

## ОТЗЫВ

Члена диссертационного совета, доктора экономических наук, профессора Луценко Е.В. на диссертацию Ласкина Михаила Борисовича на тему «Методы и модели многомерных распределений в задачах оценки и анализа рынка недвижимости», представленную на соискание учёной степени доктора экономических наук по научной специальности 5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Рынок недвижимости занимает особое место в отечественной экономике. Увеличивающиеся объемы жилого, промышленного и делового строительства создают новые рабочие места, вовлекают в деловой оборот смежные отрасли экономики, создают новые хозяйственные связи. Значительной частью рынка недвижимости является оборот земельных участков различного назначения. Без анализа рынка недвижимости как первичного, так и вторичного, совершенствования оценочной деятельности невозможно перспективное планирование экономической деятельности вовлеченных в отрасль предприятий, банковских и страховых сервисов, государственных структур отвечающих за девелопмент, развитие территорий, градостроительную деятельность, землеустройство и т.д. В связи с переходом на налогообложение недвижимого имущества по кадастровой стоимости важными становятся задачи анализа рынков недвижимости и адекватной, отвечающей принципам социальной справедливости, массовой оценки недвижимого имущества в бюджетных учреждениях по кадастровой оценке. Значительно возросшие объемы рыночной информации, их относительная доступность, широкое предложение на рынке специализированного программного обеспечения создают возможности для обработки больших массивов данных, применения новых, ранее неиспользуемых в оценочных практиках методик и методов, включая, например, машинное обучение (machine leaning), анализ данных (data science). Устоявшиеся оценочные практики ориентируются на малые

выборки и методы, хорошо себя зарекомендовавшие в условиях ограниченных возможностей по сбору и анализу данных.

Это свидетельствует о том, что существует определенное противоречие, научная проблема, которая заключается в том, что образовался некоторый разрыв между традиционными методами оценки и значительно возросшими возможностями по доступу к большим массивам данных и применению новых методов их анализа.

В связи с изложенным, работа Ласкина М.Б. представляется своевременной и актуальной, её результаты могут быть применены в системах поддержки принятия решений как государственных институтов, так и в оценочных компаниях, аналитических агентствах, занимающихся рынками недвижимости.

#### **Научная новизна полученных результатов работы**

К числу наиболее значимых новых научных результатов следует отнести:

- доказательство сходимости цен, образованных последовательными сравнениями к логарифмически нормальному распределению;
- выявление особенностей рыночной стоимости объектов недвижимости, вытекающие из принципа логарифмически нормального распределения цен, позволяющих разрабатывать, отличные от традиционных, методики решения широкого спектра задач, возникающих в оценке недвижимого имущества, особенно при высокой волатильности на рынках;
- доказательства утверждений о точках максимума двумерного логарифмически нормального совместного распределения, многомерного логарифмически нормального распределения, следствия из них, положенные в основу предложенных в работе методологических решений;
- теоретическое обоснование методов оценки рыночной стоимости и других показателей как модальных значений условных распределений для систем двух-, трех- и многомерных случайных величин;

- теоретическое обоснование методов оценки изменений рыночной стоимости во времени, основанных на сравнении текущих цен с кадастровой стоимостью, как с эталонной величиной;

- выявление особенностей применения методов искусственного интеллекта в оценке, вытекающие из модели многомерных логарифмически нормальных случайных величин;

- разработка методологии, обосновывающей преимущества оценки рыночной стоимости как наиболее вероятных значений модельных законов распределения цен в одномерном случае, а также методологий оценки рыночной стоимости и иных показателей как наиболее вероятных значений условных законов распределения цен в двух-, трех- и многомерных случаях при заранее заданных значениях компонент случайного вектора, методы экспресс-проверки совместных распределений на совместную нормальность логарифмов, являющимися составной частью предложенных методологий;

- даны предложения по использованию инструментальных средств при анализе в процессе оценки больших объемов данных, подборе модельных распределений и построении оценок в случае одномерных распределений;

- даны предложения по использованию инструментальных средств при анализе в процессе оценки больших объемов данных, подборе модельных распределений и построении оценок в случае двух-, трех- и многомерных распределений;

- разработаны модели, методы и методики оценки: коэффициента торможения; скидки на торг; коэффициента капитализации; начальной стартовой цены аукционных торгов; рыночной стоимости единых объектов недвижимости; построения прогнозных моделей, основанных на свойствах процессов пуассоновского случайного индекса;

- дана методика применения методов кластерного анализа при формировании кластеров сходных объектов недвижимого имущества, учитывающая принцип логарифмически нормальных распределений цен, позволяющая решать задачу разделения смесей двумерных распределений;

- обоснована предпочтительность мультипликативных регрессионных моделей по сравнению с аддитивными;

- показана особенность применения алгоритмов, основанных на решающих деревьях для случая логарифмически нормальных распределений цен, предложен метод корректировки ошибок предсказательных алгоритмов.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации**

Обоснованность результатов основывается на традиционном фундаменте известных, классических положений теории вероятностей и математической статистики. Новые, базовые положения сформулированы в виде леммы и утверждений, которые в работе доказаны. В работе применяются современные методы анализа данных в области бизнес-аналитики и статистических исследований, такие как статистический пакет R, платформа бизнес-анализа данных Microsoft Power BI, объектно-ориентированный язык программирования Python. По результатам работы создан программный продукт, объединяющий в себе методы статистических исследований и кластерного анализа, зарегистрированный в ФИПС. Основные положения диссертационной работы апробированы на международных конференциях, конференциях профессионального оценочного сообщества, опубликованы в открытой печати.

### **Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для науки и практики**

Теоретическую значимость имеет модель многомерного логарифмически нормального распределения факторов и показателей рынка недвижимости, вытекающее из неё новое понимание процессов ценообразования на рынке недвижимого имущества, расширяющее возможности по анализу больших данных рынка и созданию широкого спектра новых методологических положений при анализе рынков и оценке недвижимого имущества. Эта модель является существенным вкладом в науку.

Практическая значимость обусловлена возможностью применения предложенных методик и выведенных формул в практике оценки недвижимого имущества в предусмотренных законодательством случаях, в

том числе, в кадастровой оценке, при рассмотрении споров о рыночной стоимости объектов.

### **Степень достоверности полученных результатов**

Достоверность научных положений диссертации Ласкина М.Б. подтверждается корректностью поставленных задач, основные базовые результаты в работе доказаны, работа содержит значительное количество практических численных примеров, демонстрирующих возможности исследования эмпирических данных на основе предложенных и обоснованных автором моделей и теоретических положений.

### **Подтверждение основных результатов диссертации в научной печати**

Основные положения диссертационной работы докладывались на международных и всероссийских конференциях, опубликованы работы в научных рецензируемых журналах, в том числе 10 в изданиях индексируемых в WoS и Scopus, 24 индексируемых в РИНЦ и входящих в список ВАК (в том числе 10 по специальности 5.2.2), получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, издана монография. Общее количество опубликованных работ – 33. Изложенное подтверждает, что полученные автором результаты и выводы являются обоснованными и достоверными.

### **Внутреннее единство структуры работы**

Диссертация Ласкина М.Б. соответствует критерию внутреннего единства, содержит основные положения, характеризующие требуемый уровень научной квалификационной работы на соискание ученой степени доктора экономических наук:

- в работе дан развернутый анализ литературных источников, в том числе современного состояния мировой публикационной активности по теме исследования, показан образовавшийся разрыв между традиционными методиками оценки и анализа рынков недвижимости и современными направлениями исследований международного научного сообщества в области анализа рынков недвижимого имущества;

- в работе продемонстрирован последовательный план исследований, включающий теоретическое обоснование принципа логарифмически нормального распределения цен, вытекающие из него особенности рыночной стоимости, показан широкий спектр задач и их решений являющихся логическим продолжением указанного принципа для случаев двух, трех и многомерных распределений цен, некоторых показателей и факторов, показаны особенности применения методов машинного обучения в таких задачах;

- методологическая платформа представляется непротиворечивой и обеспечивающей достижение поставленных целей по развитию теории и практики анализа рынков недвижимого имущества;

- работа является концептуальной, основные положения логически взаимосвязаны и открывают спектр возможностей для новых направлений исследований. Диссертация изложена на 348 страницах машинописного текста, в её состав входят: введение, пять глав, заключение, библиографический список из 266 наименований. Структура работы сформирована логично.

Во введении отражены современное состояние исследований и сформулированы основные проблемы теории и практики оценки, анализа рынков недвижимости, дана общая характеристика диссертационной работы, указаны основные положения новизны исследования.

В первой главе рассматривается решение проблемы, связанной с законодательно закрепленным определением рыночной стоимости и вытекающими из него методическими особенностями построения оценок рыночной стоимости. Рассмотрена стохастическая модель ценообразования на рынке недвижимости, доказана ключевая лемма о распределении цен, образованных последовательными сравнениями. Сформулированы характерные особенности рыночной стоимости, вытекающие из принципа логарифмически нормального распределения цен.

Во второй главе рассмотрены модели систем двух случайных величин, имеющих совместное логарифмически нормальное распределение цен. Доказано утверждение о координатах наиболее вероятной точки таких

распределений, следствия об условных наиболее вероятных значениях, медианах и математических ожиданий. Предложена расчетная методология, ряд моделей, методов и методик важных и представляющих научный и практический интерес показателей.

В третьей главе рассмотрены модели трехмерных и многомерных случайных величин (цен и/или ценообразующих факторов), имеющих совместное логарифмически нормальное распределение. Доказано утверждение о координатах наиболее вероятной точки таких распределений, следствия о наиболее вероятных значениях, медианах и математических ожиданиях. Предложен метод оценки единых объектов недвижимости и методика, позволяющая строить таблицы наиболее вероятных цен единых объектов недвижимости по заданным значениям параметров.

В четвертой главе рассмотрены многомерные совместные распределения кадастровой стоимости и цен на объекты недвижимости в разные моменты времени. Показаны новые возможности для оценки и анализа рынков недвижимости, возникающие при постоянном мониторинге рыночных цен и сравнении их с кадастровой стоимостью как с базой. Предложена методика построения прогноза для модели, основанной на свойствах процессов пуассоновского случайного индекса.

В пятой главе рассмотрены особенности применения методов интеллектуального анализа данных в области оценки и анализа рынков недвижимого имущества, таких как кластерный анализ, множественная линейная регрессия, методов, основанных на деревьях решений.

В заключении приведены выводы по результатам исследования.

#### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертация Ласкина М.Б. соответствует следующим пунктам паспорта специальности 5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы экономики:

1. Теоретические и методологические вопросы применения математических, статистических, эконометрических и инструментальных методов в экономических исследованиях.

2. Типы и виды экономико-математических и эконометрических моделей, методология их использования для анализа экономических процессов, объектов и систем.
3. Разработка и развитие математических и эконометрических моделей анализа экономических процессов (в т. ч. в исторической перспективе) и их прогнозирования.
4. Разработка и развитие математических и компьютерных моделей и инструментов анализа и оптимизации процессов принятия решений в экономических системах.
11. Компьютерные методы и программы моделирования экономических процессов.
14. Эконометрические и статистические методы анализа данных, формирования и тестирования гипотез в экономических исследованиях. Эконометрическое и экономико-статистическое моделирование.
15. Методы анализа «больших данных» в экономических исследованиях.
17. Развитие и применение инструментария разработки систем поддержки принятия решений в сфере экономической политики и обеспечения национальных интересов.

#### **Замечания по диссертации**

1. Автор приводит в работе определение рыночной стоимости, данное в Федеральном законе №135 «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 г. Законодатель, возможно, не имел в виду понятия и терминологию теории вероятностей и математической статистики.
2. На стр. 67 рассматривается логарифмически нормальное распределение площадей объектов. Если для распределений цен в первой главе приводится обоснование для выбора такого закона распределения, то для площадей такого же обоснования в работе не приведено.

#### **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней»**

Отмеченные замечания не снижают оценки рассматриваемой диссертации Ласкина М.Б., как выполненной на высоком научном уровне.



Диссертационная работа «Методы и модели многомерных распределений в задачах оценки недвижимого имущества и анализа рынка недвижимости», представленная на соискание учёной степени доктора экономических наук, является законченной научно-квалификационной работой, актуальной для оценочной деятельности, аналитической деятельности на рынках недвижимого имущества, обладает научной новизной. В работе решается ряд значительных проблем, связанных с динамическими изменениями информационной среды на рынках недвижимого имущества и обработкой больших массивов данных.

Содержание диссертации достаточно полно изложено в работах. Апробация работы осуществлена на научных и научно-практических конференциях высокого уровня.

Диссертация выполнена в соответствии с паспортом научной специальности 5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы экономики и свидетельствует о высокой квалификации и широком кругозоре автора. По результатам работы создана и зарегистрирована в ФИПС программа для ЭВМ реализующая математические модели, предложенные автором.

На основании изложенного считаю, что рассматриваемая диссертационная работа актуальна, содержит научную новизну, имеет теоретическую и практическую значимость, соответствует требованиям Приказа от 19.11.2021 г. №11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» (в том числе, пунктам 9 и 11), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора экономических наук, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение научной проблемы создания новых эффективных математических методов и инструментальных средств обработки и анализа больших данных, математического моделирования процессов оценки недвижимого имущества и анализа рынков недвижимости, позволяющих обосновывать принимаемые управленческие решения, а её автор, Ласкин Михаил Борисович, заслуживает присуждения ученой степени

доктора экономических наук по специальности 5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы экономики.

Член диссертационного совета,  
профессор, доктор экономических наук,  
кандидат технических наук,  
профессор  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»



Евгений Вениаминович Луценко

«20» сентября 2023 г.

Инициалы подпись тов. \_\_\_\_\_

*Луценко Е.В.*

\_\_\_\_\_ замещаю: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ специалист отдела кадров

*В. В. В. В. В. В.*