический анализ состояния и тенденций развития рынка жилья Московской области // Региональная экономика : теория и практика. 2010. - №15. - С.34-42.

49. Елисеева И.И. Эконометрика. М., Финансы и статистика, 2003. - 344с.

50. Замков О.О., Толстопятенко A.B. Математические методы в экономике.

51. М.: Дело и Сервис, 1998. 368с.

52. Иберла К. Факторный анализ. Пер. с нем. М.: Статистика, 1980. - 398с.

53. Иванищева Л.И., Пупенцова C.B. К вопросу о методах исследования рынка недвижимости //Проблемы недвижимости. 2000. - №4. - С.75-163

54. Информационный портал www.econ.utoledo.edu

55. Информационный портал www.spatials-econometrics.com

56. Информационный портал www.topmetr.ru

57. Калачева С.А. Справочник по жилищному законодательству. М.: Приор, 1998.-416 с.

58. Кейн Э. Экономическая статистика и эконометрика. М.:Статистика, 1977.-232с.

59. Ким Д. и др. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ,- М.:

60. Финансы и статистика, 1989. 215с.

61. Корнилов И.А. Исследование зависимостей с помощью пакетов программ статистического анализа для ЕС ЭВМ.- М.: МЭСИ, 1988. 1 Юс.

62. Королев Ю.Г. Метод наименьших квадратов в социально-экономических исследованиях. М.: Статистика, 1980. - 112 с.

63. Коростелев С.П. Основы теории и практики оценки недвижимости. М: Русская деловая литература, 1998. - 222 с.

64. Коростырева М.В. Методы анализа рынка капитала. СПб.: Питер, 2003.- 144с.

65. Крамер Г. Математические методы статистики, 2-изд. (перевод с издания 1946). М.: Мир, - 1975. - 648с.

66. Красноглазов Б.М. Недвижимость: оценка, аренда, купля-продажа. М.: Акционерное торгово-промышленное общество "Русская инициатива", 1992.-267 с.

67. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М.: ЮНИТИ, 2002. - 311с.

68. Кудрявцев В.Н. Рынок недвижимости: состояние, правовая база, перспективы развития. // Финансовая газета 1994 - №12.

69. Кулагина Г.Д., Башкатов Б.И. Национальное счетоводство /Под ред. Проф. Кулагиной Т.Д./. М.: Финансы и статистика, 1997. - 448 с.

70. Купчин А.Н., Новиков Б.Д. Рынок недвижимости. Состояние и тенденции развития. М. 1995, 122с .

71. Курбатов А., Курбатова А. Экология и цены на жилье. // Экономика ижизнь. -1994.-№60.

72. Луньков А.Д., Харламов A.B. Географически взвешенный подход при построении регрессионных моделей // Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности: Альманах. Саратов:1. СГСЭУ. 2006. - С. 40-44.

73. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий A.A. Эконометрика. Начальный курс:Учеб.-6-е изд.,перераб. и доп.- М.:Дело, 2004. 576с.

74. Макроэкономика: учебник / Т.А. Агапова, С.Ф. Серегина М.: «ДИС», 1997.-447с.

75. Математический аппарат экономического моделирования / Под ред. Гольдштейна Е.Г. М.: Наука, 1983. - 367 с.

76. Международные стандарты оценки (МСО 1 4). Том 2. -М.: РОО, 1995.

77. Международные стандарты оценки (МСО 1-4). Том 1. -М.: РОО, 1995.

78. Мендель И.Д. Кластерный анализ. М. Финансы и статистика, 1988. -176с.

79. Михайлов В.Н., Харламов A.B. Оценка коэффициентов линейной регрессии с дополнительными ограничениями. Заводская лаборатория. 2000. -т. 66. -№ 11. С.57-61.

80. Михайлов. В.Н., Харламов A.B. Линейная регрессия в сложных областях на плоскости. // Математика. Механика. Саратов. Изд-во СГУ. - 2001.-С.78-81.

81. Морлен П. Город. Количественные методы изучения. М.: Прогресс, 1997.-227с.

82. Мхитарян B.C., Трошин Л.И. Исследование зависимостей методами корреляции и регрессии. М.: МЭСИ, 1991. -122 с.

83. Мхитарян B.C., Трошин Л.И. Статистический анализ многомерных совокупностей. М.: МЭСИ, 1992. - 136 с.

84. Общая теория статистики / Под ред. Спирина A.A., Башиной О.Э М.:

85. Финансовая статистика, 1995. 352 с. 87.0зеров Е.С. Экономика и менеджмент недвижимости. - Спб.: Изд. МКС, 2003.- 139с.

86. Озеров Е.С. Экономический анализ и оценка недвижимости. Спб.: Изд. МКС, 2007. -536с.

87. Основы экономических знаний /Под ред. Л.Л. Любимов, H.A. Раннева

88. М.: «Вита-Пресс», 2002. 90.Оценка недвижимости: учеб./Под ред. д-ра экон. наук проф.

89. A.Г.Грязновой, д-ра экон. наук проф. М.А.Федотовой. М.: «Финансы и статистика», 2003. - 492с.

90. Оценка рыночной стоимости недвижимости./Под ред. проф. Рудгайзера1. B.-М.: Дело, 1998.-384 с.

91. Попов Г.В. Основы оценки недвижимости. М.: РОО, 1995. - 247 с.

92. Потемкин В.Г. Система инженерных и научных расчетов MATLAB. Т1. -М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999. -366с.

93. Потемкин В.Г. Система инженерных и научных расчетов MATLAB. Т2. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999. - 364с.

94. Пупенцова C.B. Использование регрессионных моделей в методе сравнения продаж. // Проблемы недвижимости. 2002. - №1. - С.30-42

95. Пупенцова C.B. К вопросу об использовании общедоступных источников информации для построения прогнозов // Проблемы недвижимости.-2002. -№1. С.42-50.

96. Пупенцова C.B. Модели и инструменты в экономической оценке инвестиций. Спб.: Изд-во «МКС», 2007. -183с.

97. Рао М.М. Линейные статистические методы и их применения. М.: Наука, 1968. -235с.

98. Российский статистический ежегодник, портал: www.gks.ru.

99. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ (перевод издания 1977г.). -М.: Мир, 1980.-456с.

100. Сидоренко В.Н. Применение геостатистики и пространственной эконометрики в экономике // Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, МГУ им. Ломоносова: сборник тезисов. Том 1,- М.: Издательство МГУ, 2005. С. 184-185.

101. Статистика рынка товаров и услуг: Учебник / Под ред. Беляевского И.К. М.: Финансы и статистика, 2002. - 656 с.

102. Статистика: учебник/ под ред. Минашкина В.Г. М.: Из-во Проспект, 2005.-272 с.

103. Статистические методы анализа социально-экономического развития административно-территориальных образований / под ред. В.А. Прокофьева. Саратов: изд-во СГСЭУ, 2008.

104. Стебунова О.И. К вопросу моделирования стоимости жилья на вторичном рынке // Научные школы и результаты в российской статистике: сборник материалов Международной научно-практической конференции.- Спб.: Знание, 2006. С. 183-184.

105. Стебунова О.И. Моделирование стоимости жилья на вторичном рынке жилья // Вестник ОГУ,- 2005.-№10. С.178-182.

106. Тарасевич Е.И. Анализ инвестиций в недвижимость. Спб.: Изд-во МКС, 2000. - 428с.

107. Тарасевич Е.И. Оценка недвижимости. Спб.: Изд-во СПбГТУ, 1997. -422с.

108. Теория статистики: учеб. / под ред. P.A. Шмойловой. 4-ое изд. пере-раб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 656 с.

109. Теория статистики: учебник / Под ред. Г.Л. Громыко.- М.:ИНФРА-М, 2000.-414с.

110. Ш.Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. Эконометрика: учебник М.: Экзамен, 2003. -640с.

111. Ш.Уотшем Т.Дж., Паррамоу К. Количественные методы в финансах. М.: ЮНИТИ, 1999. 527с.

112. Федеральная целевая программа «Государственные жилищные сертификаты», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 20.01.98.

113. Федеральная целевая программа «Жилище» на 2002 2010 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 17 сентября 2001 г.

114. Федеральный закон Российской Федерации от 25.07.98 № 131-ФЭ «О жилищных субсидиях гражданам, выезжающим из районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей».

115. Пб.Ферстер Э., Ренц Б. Методы регрессионного и корреляционного анализа: руководство для экономистов. М.: Финансы и статистика, 1983. -304с.

116. Харламов А.В Географические модели в случае пространственной нестационарности // Математика. Механика: сб. науч. тр.- Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008. С.84 - 87.

117. Харламов А.В. Географический метод в построении регрессионных моделей // Математика. Механика: сб. науч. тр.- Саратов: Изд-во Сарат. унта, 2007.- С.100-103.

118. Харламов А.В. Географический подход при вычислении оценок параметров регрессии // Сборник научных трудов по итогам Научно-исследовательской работы СГСЭУ.- Саратов: Изд. СГСЭУ, 2005. С.311-315.

119. Харламов А.В. Пространственные взаимозависимости и географическая регрессия // Проблемы синергетики и коэволюции геосфер: материалы Всерос. науч. симпозиума.- Саратов: Изд. Сарат.ин-та РГТЭУ, 2008. С.334-335.

120. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. Изд. 2-е, пе-рераб. и доп. М.: Статистика, 1997. - 200с.

121. Ширяев Е.Н. Основы стохастической финансовой математики. Т 1,2. -М.: Фазис, 1998. 1024с.

122. Эконометрика: учеб./под ред. д-ра экон. наук проф. В.С.Мхитаряна. -М.:Проспект, 2008. 384с.

123. Экономикс: принципы, проблемы и политика /Под ред. К. Р. Маккон-нелл, С. Л. Брю. М.: Инфра, 2002. - 972с.

124. Agnew J. Mapping politics: hov context counts in electoral geography.

125. Political Geography, 1996.

126. Anselin L. Local indicators of spatial association LISA, Geographical

127. Analysis 27: 93-115, 1995.

128. Anselin L. Spatial Externalities, Spatial Multipliers and Spatial Econometrics, University of Illinois, Urbana, 2002.

129. Anselin L., Bongiovanni R., Lowenberg-DeBoer J. A Spatial Econometric Approach to the Economics of Site-Specific Nitrogen Management in Corn Production, 2001.

130. Anselin L., Moreno R. Properties of Tests for Spatial Error Components, 2002.

131. Appleton D.R., French J.M., Vanderpump M.P. Ignoring a covariate: an example of Simpson's paradox, American Statistician, 1996.

132. Azzalini A., Farge M., Schneider K. Nonlinear wavelet thresholding: A re-curcive method to determine the optimal denoising threshold, Appl. Comput. Harmon. Anal, 2005.

133. Baltagi B.H., Song S.H., Jung B.C., Koh W. Testing for Serial Correlation, Spatial Autocorrelation and Random Effects Using Panel Data, forthcoming: Journal of Econometrics, 2003.

134. Besag J.E. Spatial interaction and the statistical analysis of lattice systems. Journal of the Royal Statistical Society B 36: 192-225, 1974.

135. Besag J.E. On the statistical analysis of dirty pictures. Journal of the Royal Statistical Society B 48: 259-279,1986.

136. Brunsdon C.F., Charlton M.E. Developing an exploratory spatial analysis system in XlispStat. in Parker D (ed.) Innovations in GIS 3. London, Taylor and Francis, 1996.

137. Cambell J.Y. and other The Econometric of Financial Markets. Princeton. Univercity. New Jersey. 1997.

138. Casetti E. The expansion method, mathematical modeling and spatial econometrics. International Regional Science Review 20: 9-32, 1997.

139. Casetti E., Can A. The econometric estimation and testing of DARP models, Geographical Systems, 1999.

140. Cleveland W.S.; Devlin S.J. Locally Weighted Regression: An Approach to Regression Analysis by Local Fitting, Journal of the American Stastical Association, vol.83 No.403, 1988.

141. Cliff A.D., OrdJ.K. Testing for spatial autocorrelation among residuals.

142. Geographical Analysis 3: 267-284, 1972.

143. De Dominicis L., Arbia D., de Groot H.L.F. The Spatial Distribution of Economic Activities in Italy, Tinbergen institute discussion Paper, 2007.

144. Fotheringham A.S, Zhan F. A comparison of three exploratory methods for cluster detection in spatial point patterns. Geographical Analysis 28: 200218, 1996.

145. Fotheringham A.S, Pitts T.C. Directional variation in distance-decay. Environment and Planning A 27:715-29,1995.

146. Fotheringham A.S, Brunsdon C, Charrlton M. Geographically weighted regression the analysis of spatially varyng relationships: University of Newcastle, UK John Wiley & Sons Ltd, 2002.

147. Gangnon R.E, Clayton M.K. A weighted average likelihood ratio test for spatial clustering of disease. Statistics in Medicine 20: 2977-2987, 2001.

148. Getis A, Ord J.K. The analysis of spatial association by use of distance statistics. Geographical Analysis 24: 189-206, 1992.

149. Goldstein H, Rasbash J, Plewis I, et al. A user's guide to MlwiN, London, Institute of Education, University of London, 1998.

150. Gorr W.L, Olligschlaeger A.M. Weighted spatial adaptive filtering: Monte Carlo studies and application to illicit drug market modeling. Geographical1. Analysis 26: 67-87, 1994.

151. Greene W.H. Econometric Analise, 3rd edition. PrinticeHall, Upper Saddle1. River, New Jersey, 1997.

152. Griffith D.A. Spatial Autocorrelation and Spatial Filtering, New York:1. Springer, 2003.

153. Guillain R, Le Gallo J. Measuring agglomeration: an exploratory spatial analysis approach applied to the case of Paris and its surroundings, Regional Economics applications Laboratory Discussion Paper 06-T-10, 2007.

154. Hagen D.F. Real Estate Prices: City Premiums and Neighborhood Effects, Minnesota State University Moorhead, 2004.

155. Han S.S. Metropolitan real estate analysis using GIS: the area unit problem, The International Conference of Real Estate and GIS , 2006.

156. Haslett J., Bradley R., Craig P., Unwin A., Wills C. Dynamic graphics for exploring spatial data with applications to locating global and local anomalies. The American Statistician 45: 234-242, 1991.

157. Hastie T.J., Tibshirani R.J. Varying-coefficient models. Journal of the Royal Statistical Society, 1993.

158. Hauke J., Kossowski T. Spatial Autocorrelation, Moran Coefficient Properties And Applications, The International Conference on Trend and Perspectives in Linear Statistical Inference Linstat, 2008.

159. Kim J., Zhang M. Determining Transit's Impact on Seoul Commercial Land Values: An Application of Spatial Econometrics, International Real Estate Review. Vol.8. No.l, 2005.

160. Kling J.R., Liebman J.B. Experimental Analysis Of Neighborhood Effects On Youth. Princeton University and NBER, Harvard University and NBER, 2004.

161. Krige D.G. Moving average surfaces for ore evaluation. Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy 66: 13-38, 1966.

162. Krivoruchko K., Bivand R. GIS, Users, Developers, and Spatial Statistics: On Monarchs and Their Cloting, StatGIS, 2003.

163. Kuethe T.H., Pare D.Y. Real Estate Values in a College town: a spatial analysis of Purdue University and West Lafayette, Purdue University Vol. 14, No.2,2009.

164. Kuethe T.H., Pede V. Regional Housing Price Cycles: a Spatio-Temporal Analysis Using US State Level Data, Purdue University, 2008.

165. Kulczycki M., Ligas M. Spatial Statistics For Real Estate Data, International Federation of Surveyors, 2007.

166. Langford I., Leyland A., Rasbash J., Goldstein H. Multilevel modelling of geographical distributions of disease. Applied Statistics 48: 253-268, 1999.

167. Lawson A., Browne W., Rodeiro C.V. Disease mapping with winBUGS and MLwiN, John Wiley & Sons, Ltd, 2003.

168. LeSage J.P. Econometrics toolbox for MATLAB, URL http//www.spatials-econometrics.com, 2001.

169. LeSage J.P. Spatial Econometrics, Department of Economics University of Toledo Circulated for review, 1996.

170. LeSage J.P. The theory and practice of spatial econometrics, Department of Economics University of Toledo, 1999.

171. LeSage J.P., Pace R.K. Arc Mat, a Matlab toolbox for using Arc View Shape files for spatial econometrics and statistics, University of Toledo, 2004.

172. Lilliesand T.M., Kiefer R.W. Remote sensing and image interpretation. New York, Wiley, 1995.

173. Loader C. Local regression and likelihood, New York, Springer, 1999/

174. Openshaw S., Charlton M.E., Wymer C., Craft A.W. A mark I geographical analysis machine for the automated analysis of point data sets. International Journal of Geographical Information Systems 1: 359-377, 1987.

175. Ord J.K. Estimation methods for models of spatial interaction. Journal of the American Statistical Association 70: 120-127,1975.

176. Pattie C., Johnston R. People who talk together vote together: an exploration of contextual effects in Great Britain, annals of the Association of American Geographers, 2000.

177. Payton S. A Spatial Analytic Approach to Examining Property Tax Equity After Assessment Reform in Indiana, Regional Analysis & Policy, 2006.

178. Pindyck R.S., Rubinfeld D.L. Econometric models and economic forecasts. McGraw-Hill, Inc., 1999.

179. RogersonP.A. The detection of clusters using a spatial version of the Chi-square goodness-of-fit test. Geographical Analysis 31: 130-147, 1999.

180. Suriatini I. Spatial Autocorrelation and Real Estate Studies: A Literature Review, Malaysian Journal of Real Estate, 1, 2006.

181. Swamy P.A.V.B., Conway R.K., Le Blanc M.R. The stochastic coefficients approach to econometric modeling, part III: estimation, stability testing and prediction. Journal of Agricultural Economics Research 41: 4-20, 1989

182. Tibshirani R.; Hastie T. Local Likelihood Estimation, Journal of the American Stastical Association, vol.82 No.398, 1987.

183. Tran H., Yasuoka Y. Integrating spatial statistics and GIS for regional studies in Thailand, GeoComputation, 2001.

184. Trigg D.W., Leach D.H. Exponential smoothing with an adaptive response rate. Operational Research Quarterly 18: 53-59, 1968.

185. Verbeek M. A Guide to Modern Econometrics. Wiley, 2000.