

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего
профессионального образования
«Санкт-Петербургский горный университет»**

На правах рукописи

ВОЛКОВА ЯНА

**МЕТОД ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ВРЕМЕННОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ
РЫНОЧНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ В УСЛОВИЯХ
МАЛОРАЗВИТОГО РЫНКА ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ЗЕМЕЛЬ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ)**

Специальность 25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:
кандидат технических наук,
доцент Быкова Е.Н.

Санкт-Петербург – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Глава 1 Научно-методологические основы кадастровой оценки земель населённых пунктов	12
1.1 Понятие, задачи и значение кадастровой оценки земель населённых пунктов на современном этапе	12
1.2 Аналитический обзор методик кадастровой оценки городских земель в России.....	15
1.3 Альтернативные разработки в области массовой оценки земель в условиях дефицита рыночной информации.....	23
1.4 Массовая оценка земельных участков в зарубежных странах	25
1.5 Исходные данные для массовой оценки как основной критерий объективности ее результата.....	29
1.6 Выводы по 1 главе	35
Глава 2 Обоснование дифференцированного подхода к кадастровой оценке земель ИЖС в разных условиях развитости рынка.....	37
2.1 Сбор и предварительный анализ статистической информации для классификации населенных пунктов по уровню развитости сектора рынка «земельные участки ИЖС»	37
2.2 Выбор методов классификации и определение количества групп	51
2.3 Классификация населённых пунктов по уровню развитости рынка земельных участков ИЖС.....	57
2.4 Выводы по 2 главе.....	62
Глава 3 Метод территориально-временной экстраполяции рыночных данных для моделирования кадастровой стоимости земель индивидуальной жилой застройки в условиях малоразвитого рынка.....	64

3.1 Принципиальные основы метода территориально-временной экстраполяции рыночных данных .	64
3.2 Метод временной экстраполяции рыночных данных .	70
3.2.1 Сбор исходной информации .	70
3.2.2 Создание тематических карт территорий населённых пунктов .	76
3.2.3 Теоретические аспекты моделирования кадастровой стоимости земельных участков методом временной экстраполяции рыночных данных ..	84
3.3 Теоретические основы метода территориальной экстраполяции рыночных данных .	89
3.4 Выводы по главе 3 .	96
Глава 4 Применение метода территориально-временной экстраполяции рыночных данных для расчёта кадастровой стоимости земельных участков ИЖС .	98
4.1 Выбор пилотного субъекта для апробации метода .	98
4.2 Расчёт кадастровой стоимости земельных участков ИЖС в Республике Удмуртия .	99
4.2.1 Определение кадастровой стоимости земельных участков г. Воткинска методом временной экстраполяции данных .	99
4.2.2 Определение кадастровой стоимости земельных участков населённых пунктов Республики Удмуртия методом территориальной экстраполяции данных .	111
4.3 Анализ эффективности применения метода территориально-временной экстраполяции рыночных данных .	122
4.4 Выводы по главе 4 .	124
Заключение .	126
Список литературы .	129

Приложение А Сравнительный анализ методических подходов к Государственной кадастровой оценке земель населённых пунктов.....	142
Приложение Б Исходные данные для классификации населённых пунктов по уровню развитости земель ИЖС.....	143
Приложение В Значения ценообразующих факторов кадастровой стоимости г. Воткинска.....	167
Приложение Г Матрица корреляций ценообразующих факторов г. Воткинска...	169
Приложение Д Значения ценообразующих факторов кадастровой стоимости с. Гольяны, д. Старые Кены, д. Большая Венья, д. Шудья, д. Малая Венья, д. Новая Казмаска, д. Старое Михайловское.....	170

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире система налогообложения земель обеспечивает их функционирование в качестве средства производства, товара и объекта социально-экономических отношений. В странах с рыночной экономикой эта система постоянно совершенствуется, являясь фундаментом формирования государственных и муниципальных бюджетов. По состоянию на 2017 год, более чем в 130 странах мира в качестве базы для земельно-имущественного налогообложения используется кадастровая стоимость или её аналоги.

В России в основе понятия кадастровой стоимости лежит её тождественность рыночной стоимости, определённой методами массовой оценки. В качестве основного инструмента массовой оценки выступает аппарат множественной регрессии, несомненным достоинством которого является возможность построения статистически значимых и соотносимых с рыночной ситуацией моделей стоимости. При этом данный метод требует большого объёма рыночной информации: на один ценообразующий фактор должно приходиться не менее 5-6 единиц рыночной информации, в то время как рынки земель в своём большинстве малоразвиты (в 96% населённых пунктов России количество сделок варьируется от 0 до 10 в год). Это свидетельствует о невозможности применения принятых для массовой оценки методов в большинстве случаев.

Для адаптации массовой оценки к сложившимся условиям в качестве регулярной практики в модель регрессии включают информацию о ценах предложений вместо цен сделок купли-продажи, что приводит к искажённому представлению о рынке на оцениваемой территории. Также прибегают к использованию метода удельного показателя кадастровой стоимости, метода типового объекта или метода индексации прошлых результатов, которые дают заведомо более низкую точность результатов оценки. Сопоставление кадастровой и рыночной стоимостей показало, что в среднем расхождение между ними составляет 30%, а в некоторых случаях достигает 90%, что напрямую противоречит

Методическим разъяснениям о допустимом расхождении кадастровой и рыночной стоимостей объекта недвижимости № МР-2/18.

В целом основы теории стоимости земель были заложены в работах таких экономистов как В. Петти, А. Смит, Д. Рикардо, К. Маркс, Дж. Эккерт и др. Вопросами совершенствования нормативно-методического регулирования кадастровой оценки в современных условиях занимаются такие учёные как Р. Олми, А.А. Варламов, С.В. Грибовский, А.В., В.В. Григорьев, Севостьянов, Р.Борст, Л.А. Лейфер, Е.И. Нейман, А.В. Осенняя, В. МакКласки, Р.М. Катман, А.Ю. Бойко, С.П. Коростелёв, Т. Кауко, Т. Ласота, В.А. Прорвич, Е.Н. Быкова, А.М. Лелюхина, Т.И. Балтыжакова, что свидетельствует об актуальности темы не только в России, но и в других странах.

Проблему недостаточного количества исходных данных для применения традиционных методов кадастровой оценки в своих работах поднимают Л.А. Лейфер, С.П. Коростелев, Б.Е. Дубовик и Е.Б. Павлова, А.Ю. Бойко, О.Ю. Лепихина и др. Как видно, имеются некоторые наработки по методам массовой оценки в условиях сильной стратификации рынков, но в целом задача методического обеспечения оценки в условиях малоразвитого рынка так и не решена.

Объектом исследования является кадастровая стоимость земельных участков для индивидуальной жилой застройки, а также рыночные данные о них, включая цены сделок купли-продажи и рыночные стоимости.

Предметом исследования являются закономерности изменения кадастровой стоимости земель для индивидуальной жилой застройки в условиях малоразвитого рынка земель.

Цель работы заключается в разработке метода территориально-временной экстраполяции рыночных данных для повышения эффективности процесса кадастровой оценки земельных участков и объективности её результатов в условиях малоразвитого рынка земель.

Задачи исследования:

1. Провести анализ действующих нормативно-правовых документов и методик массовой (кадастровой) оценки земель населенных пунктов в разных странах;
2. Классифицировать населенные пункты России по уровню развитости сектора рынка «земельные участки для индивидуального жилищного строительства (ИЖС)»;
3. Обосновать необходимость дифференцированного подхода к кадастровой оценке в условиях разного уровня развитости сектора рынка «земельные участки для индивидуального жилого строительства»;
4. Разработать метод временной экстраполяции рыночных данных в условиях наличия качественной информации о ценах сделок за длительный период времени;
5. Разработать метод территориальной экстраполяции рыночных данных в условиях острого дефицита исходных данных;
6. Применить метод территориально-временной экстраполяции рыночных данных для кадастровой оценки земель индивидуальной жилой застройки.

Идея работы: для увеличения объёма исходных рыночных данных, используемых в процессе кадастровой оценки земель, необходимо в условиях наличия качественной исходной информации за длительный период времени учитывать в регрессионной модели фактор времени, а в условиях её острого дефицита применять метод территориальной экстраполяции, основанный на автоматизации процесса группировки населённых пунктов по местоположению и уровню цен.

Научная новизна:

1. Обоснована необходимость дифференцированного подхода к методам кадастровой оценки земель в условиях разного уровня развитости сектора рынка «земли ИЖС» на основе классификации населённых пунктов Российской Федерации;

2. Обосновано включение фактора времени в модель оценки земель населённых пунктов с малоразвитым рынком, что позволяет использовать в процессе оценки цены сделок за продолжительный период времени.

3. Сформулированы критерии группировки населённых пунктов субъектов по местоположению, уровню цен земельных участков ИЖС, что позволяет оценивать земельные участки в условиях острого дефицита информации.

Практическая значимость работы

1. Населенные пункты Российской Федерации классифицированы по уровню развитости сектора рынка «земли ИЖС» на 3 группы, значения интервалов которых обоснованы методом последовательной кластеризации - k-средних: с развитым рынком земель ИЖС (в среднем 129 сделок в год), условно развитым (от 10 до 129 сделок в год) и с малоразвитым рынком земель ИЖС (в среднем 10 сделок в год).

2. Предложен метод временной экстраполяции рыночных данных для кадастровой оценки, основой которого является модель множественной регрессии с включением фактора времени, что позволило учесть тенденции рынка без введения экспертных корректировок и расширить временные рамки сбора информации.

3. Произведена группировка населённых пунктов Республики Удмуртия по местоположению, уровню цен земельных участков ИЖС на основании метода территориальной экстраполяции, путём автоматизации этого алгоритмом, написанным на языке Visual Basic.

Методы исследований

В основе выполнения всех работ в рамках научного исследования лежит синтез методов эмпирического исследования (наблюдения, измерения), теоретического познания (гипотетико-дедуктивный метод) и общелогических методов (анализ и моделирование). В разработке классификации населённых пунктов по уровню развитости рынка для обработки исходных данных используются: методы визуального анализа данных, корреляционный анализ и метод главных компонент, метод k-средних. Расчёты проведены в свободной среде

разработки программного обеспечения RStudio. Создание тематических карт обеспечивалось геоинформационной системой Quantum GIS. Моделирование кадастровой стоимости проводилось в программных продуктах Statistica и Microsoft Excel с использованием таких статистических методов как корреляционный и регрессионный анализы. Для автоматизации метода территориально-временной экстраполяции был разработан алгоритм на языке Visual Basic, основой которого стал граф ближайших соседей.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обусловлена использованием подлинных рыночных данных о земельных участках, размещённых в АИС «Мониторинг рынка недвижимости», и информации о значениях ценообразующих факторов из официальных источников (Росреестр, Администраций муниципальных образований). Объективность результатов кадастровой оценки населённых пунктов Удмуртской Республики предлагаемыми методами обосновывается, во-первых, показателями качества моделей и их коэффициентами; во-вторых, полученными значениями кадастровых стоимостей земельных участков, которые не превышают их же рыночные стоимости; в-третьих, разницей между полученной кадастровой и рыночной стоимостями, которая соответствует требованиям точности, заданным Международным стандартом оценки, равным 20%.

Защищаемые положения:

1. Методы кадастровой оценки земельных участков для индивидуальной жилой застройки должны быть дифференцированы в зависимости от уровня развитости этого сектора рынка, что обосновано выполненной классификацией, согласно которой 96% населённых пунктов Российской Федерации имеют малоразвитый уровень рынка, 2% - условно развитый и 1% - развитый.
2. В условиях малоразвитого рынка земель следует применять метод временной экстраполяции, который позволяет учитывать тенденции рынка без введения экспертных корректировок и расширять временные рамки для сбора рыночной информации.
3. Для увеличения объёма исходных данных о ценах сделок купли-

продажи земель в условиях их острого дефицита, следует применять метод территориальной экстраполяции, позволяющий автоматизированно подобрать сопоставимые населённые пункты в субъекте РФ по пространственным и ценовым характеристикам.

Личный вклад автора заключается в постановке цели и задач исследования; анализе методик массовой оценки на предмет проведения работ в условиях малоразвитого рынка земель; определении влияния качества исходных данных на результаты массовой оценки; разработке классификации населённых пунктов по уровню развитости земельных участков ИЖС; разработке методов территориальной и временной экстраполяции рыночных данных, использовании статистических методов для доказательства научных положений; сравнении и анализе результатов действующей кадастровой оценки с результатами полученных зависимостей.

Реализация выводов и рекомендации работы. Результаты диссертационного исследования могут быть использованы в системе государственной кадастровой оценки земель для индивидуального жилого строительства; специалистами налоговой службы для определения размера земельного налога. Тематические карты могут применяться в системе территориального планирования в качестве опорных схем, а также для регулирования земельного рынка, для оценки социально-экономического развития населённых пунктов и прогнозирования будущих инвестиций в них. Теоретические и практические аспекты методов могут быть использованы для проведения занятий по дисциплине «Современные проблемы землеустройства и кадастров» (магистранты) и «Земельный кадастр и мониторинг земель» (бакалавриат) в части изучения проблем и опыта методических подходов к определению кадастровой стоимости.

Апробация работы. Основные положения диссертационного исследования были представлены на Девятом Всероссийском форуме студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и инновации в технических университетах» (СПбГПУ, 2015 год), Международной научно-практической конференции

профессорско-преподавательского состава «Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения» (СПГАУ, 2016 год), XVII Международной молодёжной научной конференция СЕВЕРГЕОЭКОТЕХ (Ухтинский государственный технический университет, 2016 год), XII Всероссийской научно-практической конференции «Новые технологии в недропользовании» (СПГУ, 2016 год), Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «Научное обеспечение развития сельского хозяйства и снижение технологических рисков в продовольственной сфере» (СПГАУ, 2017 год), The 4th International Conference on Management Research and Advances in Accounting (Научное общество Малайзии, 2017 год), Одиннадцатом Всероссийском форуме студентов, аспирантов и молодых учёных (СПБГПУ, 2018 год, диплом за лучший доклад). Также положения работы докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры Инженерной геодезии и на Научно-техническом совете Санкт-Петербургского горного университета.

Публикации. Основные научные положения исследования изложены в семи научных статьях, три из которых напечатаны в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК) при Министерстве образования и науки РФ.

Объём и структура работы. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, библиографического списка из 131 наименований, 5 приложений. Диссертация содержит 171 страницу, 30 рисунков и 26 таблиц.

Автор выражает искреннюю признательность и благодарность научному руководителю Е.Н. Быковой за оказанную помощь в процессе написания работы, а также Т.И. Балтыжаковой за ценные научные консультации и практические советы, и коллективу кафедры Инженерной геодезии Санкт-Петербургского горного университета.

ГЛАВА 1 НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

1.1 ПОНЯТИЕ, ЗАДАЧИ И ЗНАЧЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Импульсом к развитию института оценки земли стало стремление правителей государств Древнего мира найти источники финансирования для выполнения функций государства. Ввиду того, что большинству стран тех времён был характерен земледельческий уклад жизни, основным источником доходов государства были налоги на землю. Так, в Древнем Египте уже во времена первых фараонов основным доходом государства была плата, собранная за пользование землёй государства, а в Римской империи с граждан взимался поземельный налог в размере 10% от дохода с земельного участка [98]. В целом системы земельного налогообложения тех времён можно охарактеризовать как бессистемные и субъективные, что порождало социальное напряжение.

Родоначальниками теории платы за землю стали экономисты классической школы, которые пытались понять природу стоимости земельного участка и, как следствие, определить соразмерную величину взимаемых налогов. Они рассматривали землю как фактор производства, который не создаёт стоимость товаров, а приносимый ей доход – земельная рента – результат приложения труда и следствие того, что «количество земли не беспрельдно, а качество её неодинаково» [73]. Согласно В.Петти стоимость земельного участка – это рента, полученная за такое количество лет, «которое рассчитывают прожить одновременно: человек пятидесяти лет, другой двадцати восьми лет и ребёнок семи лет» [67].

Такой взгляд на землю стал базисом для формирования теории факторов производства (ТФП). Она рассматривает стоимость как совокупность средств производства, труда и земли. Цена каждого из слагаемых определяется способностью производить добавленную стоимость, представляющую собой доход, оставшийся после оплаты средств производства и труда.

Теория предельной полезности (ТПП) появляется как противопоставление ТФП, постулируя, что ценность определяется на основании субъективных суждений о полезности товара. Главная идея такого подхода заключается в отказе от трактовки стоимости земли как суммы затрат. Идеологи ТПП рассматривают земельный участок как с точки зрения свойств его основных характеристик (площадь, конфигурация), так и субъективных факторов (наличие дорог, характер застройки, иных видов обслуживания и др.). Все эти характеристики оказывают влияние на итоговую стоимость земельного участка [6].

Сегодня определение стоимости земельных участков осуществляется, исходя из их фактических свойств и уровня цен, характерного сегменту рынка, к которому принадлежит участок на данной территории. Направления методов определения стоимости земель разделяются на индивидуальные и массовые. В основе обоих направлений лежат систематические методы отбора, анализа и обработки информации с целью получения результирующей – стоимости земельного участка. Однако, массовая оценка – это систематическая оценка групп объектов недвижимости на заданную дату с использованием стандартных процедур и статистического анализа [101, 102]. То есть, определяется одновременно стоимость группы земельных участков, в отличие от индивидуальной оценки.

На сегодняшний день массовая оценка проводится более чем в 130 странах мира, например, в таких как Германия, Нидерланды, Франция, США. Некоторые страны, например, Польша, ведут теоретические изыскания для перехода к исчислению налога на недвижимое имущество на основе кадастровой стоимости [129].

Важно отметить, что массовая оценка очень часто имеет «национальные» характер и названия: например, в России наиболее употребим термин «кадастровая оценка», а в Италии «кадастровый доход» [32]; также Международной ассоциацией оценщиков (International Association of Assessing Officers) разработан стандарт оценки [123], однако большинство стран издают местные нормативно-правовые документы, учитывающие особенности развития территории [32]. В России

трактовка понятия «кадастровая стоимость» земель населённых пунктов из года в год претерпевает изменения [68, 81, 75, 77, 78, 96, 97] (Рисунок 1.1).

Временные методические рекомендации по кадастровой оценке (1996 год)
Кадастровая стоимость – это рыночная стоимость (наиболее вероятная цена продажи) свободного от улучшений земельного участка (прав на него) или вклад земли в рыночную стоимость (наиболее вероятную цену продажи) земельного участка с его улучшениями (прав на них).
Методика государственной оценки земель поселений (2002 год)
Кадастровая стоимость – расчётная величина, отражающая представления о ценности (полезности) земельного участка при существующем его использовании.
Федеральный стандарт оценки (ФСО) №2 (ред.2007 года)
Кадастровая стоимость – рыночная стоимость, установленная и утверждённая в соответствии с законодательством, регулирующим проведение государственной кадастровой оценки.
ФСО «Определение кадастровой стоимости» (2010 год)
Кадастровая стоимость – рыночная стоимость объекта недвижимости, определённая методами массовой оценки, или, при невозможности определения рыночной стоимости методами массовой оценки, рыночная стоимость, определённая индивидуально для конкретного объекта недвижимости.
ФЗ «Об оценочной деятельности» (после ред.2014 и 2017 годов)
Кадастровая стоимость – стоимость, установленная в результате государственной кадастровой оценки или в результате рассмотрения споров о результатах определения кадастровой стоимости.
ФЗ «О государственной кадастровой оценке» (2016 год)
Кадастровая стоимость – это стоимость объекта недвижимости, определённая в соответствии с методическими указаниями о государственной кадастровой оценке.
Методические указания о государственной кадастровой оценке (2017 год)
Кадастровая стоимость – наиболее вероятная цена объекта, по которой он может быть приобретен, исходя из возможности продолжения фактического вида его использования независимо от ограничений на распоряжение этим объектом недвижимости.

Рисунок 1.1 – Законодательная трансформация понятия «кадастровая стоимость» в России

Мировой опыт показывает, что в условиях становления земельного рынка кадастровая оценка, в основном, решает задачу налогообложения. В то время как с её развитием спектр расширяется, поскольку рыночные отношения подразумевают управление структурами банковского сектора, перераспределением земель,

инвестированием, страхованием. Начиная с 90-х годов многие исследователи формулировали задачи, решаемые массовой кадастровой оценкой, которые вытекали из развития экономики страны.

Основываясь на мировом опыте, можно сформулировать задачи, которые решает институт кадастровой оценки:

1. Определение размера фискальных выплат за недвижимое имущество и операции с ним [55, 56, 123];
2. Определение стартовой цены на аукционах, посвящённых продаже государственных и муниципальных земельных участков [71];
3. Определение выкупной цены земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности [95, 112, 127];
4. Определение ставок арендной платы за пользование землёй в случае ее аренды из государственной собственности [127, 32];
5. Обеспечение информационной поддержки рыночного оборота земель [112].

Весь перечень приведённых задач подразумевает формирование системы управления земельными ресурсами страны, результатом которой должна стать эффективная реализация кадастровой стоимости. Эффективность подразумевает, с одной стороны, максимально возможный при соблюдении принципа социальной справедливости сбор земельного налога для решения муниципальных задач, с другой стороны, - обеспечение социальных гарантий.

1.2 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЕТОДИК КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ГОРОДСКИХ ЗЕМЕЛЬ В РОССИИ

В современной России регулирование земельно-имущественных отношений начало формироваться в 90-е годы прошлого века. Земельная реформа стала толчком для развития рынка недвижимости и становления системы земельно-имущественного налогообложения. Первые шаги на пути методического регулирования кадастровой оценки были предприняты в 1996 году с утверждением

Временных методических рекомендаций по кадастровой оценке стоимости земельных участков (далее – Рекомендации) [68]. Данный нормативно-правовой документ впервые предложил методику кадастровой оценки земель, но имел рекомендательный характер.

Рекомендации разделяли рынок земельных участков на две группы: земельные участки (группа А), которым характерен интенсивный рынок, и земельные участки (группа Б) с формирующимся рынком. Для оценки территория поселений делилась на микрзоны, земельные участки в которых должны быть максимально близки по величине рыночной стоимости для одного (основного) из хозяйственных и юридических назначений использования (в современной интерпретации ВРИ). Формирование таких зон представляет собой зачатки внедрения оценочного зонирования.

Рекомендации не предлагали имплементацию конкретных методов и подходов, а лишь давали описание основных принципов оценки, что и явилось стимулом дальнейшего развития законодательства в сфере Государственной кадастровой оценки (ГКО) земель. В связи с этим Постановлением Правительства РФ №316 от 08.04.2000 года были утверждены «Правила проведения государственной кадастровой оценки» (далее – Правила) [60].

Согласно Правилам, кадастровая оценка начала проводиться методами статистического анализа, подразумевая развитый рынок купли-продажи земельных участков, что на данном этапе не являлось характерным для России, а, соответственно, было преждевременным. Отсутствие понятия кадастровой стоимости в нормативно-правовой базе, в том числе в Правилах, было серьёзным недостатком, поскольку не было сформировано методологической основы теории ГКО.

Правила стали основой для обновлённой и модернизированной Методики государственной кадастровой оценки земель поселений 2002 года (далее – Методика 2002 года) [79], которая легла в основу современного понимания кадастровой оценки. Она существенно отличалась от предшествующих нормативно-правовых документов:

во-первых, имела строгую структуру подачи информации с первичным обоснованием всех используемых в тексте терминов;

во-вторых, регламентировала источники информации о ценах земельных участков и спектр используемых данных, наносимых на картографическую основу;

в-третьих, определяла порядок осуществления работ по ГКО земель;

в-четвёртых, предлагала методы оценки земель, которым характерен недостаточный объём рыночной информации;

в-пятых, подразумевала две технологические линии работы в зависимости от численности населения в поселении;

в-шестых, вводила понятие «вид функционального использования», которое стало значительно шире описывать функциональное использование земельных участков, в отличие от микрорайонов.

Преимуществом Методики 2002 года как по сравнению с предшествующим ей нормативно-правовым спектром документов по кадастровой оценке, так и по отношению к разработанным в дальнейшем, являлась возможность использования экспертно-аналитического подхода к оценке в условиях дефицита или отсутствия рыночной информации.

Как следствие того, что с 1 января 2005 года кадастровая стоимость стала основой определения налоговой базы земельных участков, возникла необходимость в детализации процесса ГКО и повышении точности её результатов. Для достижения поставленной цели приказом Минэкономразвития от 15.02.2007 были утверждены Методические указания по государственной кадастровой оценке земель населённых пунктов (Методика 2007 года) [77].

В основе Методики 2007 года лежит гедонический подход: то есть стоимость земельного участка зависит от степени влияния каждого из ценообразующих факторов. Инструментарий Методики 2007 года был существенно расширен благодаря утверждению Технических рекомендаций по государственной кадастровой оценке земель населённых пунктов [79] (далее – Технические рекомендации). Несомненным плюсом Технических рекомендаций являлось наличие примерного перечня ценообразующих факторов кадастровой стоимости,

который снижал субъективность определения состава факторов оценочными организациями.

Методика предполагала построение модели кадастровой стоимости (КС) на основе избыточного количества рыночной информации, что является принципиальным недостатком в условиях дефицита сделок. Кроме того, исходная выборка разделялась на обучающую и контрольную, что существенно снижает объём рыночной информации для построения модели и существенно снижает качество модели. Подразумевая развитый рынок земель, разработчики Технических рекомендаций расширили количество ВРИ до 16, что ещё больше сократило объём исходной рыночной информации по отдельным ВРИ.

Принципиальным отличием Методики 2007 года от предшествовавших ей нормативных актов является переход к системе, в которой объектом оценки является непосредственно земельный участок.

Совместное использование Методики 2007 и Технических рекомендаций дало возможность учитывать требования к достаточности исходных рыночных данных, а в случае недостаточности увеличивать их объём путём дополнительного сбора информации по другим видам сделок данного ВРИ и (или) перегруппировывать объекты оценки. Важно отметить, что в 2012 году Технические рекомендации были признаны утратившими силу и нормативно-правовые аспекты кадастровой оценки, прописанные в них, остались без нормативно-правового регулирования [80].

Дальнейшая трансформация законодательства вызвана «системным кризисом действующей модели» [98]. Первой мерой реформирования института кадастровой оценки становится принятый в 2016 году Федеральный закон «О государственной кадастровой оценке», который передал ГКО в руки Государственных бюджетных учреждений (в настоящее время они уже выполняют очередной тур ГКО). Далее разрабатываются Методические указания о государственной кадастровой оценке [72] (далее – Методика 2016 года), которые не включили в себя оценку земель сельскохозяйственного и лесного фондов. Сами разработчики Методики 2016 года отмечают, что они ориентированы на методы

многомерной регрессии и большие объёмы информации [44]. Фактически Методика 2016 года не применялась в связи с изданием Методических указаний о кадастровой оценке (Методика 2017 года) [78], утверждённых приказом Минэкономразвития от 12.05.2017, которые включили в себя совокупность методик различных категорий и ВРИ земель.

Важной особенностью нововведений является законодательное закрепление предельного размера кадастровой стоимости земельного участка, который не может быть больше его рыночной стоимости и меньше затрат на его межевание и оформление прав на него.

Как и в ряде предыдущих методик, Методика 2017 года имеет недостатки и достоинства. Прежде чем перейти к ним, следует изучить особенности, касающейся расчёта КС видов использования земель в населённых пунктах. Понятно, что в основе определения КС, согласно последним нововведениям, являются методы массовой оценки в рамках подходов (затратный, сравнительный и доходный).

Процесс определения кадастровой стоимости в виде этапов представлен на рисунке 1.2. Методикой 2017 года вновь предложен примерный перечень ценообразующих факторов для различных видов объектов недвижимости, который после 2012 года был отменён вместе с Техническими рекомендациями. Положительным нововведением рассматриваемого документа является возможность сбора дополнительной информации об объектах оценки путём получения от правообладателя информации о характеристиках его недвижимости.

Это, с одной стороны, позволяет правообладателям недвижимости участвовать в формировании базы объективных характеристик об их собственности, с другой стороны, увеличить количество исходных данных для повышения объективности результатов оценки. Кроме того, закреплена обязательность проверки исходной информации на полноту, достоверность и непротиворечивость на каждом этапе работ, хотя технических рекомендаций по производству таких работ не дано.

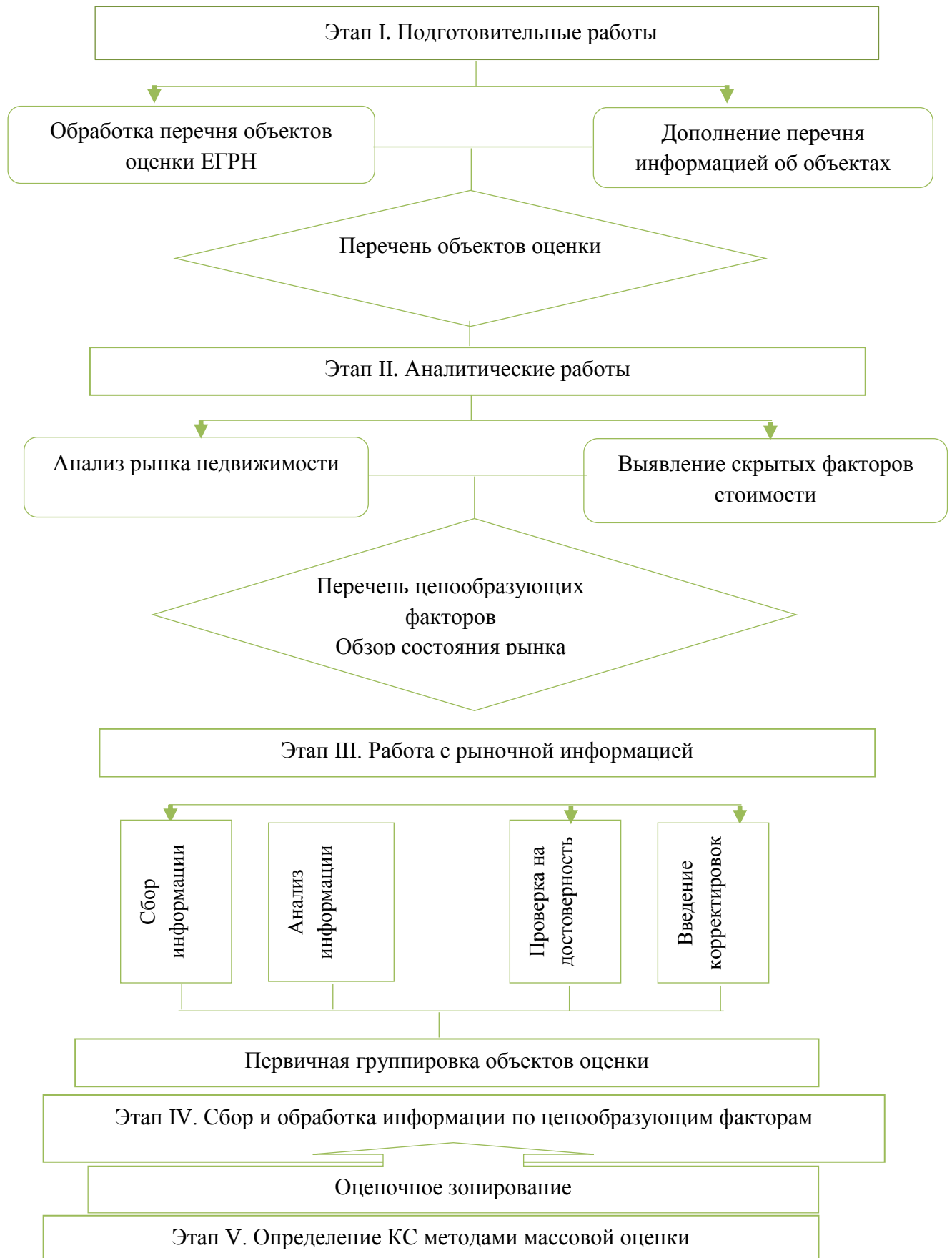


Рисунок 1.2 – Этапы ГКО по Методике 2017 года

По итогам сбора данных о ценообразующих факторах проводится указанная выше проверка их значений на полноту, достоверность и непротиворечивость. Сбор рыночной информации осуществляется по следующим типам операций: предложение – продажа, сделка купли-продажи, предложение – аренда, сделка – аренда.

В качестве источников данных выступают базы данных организаций, осуществляющих сопровождение сделок с недвижимостью; периодические издания, публикующие объявления о предложениях; интернет-страницы, отражающие текст объявления о продаже недвижимости; официальные письма органов исполнительной власти и местного самоуправления о сделках с объектами недвижимости или образы интернет-страниц; базы данных мониторинга рынка недвижимости, осуществляемого органами регистрации прав [78].

Поскольку учёт влияния ценообразующих факторов на кадастровую стоимость по новой методике должен производиться на основе зонирования оцениваемой территории, то на этапе сбора рыночных данных выполняется обзор рынка недвижимости. Зонирование также предусматривается на этапе определения значений факторов стоимости, при этом зоной считается территория, на которой располагаются близкие по значению показатели, а результирующей ценовой зоной – территория с близкими значениями удельных показателей рыночной стоимости типов недвижимости. Оценка производится на основании типового значения объекта оценочной зоны.

Понимая проблему недостаточности исходной рыночной информации об объектах оценки, авторами методики предпринята попытка использования разновременных сделок. Данный вектор движения выражен возможностью использования скорректированных цен на предмет отличия даты совершения сделки от даты ГКО.

Применение одних и тех же подходов и методов для получения КС предполагается для определённых групп и типов. Ещё одной возможностью кадастровой оценки в условиях разного количества исходной информации является

инструментарий, предлагаемый Методикой 2017 года для расчёта КС, который в виде схемы представлен на рисунке 1.3.

	Метод статистического (регрессионного) моделирования (1)	Метод эталонного объекта (2)	Метод моделирования УПКС (3)	Метод индексации прошлых результатов (4)
Суть	Создание математической формулы, отображающей зависимость стоимости ЗУ от ценообразующих факторов	Индивидуальная оценка сформированного объекта на основании группы характеристик, оказывающих влияние на цену на данной территории	Моделирование КС на основании аналогов, для которых кадастровая стоимость уже была определена	Внесение корректировок в результаты предыдущих туров кадастровой оценки на основании поправочных коэффициентов, рассчитанных индивидуально
Условия применения	Наличие достаточного объёма исходных данных	Недостаточное количество рыночной информации	Когда не применимы методы (1) и (2)	Когда не применимы методы (1), (2), (3)
Достоинства	Точность	Точность	Не требуется информация о точном местоположении	Низкие трудозатраты
Недостатки	Большой объём исходной информации	Необходимость разработки корректировок применительно к конкретным объектам оценки	Точность	Точность

Рисунок 1.3 – Методы определения кадастровой стоимости, предлагаемые Методикой 2017 года

Анализ актуальных нормативно-правовых документов по кадастровой оценке в России позволил выявить ряд оставшихся после нововведений проблем:

во-первых, хотя из дефиниции «кадастровая стоимость» была исключена прямая привязка к понятию «рыночная стоимость», де-факто, как подтверждает последняя из рассмотренных методик, они остаются тождественными;

во-вторых, не приведены критерии, предъявляемые к качеству работ, но в то же время предусмотрен контроль качества на каждом этапе оценки;

в-третьих, методика по-прежнему ориентирована на применение классического регрессионного анализа, эффективное применение которого возможно только в случае работы с территориями, в отношении которых имеется достаточное количество рыночной информации;

в-четвёртых, введение терминологии без её дальнейшего определения (в Методике использован термин «достаточность», но не приведены какие-либо содержательные характеристики этого понятия; на смену методам экстраполяции рыночной информации, фигурировавшим в предшествующих нормативно-правовых документах, предлагается использовать рыночно ориентированную модель кадастровой стоимости) может повлечь различную интерпретацию и условное соблюдение необходимых требований, предусмотренных методикой.

Тезисное обобщение, выполненное путём сравнения законодательных методик за период с 1996 по 2017 год, приведено в приложении А.

Ретроспективный обзор методик массовой оценки земель в России показал, что по настоящее время осталось значительное количество нерешённых вопросов, связанных с определением кадастровой стоимости земель в условиях разной развитости рынка земель. Такие проблемы характерны не только для России с её огромной территорией, но и для иных стран, таких как Германия, Латвия и т.д.

1.3 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ МАССОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА РЫНОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Традиционная массовая оценка базируется на статистических методах, таких как множественная регрессия и методы сечений (параллельных и последовательных), однако всё чаще исследователи предлагают технологически новые и нетривиальные методы и подходы для определения стоимости методами массовой оценки.

Например, ряд исследователей [8, 104, 107, 115, 120, 93] предлагают использование нейронных сетей для массовой оценки недвижимости. Нейросетевые методы массовой оценки позволяют эффективно работать в условиях больших неоднородных выборок, отсутствия информации о характере и степени зависимости стоимости от факторов. Исследование [115] показывает, что нейронные сети позволяют определять стоимость на уровне лучших экспертов данного профиля. Однако серьёзной проблемой для применения нейронных сетей является отсутствие достаточного количества и низкое качество исходных данных.

Исследованиями в области развития массовой оценки недвижимого имущества в России и в мире занимаются такие учёные как Т.Кауко [116, 117], М. Д'Амато [111, 117], Р. Борст [107], Р. Олми [106], Е.Н. Быкова [9-14], А.В. Севостьянов [90], Е.И. Нейман [52], В.А. Прорвич [82], В.В. Григорьев [26-28], А.В. Осенняя [60, 61] и многие другие. Проблему недостаточного количества исходных данных для применения традиционных методов кадастровой оценки в своих работах поднимают Л.А. Лейфер [46], С.П. Коростелев [43, 44], Б.Е. Дубовик и Е.Б. Павлова [34], А.Ю. Бойко [7], О.Ю. Лепихина [48, 49] и др. Методики для оценки населённых пунктов с малоразвитым рынком были предложены в работах А.В. Севостьянова [90], Т. Ласоты [126] и др.

Большую популярность среди методов массовой оценки набирают методы нечёткой логики [117, 126]. Суть методов нечёткой логики состоит в принятии решения на основе представления о нечёткости рассуждений и предпочтений эксперта. Преимуществами методов нечёткой логики является возможность включения качественных переменных, быстрого моделирования динамически развивающейся стоимости. К недостаткам метода относятся, во-первых, необходимость специализированного программного обеспечения, во-вторых, субъективность в выборе функции принадлежности и формировании правил нечёткого ввода, в-третьих, отсутствие стандартной методики конструирования нечётких систем, в-четвёртых, точность результатов оценки преимущественно зависит от квалификации оценщика [86].

Методика оценки городских земель А.В. Севостьянова ориентирована на оценку малых и средних городов и поселений до 50 тыс. чел. Метод, предлагаемый автором, является комбинацией экспертного градостроительного анализа с анализом рыночных показателей. Процесс кадастровой оценки включает в себя разбиение территории населённого пункта на участки, для которых определяются коэффициенты относительной ценности. Эти коэффициенты определяются экспертным методом в зависимости от характера и степени воздействия факторов стоимости. Существенным достоинством этого метода является возможность оценки населённых пунктов с малоразвитым рынком земельных участков. Однако распределение стоимостей, полученных на «эталонных» участках по территории всего населённого пункта, не позволяет учитывать индивидуальные особенности земельных участков.

Ввиду того, что массовая оценка в мире начала применяться ещё до начала XX века, в некоторых зарубежных странах сформировалась система мер и методов, позволяющих эффективно оценивать территории, для которых характерно небольшое количество рыночной информации.

1.4 МАССОВАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Мировой опыт в области кадастровой оценки земель необходимо изучать на примере тех стран, которым в связи с историческими обстоятельствами, географическим местоположением, спецификой законодательства и экономической ситуацией характерна дифференциация оборота земельных участков.

Германия, в отличие от таких стран как Италия и Испания, где предусмотрены лишь статистические методы определения стоимости земельных участков в населённых пунктах, в связи с высоким спросом на земельные участки как со стороны граждан, так и со стороны иностранцев, использует широкий перечень методов для разных условий рыночного оборота. Анализ методик

определения нормативной стоимости (немецкий аналог кадастровой стоимости), применяемых в Германии, показал значительный вклад немецкого научного сообщества в разработку дифференцированных методов в разных условиях развитости рынка. Приоритет использования отдаётся сравнительному подходу, в рамках которого немецкие асессоры не ограничены и, в зависимости от условий, могут применять статистические, дедуктивные или интересубъективные методы. При этом выбор метода определяется не только уровнем развитости в разных населённых пунктах, но и развитостью рыночного оборота земельных участков разных районов одного населённого пункта. Для подтверждения фактов в рамках исследования, проведённого Быковой Е.Н., в [66] рассмотрены методики, применяемые для двух населённых пунктов (г. Бохум, г. Эссен) и округа Реклинхаузен.

В связи с достаточной развитостью рынка земельных участков г. Эссена, который имеет выгодное местоположение, было необходимо для целей налогообложения проводить более точную и обоснованную оценку. Поэтому было принято решение использовать метод географически взвешенной регрессии, который позволяет, во-первых, учитывать неоднородность территории, а, во-вторых, использовать корректный перечень факторов, применимый для конкретной оценочной единицы.

В Бохуме развитость рынка земельных участков различна, в связи с чем используются разные методы для оценки территории города, такие как гедонистический метод, метод выведения зональных нормативов и метод стоимости местоположения. Последний метод является наиболее применимым в Бохуме, потому что позволяет оценивать индивидуальные характеристики земельных участков, а также территории с недостаточным количеством сделок с применением косвенного метода стоимости местоположения.

Суть метода стоимости местоположения заключается в определении влияния критериев местоположения (транспортные связи, дорожное строительство, инфраструктура, градостроительная ситуация, социально-экономическая структура, выбросы) на стоимость земельных участков. Для этого

фактические значения критериев, в зависимости от значений, переводят в балльную систему, где 5 - худший балл, а 25 – максимальный. На основании этой информации и информации об использовании земли производится предварительное зонирование территории, после чего собирается информация о ценах сделок на территории. Для зон, в рамках которых произошло достаточное количество сделок, нормативную стоимость (синонимичное название кадастровой стоимости в Германии) определяют методами регрессионного анализа, а для зон, где информации мало, - методами экспертной оценки.

В 2011 году налоговые ассессоры округа Реклингаузен столкнулись с недостатком исходной информации, вызванным такими обстоятельствами как:

- снижение объёма продаж земель под строительство (демографический спад, мировой экономический кризис, избыточное предложение);
- локализация рынка на территориях с новой застройкой и в городских населённых пунктах.

Такая ситуация на рынке привела к тому, что из 1300 оценочных зон округа сделки происходили лишь в 200. В связи с этим перед оценщиками встала задача разработки математического аппарата, позволяющего определить нормативную стоимость любого участка вне зависимости от объёма рыночных данных. На первом этапе были рассмотрены все возможные ценообразующие факторы и определен характер и степень их влияния на стоимость земельных участков, далее из этого перечня были выбраны основополагающие – инфраструктура, транспортные связи, зоны рекреации, имидж территории, качественное развитие и обременения. На следующем этапе 1400 оценщикам были выданы анкеты, включающие в себя карты округа Реклингаузен. На этих анкетах оценщики должны были провести зонирование и балльную оценку территории в зависимости от влияния общих факторов территории. В случае конфликтов оценок экспертов на отдельных участках проводился экспертный анализ. Результаты комплексной оценки в баллах сравнивались с имеющимися ценами сделок и использовались для калибровки модели множественной регрессии.

Немецкий опыт массовой оценки показывает многообразие методов, которые могут быть применимы для территории в зависимости от характера и состава исходных данных. Тем не менее, в большинстве стран инструментарий кадастровой оценки не так многообразен. Например, в Латвии в случае дефицита исходных рыночных данных для кадастровой оценки прибегают к расширению временного интервала и используют их после приведения к дате оценки [33, 70].

В Соединённых штатах Америки методики массовой оценки разрабатываются властями каждого штата самостоятельно. Эти методики во многом базируются на международных стандартах оценки, адаптированных под условия региона. Например, в штате Мичиган в качестве нормального интервала сбора рыночной информации приняты два года. При условии дефицита рыночных данных для построения модели, оценщику разрешается использовать информацию о сделках купли-продажи за больший период, после введения корректировок на время. Вторым инструментом является использование информации о сделках со смежных территорий. В этом случае оценщиками должна вводиться поправка на различие территории.

Обобщая зарубежный опыт кадастровой оценки недвижимого имущества, можно заключить, что:

во-первых, дифференцированная развитость рынка земельных участков характерна как странам, где кадастровая оценка появилась относительно недавно, так и тем, где к ней прибегают многие десятилетия;

во-вторых, методики массовой оценки земель нацелены на применение экспертной оценки только для территорий, где иные методы и подходы не применимы;

в-третьих, во всех изученных странах в качестве ориентира качества используют тождественность рыночной и кадастровой стоимостей, хотя интервал допустимых различий варьируется от 0,85-1,00 в Латвии до 0,90-1,10 в США.

1.5 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ МАССОВОЙ ОЦЕНКИ КАК ОСНОВНОЙ КРИТЕРИЙ ОБЪЕКТИВНОСТИ ЕЕ РЕЗУЛЬТАТА

Качество результатов определения кадастровой стоимости в России в последние годы волнует не только специалистов, но и правообладателей. В первую очередь социальное напряжение вызвано завышенными налогами на недвижимость, рассчитанными после обнародования результатов последних туров кадастровой оценки. По данным за 2017 год было удовлетворено 58,2% всех заявлений, поданных в территориальные комиссии Росреестра, на уменьшение величины кадастровой стоимости.

Большое количество обращений и рост недовольства граждан заставляет поднимать вопросы качества результатов ГКО в Правительстве РФ. В марте 2018 года Министерство финансов Российской Федерации выступило за изменение методики кадастровой оценки. Стимулом к этому послужило упоминание данной проблемы президентом Российской Федерации В.В. Путиным в послании Федеральному собранию. Президент потребовал урегулировать процесс кадастровой оценки так, чтобы её результаты не превышали рыночную стоимость земельных участков.

Действительно, сопоставление удельных показателей кадастровой стоимости (УПКС) (стоимости 1 м²) [63-65] с удельными показателями рыночной стоимости (УПРС) земельных участков индивидуального жилого строительства в населённых пунктах показывает, что кадастровая стоимость земельных участков, в большинстве случаев, выше рыночной в среднем на 30% (Рисунок 1.4), что определяет завышенную величину налога на имущество и противоречит действующему законодательству.

В некоторых субъектах ситуация имеет противоположный характер: кадастровая стоимость намного ниже рыночной (Рисунок 1.5). Такое положение дел приводит не только к недополучению бюджетами средств, но и к невозможности использования кадастровой стоимости как инструмента регулирования земельно-правовых отношений граждан и государства.

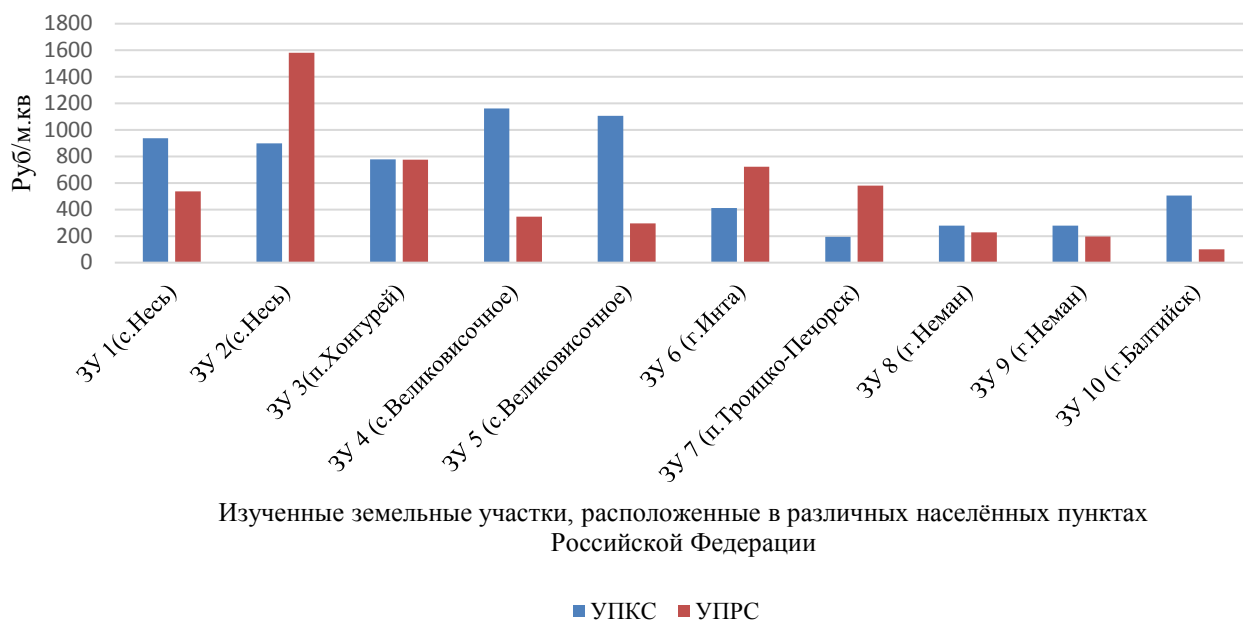


Рисунок 1.4 – Сопоставление УПКС и УПРС земельных участков индивидуального жилого строительства в населённых пунктах Ненецкого АО, Республике Коми и Калининградской области

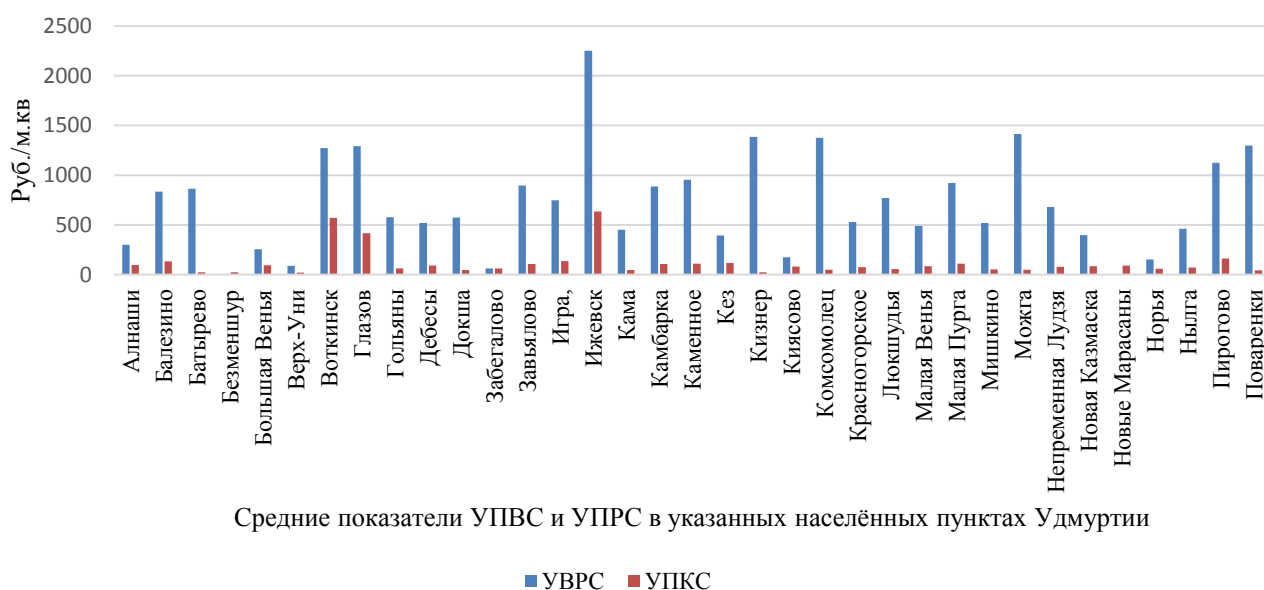


Рисунок 1.5 – Сопоставление УПВС и УПРС в населённых пунктах Удмуртии

Несмотря на то, что в актуальной методике отсутствует прямая привязка кадастровой стоимости к рыночной, последняя используется как индикатор качества результатов ГКО. Таким образом, можно сделать вывод о том, что в целом

по стране результаты неудовлетворительны. Учёные и практики кадастровой оценки сходятся во мнении, что низкое качество результатов кадастровой оценки, вызвано:

во-первых, отсутствием преемственности информации, так как до 2017 года кадастровая оценка проводилась частными организациями, и полученная в ходе оценки информация не передавалась коллегам;

во-вторых, проведением работ специалистами, не знакомыми со спецификой местного рынка (до 2017 года);

в-третьих, сложным механизмом урегулирования вопросов, связанных с оспариванием кадастровой стоимости;

в-четвёртых, низким качеством и недостаточным количеством исходных данных для получения удовлетворительных результатов.

Нормативно-правовое обеспечение кадастровой оценки за 2016-2017 годы сделало решительные шаги вперёд, передав данный вид работ в ведение ГБУ субъектов, что позволит не только консолидированно решать технические и методологические несовершенства, но и возложить ответственность на ассессоров. Однако открытым остаётся вопрос с исходными данными, ввиду того, что:

- более 70 % всех земельных участков на территории России не учтены в ЕГРН;

- половина из учтённых земельных участков не имеет привязки по координатам;

- для значительного числа земельных участков не установлен ВРИ и (или) категория земель;

- первичный перечень исходных данных содержит некорректную и (или) неполную информацию об объектах оценки;

- на территории оценки производится недостаточное количество сделок для построения статистически значимой модели;

- в качестве исходной рыночной информации оценщики используют цены предложений, которые не отражают реальной рыночной ситуации [39].

В качестве мер выявления не поставленных на учёт объектов недвижимости Росреестр предусматривает дистанционные проверки методами аэрофотосъёмки и комплексные кадастровые работы, также для повышения качества данных законодательством разрешается собственникам недвижимости подавать декларации об основных характеристиках их объектов недвижимости.

Как ранее было отмечено, для оценки территории с дефицитом рыночной информации актуальная методика оценки предлагает использование рыночно-ориентированной модели. Такая модель по своей сути является переходом к индивидуальной оценке, что малоприменимо в рамках массовой оценки территорий субъектов.

Вторым вопросом, связанным с исходными данными, является понятие достаточности, используемое в Методике 2017 года, но оставшееся без содержательного определения. Указанный термин можно найти, апеллируя к предшествующим методическим основам ГКО. В Приказе Росземкадастра от 26.08.2002 № П/307 сказано, что «информация считается достаточной, если количество земельных участков, по которым известна рыночная цена, превышает количество факторов», но этот документ регламентирует оценку только садоводческих, огороднических и дачных объединений [79].

Методика 2007 года приводит соотношение, регламентирующее достаточность данных для построения модели кадастровой стоимости: $6(m+1)$, где m – количество ценообразующих факторов. Такое требование к достаточности подвергается критике, ввиду того что оно применимо не для всякой модели кадастровой стоимости [46, 48, 49]. Кроме того, стоит отметить, что данные определения скорее говорят о требуемом количестве аналогов, нежели задают понятие достаточности.

В общем случае в статистике под достаточностью понимается информация о таком количестве объектов-аналогов, на основании которых возможно построить стабильную и значимую модель. На достаточность оказывают влияние:

во-первых, заданная точность результатов моделирования. В Методике 2017 года не приведены требования к точности результатов ГКО. Руководство по

стандартным коэффициентам (Standard on Ratio Studies) [124], являющееся дополнением Международных стандартов оценки, задаёт точность массовой оценки отношением, описанным формулой 1.1.

$$Ratio = \frac{\text{Кадастровая стоимость}}{\text{Рыночная стоимость}} = 0,90 - 1,00 \quad (1.1)$$

во-вторых, степень разброса значений в выборке. Например, в работе [4] говорится, что в случае высокой степени однородности выборки количество объектов-аналогов может быть в два раза больше количества ценообразующих факторов;

в-третьих, количество единиц рыночной информации, приходящихся на каждый ценообразующий фактор.

Для условий активных рынков есть возможность использования всего объёма корректных однородных объектов из рыночных данных, что позволяет повысить точность результатов (снизить неопределённость). Тогда как в условиях дефицита исходных данных необходимо говорить о минимальном количестве объектов-аналогов, позволяющих достигнуть требуемой точности.

В работах [21, 83] рассмотрены методы определения минимального количества объектов-аналогов. Для этого необходимо иметь информацию обо всех произведённых сделках с земельными участками, что позволяет определить доверительный интервал значений стоимости. Такой подход подтверждает результаты последних исследований, которые показывают, что число объектов-аналогов должно зависеть от числа факторов, числа сопряжённых с каждым фактором переменных и того, насколько хорошо набор факторов объясняет дисперсию цен, но в большей степени эффективен в рамках индивидуальной оценки.

В.Е. Кацман, И.В. Косорукова, А.Ю. Родин в своём учебном пособии [40] задают определение количества объектов-аналогов отношением, описанным формулой 1.2:

$$(n + m) \leq (n - m)^2, \quad (1.2)$$

где n – количество объектов аналогов; m – количество ценообразующих факторов.

Н. Дрейпер и Г. Смит говорят, что количество аналогов должно в 5-10 раз превосходить количество факторных признаков [91]. Однако это малоприменимо в практике массовой оценки.

Отечественными авторами – С.В. Грибовским, Н.П. Бариновым и И.Н. Анисимовой - в работе [4] предложена формула для определения минимального количества объектов-аналогов (формула 1.3).

$$n = 2(m + 2) \quad (1.3)$$

Это уравнение было разработано для определения количества объектов в линейных уравнениях множественной регрессии. В качестве критериев качества используются коэффициент детерминации ($R \geq 0,7$), критерий Фишера ($F_{\text{расч}} = F_{\text{крит}}$ при заданном уровне значимости). Недостатком данной формулы являются узкие условия применения.

В практике оценочной деятельности минимальное число объектов-аналогов, как правило, принимают равным 5-6. Такое количество объектов-аналогов является достаточным для получения удовлетворительных результатов при массовой оценке.

Анализ мнений о трактовке понятия достаточности в оценке недвижимости позволяет заключить:

во-первых, статистические разработки, посвящённые изучению данного аспекта земельно-оценочных работ, проводятся исследователями во всём мире, что свидетельствует об актуальности проблемы;

во-вторых, многообразие взглядов на достаточность вызвано конкретными условиями территории и требованиями к точности, видом модели;

в-третьих, во избежание спекуляций и субъективных мнений в методическом обеспечении кадастровой оценки должны быть чётко закреплены такие понятия как «достаточность» и «точность».

1.6 ВЫВОДЫ ПО 1 ГЛАВЕ

Проведенный анализ нормативно-правовых и методических основ кадастровой оценки земель населённых пунктов, а также обзор альтернативных подходов и методик массовой оценки зарубежных стран позволили сделать следующие выводы:

1. Развитие института кадастровой оценки происходит в контексте других аспектов развития государства, в связи с чем меняются его значение, методы и подходы. На сегодняшний день государственная кадастровая оценка выполняет не только фискальную функцию, но и является основным инструментом регулирования имущественных отношений граждан и государства.

2. Институту кадастровой оценки в России на современном этапе свойственны проблемы, связанные с неопределённостью соотношения рыночной и кадастровой стоимостей, явным акцентом в методических указаниях на методы, эффективно работающие только в условиях достаточности исходной информации, использованием терминов без их содержательного состава.

3. Ключевой проблемой кадастровой оценки земель в России на данном этапе является недостаточное количество и низкое качество исходных данных. Это приводит, во-первых, к невозможности учёта всех ценообразующих факторов ввиду дефицита объектов-аналогов, во-вторых, к необходимости группировки населённых пунктов для кадастровой оценки, в-третьих, к использованию цен предложений вместо реальных рыночных стоимостей, в-четвёртых, к неудовлетворительным результатам ГКО даже при соблюдении оценщиком всех процессуальных требований.

4. В мировой практике массовой оценки применяется обширный перечень инструментов, что позволяет работать в различных условиях развитости рынка земель территории. В своём большинстве методы и подходы в условиях дефицита исходной информации подразумевают комплексное использование экспертных оценок и статистики. Авторские методики зарубежных и отечественных учёных придерживаются этого же направления в разработках.

Исходя из вышеизложенного, объективно намечаются следующие задачи исследования:

во-первых, обосновать необходимость дифференцированного подхода к кадастровой оценке земель в населённых пунктах Российской Федерации на примере земель индивидуального жилого строительства;

во-вторых, разработать метод определения кадастровой стоимости в условиях дефицита рыночной информации и определить условия его применения;

в-третьих, выбрать пилотный субъект и провести кадастровую оценку земельных участков для индивидуального жилого строительства на его примере.

ГЛАВА 2 ОБОСНОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ ИЖС В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТОСТИ РЫНКА

2.1 СБОР И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПО УРОВНЮ РАЗВИТОСТИ СЕКТОРА РЫНКА «ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ ИЖС»

В Российской Федерации в понятие «населённый пункт» вкладывается представление о таких территориальных единицах как город, посёлок, кишлак, местечко, деревня, село, слобода, станция, станица, улус, хутор, разъезд, зимовье и др. [58]. Земли населённых пунктов являются самой динамично развивающейся категорией земель в Российской Федерации. Первостепенной причиной расширения площадей населённых пунктов является прирост населения, который зависит от большого количества факторов. Среди основных стоит обратить внимание на развитие производственных сил конкретного субъекта Федерации, расширение спектра набора государственных и региональных социальных программ по строительству жилья, развитие системы кредитования путём снижения ставок, наличие рабочих мест и др.

Темпы урбанизации территории увеличиваются, о чём красноречиво свидетельствует статистика: например, суммарная площадь населённых пунктов России в 2017 году по отношению к 2016 году увеличилась на 18,8 тысяч гектаров, а обеспеченность жильём выросла с 21,4 м/чел до 24,9 м/чел [15]. Кроме того, внутри самой категории наблюдается динамика видов разрешённого использования [22]. Например, доля жилой застройки в общей площади населённых пунктов в 2017 году увеличилась по отношению к предыдущему на 18,8%, что составляет 12,9 тысяч гектаров (или 69% от общего прироста площадей).

В соответствии с классификатором видов разрешённого использования земельных участков, земельные участки жилой застройки могут использоваться для индивидуального жилищного строительства, малоэтажной многоквартирной

жилой застройки, личного подсобного хозяйства, блокированной жилой застройки, среднеэтажной жилой застройки, многоэтажной жилой застройки. Среди этих ВРИ, как наиболее распространённые, выделяют многоэтажную и индивидуальную жилищную застройки, динамика изменения площадей которых приведена на рисунке 2.1.

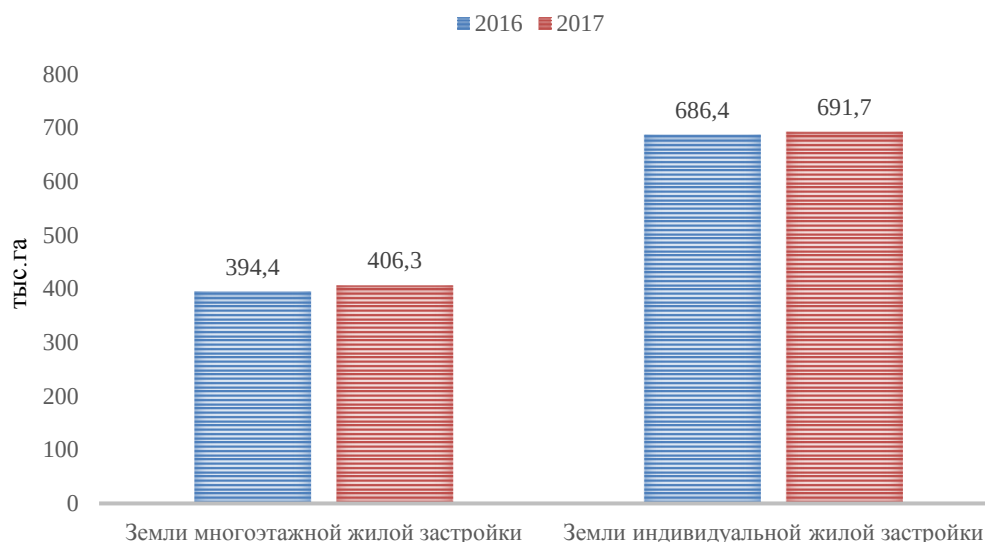


Рисунок 2.1 – Соотношение площадей многоэтажной и индивидуальной жилой застроек

Как видно из рисунка 2.1, общая площадь земель обеих ВРИ растёт. Индивидуальное жилищное строительство, наряду с многоквартирным жилым строительством, является одним из двух основных типов расселения населения России. На сегодняшний день около 40% вводимого в эксплуатацию жилья приходится на ИЖС [15].

Тогда как земельные участки, входящие в состав имущества многоквартирного дома, полностью освобождены от налогообложения, собственникам земель индивидуального жилого строительства приходится платить налог в полном объёме [55, 56]. В связи с этим вопрос кадастровой оценки этого ВРИ имеет первостепенное значение.

Как уже было сказано выше, оценочное законодательство, в разделах, посвящённых массовой оценке, ориентировано на населённые пункты с большими объёмами исходной информации, а предлагаемые методы и подходы к массовой

оценке не дифференцированы в зависимости от уровня развитости рынка земель и опираются на термин «достаточность», который не имеет содержательной трактовки.

Для обоснования необходимости дифференцированного подхода к кадастровой оценке в условиях разной развитости рынка в рамках исследования впервые предлагается классифицировать населенные пункты России по уровню развитости рынка земель на примере сектора «земли индивидуального жилого строительства (ИЖС)», который, согласно Методике 2017 года, входит в состав группы «Садоводческое, огородническое и дачное пользование, малоэтажная жилая застройка».

Изучение и анализ различных методов классификации и кластеризации информации позволили в общем виде представить последовательность классификации населенных пунктов России, которая сведена к выполнению этапов, представленных на рисунке 2.2.

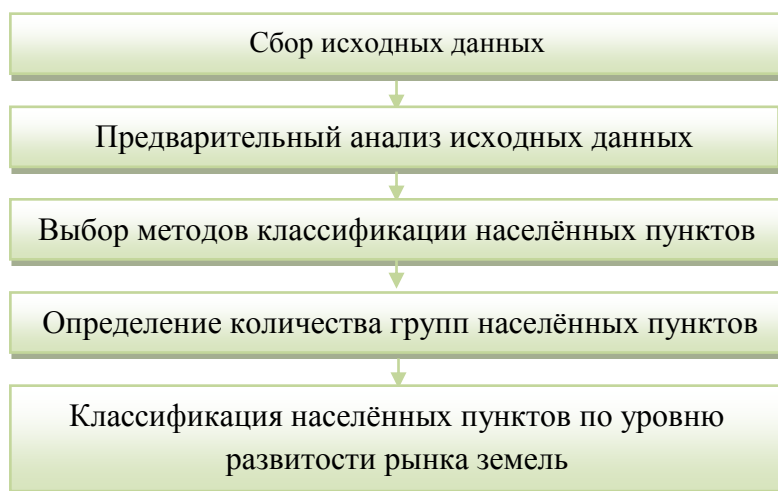


Рисунок 2.2 – Последовательность работ для классификации населённых пунктов России по уровню развитости рынка

Источником информации о сделках купли-продажи земель ИЖС в населённых пунктах России послужила Автоматизированная информационная система «Мониторинг рынка недвижимости», областью применения которой является деятельность Росреестра по сбору и актуализации информации о рынках недвижимости и кадастровой оценке [94]. АИС «Мониторинг рынка

недвижимости» содержит информацию о сделках купли-продажи более чем для 30 000 населённых пунктов на территории страны за период с 1 января 1999 года и до настоящего момента. Данный ресурс является официальным источником рыночной информации, регментированным методическим обеспечением ГКО в России на современном этапе [78].

Периодом сбора информации сделках был выбран интервал с 1 января 2011 года по 31 декабря 2015 года, что обусловлено действием результатов предыдущего тура государственной кадастровой оценки земель населённых пунктов, который проводился в 2011-2012 годах (в зависимости от субъекта). На момент начала исследования информация о ценах сделок за 2016 год не была внесена в АИС в полном объёме, поэтому данные за этот период не использовались. Всего была собрана информация о 6926 населённых пунктах на территории России, в которых присутствуют земельные участки для ИЖС.

Поскольку развитость рынка в пределах населенных пунктов РФ может зависеть, в том числе, и от демографических показателей, при разработке классификации было принято решение использовать информацию о плотности населения. В связи с этим была выдвинута гипотеза о том, что количество сделок связано с плотностью населения. Такое предположение обосновано тем, что:

во-первых, конкуренция за земельные участки в населенных пунктах зависит от численности населения, которая тем выше, чем привлекательнее населенный пункт;

во-вторых, увеличение численности населения и инвестиционной привлекательности населенного пункта влечет его развитие в пространственном отношении, то есть способствует увеличению площади в границах.

Актуализация данных Всероссийской переписи населения, проведённой в 2010 году, позволила собрать информацию о численности населения для 5834 населённых пунктов различного типа. Однако ввиду низкой плотности картографического обеспечения территории Российской Федерации информацию о площади населённых пунктов удалось собрать только для 1075 населённых

пунктов (Таблица 2.1 и Приложение Б (ввиду большого объёма исходных данных в приложении Б приведена частичная выкопировка)).

Таблица 2.1 – Исходные данные для классификации населённых пунктов по степени развитости рынка земель ИЖС (фрагмент)

Субъект Российской Федерации	Населенный пункт	Количество зарегистрированных сделок (за год)						Плотность населения чел/км ²
		2011	2012	2013	2014	2015	Всего за 5 лет	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Хабаровский край	Хабаровск	92	235	193	170	115	805	1595,72
Псковская область	Красногородск	10	9	1	0	0	20	447,77
Ивановская область	Палех	17	23	11	11	17	79	725,69
Мордовия	Лямбиров	3	7	0	0	0	10	102,93
Саратовская область	Калининск	61	77	62	54	10	264	661,21
Ульяновская область	Барыш	210	215	134	115	65	739	1162,50
Костромская область	Буй	141	144	74	90	48	999	1136,65
Карелия	Шуя	12	10	11	19	5	72	1762,99
Удмуртия	Глазов	46	70	39	32	40	227	1362,25
Липецкая область	Липецк	8	10	25	43	19	137	1593,81

При работе с большими объёмами информации одним из важных этапов является «чистка» массива от информации, нарушающей системные свойства, и оценка характера распределения и связи данных. Предварительная обработка данных состоит из следующих видов работ:

- анализ наличия и степени зависимости между признаками;
- графическое представление данных с целью их визуализации и анализа [2];
- расчёт показателей, характеризующих совокупность данных.

Анализ наличия и степени зависимости между количеством сделок и плотностью населения

Поскольку для классификации населённых пунктов по уровню развитости рынка земельных участков должны быть использованы признаки, влияние которых доказано математически, необходимо проверить гипотезу наличия связи между

развитостью рынка земельных участков и плотностью населения, эффективным методом для этого является матрица корреляций. Корреляционная матрица – это таблица, содержащая информацию о связях между всеми возможными в рамках задачи парами переменных. Процесс расчёта оценок коэффициентов корреляции включает в себя следующие этапы:

1. Составление матрицы исходных данных для анализа

Генеральная совокупность данных представляет собой матрицу X , представленную в общем виде формулой 2.1.

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{14} & x_{15} & x_{16} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & x_{i3} & x_{i4} & x_{i5} & x_{i6} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & x_{n3} & x_{n4} & x_{n5} & x_{n6} \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

где $n=986$ (количество населённых пунктов, для которых установлена плотность населения), $k=6$ (количество показателей, среди которых сделки по годам и суммарно, а также плотность населения), а i -я строка характеризует i -е наблюдение (количество сделок в конкретном населённом пункте за определённый год).

2. Определение векторов средних;

3. Определение линейных коэффициентов Пирсона количества (сделок по годам и за весь оцениваемый период) и плотностью населения по формуле 2.2:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (2.2)$$

где x_i и y_i - объекты выборок $x^m = (x_1, \dots, x_m)$, $y^m = (y_1, \dots, y_m)$; $\bar{x}$ и $\bar{y}$ - выборочные средние [1].

4. Составление корреляционной матрицы 6-го порядка [2].

Корреляционная матрица парных сравнений количества сделок (по годам суммарно) и плотности населения представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Корреляционная матрица между количеством сделок и плотностью населения

	2011	2012	2013	2014	2015	Итого за 2011-2015	Плотность населения
2011	1						
2012	0,93	1,00					
2013	0,84	0,85	1,00				
2014	0,80	0,81	0,94	1,00			
2015	0,79	0,79	0,91	0,91	1,00		
Итого за 2011-2015	0,94	0,94	0,93	0,91	0,90	1,00	
Плотность населения	0,08	0,06	0,12	0,11	0,13	0,09	1

Согласно шкале Чеддока, связь между плотностью населения и количеством сделок купли-продажи земельных участков ИЖС слабая: коэффициент корреляции за весь исследуемый период менее 0,3. Это позволяет заключить, что плотность населения не оказывает влияния на количество сделок, и исключить информацию о плотности населения из исходной выборки, продолжив работу с генеральной совокупностью. Ко всему прочему, наблюдается высокая связь между количеством сделок по годам (коэффициент корреляции за весь исследуемый период более 0,7). Ввиду того, что высокая сила связи между исходными данными может, во-первых, привести к некорректным результатам классификации, а, во-вторых, затрудняет наглядное отображение результатов, необходимо перейти к обобщённым показателям, но прежде чем это сделать, требуется проверить выборку на однородность.

Графическое представление данных с целью их визуализации и анализа

Для аналитического осмысления исходной информации о количестве сделок купли-продажи с земельными участками ИЖС в населённых пунктах и оценки ее распределения на этапе предварительного анализа исходных данных были использованы методы графического представления данных. В практике статистической обработки они широко распространены, так как имеют ряд преимуществ, среди которых:

- работа с большими объёмами исходных данных при низкой времяёмкости;
- обработка неоднородных и зашумлённых данных;
- получение информации о структуре данных без использования сложного математического аппарата.

В данном случае визуализации подлежат данные о количестве сделок в населённых пунктах по годам. По своей природе такие данные являются одномерными, что позволяет использовать стандартные образы – гистограммы. Создание гистограмм происходит по следующему алгоритму:

1. Выявление в исходной выборке наибольшего и наименьшего значений;
2. Определение размаха вариации;
3. Выбор необходимого количества интервалов, которое можно определить как эмпирическим путём, так и по одной из формул [1];
4. Установление границ интервалов;
5. Определение количества значений изучаемой величины, которые попадают в интервал;
6. Построение гистограммы распределения.

Для построения гистограмм распределения количества зарегистрированных сделок купли-продажи по годам использовалась свободная среда разработки программного обеспечения с открытым кодом на языке программирования R RStudio. Полученные графики по годам приведены на Рисунках 2.3-2.7.

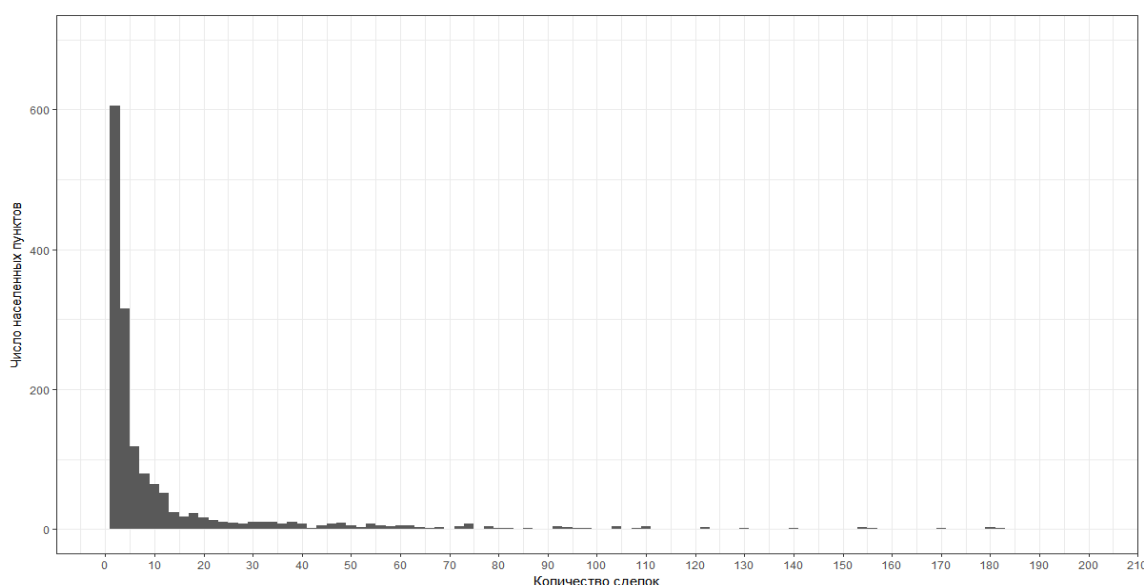


Рисунок 2.3 – Гистограмма распределения количества сделок за 2011 год

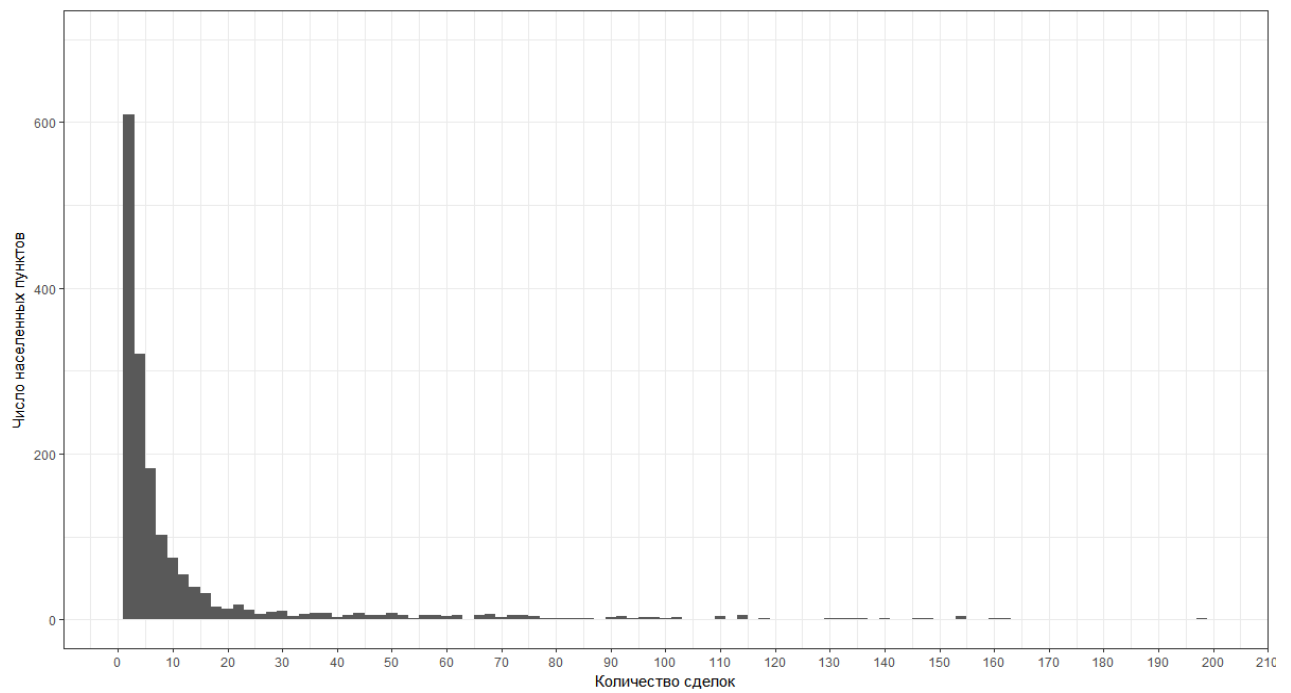


Рисунок 2.4 – Гистограмма распределения количества сделок за 2012 год

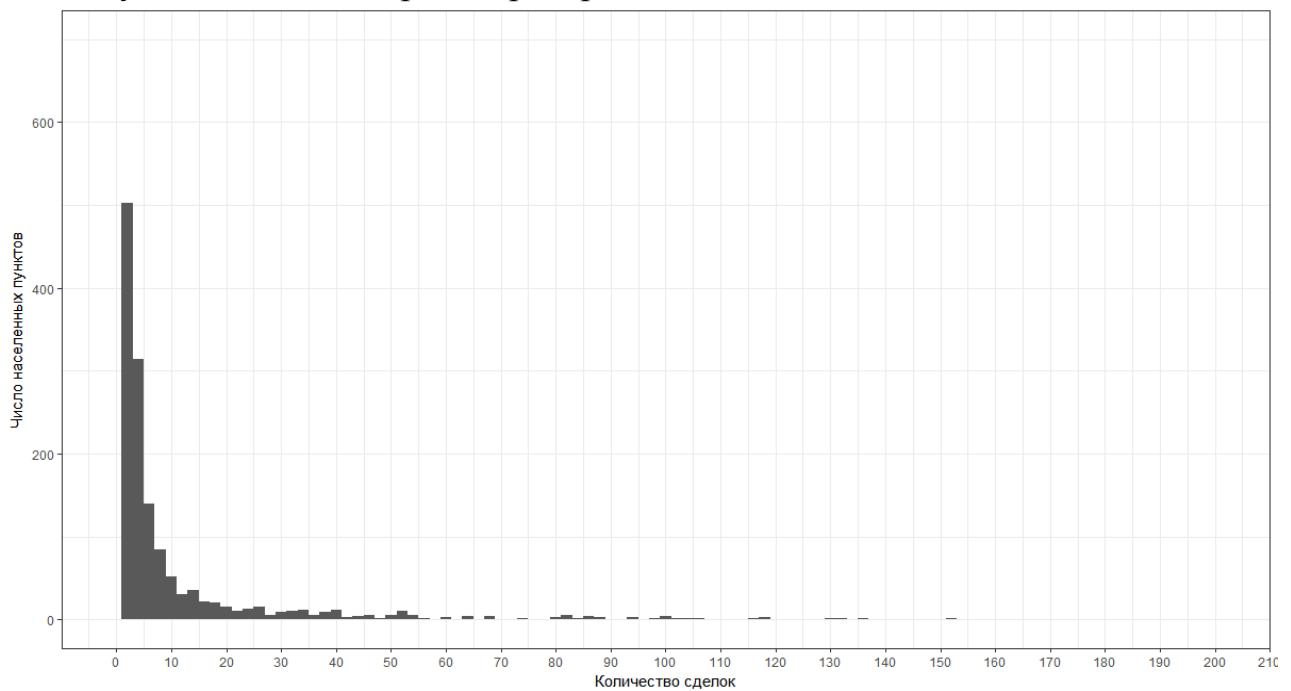


Рисунок 2.5 – Гистограмма распределения количества сделок за 2013 год

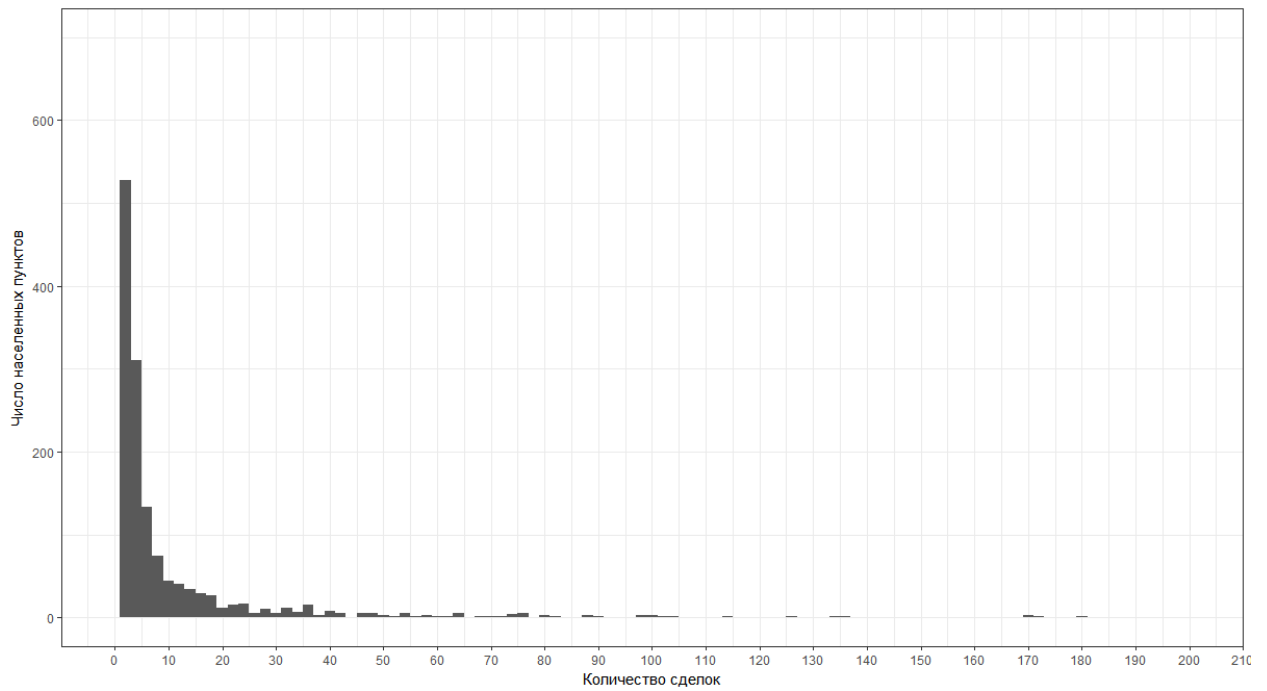


Рисунок 2.6 - Гистограмма распределения количества сделок за 2014 год

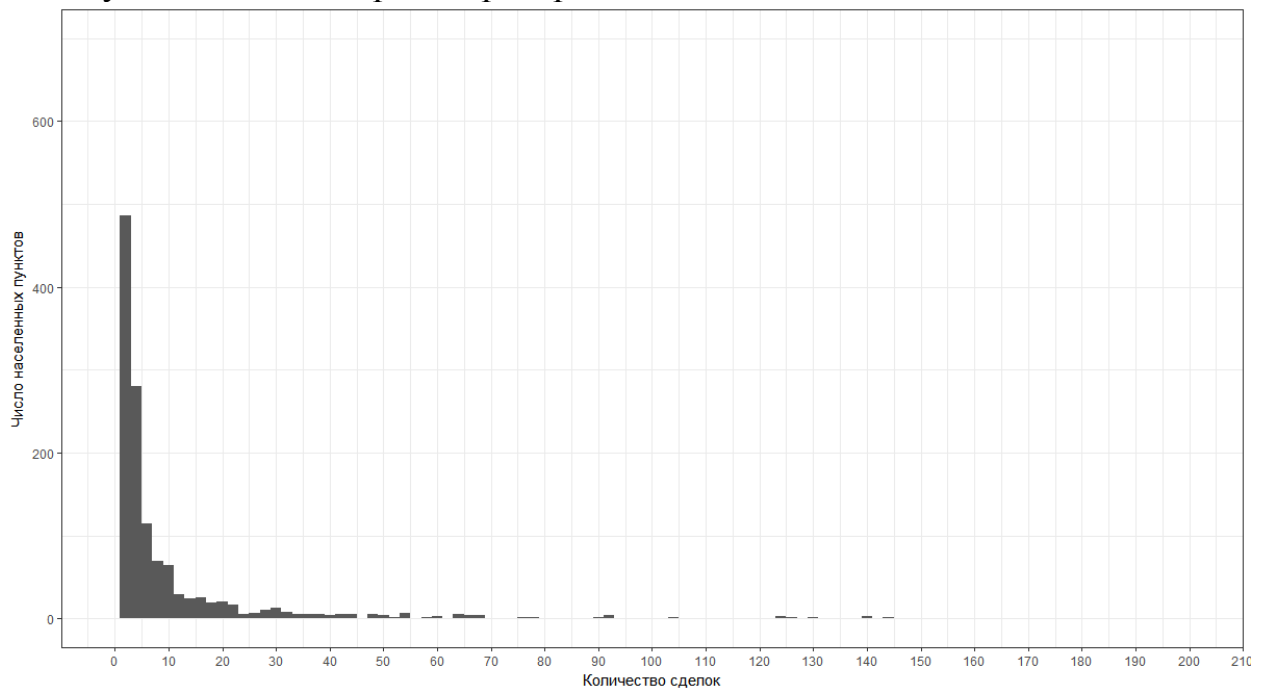


Рисунок 2.7 - Гистограмма распределения количества сделок за 2015 год

Из гистограмм на рисунках 2.3-2.7 видно, что число зарегистрированных сделок купли-продажи по годам стабильно, при этом важно отметить, что в большинстве населённых пунктов в год происходит не более 10 сделок, и лишь в незначительной части — более 100 сделок в год. Таким образом, можно сделать предположение, что населённые пункты классифицируются на две группы: от 0 до 10 сделок в год и от 11 до 664.

Расчёт показателей, характеризующих совокупность данных

Исследуемая генеральная совокупность также характеризуется показателями, приведёнными в таблице 2.3. Размах вариации показывает пределы изменения количества сделок в течение одного года (важно отметить, что минимальное значение равно 0 за все годы).

Таблица 2.3 – Числовые характеристики исходной выборки

	Размах вариации, шт	Среднее значение, шт
2011 год	464	5
2012 год	488	6
2013 год	304	4
2014 год	664	4
2015 год	245	3

Переход к обобщённым показателям

В процессе анализа наличия и степени зависимости между количеством сделок и плотностью населения была выявлена сильная связь между количеством сделок по годам. После исключения влияния плотности населения на количество сделок, была построена матрица корреляций для всех населённых пунктов, входящих в генеральную совокупность (таблица 2.4).

Таблица 2.4. – Матрица корреляций между количеством сделок по годам

	2011	2012	2013	2014	2015	Итого за 2011-2015
2011	1,00					
2012	0,91	1,00				
2013	0,82	0,84	1,00			
2014	0,65	0,69	0,80	1,00		
2015	0,72	0,75	0,85	0,85	1,00	
Итого за 2011-2015	0,92	0,93	0,93	0,84	0,88	1,00

Повторный корреляционный анализ указал на наличие высокой связи для большинства пар сравнений. Такая тесная связь свидетельствует о дублировании информации, что искажает спецификацию модели и в целом негативно влияет на её качество. Эффективным методом разрешения сложившейся ситуации является

снижение размерности признакового пространства. Снижение размерности позволяет избежать ошибок при работе с данными, а также упростить процесс их интерпретации. Среди методов снижения размерности можно выделить два основных направления:

- отбор признаков из имеющегося набора данных;
- переход к обобщённым показателям путём трансформации исходных данных.

В основе методов отбора признаков из имеющихся данных лежит идея о поиске наилучшего подмножества из множества исходных переменных путём перебора всех возможных сочетаний признаков. Этот метод позволяет не прибегать к преобразованию исходных данных, однако, недостаточно эффективен при работе с мультиколлинеарными данными.

Альтернативным направлением среди методов снижения размерности является переход к обобщённым показателям данных. Суть этого метода заключается в создании новых переменных, которые будут являться функциями исходных признаков [2].

Переход к сниженной размерности может выполняться с использованием факторного анализа, эвристических методов снижения размерности или компонентного анализа. Компонентный анализ является одним из основных направлений снижения размерности и реализуется через метод главных компонент, основанный на переходе к новому ортогональному базису, оси которого ориентированы по направлениям максимальной дисперсии набора исходных данных. Его использование обосновано необходимостью выявить независимые друг от друга факторы (компоненты), максимально точно описывающие данные без потери информации, и сократить размерность данных. Для применения метода главных компонент исходные данные записаны в виде матрицы, где каждая строка – населённый пункт – вектор, описывающий объект. На основании матрицы строится облако данных, для которого выбирается направление, соответствующее максимальному разбросу данных, - эта ось становится первой главной компонентой, вторая главная компонента задается как перпендикулярная первой.

Таким образом, происходит разворот осей и переход к новой системе независимых показателей, который максимально точно описывают данные.

Формально метод описывается с помощью формулы 2.3 [19].

$$X = T \cdot P^t + E = \sum_{a=1}^A t_a \cdot p_a^t + E, \quad (2.3)$$

где X - матрица исходных данных;

T - матрица счетов (scores), ее размерность - $(I \times A)$;

P - матрица нагрузок (loadings), ее размерность $(J \times A)$;

E - матрица остатков, размерностью $(I \times J)$.

Новые переменные t_a называются главными компонентами (Principal Components). Число столбцов - t_a в матрице T , и p_a в матрице P - равно A , которое называется числом главных компонент (PC).

Матрица счетов T дает проекции исходных образцов (J -мерных векторов $x_1, \dots, x_I$) на подпространство главных компонент (A -мерное). Строки $t_1, \dots, t_I$ матрицы T - это координаты образцов в новой системе координат. Столбцы $t_1, \dots, t_A$ матрицы T - ортогональны и представляют проекции всех образцов на одну новую координатную ось.

Матрица нагрузок P - это матрица перехода из исходного пространства переменных $x_1, \dots, x_J$ (J -мерного) в пространство главных компонент (A -мерное). Каждая строка матрицы P состоит из коэффициентов, связывающих переменные t и x . Например, a -я строка - это проекция всех переменных $x_1, \dots, x_J$ на a -ю ось главных компонент. Каждый столбец P - это проекция соответствующей переменной x_j на новую систему координат [19].

Особенностью реализации этого метода в R является то, что количество полученных компонент равно количеству исходных признаков. Необходимое же количество компонент определяется на основе уровня объясненной вариации данных, то есть на основе того, какой процент разброса данных объясняет каждая компонента. Самой значимой всегда является компонента под номером один, так как она вводится по направлению максимального разброса данных. Таким образом,

метод главных компонент позволяет не только упростить исходные данные, но и выбрать необходимую размерность данных.

Выведем служебный график, показывающий вклады каждого компонента (рисунок 2.8).

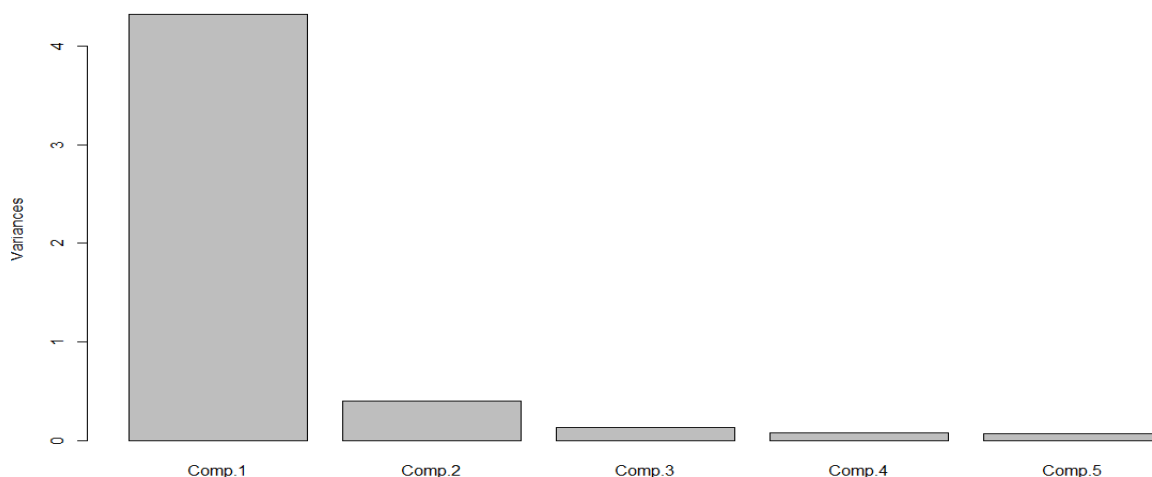


Рисунок 2.8 – Служебный график анализа главных компонент

Величины дисперсий и объясненной вариации каждой компоненты приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Характеристики главных компонент

Характеристики/ Values	Номера компонент				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
Дисперсия компоненты	2,0400	0,6947	0,3861	0,3495	0,2908
Доля в вариации	0,8323	0,0965	0,0298	0,0244	0,0169
Кумулятивная доля	0,8323	0,9288	0,9587	0,9831	1,0000

Из Рисунка 2.8 и таблицы 2.5 видно, что наибольший вклад в результат оказывают первые две компоненты, поэтому для классификации целесообразно использовать их. Для перехода от исходных показателей к компонентам применяется матрица нагрузок. Полученная матрица нагрузок приведена в Таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Матрица нагрузок

	1 комп.	2 комп.	3 комп.	4 комп.	5 комп.
2011	-0.443	0.537	-0.171	0.101	-0.691
2012	-0.451	0.454	-0.209	0.172	0.719
2013	-0.464		0.503	-0.727	
2014	-0.428	-0.593	-0.661	-0.165	
2015	-0.449	-0.392	0.488	0.636	

2.2 ВЫБОР МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ГРУПП

Выбор метода классификации генеральной совокупности является ключевым этапом работы с исходными данными - количеством сделок купли-продажи земель ИЖС. Весь спектр методов классификации данных можно разделить на две группы - методы классификации с обучением и методы без обучения. К первому виду методов относят, например, «Случайный лес», «Машины опорных векторов» или искусственные нейронные сети: они дают максимально точные результаты, но подходят только в тех случаях, когда есть информация о принадлежности части объектов к одной из групп в, так называемой, обучающей выборке. Во всех остальных случаях используются методы классификации без обучения [19].

Классификация без обучения – это спектр методов, объединяющим свойством которых является работа с описаниями множества объектов с целью обнаружения внутренних связей и зависимостей.

Основными методами классификации без обучения являются кластеризация и метод главных компонент. Методы кластеризации делятся на иерархические и последовательные. Иерархические методы удобны для имплементации в случае работы с небольшими выборками (до 150 объектов), так как объёмные массивы данных затруднительно интерпретировать корректно. При работе с объёмом данных о 6926 населённых пунктах целесообразнее использовать один из последовательных методов кластеризации.

В алгоритмах последовательной кластеризации производится последовательный перебор точек-наблюдений и для каждой из них решается, к какому кластеру её отнести. Для кластеризации выбран метод *k*-средних, среди достоинств которого можно выделить прозрачность алгоритма, высокую линейную скорость работы и эффективную обработку больших объёмов данных.

Исходными данными для применения метода *k*-средних являются: анализируемый массив данных, используемая метрика, метод разбиения и

количество кластеров. Определение количества кластеров в методах классификации без обучения может выполняться следующими методами:

- эмпирический анализ данных;
- предварительный иерархический кластерный анализ;
- использование правил остановки.

Первые два метода, во-первых, не применимы для обработки выборки в 6926 объекта, а, во-вторых, не дают чёткого представления о структуре данных. Определение количества кластеров проводилось в программном комплексе RStudio, с использованием специализированного пакета NbClust, который разработан по результатам исследования Г.В.Миллигана и Г.В.Купера [121], посвящённого изучению правил остановки. Правила остановки – это подходы, которые позволяют определить наиболее целесообразное количество кластеров. Исследователями были рассмотрены все возможные правила остановки, из которых для использования в пакете были выбраны самые эффективные.

Всего в пакете используется 26 правил остановки, таких как индекс СН (Calinski and Harabasz), индекс Дуда, Псевдо t^2 (Pseudo t^2), С-индекс, Гамма-индекс, индекс Биля (Beale), кубический критерий кластеризации (Cubic clustering criterion, CCC), коэффициент точечной двусторонней корреляции (Point-biserial correlation coefficient), Gplus-индекс и другие.

Критериями для определения количества кластеров выступают:

1. Матрица дисперсий внутри кластеров (формула 2.4.):

$$W_q = \sum_{k=1}^q \sum (x_i - c_k)(x_i - c_k)^T, \quad (2.4)$$

где W_q - матрица дисперсий внутри кластеров; q – количество кластеров; x_i - n -мерный вектор i -го объекта в кластере; c_k – центроид кластера C_k .

2. Матрица дисперсий между кластерами (формула 2.5):

$$B_q = \sum_{k=1}^q n_k (c_k - \bar{x})(c_k - \bar{x})^T, \quad (2.5)$$

где B_q - матрица дисперсий между кластерами; n_k – количество объектов в кластере; $\bar{x}$ - центроид матрицы данных X .

3. Общее количество данных в выборке (формула 2.6):

$$N_t = \frac{n(n-1)}{2}, \quad (2.6)$$

где N_t - общее количество данных в выборке; n – количество наблюдений.

5. Общее количество данных, входящих в кластер (формула 2.7):

$$N_w = \sum_{k=1}^q \frac{n_k(n_k-1)}{2}, \quad (2.7)$$

N_w - общее количество данных, входящих в кластер.

6. Общее количество пар наблюдений, принадлежащих к различным кластерам (формула 2.8):

$$N_b = N_t - N_w, \quad (2.8)$$

где N_b - общее количество пар наблюдений, принадлежащих к различным кластерам.

6. Сумма расстояний между кластерами (формула 2.9):

$$S_w = \sum_{k=1}^q \sum_{i,j \in C_k} d(x_i, x_j), \quad (2.9)$$

где S_w - сумма внутри кластерных расстояний; $x_{i,j}$ - n -мерный вектор i -го объекта в кластере; d – расстояние между x_i и x_j элементами.

8. Сумма расстояний в пределах кластеров (формула 2.10):

$$S_b = \sum_{k=1}^{q-1} \sum_{l=k+1}^q \sum_{\substack{i \in C_k \\ j \in C_l}} d(x_i, x_j), \quad (2.10)$$

где S_b - сумма межкластерных расстояний [110].

Входными данными для определения количества кластеров являются метод кластеризации, минимальное и максимальное возможное количество кластеров, и метрика.

Метрика позволяет определить меру сходства одного населённого пункта с другими по количеству сделок. Для расчёта метрики используются: расстояние Чебышева, процент несогласия, а также степенное, манхэттенское и Евклидово расстояния. Расстояние Чебышева применяется в том случае, если известно, что объекты отличаются только по одной координате (по одному признаку). Степенное

расстояние используется тогда, когда необходимо увеличить или уменьшить вес для той размерности, по которой объекты значительно отличаются. Для нечисловых данных применяется процент несогласия.

При работе с непрерывными данными чаще всего используют манхэттенское и евклидово расстояния. Манхэттенское расстояние (или расстояние городских кварталов) в большинстве случаев применимо при работе с двумерными данными, так как геометрической интерпретацией данной метрики является средняя разность по координатам. Евклидово расстояние используется в том случае, если компоненты вектора наблюдений однородны по своему физическому смыслу, и понятие близости объектов совпадает с понятием геометрической близости объектов в n -мерном пространстве [108] и описывается формулой 2.11:

$$d = \sqrt{(A_1 - B_1)^2 + (A_2 - B_2)^2 + \dots + (A_n - B_n)^2}, \quad (2.11)$$

где $A_1, \dots, A_n$ - положение объекта A в n -мерном пространстве; $B_1, \dots, B_n$ - положение объекта B в n -мерном пространстве; d - расстояние между объектом A и B в n -мерном пространстве [114].

Количество кластеров определялось на основании правила большинства в результате расчёта всех применимых для исходной выборки правил остановки (Таблица 2.7). В графическом виде результаты расчётов представлены на рисунке 2.9.

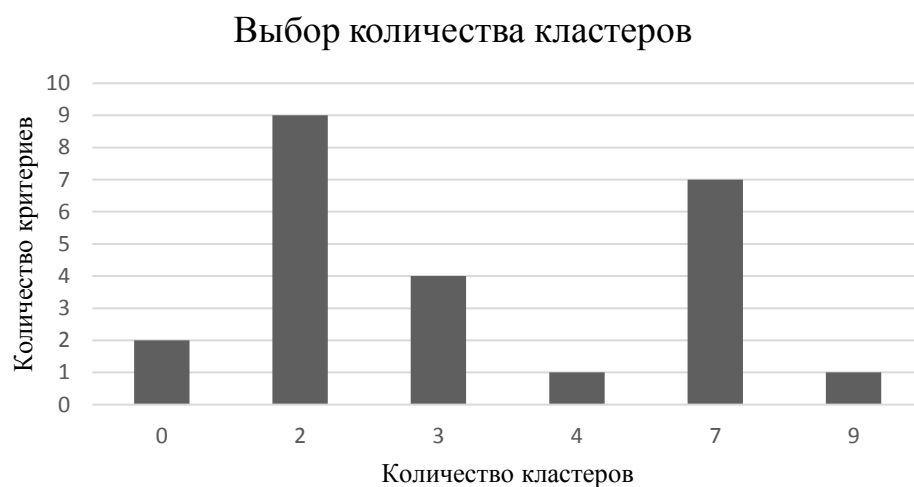


Рисунок 2.9 – Выбор оптимального количества кластеров

Таблица 2.7 – Выбор оптимального количества кластеров

	KL	CH	Hartigan	CCC	Scott	Marriot	TrCovW
Количество кластеров	2.000	2.000	10.000	2.000	5.000	5.000000e+00	3.0
Вес	6.2492	5901.491	4825.086	-34.968	3033.448	1.364096e+16	669453.2
	TraceW	Friedman	Rubin	Cindex	DB	Silhouette	Duda
Количество кластеров	5.000	5.000	5.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Вес	3410.754	5.6843	-0.6781	0.028	0.4902	0.9581	0.6122
	SSbw	Beale	Ratkowsky	Ball	PtBiserial	Frey	McClain
Количество кластеров	9.000	4.000	2.000	3.000	7.000	NA	2e+00
Вес	3.6456	1.1478	0.493	2987.084	0.8102	NA	0.1677
	Dunn	Hubert	SDindex	Dindex			
Количество кластеров	2.000	0	9.000	0			
Вес	0.1677	0	1.5993	0			

Как видно из Рисунка 2.9 и таблицы 2.7, оптимальное количество кластеров принято двум. За данный вариант «проголосовало» 9 правил остановки. Остановимся подробнее на некоторых из тех правил остановки, которые повлияли на выбор итогового количества кластеров.

Т. Калински и Я. Хабашаш разработали правило остановки (CH index), описанное формулой 2.12:

$$CH_{(q)} = \frac{\text{trace}(B_q)/(q-1)}{\text{trace}(W_q)/(n-q)}, \quad (2.12)$$

где B_q - матрица дисперсий между кластерами; W_q - матрица дисперсий внутри кластеров; n – количество наблюдений; q – количество кластеров. Данное правило остановки часто называют глобальным правилом остановки, так как оно работает при $q \geq 2$. С другой стороны, CH не позволяет оценить принципиальную необходимость разбиения выборки на кластеры [105].

Р.О. Дуда и П.Е. Харт в 1973 году разработали локальное правило остановки (Duda index), основанное на отношении (формула 2.13):

$$Duda = \frac{Je(2)}{Je(1)}, \quad (2.13)$$

где $Je(2)$ - сумма квадратов внутрикластерных расстояний в случае, когда данные распределены по двум кластерам; $Je(1)$ - сумма квадратов внутрикластерных расстояний в случае одного кластера.

Локальный характер правила остановки говорит о том, что в рамках формулы проверяется гипотеза о существовании единого кластера элементов. Если значение критерия Duda больше критического значения, определяемого по формуле (2.14), то гипотеза о существовании одного кластера подтверждается.

$$\text{Критическое значение} = 1 - \frac{2}{\pi\rho} - z\sqrt{\frac{2(1 - \frac{8}{\pi^2\rho})}{n_m\rho}}, \quad (2.14)$$

где ρ - число признаков; n_m - квантиль стандартного нормального распределения уровня.

C-index был предложен Л. Хубертом и Дж. Левиным в 1976 году для определения оптимального количества кластеров. Согласно этому правилу остановки, оптимальное количество кластеров – это минимальное значение, полученное после расчёта по формуле (2.15):

$$Cindex = \frac{S_w - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}}, \quad (2.15)$$

где S_w – сумма расстояний между кластерами; $S_{\min}$ – сумма наименьших расстояний между парами данных в кластере; $S_{\max}$ – сумма наибольших дистанций между парами данных в кластере. При том, что $S_{\min} \neq S_{\max}$.

В основе правила остановки DB index, предложенного Д. Дэвисом и Д. Болдином, лежит отношение суммы расстояний внутри кластера к расстоянию между кластерами [114]. Правило остановки описывается формулой 2.16.

$$DB(q) = \frac{1}{q} \sum_{k=1}^q \max_{k \neq l} \left(\frac{\delta_k + \delta_l}{d_{kl}} \right), \quad (2.16)$$

где k, l – номер кластера; d_{kl} – евклидово расстояние; δ_k - дисперсия значений внутри кластера; δ_l - стандартное отклонение значений внутри кластера от центра кластера.

Результаты определения количества кластеров на основании 25 правил остановки, подтвердили гипотезу, ранее выдвинутую на основе графического анализа. Таким образом, количество кластеров принято равным двум.

2.3 КЛАССИФИКАЦИЯ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ ПО УРОВНЮ РАЗВИТОСТИ РЫНКА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ИЖС

Анализируемый массив данных состоит из выборки с усечённой размерностью из 6926 наблюдений, ранее преобразованной методом главных компонент. В качестве метрики использовано евклидово расстояние. Количество кластеров принято равным 2.

Алгоритм кластеризации методом к-средних включал выполнение следующих этапов:

1. Первоначальное распределение объектов по кластерам

- Случайным образом выбирается k центров кластеров;
- Каждый объект приписывается к ближайшему центру;

2. Перераспределение срединных элементов

- Производится пересчет центров кластеров как среднее значение параметров всех объектов, попавших в определенный кластер;
- Каждый объект приписывается к ближайшему центру кластера.

При необходимости шаги второго этапа повторяются до тех пор, пока центры кластеров не перестанут изменяться при пересчете или пока не будет достигнуто максимально возможное количество итераций. В результате должно быть получено k кластеров с минимальной целевой функцией.

В качестве целевой функции, как правило, используется сумма квадратов расстояний внутри кластера, которая описывается формулой 2.17.

$$s(k) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^p (x_{ij} - \bar{x}_{kj})^2, \quad (2.17)$$

где k – кластер; x_{ij} – значение j -ой переменной для i -ого наблюдения (объекта); $\bar{x}_{kj}$ – среднее значение j -ой переменной в k -ом кластере; p – количество переменных [114].

Использование RStudio позволяет определить основные характеристики кластеризации: размеры кластеров, их центры, интервалы значений в кластерах. Центры кластеров приведены в таблице 2.8, количество объектов в кластере и интервалы значений в таблице 2.9.

Таблица 2.8 – Центры кластеров, полученные методом k-средних

	1 компонента	2 компонента
1 кластер	0,205	0,002
2 кластер	-14,305	0,102

Таблица 2.9 – Количественный анализ результатов кластеризации

№ кластера	Количество объектов в кластере	Среднее количество сделок в год
1 кластер	6828	2-11
2 кластер	98	99-162

Принадлежность объектов к кластерам можно представить в графическом виде на рисунке 2.10. На представленном графике каждый объект выборки – населенный пункт – представлен точкой. Из рисунка 2.9 видно, что полученные группы достаточно обособлены и практически не пересекаются, что является показателем хорошего качества проведенной кластеризации.

Таким образом, исходная выборка разделилась на две обособленные группы населённых пунктов, которые значительно отличаются по количеству совершаемых сделок с земельными участками ИЖС. Добавим информацию о принадлежности населённого пункта к определённому кластеру в исходный датафрейм, получив интерпретируемые на классификацию таблицы 2.10 и 2.11.

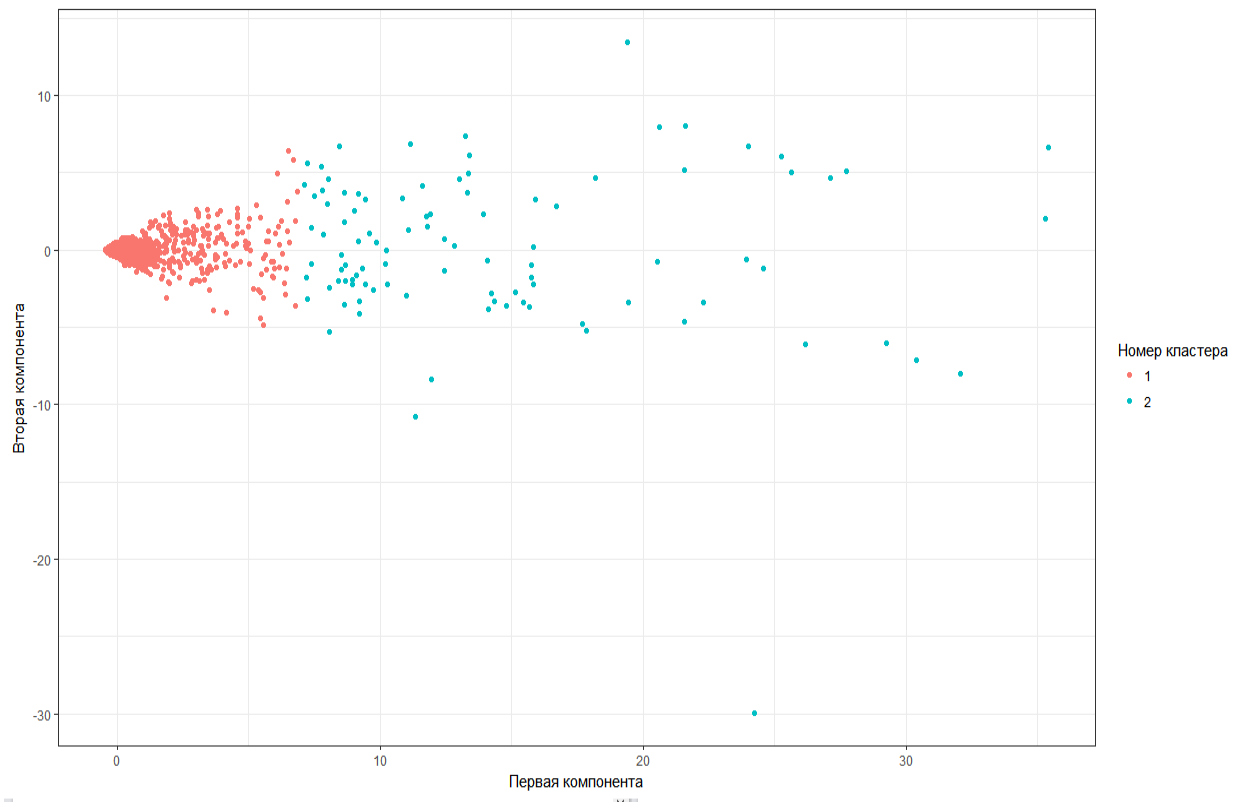


Рисунок 2.10 – Результат классификации населенных пунктов по уровню развитости рынка ИЖС

Таблица 2.10 – Распределение объектов в выборке (фрагмент данных 1 кластера)

Субъект	Населённый пункт	Количество сделок по годам					Кластер
		2011	2012	2013	2014	2015	
Адыгея	Козет	0	0	0	1	0	1
Алтайский край	Рубцовск	2	0	0	0	0	1
Удмуртия	Глазов	46	70	39	32	40	1
Приморский край	Вадимовка	0	2	0	0	0	1
Ростовская область	Ростов-на-Дону	4	0	0	0	0	1
Нижегородская область	Арзамас	35	30	33	18	43	1
Нижегородская область	Башенцево	3	5	9	4	3	1
Саха/Якутия	Амга	4	4	5	17	3	1
Псковская область	Локня	13	8	1	0	0	1
Калмыкия	Комсомольский	0	0	89	135	0	1
Вологодская область	Кириллов	53	62	8	0	0	1
Калужская область	Калуга	0	0	0	0	1	1
Камчатский край	Петропавловск-Камчатский	2	0	0	0	0	1

Таблица 2.11 – Распределение объектов в выборке (фрагмент данных 2 кластера)

Субъект	Населённый пункт	Количество сделок по годам					
		2011	2012	2013	2014	2015	Кластер
Брянская область	Брянск	194	254	40	49	22	2
Башкортостан	Уфа	223	282	176	181	166	2
Хабаровский край	Хабаровск	92	235	193	170	115	2
Ярославская область	Ярославль	274	428	201	141	145	2
Смоленская область	Смоленск	64	97	69	102	51	2
Башкортостан	Мелеуз	309	390	99	89	107	2
Томская область	Асино	89	84	80	88	55	2
Нижегородская область	Сарапул	133	130	159	134	93	2
Кабардино-Балкария	Чегем	156	226	53	37	135	2
Кемеровская область	Кемерово	79	83	60	74	65	2
Костромская область	Буй	141	144	74	90	48	2

Объём первого кластера многократно превышает объём второго, в связи с чем возникает внутрикластерная неоднородность, выражающаяся в количестве сделок и их плотности. В первый кластер входят:

1. Населённые пункты с низким количеством зарегистрированных сделок купли-продажи земель ИЖС

В этих населённых пунктах информация о сделках весьма ограничена. В среднем, производится до 7 сделок в год на территории всего населённого пункта. В основном, в эту группу входят сёла, посёлки, заимки и другие типы населённых пунктов с небольшой площадью. Однако, присутствуют и крупные города – например, Ростов-на-Дону или Калуга. Это можно объяснить тем, что земельные участки ИЖС для этих городов не характерны.

Всего таких населённых пунктов 6517.

2. Населённые пункты со значительным количеством сделок в определённый временной интервал

Кратковременное увеличение количества сделок купли-продажи в населённых пунктах данной подгруппы можно объяснить следующими обстоятельствами:

- изменение вида разрешённого использования земель в связи с перспективным развитием населённых пунктов для малоэтажной застройки (в т.ч. ИЖС). Например, в деревне Анкудиновка Нижегородской области активно осваиваются земли, предназначенные под индивидуальную жилую застройку [17].

Общая площадь земель ИЖС составляет 22,36 га, деревня оборудована всеми необходимыми инженерными и транспортными коммуникациями; а в деревне Старое Мартьяново Удмуртской Республики в 2012 году началось строительство коттеджного посёлка «Мартьяновская слобода», общей площадью 13 га [50].

- повышение инвестиционной привлекательности земель вследствие строительства новых объектов инфраструктуры и промышленности. За изучаемый период город Сураж Брянской области утвердил инвестиционный план развития моногорода [69].

- перспективное развитие населённых пунктов. Например, большое количество сделок в посёлке городского типа Анопино Владимирской области в 2011-2012 годах связано с утверждением в 2010 году нового генерального плана, который предполагает расширение площади населённого пункта и предусматривает развитие инфраструктуры [18].

Как правило, в таких населённых пунктах среднее количество сделок, как и для группы первого типа, находится в пределах 10 сделок в год, а в один-два года происходит резкий скачок.

Всего 98 населённых пунктов.

3. Населённые пункты, которые необходимо рассматривать отдельно

Населённым пунктам данной подгруппы характерна достаточно высокая плотность сделок и стабильная динамика рынка. В среднем, в таких населённых пунктах зарегистрировано около 30 сделок в год. При условии территориальной компактности размещения ИЖС в населённом пункте и высокой достоверности данных о сделках купли-продажи такие населённые пункты можно отнести к условно развитым.

Всего таких населённых пунктов 212.

Во вторую группу попало 98 населённых пунктов. Среднее количество сделок в год составляет 129, за весь исследуемый период – более 700. Как правило, сюда входят населённые пункты, являющиеся столицами крупных и интенсивно развивающихся субъектов РФ - Красноярск, Уфа, Ульяновск, городами федерального значения: Москва, Санкт-Петербург или населённые пункты

крупными градообразующими предприятиями – Мелеуз (Башкортостан), Асино (Томская область).

Для устранения неоднородности данных населённые пункты, входящие в первый кластер, были вновь кластеризованы, что позволило их разделить на две группы: населённые пункты с малоразвитым рынком (им характерно небольшое количество сделок купли-продажи ежегодно (в среднем, до 15) и в один-два года происходит резкий скачок) и населённые пункты с условно развитым рынком (сделки в таких населённых пунктах происходят достаточно плотно, но их количество в среднем не превышает 30).

Таким образом, классификация населённых пунктов России в зависимости от активности рынка земельных участков ИЖС представлена следующими группами:

1. Населённые пункты с развитым рынком земельных участков ИЖС – более 129 сделок купли-продажи в год, и, в среднем, более 700 за указанный период.
2. Населённые пункты с условно развитым рынком земельных участков ИЖС – те населённые пункты, где количество сделок распределено неравномерно: от 75 до 129 сделок в год, в среднем за период около 300.
3. Населённые пункты с малоразвитым рынком земельных участков ИЖС – до 15 сделок в год, в среднем за весь оцениваемый период не более 75.

Разработанная классификация предусматривает динамическую актуализацию данных, поэтому обоснованные интервалы и положение населённого пункта в классификации могут изменяться в зависимости от рыночных условий.

2.4 ВЫВОДЫ ПО 2 ГЛАВЕ

Следствием внушительного масштаба территории Российской Федерации является разнообразие климатических, экологических, социальных, правовых, градостроительных, инженерных и других условий населённых пунктов. Обширный перечень факторов, прямо или косвенно влияющих на количество сделок купли-продажи с земельными участками, приводит к сильной

дифференциации рынка земельных участков. Актуальное кадастровое оценочное законодательство не предусматривает методов, которые, во-первых, будут отвечать требованиям к точности результатов, а, во-вторых, будут эффективными в экономическом аспекте. Исходя из цели обоснования дифференцированного подхода к кадастровой оценке земель ИЖС были сформулированы и решены следующие задачи:

1. Собрана информация о количестве сделок и плотности населения в населённых пунктах, которым характерен вид разрешённого использования «земли индивидуального жилого строительства». Анализ этой информации позволил заключить, что плотность населения не оказывает влияния на количество сделок, а также выдвинуть гипотезу о том, что исходная выборка делится на две группы.

2. Разработана классификация населённых пунктов России по уровню развитости рынка земель ИЖС путём последовательного применения факторного анализа и методов последовательной кластеризации. Это позволило, во-первых, определить размах вариаций количества сделок в населённых пунктах; во-вторых, распределить населённые пункты по группам в зависимости от уровня развитости; в-третьих, установить, что более 96% всех населённых пунктов имеют малоразвитый рынок;

3. Обоснована необходимость дифференцированного и объективного подхода к методическому аппарату расчета налогооблагаемой базы земель ИЖС.

ГЛАВА 3 МЕТОД ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ВРЕМЕННОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ РЫНОЧНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ В УСЛОВИЯХ МАЛОРАЗВИТОГО РЫНКА

3.1 ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ МЕТОДА ТЕРРИТОРИАЛЬНО- ВРЕМЕННОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ РЫНОЧНЫХ ДАННЫХ

Диспозиция населённых пунктов в классификации и численный состав групп указывают на их сильную дифференциацию по уровню развитости рынка земельных участков ИЖС на всей территории России. Это свидетельствует о необходимости расширения инструментария, применяемого для кадастровой оценки, в сторону методов и подходов, позволяющих осуществлять работы по ГКО земель в условиях дефицита рыночной информации.

В практике статистической обработки существуют методы, которые дают возможность выявлять взаимосвязь, оценивать характер и степень влияния факторов, а также спрогнозировать их влияние в будущем. Эти методы входят в раздел факторного анализа данных. Основными требованиями для реализации методов факторного анализа являются:

- все значения факторов должны быть количественными. В случае использования качественных характеристик, они должны быть закодированы и преобразованы в количественные;
- выборка должна быть однородна и исходные данные должны быть распределены симметрично;
- между факторными признаками и результирующей переменной должна быть сильная связь [31].

Совокупность факторных и результирующих признаков называют факторной системой. Факторные системы бывают двух типов – стохастические (каждому значению фактора соответствует множество значений результативного показателя) и детерминированные (каждому значению фактора соответствует определённое значение результативного показателя) [31].

Для решения задач, поставленных перед кадастровой оценкой, чаще всего используют стохастические методы моделирования, такие как корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализы. Последний является основным инструментом моделирования.

Современные подходы к регрессионному анализу позволяют использовать информацию за длительный период времени, путём включения в уравнение фактора времени, что увеличивает исходный массив рыночной информации. Эти методы уже подтвердили свою эффективность в прогнозировании курсов валют, управленческом учёте и других сферах, где стоимостные показатели имеют привязку ко времени. Такой подход к регрессионному анализу может быть эффективным и для массовой оценки территорий, на которых происходит небольшое количество сделок.

В последние годы среди авторских методик кадастровой оценки набирают популярность методы, позволяющие экстраполировать информацию в пространстве [5, 30, 57, 66]. Суть пространственной экстраполяции заключается в распространении значений определённых показателей, полученных для одних территорий, на другие. Эти методы широко применяются в случаях, когда отсутствуют статистические данные по отдельным регионам и для прогнозирования. Например, в маркетинге или при анализе социально-экономического развития территории.

Совместное использование методов пространственной экстраполяции рыночной информации и уравнений регрессии с учётом фактора времени является базисом метода территориально-временной экстраполяции, предлагаемого в данной работе. Он может стать альтернативой методам массовой оценки в условиях малоразвитого рынка, представленным в Методике 2017 года, которые были подробно изучены в п. 1.2 настоящего диссертационного исследования.

Идея метода территориально-временной экстраполяции заключается в моделировании кадастровой стоимости на основе разновременных или экстраполированных в пространстве субъекта рыночных данных.

Необходимость применения метода территориально-временной экстраполяции для отдельных территорий субъекта должна выявляться оценщиками ГБУ на этапе анализа исходных данных на достаточность (рисунок 3.1). Предшествующие этому этапы были подробно рассмотрены в п.1.2, а видение понятия достаточности – в п.1.5, поэтому остановимся подробнее на обосновании использования метода территориально-временной экстраполяции для массовой оценки.

В рамках метода территориально-временной экстраполяции требования к достаточности задаются установленной точностью. Несмотря на то, что в оценочной литературе [123, 124] принято, что соотношение рыночной и кадастровой стоимостей должно находиться в интервале от 0.90 до 1.10, интервал точности принят равным от 0.80 до 1.00. Это вызвано, во-первых, требованиями российского законодательства, которое не допускает превышения кадастровой стоимости над рыночной, во-вторых, мнениями отдельных экспертов о необходимости введения понижающих коэффициентов к кадастровой стоимости на время переходного периода, а, в-третьих, определёнными послаблениями, вызванными стремлением уравновесить налогооблагаемую базу в переходный период.

Установленной точности можно добиться при минимальном количестве объектов-аналогов, приходящихся на ценообразующий фактор, равным пяти, что подтверждается исследованиями С.В. Грибовского, С.А. Сивца, И.А. Левыкиной [24], Н.А. Пущаенко [83].

При анализе на достаточность аккумулируют данные по ценообразующим факторам и рыночной информации. Факторы можно разделить на факторы, характеризующие внешнюю среду объектов недвижимости; факторы, характеризующие непосредственное окружение и сегмент рынка; факторы, характеризующие сам земельный участок [78].



Рисунок 3.1 – Принципиальная схема определения метода моделирования при кадастровой оценке земель

Рыночная информация представляет собой сведения:

- об экономических, экологических и прочих факторах, оказывающих влияние на стоимость земельных участков;
- о рынке объектов недвижимости, а именно информацию о сделках с земельными участками и факторах, оказывающих влияния на условия проведения сделок [78].

На этом этапе достаточно часто возникает необходимость дополнения рыночных данных, что связано с малоразвитостью большинства рынков земельных участков. В таких условиях возникает объективная необходимость применения метода территориально-временной экстраполяции рыночных данных.

В связи с тем, что предлагаемый метод является принципиально новым, следует дать ему определение, раскрыть варианты его применения и этапы реализации. Метод территориально-временной экстраполяции – это аналитико-статистический метод определения кадастровой стоимости земельных участков на основе консолидации населённых пунктов, сопоставимых по уровню цен, местоположению и характеру влияния ценообразующих факторов; или увеличения объёма исходных данных посредством включения фактора времени в условиях дефицита рыночной информации.

Метод территориально-временной экстраполяции рыночных данных имеет два варианта реализации – метод временной экстраполяции и метод территориальной экстраполяции рыночных данных (Рисунок 3.2).

Метод временной экстраполяции предполагает дополнение рыночной информации путём досбора данных за более длительный период. Отличительной чертой предлагаемого варианта является отказ от введения поправок на время в исходное значение цены (как это предлагается методикой 2017 года) в пользу включения в уравнение регрессии фактора времени. Это позволит экстраполировать информацию о сделках купли-продажи во времени, тем самым, увеличивая объём рыночных данных об объектах-аналогах и учитывая тенденцию изменения цен.



Рисунок 3.2 – Этапы метода территориально-временной экстраполяции рыночных данных

Метод территориальной экстраполяции предполагает в случае недостаточности исходных рыночных данных после включения разновременных сделок, использование информации, полученной в результате сопоставления населённых пунктов субъекта по пространственным, рыночным характеристикам, а также характеру влияния ценообразующих факторов на рыночную стоимость земель населённых пунктов в субъекте РФ.

В основе метода территориально-временной экстраполяции рыночной информации лежат следующие принципы:

1. Сбор рыночной информации должен осуществляться за период, не превышающий 10 лет;

2. Сопоставимые населённые пункты должны быть связаны между собой тесными пространственными, экономическими и иными связями.

Метод территориально-временной экстраполяции обладает рядом достоинств:

во-первых, как видно из Рисунков 3.1 и 3.2, метод территориально-временной экстраполяции рыночных данных эффективно интегрируется в последовательность работ по ГКО земель, предложенную Методикой 2017 года, путём включения дополнительных этапов анализа территории и увеличения объёма рыночной информации;

во-вторых, является комбинацией аналитического и статистического методов, что позволяет сократить время на обработку информации и построение моделей;

в-третьих, позволяет использовать методы массовой оценки в тех случаях, когда Методика 2017 года рекомендует прибегать к методам индивидуальной оценки.

3.2 МЕТОД ВРЕМЕННОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ РЫНОЧНЫХ ДАННЫХ

3.2.1 СБОР ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Суть метода временной экстраполяции рыночных данных заключается во включении в уравнение множественной регрессии (т.е. основного метода определения кадастровой стоимости, предлагаемого методикой 2017 года) фактора времени. Метод эффективен для кадастровой оценки населённых пунктов, в которых ежегодно регистрируется небольшое количество сделок. Этот метод состоит из нескольких этапов, приведённых на рисунке 3.2.

Существенным отличием метода временной экстраполяции от Методики 2017 является отказ от альтернативных источников рыночной информации, таких как цены предложений, полученных из периодических изданий, и страниц сайтов, содержащих объявления о продаже земель, а также цен сделок, полученных по результатам торгов за продажу земельных участков, находившихся в

муниципальной или федеральной собственности. Это вызвано такими обстоятельствами как:

во-первых, источники информации о предложениях (периодические издания и интернет-страницы с объявлениями) зачастую содержат недостоверные сведения о характеристиках земельных участков [86]. К примеру, по статистике, в среднем, для Санкт-Петербурга 30% объявлений о продаже содержат недостоверные сведения;

в-вторых, цена предложения не является тождественной рыночной стоимости земельного участка, и вводимая корректировка, определяемая экспертным путём, не учитывает всех особенностей рынка;

в-третьих, по своей природе рыночная стоимость является компромиссом между ценой предложения и ценой спроса, тогда как последняя не рассматривается при отборе объектов-аналогов [34];

в-четвёртых, торги на земельные участки проводятся с большим количеством нарушений, что влияет на результирующую цену [3].

Таким образом, исходной рыночной информацией в рамках метода временной экстраполяции являются исключительно цены сделок купли-продажи земельных участков за весь период, о котором есть информация, полученные из:

- автоматизированных информационных систем мониторинга рынка недвижимости, созданных и курируемых органами регистрации прав;
- отчётов об индивидуальной оценке рыночной стоимости объектов недвижимости.

В практике кадастровой оценки сбор рыночной информации осуществляется за два полных года, предшествующих началу работ по ГКО. С одной стороны, такая практика позволяет учитывать сделки, совершённые в условно равных условиях, но, с другой, – очень часто в населённых пунктах за этот период происходит недостаточное количество сделок или они отсутствуют вовсе. В таблице 3.1 для примера рассмотрены населённые пункты Удмуртии.

В рамках метода временной экстраполяции период, за который должна собираться исходная информация, следует принять равным 10 годам. Это обосновывается практическим опытом массовой оценки в США [104, 105].

Таблица 3.1 – Численный состав сделок с земельными участками ИЖС в населённых пунктах Удмуртской Республики за период с 1 января 2015 года по 1 января 2017 года

Населённый пункт	Азино	Алнаши	Балезино	Вавож	Докша	Безменшур	Новая Казмаска	Кама	Новая Крестьянка	Малая Венья	Новые Марасаны	Дебесы
Количество сделок с земельными участками ИЖС	0	9	46	0	9	1	3	1	0	3	1	3
Общее количество земельных участков ИЖС в НП	1	101	454	219	158	1	67	125	13	47	30	191

Рыночная информация в целях кадастровой оценки собирается по земельным участкам ИЖС. Согласно Методике 2017 года, на основании этой информации готовится перечень, в который, помимо стоимости, включают информацию об основных характеристиках земельных участков, а именно:

- сегмент и вид использования земельного участка;
- коды ОКАТО субъекта РФ и муниципального образования, в котором расположен земельный участок;
- дата совершения сделки;
- наличие других объектов на земельном участке, связанных с ним и влияющих на его стоимость;
- сведения, идентифицирующие земельный участок, в том числе информация о местоположении, кадастровый номер, площадь;

– информация об основных характеристиках территории (рельеф, доступность, наличие ограничений и (или) обременений, деградация почв (подтопления, эрозия и др)).

После чего необходимо дополнить эту информацию сведениями о ценообразующих факторах. Для построения адекватной модели кадастровой стоимости необходимо учитывать только те факторы, которые оказывали влияние на рыночную стоимость земельного участка. Важной особенностью метода временной экстраполяции данных является ретроспективный сбор сведений по значениям ценообразующих факторов, поскольку структура территориальных условий за десятилетний период могла значительно измениться.

Как и предлагаемый Методикой 2017 года анализ рынка, ретроспективный анализ предполагает, во-первых, изучение информации о внешней среде земельных участков, а, во-вторых, информацию об их объективных характеристиках.

Информация по значениям ценообразующих факторов за весь период готовится согласно перечню, приведённому в таблице 3.2. Эта таблица разработана путём дополнения перечня, предложенного Методикой 2017 года, рекомендациями к источникам сведений, что согласуется с выше сделанными предложениями.

Таблица 3.2 – Примерный перечень ценообразующих факторов для оценки земельных участков ИЖС

	Ценообразующий фактор	Источник сведений
Общие характеристики		
1.	Площадь	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии
2.	Фактическое использование	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии
3.	Коэффициент протяженности земельного участка определяется по формуле $k = \frac{P}{4\sqrt{S}}$ П – периметр земельного участка, м; Р – площадь земельного участка, м ² ; k – коэффициент протяжённости земельного участка.	- Дежурные кадастровые карты; - Загруженные в ГИС кадастровые планы территорий, межевые планы.

Продолжение таблицы 3.2

	Ценообразующий фактор	Источник сведений
	При $k \cong 1$ форма земельного участка близка к квадрату, $k = 1.3 - 3.5$ говорит о сильно вытянутой форме	
4.	Наличие обременений (Вид обременений (ограничений), площадь, попадающая под обременения)	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии
5.	Дата проведения сделки (С точностью до месяца)	- Автоматизированная информационная система «Мониторинг рынка недвижимости»; - Отчёты об индивидуальной оценке земельных участков.
Местоположение		
6.	Расстояние до: - автомобильной федеральной дороги назначения - автомобильной дороги регионального назначения - автомобильной дороги местного назначения	- Дежурные кадастровые карты; - Загруженные в ГИС кадастровые планы территорий, межевые планы; - Единый государственный реестр автомобильных дорог.
7.	Расстояние до ближайшего водоёма (река, море, озеро, затопленный карьер и т.п.)	- Дежурные кадастровые карты; - Загруженные в ГИС кадастровые планы территорий, межевые планы.
8.	Характер расположения земельного участка (например, 1-я береговая линия)	- Дежурные кадастровые карты; - Загруженные в ГИС кадастровые планы территорий, межевые планы.
9.	Расстояние до зон рекреационного назначения (леса, скверы, парки и т.п.)	- Дежурные кадастровые карты; - Загруженные в ГИС кадастровые планы территорий, межевые планы.
10.	Расположение относительно объектов железнодорожного сервиса	- Дежурные кадастровые карты; - Загруженные в ГИС кадастровые планы территорий, межевые планы.
11.	Расстояние до основных мест интереса населения (Магазины, школы, больницы, поликлиники и прочее)	- Дежурные кадастровые карты; - Загруженные в ГИС кадастровые планы территорий, межевые планы; - Расположение магазинов уточняется в натуре/по телефону
12.	Расстояние до остановок общественного транспорта	- Дежурные кадастровые карты; - Загруженные в ГИС кадастровые планы территорий, межевые планы; - Единый государственный реестр автомобильных дорог.
13.	Расстояние до общественного центра	- Информационная система обеспечения градостроительной деятельности; - Документы территориального планирования.

Продолжение таблицы 3.2

Ценообразующий фактор		Источник сведений
Инженерная инфраструктура земельного участка		
14	Расстояние до линии электропередач/ наличие электричества на земельном участке	- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии; - Информационная система обеспечения градостроительной деятельности; - Реестр объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую (общероссийскую) электрическую сеть; - Дежурная кадастровая карта.
15	Расстояние до магистральных трубопроводов/ наличие газоснабжения на земельном участке	- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии; - Информационная система обеспечения градостроительной деятельности; - Администрация муниципального образования; - Дежурная кадастровая карта.
16	Расстояние до магистрального водопровода/наличие водопровода на земельном участке	- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии; - Информационная система обеспечения градостроительной деятельности; - Российский реестр гидротехнических сооружений; - Администрация муниципального образования; - Дежурная кадастровая карта.
17	Наличие канализации на земельном участке	- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии; - Информационная система обеспечения градостроительной деятельности; - Администрация муниципального образования; - Дежурная кадастровая карта.
18	Наличие и характер подтоплений и эрозийных процессов	- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии; - Администрация муниципального образования; - Органы местного самоуправления;
19	Расстояние до объектов, оказывающих влияние на окружающую среду	- Государственный реестр опасных производственных объектов; - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации; - Администрация муниципального образования; - Дежурные кадастровые карты.

Источниками ретроспективной информации также могут выступать архивы организаций, занимающихся обработкой и (или) хранением данной информации. Результатом анализа является дополнение перечня ценообразующих факторов и повторный анализ на достаточность исходных данных.

На данный момент сбор ретроспективной информации сильно затруднён, ввиду ряда причин, среди которых:

- низкий уровень развития тематического картографирования территории страны;
- фокусировка на мониторинге территорий больших населённых пунктов (преимущественно, городских) и агломераций;
- отсутствие преемственности результатов ГКО земель (до 2016 года);
- сложная система синхронизации и обмена данными между различными инстанциями.

Эффективным способом преодоления проблем с хранением и систематическим использованием информации о значениях ценообразующих факторов является ведение тематических карт территории населённых пунктов.

3.2.2 СОЗДАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

История тематического картографирования в России началась в условиях становления массовой оценки: тогда оно, наряду со сбором информации о факторных признаках и группировкой земельных участков в составе земель населённых пунктов, являлось обязательным этапом построения статистической модели кадастровой стоимости. Сегодня, ввиду динамики увеличения объёма ценообразующих факторов, роль тематических карт остается по-прежнему значимой, поскольку позволяет рассчитывать фактические значения факторов стоимости на основе графической информации [92], но выполняется исключительно исходя из усмотрений о целесообразности оценщиков ГБУ [10].

Создание тематических карт для кадастровой оценки необходимо:

во-первых, для обеспечения интерактивного доступа к информации о ценообразующих факторах и выполнения информационно-поисковых и аналитических процедур;

во-вторых, ввиду того, что большинство значений ценообразующих факторов должны определяться на основании расчёта от картографической основы;

в-третьих, для обеспечения доступа к архивной информации о составе ценообразующих факторов, необходимой для ретроспективного анализа территории;

в-пятых, для создания карт ценового зонирования по УПКС (по районам, участкам и т.д.).

Тематические карты самой кадастровой оценки могут решать следующие задачи:

- визуализация атрибутивной информации об оцениваемых объектах и факторах, оказывающих влияние на стоимость, что даст правообладателям возможность узнать о факторах, которые были использованы для расчёта кадастровой стоимости их земельных участков;
- создание информационной базы для введения ограничивающих и стимулирующих мер в области городского хозяйства;
- контроль за статистическими данными в сфере земельных отношений.

Этапы создания тематических карт представлены на рисунке 3.3 [41, 92].

Разработка структуры данных и содержания карты

Для реализации метода временной экстраполяции рыночной информации должны создаваться карты населённых пунктов субъекта, включающие в себя сведения об основных характеристиках населённых пунктов, которые могут оказать влияние на кадастровую стоимость земельных участков ИЖС и информацию о самих земельных участках. К таким сведениям относятся:

во-первых, положение административного центра, водных объектов, остановок общественного транспорта, торговых центров, зон рекреации, объектов, оказывающих влияние на окружающую среду, и объектов железнодорожного сервиса;

во-вторых, наличие водоснабжения, газоснабжения, канализации, теплоснабжения, электроснабжения;

в-третьих, возможность подтоплений и почвенной эрозии;

в-четвёртых, информация об улично-дорожной сети, то есть категориях дорог, материале и их состоянии;

в-пятых, положение земельных участков и (или) ограничений и иные.

Этап I. Разработка структуры данных и содержания карты	Разработка структуры данных картографируемых объектов
	Выбор способа картографического отображения
	Планирование дизайна тематической карты
Этап II. Выбор используемых программных средств	Подбор программного продукта, позволяющего нужным образом отобразить необходимую информацию
Этап III. Построение тематической карты	Подготовка исходных данных
	Импорт тематических данных в картографическую среду
	Настройки параметров визуализации

Рисунок 3.3 – Этапы создания тематической карты для кадастровой оценки

Тематические карты (ТК) состоят из графических слоёв и семантической информации и должны создаваться в одной из геоинформационных систем (ГИС). Вся информация, используемая для создания ТК, должна отвечать требованиям об актуальности, непротиворечивости и однозначности сведений. В качестве источников информации могут выступать уполномоченные организации, указанные, в таблице 3.2 или администрация муниципальных образований. В дальнейшем функции хранения и актуализации сведений на тематических картах должны быть возложены на ГБУ.

Графическая часть тематической карты должна создаваться на основании кадастровых карт субъектов Российской Федерации. Хотя графическая информация должна формироваться в векторном формате, при создании тематических карт также допускается использование оцифрованных копий: топографических оттисков или бумажных карт, без затёртостей, склеек, недостаточной читаемости надписей. Оригиналы этих изображений предварительно растеризуются, а затем векторизуются [10].

Структура и содержание любой тематической карты обусловлены ее назначением, поэтому зависят от решаемых с её помощью задач и связей между отображаемыми объектами, поэтому необходимо отобрать и, при необходимости, обобщить изображаемые объекты – провести генерализацию.

На характер генерализации карты влияют:

1. *Характер и степень проявления объекта картографирования*, которые оказывают первостепенное влияние на итоговый вид тематической карты. В случае если в качестве картографической основы тематических карт используется кадастровая карта, базовыми слоями которой являются граница РФ, границы между субъектами РФ, границы муниципальных образований, границы населённых пунктов, границы территориальных зон, границы зон с особыми условиями использования территорий, границы земельных участков и объекты капитального строительства, которые в зависимости от масштаба имеют различные настройки видимости, необходимо «разгрузить» основу от слоёв, не используемых в создаваемой тематической карте. На этом этапе в качестве картографической основы оставляют только те слои, которые формируют каркас тематической карты. При работе с растровыми изображениями векторизации подлежат только те объекты, которые имеют предметное отношение к тематике карты.

Далее картографическая основа должна дополняться специализированными слоями, соответствующими задачам массовой оценки. Для кадастровой оценки земельных участков, к примеру, предназначенных для индивидуального жилого строительства (ИЖС) в населённых пунктах, рекомендуется создание слоёв объектов, позволяющих определить влияние ценообразующих факторов. К таким объектам ситуации относятся: дорожно-транспортная сеть и места остановок общественного транспорта, школы, детские дошкольные учреждения, зоны распространения газификации, теплоснабжения, электроснабжения, территории, подверженные эрозии и подтоплениям, а также иные объекты, которые предварительно были определены в качестве объектов, влияние которых на цену или стоимость земли значимо.

Применительно к кадастровой оценке земельных участков населенных пунктов, тематические карты должны создаваться: для населённых пунктов, при условии, что они территориально компактны; для отдельных территорий, требующих детализации при оценке.

2. Масштаб

Для создания тематических карт для кадастровой оценки рекомендуется использование масштабов в диапазоне 1:500-5000. Выбор конкретного масштаба зависит от требуемой детализации объекта картографирования. Рекомендации по масштабам тематического картографирования приведены в таблице 3.3 [62].

Таблица 3.3 – Масштабы, используемые для тематического картографирования территории населённых пунктов

№	Масштаб	Объект картографирования
1.	1:5000	Тематические карты дорожно-транспортной сети в средних и крупных населённых пунктах
		Зоны распространения инженерных коммуникаций в крупных и средних населённых пунктах
2.	1:2000	Малые города и сельские населённые пункты
3.	1:1000	Населённые пункты с преимущественно малоэтажной застройкой и большим количеством незастроенных участков
4.	1:500	Отдельные территории населённых пунктов

В зависимости от выбранного масштаба можно варьировать степень детализации изображаемых объектов.

3. *Выбор метода отображения объекта картографирования* осуществляют на основании характера и структуры исходных данных. Объекты ситуации, такие как гидрография, дорожно-транспортная сеть, земельные участки и зоны наличия объектов коммунальной инфраструктуры, зоны рекреации, объекты социальной инфраструктуры и иные следует изображать площадными объектами, согласно их фактическим границам [88].

После выбора способа изображения тематического содержания приступают к разработке знаковой системы карты – числовых и графических шкал. По своему

виду числовые шкалы бывают: абсолютные, условные, непрерывные, ступенчатые. Наиболее часто встречающимися шкалами в тематических картах для кадастровой оценки являются абсолютные и ступенчатые. Абсолютные шкалы подразумевают отображение знака пропорционально показателям (например, численность населения). Ступенчатые шкалы разделяют исходную выборку на ступени (например, результаты ценового зонирования) [88].

Графическая часть тематической карты должна подготавливаться в соответствии со следующими требованиями:

1. Слои, отображающие информацию о границе субъекта, должны содержать информацию о названиях граничащих субъектов с описанием направления границ;
2. Земельные участки и объекты капитального строительства должны наноситься в соответствии с их установленными в Едином государственном реестре недвижимости границами.

Семантическая часть тематической карты представляет собой таблицы с характеристиками картографируемых объектов. Эти таблицы должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Таблицы, содержащие информацию о границе субъекта, должны содержать информацию о названиях граничащих субъектов с описанием направления границ;
2. Таблицы слоёв границ населённых пунктов должны содержать информацию о наименованиях населённых пунктов, их привязку к Общероссийскому классификатору объектов административно-территориального деления (ОКАТО) до уровня населённого пункта;
3. Таблицы слоёв земельных участков должны содержать полные кадастровые номера; адрес, составленный по структуре, регламентированной Федеральной информационной адресной системой (ФИАС); площадь, установленную в ЕГРН;

4. Таблицы, содержащие информацию об объектах социальной и экономической инфраструктуры, также должны содержать название или номер, идентифицирующие эти объекты;

5. Таблицы, содержащие информацию о дорожно-транспортной сети, включают в себя сведения об основных улицах и дорогах города. В атрибутивную таблицу включают информацию о названии улицы и привязку к классификатору ОКАТО;

6. Атрибутивные таблицы слоёв, посвящённых остановкам общественного транспорта, должны содержать информацию об их названии.

Выбор используемых программных средств

Анализ ГИС выявил, что во всех программных продуктах, таких как Map Info, ArcView, Quantum GIS и др. достаточно инструментов для построения тематической карты, в связи с этим в условиях государственной монополии, выбор программного обеспечения для создания тематических карт будет зависеть, в первую очередь, от предпочтений Государственных бюджетных учреждений.

Построение тематической карты включает в себя работы по подготовке исходных данных, их импорту в картографическую среду и настройке визуализации.

Исходные данные должны отвечать требованиям: во-первых, к полноте и достаточности сведений; во-вторых, к их корректности и непротиворечивости; в-третьих, к логической согласованности информации.

Импорт информации в картографическую среду должен осуществляться таким образом, чтобы семантическая информация соответствовала её графическим элементам карты.

Настройка визуализации сводится к установке таких стилей отображения информации, чтобы все объекты были отличны друг от друга, а на карте были отображены все данные, на которые ссылаются другие компоненты карты (легенда, атрибутивные таблицы).

Тематические карты являются основным инструментом для сбора ретроспективной информации о значениях ценообразующих факторов. Такие карты

должны храниться ГБУ, актуализироваться сотрудниками по мере изменения значений ценообразующих факторов и использоваться для получения информации в рамках ретроспективного сбора исходных данных для применения метода временной экстраполяции рыночной информации. Под актуализацией ТК понимается дополнение и сохранение предыдущих характеристик земельных участков в атрибутивных таблицах, а также создание новых слоев в случае необходимости визуализации ценообразующих факторов (например, подтопления или уровень загрязнения воздуха).

Анализируя этапы создания карты, были сформулированы принципы оформления тематических карт для кадастровой оценки земельных участков в населённых пунктах:

во-первых, в качестве источников информации при создании тематических карт для кадастровой оценки должны использоваться сведения, полученные из официальных источников (Росреестр, РОССТАТ, администрации субъектов), обеспечивающих полную, достаточную и однозначную информацию об объектах картографирования;

во-вторых, для тематического картографирования ценообразующих факторов целесообразно использовать способ отображения и масштаб, выбранные, исходя из характера проявления ценообразующего фактора и задач, поставленных перед тематической картой;

в-третьих, тематические карты должны своевременно дополняться актуальной информацией о значениях ценообразующих факторов с сохранением предыдущих значений (в виде атрибутивных данных или тематических слоёв), что позволит собирать информацию в рамках ретроспективного анализа;

в-четвертых, в связи с использованием в процессе создания тематических карт кадастровой оценки различных шкал ценообразующих факторов следует при зонировании осуществить переход к однородной шкале, используя бальную оценку.

3.2.3 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ МЕТОДОМ ВРЕМЕННОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ РЫНОЧНЫХ ДАННЫХ

В основе моделирования методом временной экстраполяции рыночных данных лежит применение множественной регрессии. Это позволяет оценить влияние ценообразующих факторов на стоимость земельных участков как в совокупности, так и по отдельности, а также не только построить модель зависимости, но и оценить качество результатов [25]. Модель множественной регрессии в общем виде описывается формулой 3.1:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n, k), \quad (3.1)$$

где y – кадастровая стоимость земельного участка; $x_1, x_2, \dots, x_n$ – ценообразующие факторы; k – отклонение.

Построение модели кадастровой стоимости производится в два этапа:

- спецификация модели;
- оценка параметров выбранной модели.

Для спецификации модели нужно, во-первых, отобрать ценообразующие факторы, наиболее влияющие на стоимость земельных участков, а, во-вторых, выбрать вид уравнения регрессии. Состав факторов для конкретной территории должен определяться на основании анализа пространственных условий и рынка земель, согласно примерному перечню, приведённому в таблице 3.2 настоящего исследования.

Ввиду того, что стоимость земельных участков по своей природе является динамической величиной, применение традиционного корреляционно-регрессионного анализа для определения кадастровой стоимости может привести к ряду трудностей как на этапе построения модели, так и на этапе её анализа. Эффективным способом решения данной проблемы выступает включение в уравнение регрессии фактора времени (ФВ), что позволяет, во-первых, зафиксировать воздействие времени на результат, во-вторых, расширить

временные рамки для сбора рыночной информации, в-третьих, отказаться от экспертных корректировок цен сделок на время.

Ко всем факторам, используемым для построения модели, предъявляются следующие требования:

- факторы должны быть количественно измеримы;
- факторы не должны быть мультиколлинеарными.

Однако, многообразная природа факторов, оказывающих влияние на стоимость, ставит перед необходимостью учёта и качественных факторов, в связи с этим перед спецификацией модели необходимо произвести преобразование исходных данных. Преобразование заключается в приведении всех данных по ценообразующим факторам к единому числовому формату и кодирование качественных признаков в количественные.

В общем же случае качественные данные – это данные, которые характеризуют определённое состояние земельного участка, наличие или отсутствие определённых свойств. Например, для земельных участков ИЖС к таким данным можно отнести наличие обременений, возможность подтоплений, обеспеченность земельного участка инженерными коммуникациями и др.

Качественные факторы кодируются на основании экспертных мнений таким образом, чтобы не нарушалась логика интерпретации результатов, поэтому преобразование данных является важным этапом работы с исходными данными. Наиболее часто встречающимся методом кодирования качественной информации является способ введения бинарных переменных: в случае наличия определённого признака у оцениваемого земельного участка, присваивается значение «1», в противоположном случае – «0». Такой способ практически исключает возможность некорректного кодирования информации, но подходит только для случаев, когда фактор может принимать только два значения [25].

Если признак может принимать ряд альтернативных значений, то «0» присваивается для основного значения, с которым будут сравниваться все остальные, а итоговое количество переменных будет принято $(n-1)$, где n – количество значений признака. Кодирование фактора времени представляет собой

разделение временного интервала, в течение которого происходили сделки с земельными участками, на периоды и присвоение им порядковых значений. Количество периодов зависит от периодичности сделок.

Более сложные методы формализации исходных данных предложены в работе И.Н. Анисимовой, Н.П. Барина и С.В. Грибовского [23].

Из Рисунка 3.1 видно, что первичная подборка ценообразующих факторов осуществляется в результате теоретико-экономического анализа, то есть, без изучения математических зависимостей между факторами и стоимостью земельных участков, поэтому необходимо убедиться в наличии математической зависимости между ними [24, 99]. Оценка меры зависимости включает в себя несколько уровней:

- визуальный анализ формы связи заключается в построении диаграмм рассеяния. Такие диаграммы позволяют определить характер и вид связи между признаками, а также выявить выбросы, но в условиях дефицита визуальный анализ не позволяет интерпретировать информацию корректно;

- оценка тесноты связи осуществляется различными методами, в зависимости от характера связи. Наиболее часто встречающимся методом является матрица корреляций для всех параметров регрессии. Этапы построения матрицы корреляций были рассмотрены в п. 2.1 настоящей работы. Основными достоинствами данного метода являются, во-первых, простота и скорость алгоритма, во-вторых, возможность определить характер тесноту связи как между зависимой и независимыми переменными, так межфакторную связь. Учитывая сложную природу взаимосвязи стоимости земельных участков с ценообразующими факторами, корреляционный анализ стоит использовать только для исключения обнаружения мультиколлинеарных факторов;

В случае сильной корреляции между факторами невозможно определить их изолированное влияние на стоимость, а параметры уравнения являются не интерпретируемыми, поэтому используют один из методов для преодоления сильной межфакторной связи, например, метод главных компонент или переход к совмещённым уравнениям регрессии, но ввиду работы в условиях дефицита

информации, самым рациональным является исключение одного из коррелирующих факторов.

– отбор факторов по уровню значимости коэффициентов уравнения множественной регрессии. Суть данного анализа заключается в выполнении процедур по последовательному включению или исключению всех возможных факторов в модель с целью получения такой комбинации факторов, при котором она будет иметь наибольшую прогностическую способность.

После отбора факторов для построения модели, переходят к выбору функциональной связи между стоимостью земельных участков и ценообразующими факторами. Факторы, оказывающие влияние на кадастровую стоимость, могут иметь различные виды функциональной связи с ней, в связи с чем необходимо подобрать вид уравнения, которое будет наиболее точно описывать изучаемые зависимости. Важно отметить, что фактор времени может быть использован в нелинейных моделях, но, как правило, в рамках модели его вводят в качестве линейного члена уравнения, даже если остальные его компоненты подвергаются преобразованиям [103]. Среди видов статистических моделей, наиболее часто используемых для кадастровой оценки – линейная, мультипликативная и экспоненциальная.

Для обоснования выбора статистической модели можно, во-первых, использовать визуальный анализ форм связи, во-вторых, построить несколько моделей и по показателям качества модели выбрать наиболее эффективную. Первый способ выбора модели допустим в случаях, когда связь между факторами и стоимостью земельного участка можно трактовать однозначно.

Определение значений параметров модели выполняется методом наименьших квадратов. В случае линейной регрессии параметры находятся из системы нормальных уравнений, при построении нелинейной модели данные предварительно линеаризуются. Стоит отметить, что на современном этапе указанные операции выполняются автоматически, с использованием программных продуктов, таких как Microsoft Excel, Statistica, R Studio и других, позволяющих избежать технических ошибок и сократить время для выполнения работ.

В рамках метода временной экстраполяции для анализа качества модели и её коэффициентов предусмотрен ряд процедур и проверок, предложенных Методикой 2017 года, включающих:

- учёт всех возможных ценообразующих факторов, по которым объекты выборки различаются и изменение значения которых может повлиять на стоимость земельного участка. Эта процедура проводится на этапе сбора исходных данных;
- проверка корректности знаков перед коэффициентами регрессии. Коэффициенты должны отражать характер изменения величины в случае изменения значений фактора;
- соответствие вида функции влияния каждого фактора ситуации на рынке;
- расчёт средней ошибки аппроксимации, позволяет оценить разницу фактических значений стоимости от предсказанных с помощью модели. Средняя ошибка аппроксимации определяется по формуле 3.2. Построение уравнения регрессии следует считать удовлетворительным, когда ошибка не превышает 10-12%, хотя согласно п. 3.1 данной работы она может варьироваться до 20%.

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| \cdot 100\%, \quad (3.2)$$

где – y – фактическое значение стоимости; $\hat{y}$ – предсказанное с помощью модели значение стоимости; n – количество объектов в выборке.

– t -критерий Стьюдента определяется для оценки статистической значимости коэффициентов линейной регрессии. Коэффициенты модели признаются надёжными, если расчётное значение критерия превосходит табличное;

– коэффициент детерминации, который показывает тесноту связи между включёнными переменными и откликом (стоимостью земельного участка). Этот показатель является второстепенным, так как зачастую не отражает общую тенденцию [89];

– критерий Фишера позволяет оценить статистическую значимость в целом, однако, тоже является второстепенным, так как игнорирует все оценки

дисперсии воспроизводимости, кроме максимальных и минимальных значений [51].

В случае удовлетворительных результатов оценки качества модели приступают к тестированию на объектах контрольной выборки. Под контрольной выборкой понимается рыночная информация, не использованная для обучения модели, на основании которой проверяется прогностическая способность модели. На сегодняшний день методически не закреплено количество объектов в контрольной выборке, поэтому метод временной экстраполяции рыночных данных предусматривает такое минимальное количество земельных участков в контрольной выборке, которое позволяет сделать однозначные выводы о качестве модели.

3.3 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ РЫНОЧНЫХ ДАННЫХ

Анализ собранной статистической информации для классификации населённых пунктов показал, что метод временной экстраполяции эффективен не для всех населённых пунктов. Например, в с. Азино, д. Безменшур и ещё других тридцати пяти населённых пунктах Республики Удмуртия за период с 1 января 1999 года по 1 мая 2017 года зарегистрировано менее 5 сделок купли-продажи с земельными участками ИЖС. Это говорит о невозможности построения качественной модели кадастровой стоимости при наличии хотя бы одного ценообразующего фактора методами массовой оценки, то есть, об остром дефиците рыночной информации.

В связи с этим был разработан метод, идея которого заключается в использовании рыночной информации населённых пунктов, сопоставимых по местоположению, уровню цен и характеру влияния факторов на стоимость земельных участков. Метод включает в себя этапы, представленные на рисунке 3.2.

Группировка населённых пунктов по местоположению и уровню цен включает в себя работы, приведённые на рисунке 3.4, рассмотрим последовательно каждый из них.

Группировка населённых пунктов по местоположению и уровню цен

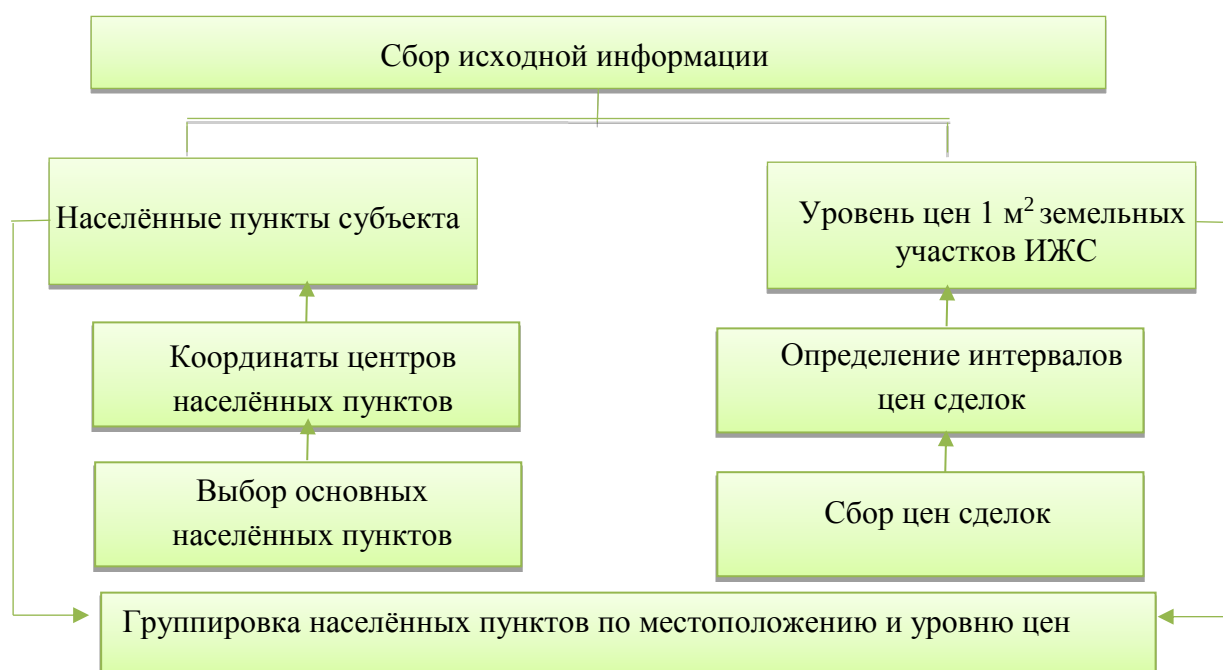


Рисунок 3.4 – Порядок работ при группировке населённых пунктов по местоположению и уровню цен

В первую очередь, собирается информация о плановых координатах центров населённых пунктов субъекта, в которых присутствует оцениваемый ВРИ, в единой системе координат. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28.12.2012 №1463, основной для осуществления геодезических и картографических работ системой координат является ГСК-2011. Однако, ввиду того, что осенью 2014 года Росреестр заявил о невозможности единовременного перехода к ГСК-2011 «ввиду новизны решаемой задачи» и отсутствия необходимости в высокоточных измерениях, для данного вида работ допускается использование других систем координат.

В совокупности населённых пунктов субъекта всегда присутствуют такие, которые являются центрами притяжения населения субъекта. Как правило это, во-первых, крупные населённые пункты субъекта, во-вторых, районные центры в пределах субъекта, в-третьих, ядра агломераций. Такие населённые пункты для целей группировки относят к основным.

Вторым параметром группировки является уровень цен. Ввиду того, что уровень цен на земельные участки ИЖС является динамической величиной, он

должен определяться за последние два года. В случае отсутствия рыночных данных за данный интервал времени, сопоставление по уровню цен не производится. Для объединения по уровню цен населённые пункты разбиваются на интервалы одним из методов кластеризации, изученных в пункте 2.2 данной работы. Те населённые пункты, информация по уровню цен для которых отсутствует, приравнивают к населённым пунктам, попавшим в интервал с самым низким уровнем цен.

С целью автоматизации процесса группировки населённых пунктов на языке Visual Basic в среде MS Excel был разработан алгоритм, позволяющий соотнести населённые пункты по местоположению и уровню цен. В качестве метода группировки был использован граф ближайших соседей, который по своей сути является одним из основных метрических алгоритмов поиска подобных элементов множества. Идея построения заключается в поиске наиболее похожего объекта в множестве X к заданному запросу q . В условиях решаемой задачи в качестве q выступают основные населённые пункты, а в качестве множества X – остальные населённые пункты.

Схема работы программы представлена в виде трех блоков (Рисунок 3.5): блок подготовки программы, блок обработки данных всех населённых пунктов по уровню цен и блок обработки данных всех населённых пунктов по территориальному положению.

Входными данными для программы выступают:

- порядковые номера, плановые координаты центров и значения уровня цен всех населённых пунктов;
- порядковые номера, плановые координаты центров и уровень цен основных населённых пунктов;
- границы интервалов значений уровня цен (до 5 интервалов).

Запуск разработанного инструмента осуществляется посредством нажатия соответствующей кнопки типа *CommandButton* (решение), размещённой на активном листе с данными.



Рисунок 3.5 – Схема программы для сопоставления населённых пунктов

В общем виде алгоритм программы отображён на Рисунке 3.6.



Рисунок 3.6 – Алгоритм программы для группировки населённых пунктов

Блок подготовки программы представлен в виде процедуры *Prepare*, объединяющей процесс размещения диаграммы (создания и перемещения) и очищения диаграммы от сохранившихся данных (Рисунок 3.7).

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    'удаление если есть серии'

    Do Until ActiveSheet.ChartObjects(1).Chart.SeriesCollection.Count = 0
        ActiveSheet.ChartObjects(1).Chart.SeriesCollection(1).Delete
    Loop
```

Рисунок 3.7 – Размещение и очищение диаграммы

Блок обработки данных по уровню цен помещен в процедуру *Price*. Процедура начинает работу с подсчета количества всех населенных пунктов, после чего наполняет массивы данных (координат) и выводит их на диаграмму (Рисунок 3.8).

```
'определить количество всех городов n
Dim n As Integer
n = ActiveSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row - 2
'MsgBox (n)

'добавить их на график
nstr = CStr(n + 2)
strX = "D3:D" + nstr
strY = "E3:E" + nstr

Worksheets("Лист1").ChartObjects(1).Activate
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
ActiveChart.SeriesCollection(1).Name = "Все"
ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range(strX)
ActiveChart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range(strY)
```

Рисунок 3.8 – Определение количества основных населённых пунктов и добавление их на график

Вторая часть блока отвечает за установление соответствия между уровнем цен определенного населённого пункта и фактом попадания в рассчитанный ценовой интервал. Программой допускается использование до пяти интервалов, отличия между которыми представляются в виде различных маркеров точек при отображении на диаграмме (свойство *MarkerStyle*). В случае если информации по уровню цен нет, вместо маркера пункт получает подпись «*» (Рисунок 3.9).

```

For i = 1 To n
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerStyle = xlMarkerStylePicture
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerBackgroundColorIndex = Int(Rnd() * 56)
    If (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) >= ActiveSheet.Cells(3, 14)) And (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) <= ActiveSheet.Cells(3, 15)) Then
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerStyle = xlMarkerStyleSquare
    End If
    If (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) >= ActiveSheet.Cells(4, 14)) And (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) <= ActiveSheet.Cells(4, 15)) Then
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerStyle = xlMarkerStyleTriangle
    End If
    If (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) >= ActiveSheet.Cells(5, 14)) And (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) <= ActiveSheet.Cells(5, 15)) Then
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerStyle = xlMarkerStyleCircle
    End If
    If (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) >= ActiveSheet.Cells(6, 14)) And (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) <= ActiveSheet.Cells(6, 15)) Then
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerStyle = xlMarkerStyleDiamond
    End If
    If (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) >= ActiveSheet.Cells(7, 14)) And (ActiveSheet.Cells(2 + i, 6) <= ActiveSheet.Cells(7, 15)) Then
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerStyle = xlMarkerStyleStar
    End If
    If ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerStyle = xlMarkerStylePicture Then
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).HasDataLabel = True
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).DataLabel.Text = "N/A"
    End If
Next

```

Рисунок 3.9 – Установление соответствия между уровнем цен определенного населённого пункта и фактом попадания в некоторый ценовой интервал

Блок обработки данных по местоположению реализован в виде процедуры *Location*. Первым этапом данной процедуры является подсчет количества основных населенных пунктов. Затем все населённые пункты размещаются на диаграмме с сопутствующим присвоением им маркера произвольного цвета (*MarkerBackgroundColorIndex*), в соответствии с их плановыми координатами (Рисунок 3.10).

Включение основных населённых пунктов в общую картину диаграммы позволяет приступить ко второй части данного блока – распределению по группам в зависимости от местоположения. Программа выполняет многократный расчет расстояний между населёнными пунктами и для каждого из них определяет ближайший основной населенный пункт. Принадлежность к группе того или иного населенного пункта отмечается присвоением населенному пункту цвета маркера ближайшего основного населённого пункта (*MarkerBackgroundColor*) (Рисунок 3.11).

```

'определить количество основных населённых пунктов| k
Dim k As Integer
k = ActiveSheet.Cells(Rows.Count, 8).End(xlUp).Row - 2
'MsgBox (k)

'добавить их на график
For j = 1 To k
strX = "I" + CStr(j + 2)
strY = "J" + CStr(j + 2)
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
    ActiveChart.SeriesCollection(1 + j).Name = "Город " + CStr(j)
    ActiveChart.SeriesCollection(1 + j).XValues = ActiveSheet.Range(strX)
    ActiveChart.SeriesCollection(1 + j).Values = ActiveSheet.Range(strY)
    ActiveChart.SeriesCollection(1 + j).Points(1).MarkerStyle = xlMarkerStyleCircle
    ActiveChart.SeriesCollection(1 + j).Points(1).MarkerForegroundColor = RGB(0, 0, 0)
    ActiveChart.SeriesCollection(1 + j).Points(1).MarkerSize = 8
    ActiveChart.SeriesCollection(1 + j).Points(1).MarkerBackgroundColorIndex = Int(Rnd() * 56)
Next

```

Рисунок 3.10 –Подсчёт основных населённых пунктов и добавление их на график

```

aX = ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues
aY = ActiveChart.SeriesCollection(1).Values

For i = 1 To n
    bX = ActiveChart.SeriesCollection(2).XValues
    bY = ActiveChart.SeriesCollection(2).Values
    dist = Sqr((aX(i) - bX(1)) ^ 2 + (aY(i) - bY(1)) ^ 2)
    ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerBackgroundColor = ActiveChart.SeriesCollection(2).Points(1).MarkerBackgroundColor
    For j = 2 To k
        cX = ActiveChart.SeriesCollection(j + 1).XValues
        cY = ActiveChart.SeriesCollection(j + 1).Values
        dist1 = Sqr((aX(i) - cX(1)) ^ 2 + (aY(i) - cY(1)) ^ 2)
        If dist1 < dist Then
            ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(i).MarkerBackgroundColor = ActiveChart.SeriesCollection(j + 1).Points(1).MarkerBackgr
            dist = dist1
        End If
    Next
Next

```

Рисунок 3.11 – Расчёт расстояний между населёнными пунктами и определение ближайшего населённого пункта

Сопоставление населённых пунктов по характеру влияния ценообразующих факторов на стоимость земельных участков

Результатом группировки становится перечень населённых пунктов, сопоставимых по уровню цен и местоположению. Этап сопоставления населённых пунктов по характеру влияния ценообразующих факторов на стоимость земельных участков выполняется в рамках отдельных групп населённых пунктов. Как и метод временной экстраполяции рыночной информации, метод территориальной включает в себя этапы сбора исходных данных и создания тематических карт, изложенные в пунктах 3.3.1 и 3.3.2 данного исследования. Отличительной

особенностью одного метода от другого является использование рыночной информации за период в два года, что соотносится с актуальной практикой кадастровой оценки. Сведения по ценообразующим факторам и рыночная информация собираются для всех населённых пунктов, попавших в группу.

Сопоставление населённых пунктов осуществляется по набору и характеру ценообразующих факторов. Изучения характера влияния ценообразующих факторов на стоимость земельных участков выполняется путём оценки меры зависимости, предложенным в пункте 3.3.4 данной работы в два этапа:

- отдельно для каждого населённого пункта, что позволяет изучить изолированное влияние фактора на стоимость в населённом пункте;
- совокупно во всех населённых пунктах, попавших в одну ценовую группу и конгломерацию.

Далее переходят к построению единой модели кадастровой стоимости земельных участков ИЖС для населённых пунктов с идентичным набором ценообразующих факторов. Все этапы данного вида работ рассмотрены в пункте 3.2.3 настоящего исследования.

3.4 ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3

На современном этапе нормативно-правовое обеспечение ГКО не предлагает методов и подходов массовой оценки, позволяющих определять кадастровую стоимость земельных участков в условиях дефицита рыночной информации, сохраняя требуемую точность. Из-за чего ассессорам приходится либо использовать методы с заведомо низкой точностью, либо прибегать к методам индивидуальной оценки, что негативно влияет на скорость выполнения работ. В связи с этим, в рамках исследования:

во-первых, разработан метод временной экстраполяции рыночных данных, базовой основой которого является регрессионное моделирование с включением фактора времени в уравнение в качестве закодированной качественной переменной, что позволило учесть тенденции рынка без введения экспертных корректировок и расширить временные рамки для сбора рыночной информации.

Этот метод эффективно реализуем в условиях наличия качественной рыночной информации о ценах сделок за длительный период (в среднем, не менее 5 сделок в год);

во-вторых, разработан принципиально новый метод территориальной экстраполяции, который позволяет посредством автоматизации процесса группировки населённых пунктов по местоположению и уровню цен на основе графа ближайших соседей обосновывать использование единой модели кадастровой стоимости для группы населённых пунктов в условиях острого дефицита исходных данных;

в-третьих, уточнены условия применения указанных методов, связанные с использованием качественной рыночной информации, включающей только цены зарегистрированных сделок купли-продажи земельных участков, а также рыночные стоимости, определённые в ходе индивидуальной оценки, и регламентирован процесс создания тематических карт для эффективного сбора исходных данных по ценообразующим факторам и предложен способ преодоления проблем с хранением ретроспективной информации о них.

ГЛАВА 4 ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ВРЕМЕННОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ РЫНОЧНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЁТА КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ИЖС 4.1 ВЫБОР ПИЛОТНОГО СУБЪЕКТА ДЛЯ АПРОБАЦИИ МЕТОДА

Ввиду того, что, в соответствии с федеральным законодательством, кадастровая оценка выполняется государственными бюджетными учреждениями в пределах субъекта РФ, целесообразно рассматривать кадастровую оценку в разрезе одного субъекта РФ.

Выбор пилотного субъекта для апробации метода территориально-временной экстраполяции, в первую очередь, обусловлен условиями применения предлагаемых методов. Во-первых, в качестве исходной рыночной информации должна быть использована только официальная информация о зарегистрированных сделках купли-продажи или отчёты об оценке рыночной стоимости земельных участков. На этапе работы с АИС «Мониторинг рынка недвижимости» был выявлен ряд проблем, связанных с полнотой, достоверностью и актуальностью информации. Например, при сравнительно небольшом количестве сделок, во многих из них не указан вид разрешённого использования земельного участка и (или) другие характеристики земельного участка остаются неполными или отсутствуют вовсе, вследствие чего информация становится не пригодной для использования при кадастровой оценке (Архангельская область). Во-вторых, для метода временной экстраполяции даже при небольшом количестве сделок необходима информация за период в 10 лет, но зачастую база данных пополняется территориальными комиссиями Росреестра не систематически (Калининградская область) [16].

Вторым критерием является наличие изучаемого вида использования на территории субъекта. Традиционно доля индивидуального жилого строительства высока на Кавказе, юге Сибири, а также в южных субъектах Российской Федерации (Астраханская, Тамбовская, Белгородская, Ростовская и Липецкая области). Абсолютными лидерами по доле индивидуального жилого строительства являются

Московская область и Краснодарский край. Однако в этих субъектах происходит незначительное количество сделок в населённых пунктах. По результатам анализа субъектов РФ на основании указанных критериев, выделился субъект апробации – Удмуртская Республика.

Удмуртская Республика входит в состав Приволжского федерального округа и является частью Уральского экономического района. Граничит на западе и севере с Кировской областью, на востоке – с Пермским краем, на юге – с Башкортостаном и Татарстаном [35]. В состав Удмуртии входит пять городов регионального значения - Воткинск, Глазов, Ижевск, Можга, Сарапул и город Камбарка, являющийся административным центром городского Камбарского поселения [35].

Анализ рынков купли-продажи земельных участков ИЖС в населённых пунктах Удмуртии показал сильную дифференциацию по уровню развитости рынка земельных участков. В рамках субъекта есть населённые пункты (в которых присутствуют земли для ИЖС), где за период с 1 января 2007 года по 1 мая 2017 не было произведено ни одной сделки с земельными участками данного ВРИ (например, с. Азино и д. Ершовка) – этим населённым пунктам характерен острый дефицит сделок – и населённые пункты, где ежегодно происходит около 100 сделок (г. Ижевск, г. Можга). В среднем, земельные участки ИЖС занимают около 40% территории населённых пунктов субъекта, что соотносится со статистикой по стране [15] и позволяет считать Республику Удмуртия типовым субъектом для апробации метода.

4.2 РАСЧЁТ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ИЖС В РЕСПУБЛИКЕ УДМУРТΙΑ

4.2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ Г. ВОТКИНСКА МЕТОДОМ ВРЕМЕННОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ ДАННЫХ

Для апробации метода временной экстраполяции был выбран г. Воткинск, расположенный на севере Удмуртской Республики. Информация по количеству

сделок с земельными участками ИЖС представлена за период с 1 января 1999 года по 1 мая 2017 года приведена на Рисунке 4.1.

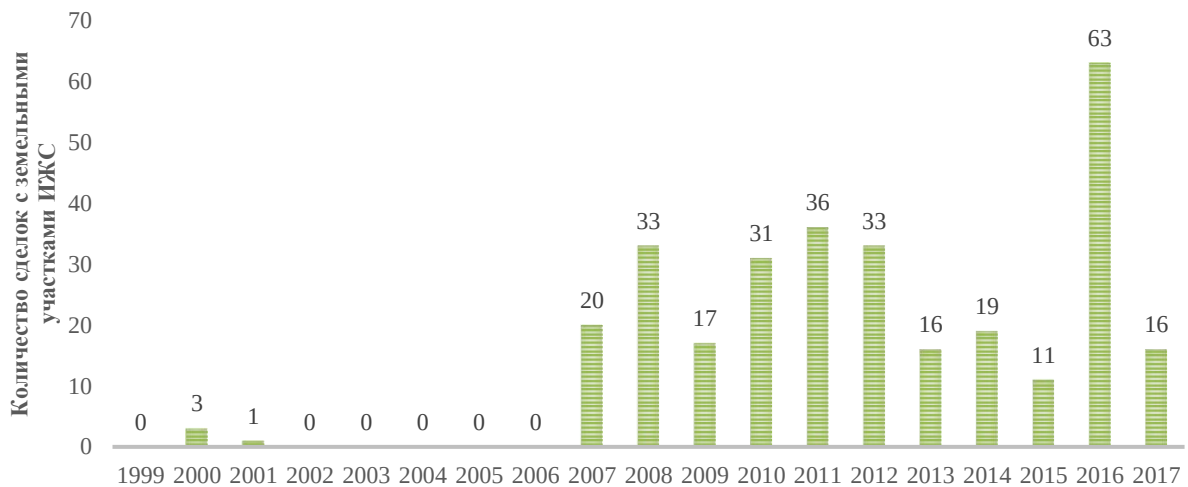


Рисунок 4.1 – Количество сделок купли-продажи с земельными участками ИЖС в г. Воткинск

Сбор исходной информации

Из Рисунка 4.1 видно, что на рынке с 2007 года ежегодно происходили сделки с земельными участками ИЖС. Рыночная информация была собрана на период с 1 мая 2007 года по 1 мая 2017 года, всего 295 сделок. В практике массовой оценки количество ценообразующих факторов редко превышает 10 единиц, поэтому в благоприятных условиях для учёта всех было бы достаточно рыночной информации за 2016 и 2017 года. Тем не менее, опыт моделирования кадастровой стоимости на основе реальных данных показывает, что около 70% от объёма рыночной информации нельзя использовать для построения модели.

Все объекты выборки были проверены, во-первых, на соответствие цены сделки рынку, во-вторых, на отсутствие технических ошибок в ведении АИС «Мониторинг рынка недвижимости», допущенных органом, осуществляющим сбор и актуализацию сведений, в-третьих, на предмет сделки, т.е. что сделка купли-продажи была произведена в отношении целого земельного участка без неразрывно связанных с ним объектов недвижимости. В результате подобного анализа объём рыночной информации сократился до 57 единиц, из которых три были исключены для использования в качестве контрольной выборки.

Город Воткинск расположен на северо-востоке субъекта, в 62 км от Ижевска. В населённом пункте работают шестнадцать школ, тридцать три детских дошкольных учреждения, один детский дом и одна школа-интернат. Город вытянут вдоль Воткинского пруда. В городе развита развлекательная инфраструктура: функционирует один кинотеатр, два музея, парк и сад, а также дом и дворец культуры [53].

В 2013 году город вошёл в рейтинг 250 крупнейших промышленных центров России, заработав на промышленном производстве 49,6 миллиардов рублей. Градообразующим предприятием города является Воткинский завод, помимо которого на территории населённого пункта осуществляют хозяйственную деятельность ещё ряд предприятий, приведённых в таблице 4.1 [53].

Таблица 4.1 – Промышленные предприятия г. Воткинска

№	Предприятие	Класс опасности
1.	Воткинский завод	II (СЗЗ – 500 м)
2.	Завод нефтегазового оборудования «Техновек»	III (СЗЗ – 300 м)
3.	Предприятие «Вектор» (производство электротехнического оборудования)	IV (СЗЗ – 100 м)
4.	Воткинский филиал ОАО «Газмаш»	III (СЗЗ – 300 м)
5.	ООО «Завод Радиотехнологического оборудования»	I (СЗЗ – 1000 м)
6.	ООО «Воткинский завод керамических материалов»	III (СЗЗ – 300 м)
7.	ООО «Пищекомбинат «Воткинский»	V (СЗЗ – 50 м)
8.	ОАО «Воткинскмолоко»	V (СЗЗ – 50 м)
10.	ООО «Воткинский мясокомбинат»	III (СЗЗ – 300 м)
11.	ОАО «Воткинский пивзавод»	V (СЗЗ – 50 м)
12.	ООО «Воткинский деревообрабатывающий комбинат»	IV (СЗЗ – 100 м)
13.	ЗАО «Базальтовое волокно»	III (СЗЗ – 300 м)

Общая площадь города составляет 112 км², площадь ИЖС равна 1,94 км².

В населённом пункте плохо развито центральное теплоснабжение: им оборудовано около 20% территории города. В связи с этим в г. Воткинске широко распространена система газоснабжения: ей оснащено более 70% территории. Источником водоснабжения является Воткинский пруд, обеспечивающий 85% территории.

В границах города есть зона, подверженная подтоплениям, но в её пределах нет земельных участков ИЖС. Около 50% дорог города – асфальтовые, находящиеся в удовлетворительном состоянии. В Воткинске широко развит общественный транспорт: функционирует 18 автобусных маршрутов, для которых плотная сеть остановок.

Анализ сделок купли-продажи земельных участков показал, что за последние 10 лет около 50% всех сделок было проведено в ипотеку [94]. В связи с вышеизложенными характеристиками территории, был сформирован перечень ценообразующих факторов (Таблица 4.2).

Создание тематических карт

Для определения фактических значений ценообразующих факторов были созданы тематические слои этих факторов на картографической основе. Всего было векторизовано четырнадцать слоёв, среди которых земельные участки производственных объектов, административный центр, детские дошкольные учреждения, школы, и др. В качестве каркаса тематической карты используется улично-дорожная сеть, гидрография, зона подтопления и земельные участки с ВРИ «для ИЖС». Для определения значений ценообразующих факторов каркас карты последовательно отображается совместно с другими слоями карты: зона наличия газификации, местоположение школ и детских дошкольных учреждений (Рисунок 4.4), водоснабжения и торговых центров (Рисунок 4.5), положение административного центра и промышленных объектов (Рисунок 4.6), зона канализации (Рисунок 4.7), зона теплоснабжения (Рисунок 4.8). Такое объединение слоёв на тематических картах вызвано исключительно необходимостью полного отображения всех элементов слоёв.

Таблица 4.2 – Перечень ценообразующих факторов для земельных участков ИЖС в г. Воткинске

№	Ценообразующий фактор	Единица измерения	Источник данных
1.	Площадь земельного участка	м ²	Единый государственный реестр недвижимости
2.	Наличие обременений (ипотека)	да/нет	Единый государственный реестр недвижимости
3.	Дата проведения сделки	месяц/год	АИС «Мониторинг рынка недвижимости»
4.	Расстояние до Воткинского пруда	м	Расчёт от карты
5.	Расстояние до торгового центра		
6.	Расстояние до школы		
7.	Расстояние до детского сада		
8.	Расстояние до остановки общественного транспорта		
9.	Расстояние до общественного центра	да/нет	Администрация города Воткинска, ЕГРН
10.	Наличие электричества на земельном участке		
11.	Наличие газоснабжения на земельном участке		
12.	Наличие водопровода на земельном участке		
13.	Наличие канализации на земельном участке	м	Расчёт от карты
14.	Расстояние до Воткинского завода		
15.	Расстояние до ближайшего промышленного объекта		

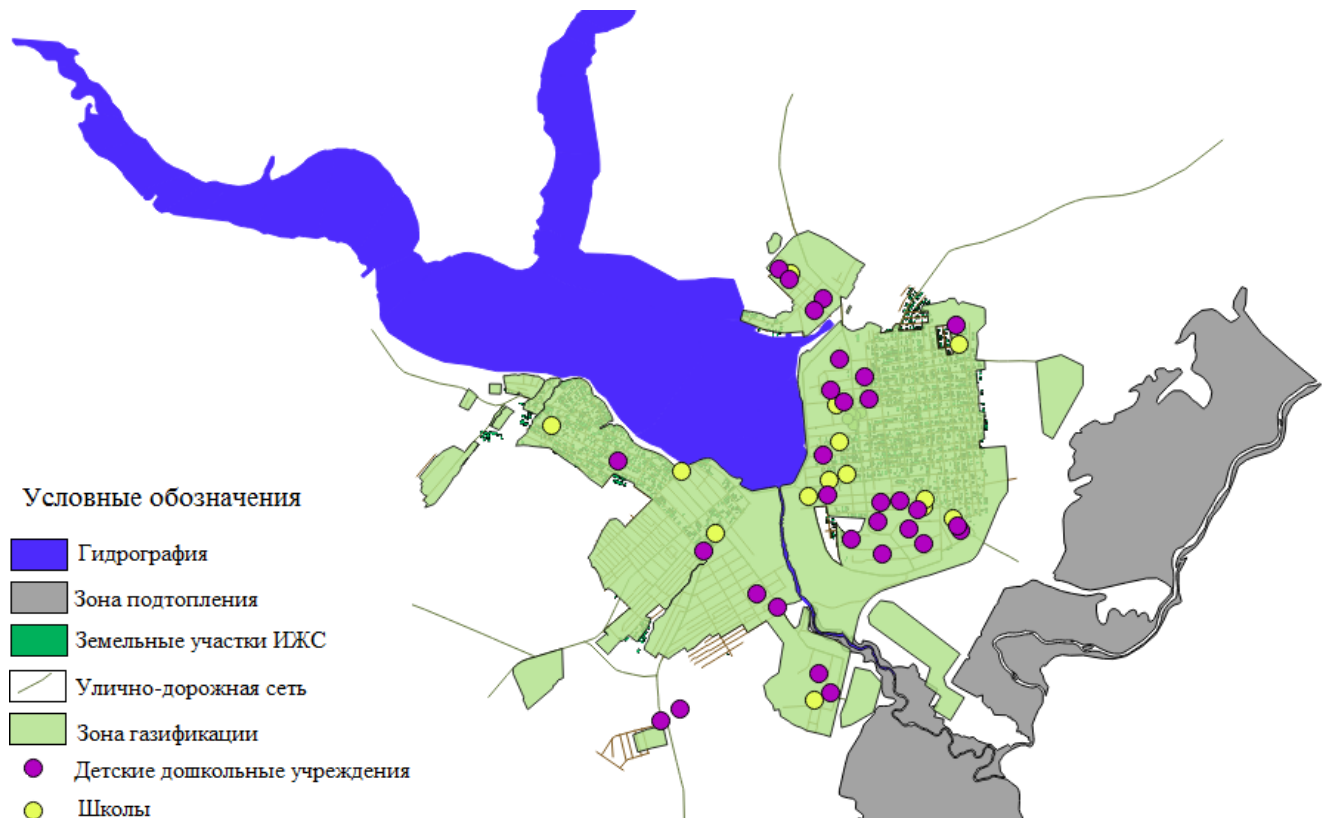


Рисунок 4.4 – Тематическая карта зон газификации и местоположения образовательных учреждений

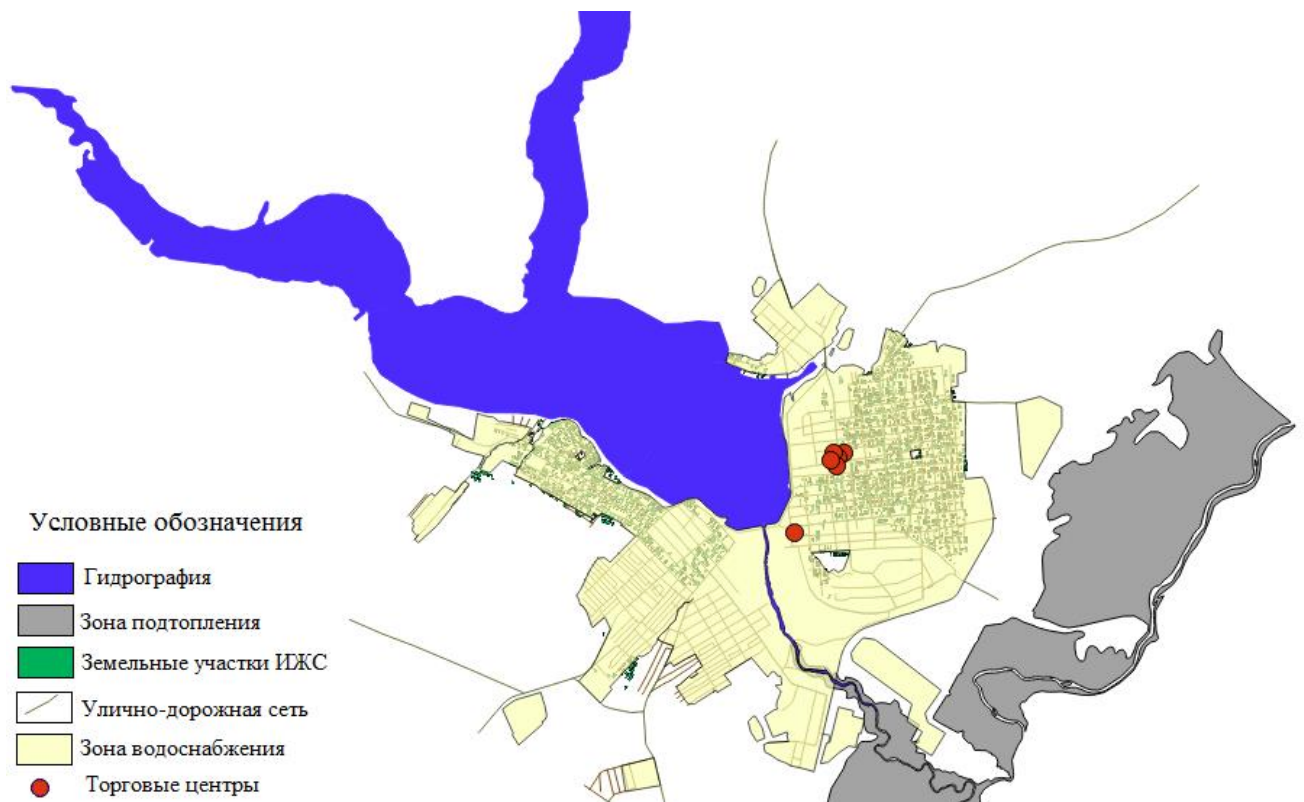


Рисунок 4.5 – Тематическая карта зон водоснабжения и местоположения торговых центров

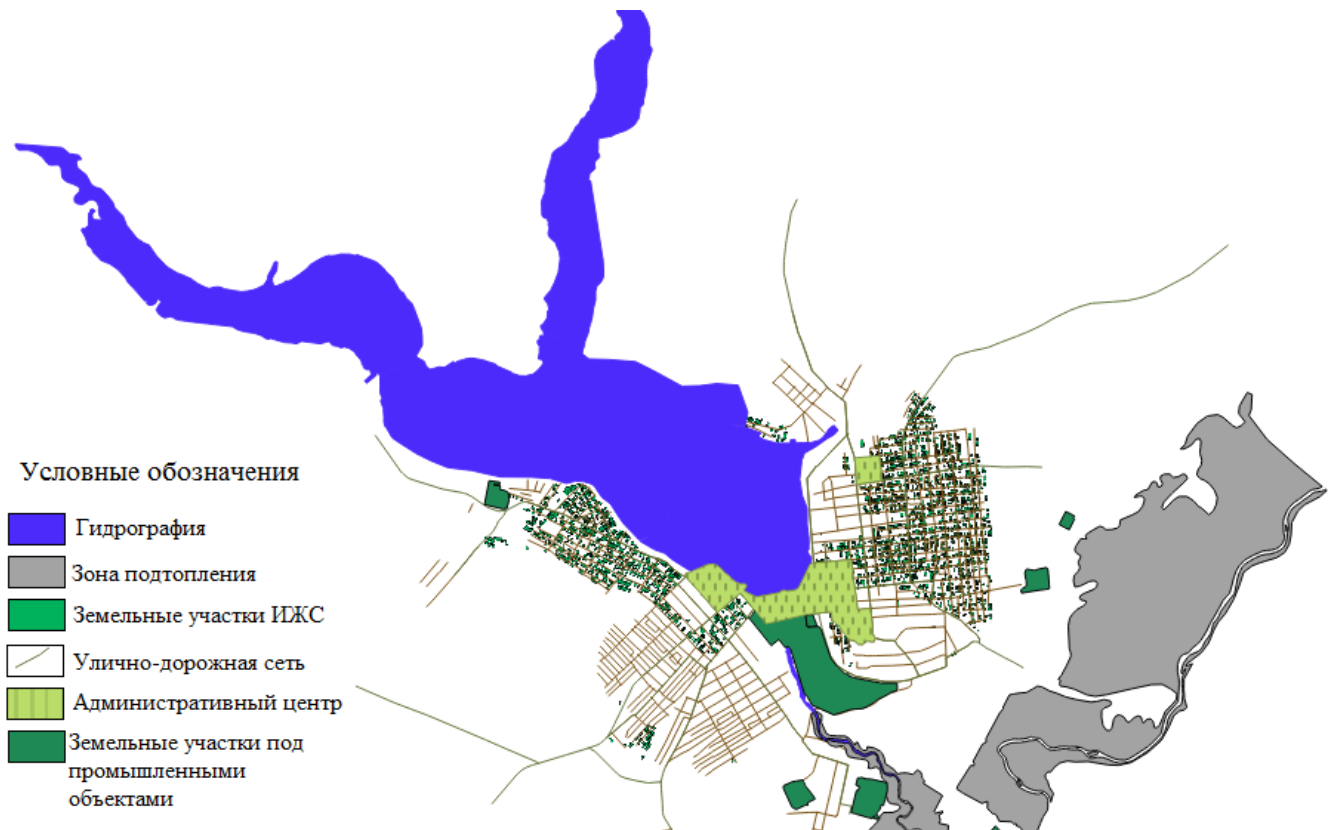


Рисунок 4.6 – Тематическая карта местоположения промышленных объектов и административного центра

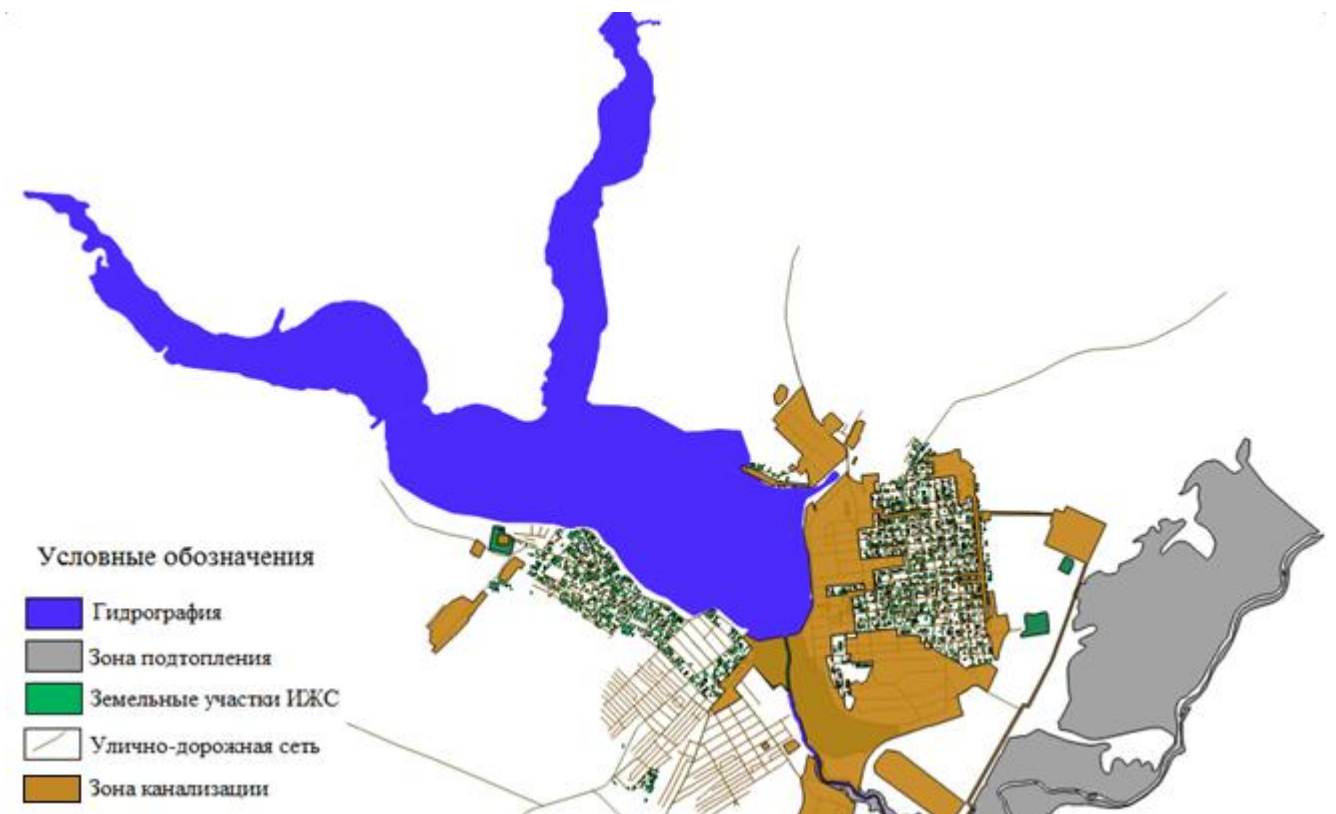


Рисунок 4.7 – Тематическая карта зон канализации

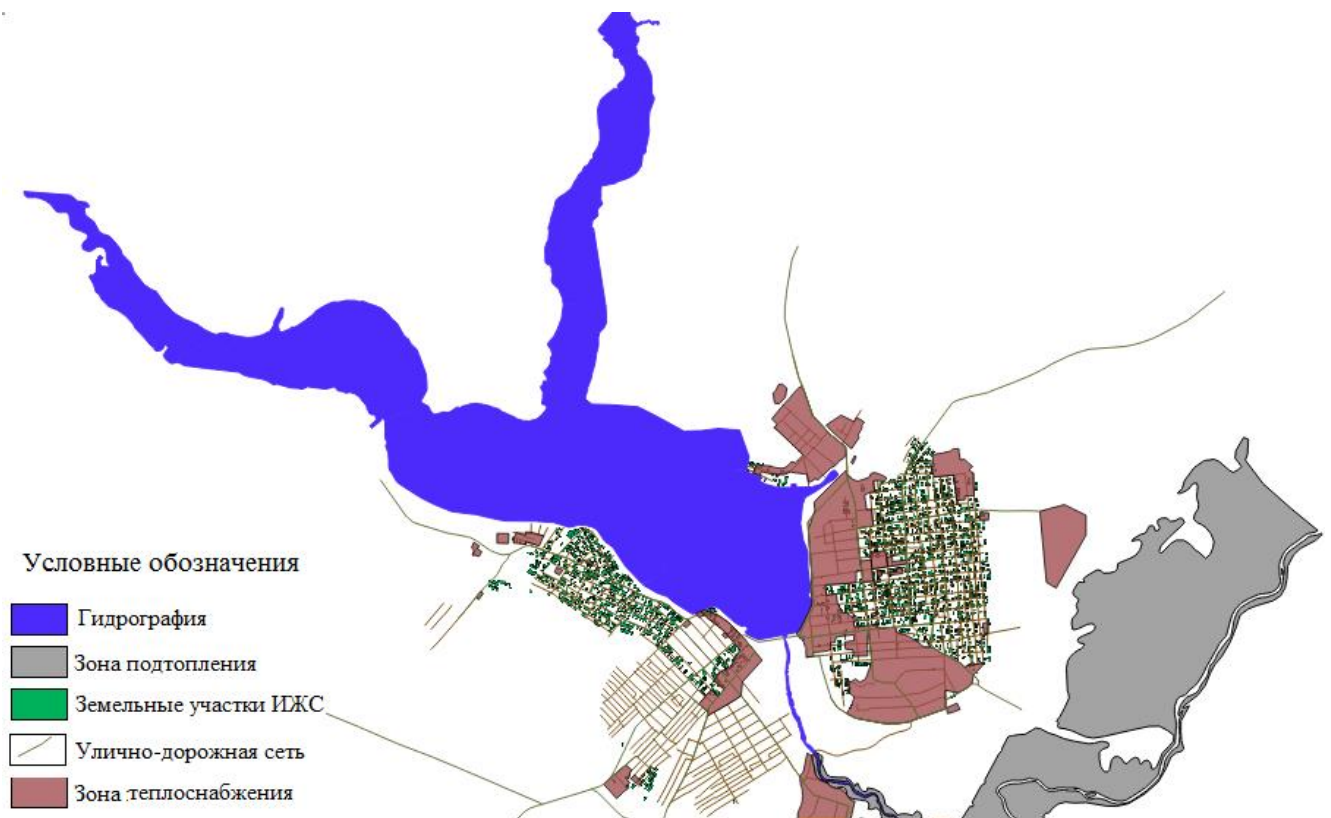


Рисунок 4.8 – Тематическая карта зон теплоснабжения

В процессе сбора значений ценообразующих факторов было выявлено, что газификация и электрификация присутствуют на всех земельных участках выборки, поэтому эти два фактора были исключены из перечня. Качественные переменные, такие как наличие обременений, канализации и теплоснабжения были преобразованы в бинарные фиктивные переменные, где «0» присваивается в случае отсутствия характеристики, а «1» - в случае наличия. Для учёта времени года проведения сделки были закодированы в следующем формате: первому году присваивается значение «0», второму – «1», третьему «3» и т.д. На основании тематических карт был сформирован перечень объектов-аналогов со значениями ценообразующих факторов, приведённый в приложении В.

Оценка меры зависимости между стоимостью земельных участков и факторами и построение модели

Визуальный анализ формы связи между стоимостью земельных участков и ценообразующими факторами не позволил не позволил интерпретировать

результат на предмет предполагаемой зависимости, что вызвано малым количеством исходных рыночных данных, что подтвердило теоретические положения, представленные в главе 3. Поэтому для оценки меры зависимости между факторами переходят к корреляционному анализу. Для этого была проведена оценка статистической значимости коэффициентов модели и построена матрица корреляций между всеми ценообразующими факторами и УПРС (Приложение Г).

В результате анализа статистической значимости методом последовательного включения факторов были отобраны следующие факторы: время, расстояние до торгового центра, площадь и расстояние до Воткинского завода. Из приложения Г видно, что эти факторы не коррелируют между собой, следовательно, пригодны для включения в модель.

Ввиду того, в наборе ценообразующих факторов присутствует большое количество бинарных факторов для моделирования была выбрана прямая линейная зависимость между стоимостью земельных участков и ценообразующими факторами. Для модели получены коэффициенты уравнения (Таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Значения коэффициентов

№	Наименование ценообразующего фактора	Значение коэффициента
1.	Свободный член	296,24
2.	Время, t	27,69
3.	Площадь, м ²	0,28
3.	Расстояние до ближайшего промышленного объекта, км	82,74
4.	Расстояние до торгового центра, км	42,32

Анализ качества статистической модели

Для анализа качества полученной модели был проведён анализ остатков (Рисунок 4.9-4.11).

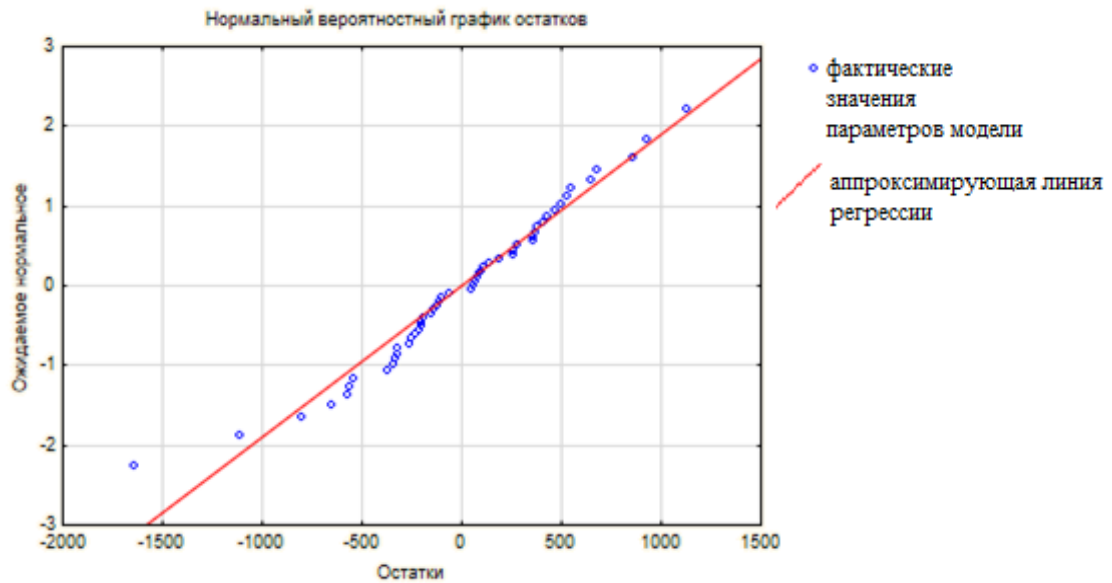


Рисунок 4.9 – Нормальный вероятностный график остатков

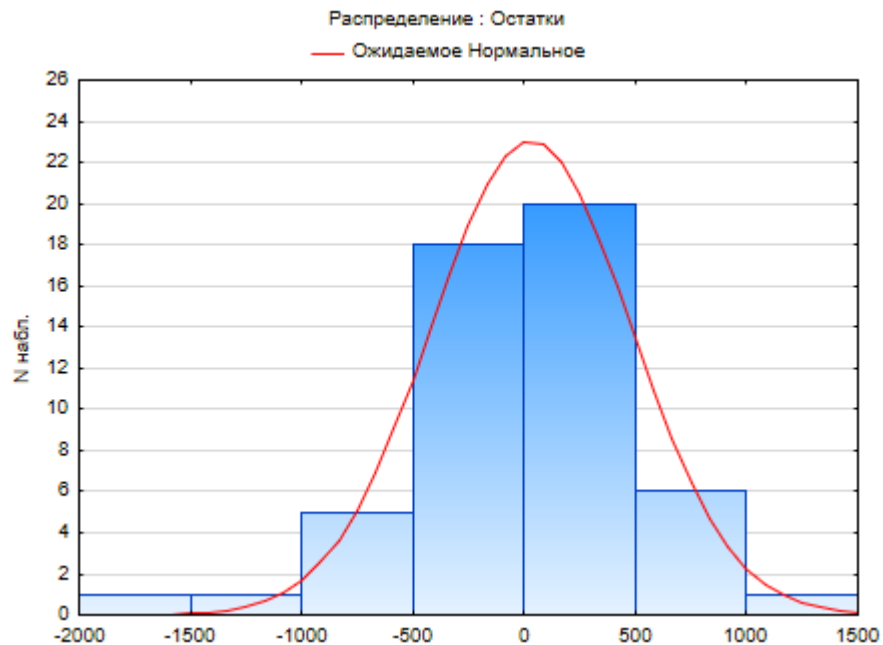


Рисунок 4.10 – Частотная гистограмма

Из Рисунков 4.9 и 4.10 видно, что значения остатков распределены достаточно симметрично и имеют нормальное распределение, а фактические значения не систематически отклоняются от теоретической нормальной прямой.

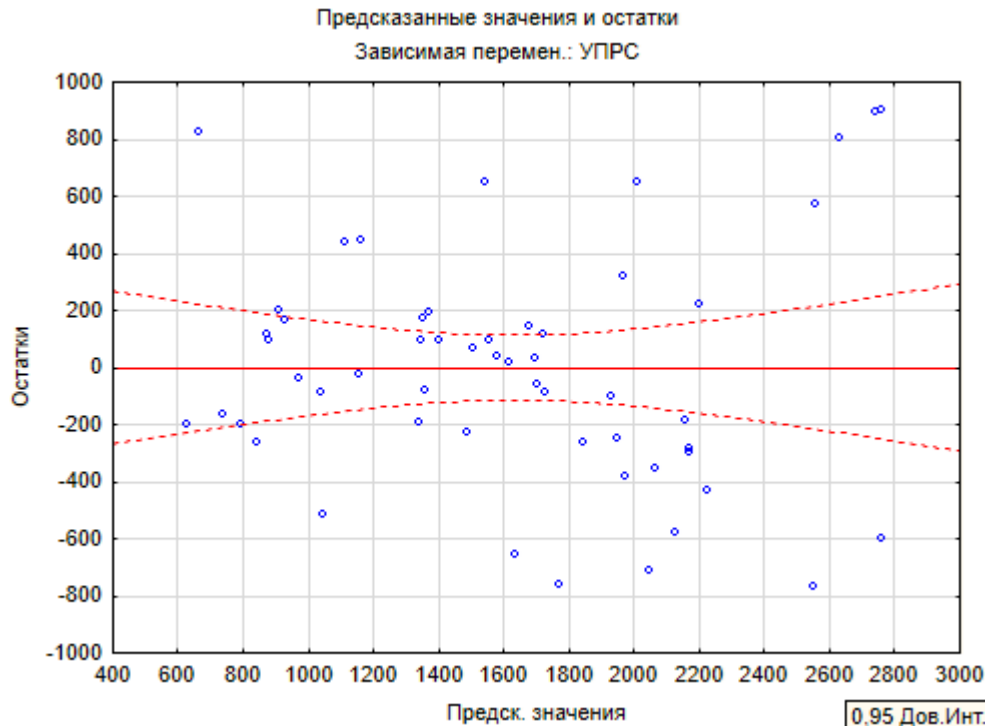


Рисунок 4.11 – Диаграмма рассеяния

На рисунке 4.11 видно, что на диаграмме рассеяния нет определённой систематичности в расположении точек, что говорит об отсутствии зависимости остатков от предсказанных по уравнению регрессии значений стоимости. Таким образом, из рисунков 4.9-4.11 можно сделать вывод, что остатки удовлетворяют всем статистическим свойствам случайной величины, описанным в пункте 3.2 данной работы. В таблице 4.4 приведены результаты анализа модели.

Коэффициент детерминации (R) показывает долю вариации результирующего показателя, обусловленную вариацией фактора. Данный показатель варьируется в диапазоне от 0 до 1, и его значение тем лучше, чем ближе к 1. В заданной модели он равен 0.66, что говорит о предварительной пригодности модели. Скорректированный коэффициент детерминации делает поправку на количество степеней свободы и равен 0.63.

Критерий Фишера позволяет оценить значимость всего уравнения регрессии в целом, для этого необходимо сравнить полученное значение критерия с табличным. В заданных условиях $F_{\text{крит}} < F_{\text{расч}}$, что доказывает статистическую значимость уравнения.

Таблица 4.4 – Анализ качества полученной модели

	Наименование критерия оценки качества модели	Значение
1.	Коэффициент детерминации	0,66
2.	Скорректированный коэффициент детерминации	0,63
3.	Критерий Фишера (расчётный)	22,85
4.	Критерий Фишера (табличный)	4,47
5.	Средняя ошибка аппроксимации, %	12,63
6.	t-критерий Стьюдента (Время)	8,49
7.	t-критерий Стьюдента (Расстояние до Воткинского завода)	2,74
8.	t-критерий Стьюдента (Площадь)	3,08
9.	t-критерий Стьюдента (Расстояние до торгового центра)	2,90
10.	t-критерий Стьюдента (крит)	2,33

Средняя ошибка находится в заданном диапазоне значений ($A \leq 20\%$), что говорит о достаточной прогнозной способности. Согласно критерию Стьюдента, коэффициент уравнения считается надёжным, если его расчётное значение превосходит критическое. В условиях поставленной задачи это условие соблюдено.

На основании выполненных проверок, приведённых в таблице 4.7 и на Рисунках 4.9-4.11, можно сделать вывод, что модель пригодна для прогнозирования и имеет вид, описанный формулой 4.1:

$$y = 296,24 + 27,69 \cdot x_1 + 0,28 \cdot x_2 + 82,74 \cdot x_3 + 42,32 \cdot x_4, \quad (4.1)$$

где x_1 – время; x_2 – площадь; x_3 – расстояние до промышленного объекта; x_4 – расстояние до торгового центра.

Проверим прогностические свойства модели в Таблице 4.5.

Все значения Ratio соответствуют заданным требованиям к точности, следовательно, модель является пригодной для расчёта кадастровой стоимости земельных участков ИЖС г. Воткинск Удмуртской Республики.

Таблица 4.5 – Проверка модели на контрольной выборке

ЗУ	Фактор времени, t	Площадь, м ²	Расстояние до торгового центра, км	Расстояние до промышленного объекта, км	У _{факт}	У _{расч}	Ratio (формула 1.1)	Разница, %
1.	8	545	1,2	2,6	3119	2988	0,85	15
2.	8	639	1,2	2,8	3182	3054	0,81	19
3.	8	921	1,3	2,0	3509	3348	0,86	14
4.	9	414	0,6	1,5	3760	3267	0,87	13

4.4.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ УДМУРТΙΑ МЕТОДОМ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ ДАННЫХ

Для апробации метода территориальной экстраполяции рыночной информации была собрана информация о координатах центров и уровне цен на земельные участки ИЖС для 80 населённых пунктов Республики Удмуртия (Таблица 4.6). Уровень цен определялся на основании данных о мониторинге сделок с земельными участками ИЖС в период с 1 мая 2015 года по 1 мая 2017 года.

Таблица 4.6 – Исходные данные для группировки населённых пунктов по пространственным и ценовым характеристикам

№	Населённый пункт	Координаты центров населённых пунктов		Уровень цен на земельные участки ИЖС (руб)
		х	у	
1.	Азино	56,96630	52,76360	Н/Д
2.	Алнаши	56,18200	52,48040	301
3.	Батырево	56,25542	51,63474	1437,5
4.	Безменшур	56,45410	51,33120	Н/Д
5.	Большая Веня	56,72810	53,19720	254
6.	Большой Жужгез	56,70980	52,32620	Н/Д
7.	Бураново	56,57800	53,39150	Н/Д

Продолжение таблицы 4.6

№	Населённый пункт	Координаты центров населённых пунктов		Уровень цен на земельные участки ИЖС (руб)
		х	у	
8.	Вавож	56,76460	51,97980	Н/Д
9.	Верх-Уни	57,80420	52,15180	Н/Д
10.	Гольяны	56,75370	53,79320	577
11.	Дебесы	57,64870	53,83040	279
12.	Докша	56,80600	53,79800	754
13.	Дуброво	56,74180	53,69430	Н/Д
14.	Ершовка	56,45450	53,89330	Н/Д
15.	Забегалово	56,77980	53,71660	Н/Д
16.	Завьялово	56,78490	53,43540	976
17.	Кама	56,30090	54,15090	450
18.	Каменное	56,72620	53,34450	1006
19.	Каракулино	56,01530	53,71370	Н/Д
20.	Кияик	56,96140	52,85830	Н/Д
21.	Киясово	56,33840	53,17730	Н/Д
22.	Комсомолец	57,52260	53,08900	Н/Д
23.	Красногорское	57,70560	52,51070	542
24.	Красное	56,73240	52,64130	Н/Д
25.	Кузили	56,80090	52,99800	Н/Д
26.	Люкшудья	56,96010	53,06670	769
27.	Малая Веня	56,74610	53,21880	549
28.	Межная	56,35440	53,97690	Н/Д
29.	Мишкино	57,19269	53,94665	Н/Д
30.	Макарово	56,70980	53,77700	Н/Д
31.	Непременная Лудзя	56,70110	53,14700	680
32.	Новая Казмаска	56,82060	53,58620	460
33.	Новая Крестьянка	56,71920	53,09730	Н/Д
34.	Новые Марасаны	56,90510	53,44880	Н/Д
35.	Новый Чультем	56,76630	53,31730	Н/Д
36.	Норья	56,66790	52,75460	Н/Д
37.	Нылга	56,76000	52,38130	462

Продолжение таблицы 4.6.

№	Населённый пункт	Координаты центров населённых пунктов		Уровень цен на земельные участки ИЖС (руб)
		х	у	
38.	Пирогово	56,77995	53,15680	1241
39.	Поваренки	56,82823	53,78780	1299
40.	Подмой	56,97060	52,34230	Н/Д
41.	Пычанки	56,76796	53,41465	Н/Д
42.	Пычас	56,49954	52,44308	Н/Д
43.	Русский Вожой	56,96138	53,37553	657
44.	Рябиновка	56,37094	53,61162	Н/Д
45.	Селты	57,31088	52,14021	Н/Д
46.	Семеново	56,90790	53,43364	Н/Д
47.	Сигаево	56,42236	53,77519	Н/Д
48.	Советско-Никольское	56,74534	52,88443	286
49.	Совхозный	56,68571	53,10707	850
50.	Старое Мартьяново	56,82798	53,41835	918
51.	Старое Михайловское	56,96377	53,27366	493
52.	Старые Кены	56,70886	53,29327	354
53.	Старые Марасаны	56,92342	53,40464	973
54.	Старый Бор	56,70600	53,14092	Н/Д
55.	Старый Сентег	56,90751	52,93122	Н/Д
56.	Старый Чультем	56,75691	53,24555	Н/Д
57.	Сюмси	57,11011	51,61491	244
58.	Факел	57,63069	53,02407	Н/Д
59.	Чемошур	56,85342	53,33559	Н/Д
60.	Шабердино	56,91595	52,99978	Н/Д
61.	Шаркан	57,30117	53,87132	165
62.	Шолья	56,45994	54,13764	635
63.	Шудья	56,78347	53,07214	548
64.	Юськи	56,65971	53,07622	1539
65.	Яган	56,56133	53,11858	Н/Д
66.	Ягул	56,849349	53,29135	672

Продолжение таблицы 4.6.

№	Населённый пункт	Координаты центров населённых пунктов		Уровень цен на земельные участки ИЖС (руб)
		х	у	
67.	Ижевск	56,84983	53,21838	2005
68.	Воткинск	57,04870	54,01380	1583
69.	Глазов	58,13560	52,72920	1380
70.	Камбарка	56,26530	54,21380	902
71.	Можга	56,44860	52,23040	1161
72.	Сарапул	56,46530	53,81370	1350
73.	Балезино	57,97280	53,05980	835
74.	Игра	57,54870	53,09980	752
75.	Кез	57,88800	53,76570	388
76.	Кизнер	56,27790	51,56600	1438
77.	Ува	56,97840	52,19100	1475
78.	Малая Пурга	56,54870	53,05020	Н/Д

Примечание: обозначение Н/Д применяется для населённых пунктов, информации по уровню цен сделок с землями ИЖС нет.

Разбиение уровней цен на интервалы было произведено с использованием метода к-средних, характеристика и основные этапы которого были подробно изложены в пункте 2.3 данной работы. В результате населённые пункты были разбиты на три интервала (Таблица 4.7).

Таблица 4.7 – Интервалы уровней цен на земельные участки ИЖС

	Минимальное значение (руб)	Максимальное значение (руб)	Способ отображения в программе
Интервал 1	165	577	□
Интервал 2	635	1006	Δ
Интервал 3	1161	2005	○
Нет информации	-	-	*

В качестве центров притяжения было решено использовать города субъекта – Ижевск, Воткинск, Глазов, Камбарка, Можга, Сарапул. Рисунок 4.12

представляет собой визуальную часть программы, описанной в пункте 3.3 данной работы, на которой отображена группировка по уровню цен и местоположению.

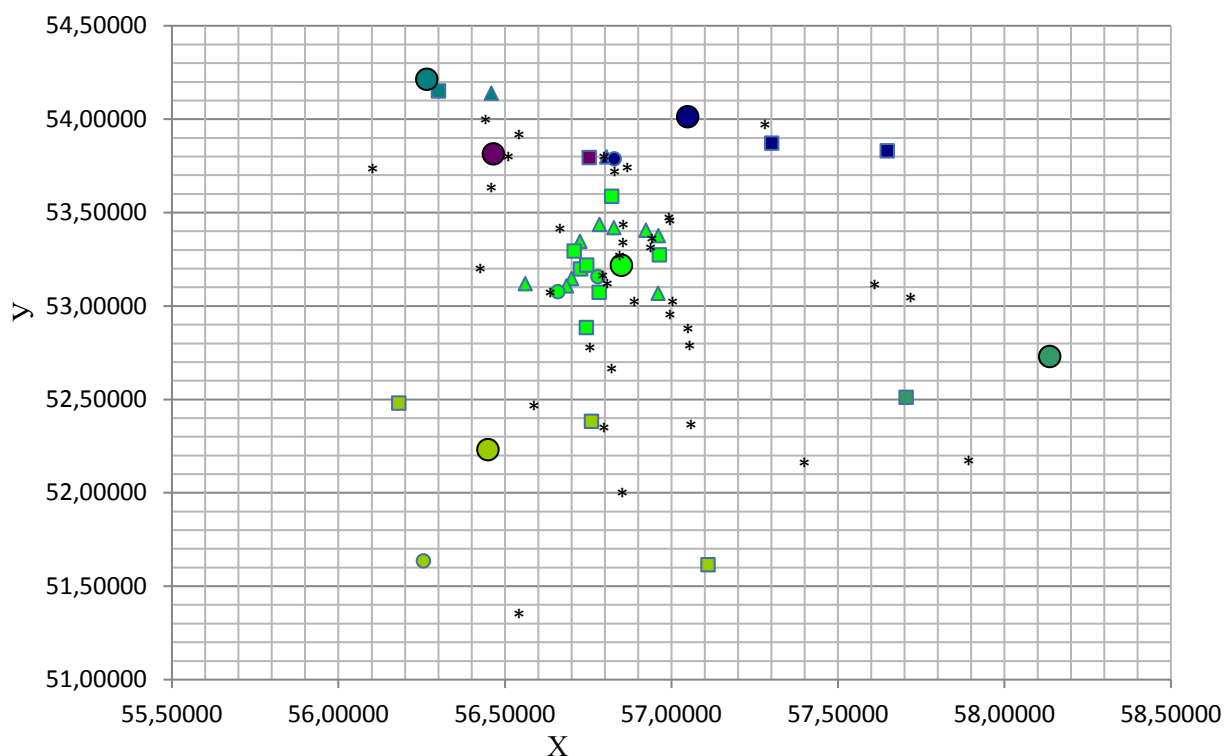


Рисунок 4.12 – График группировки населённых пунктов Республики Удмуртия по уровню цен и местоположению.

Из Рисунка 4.12 видно, что населённые пункты образовали конгломерации вокруг основных населённых пунктов. Для аналитического осмысления группировки представим информацию в виде таблицы 4.8.

Таблица 4.8 – Группировка населённых пунктов Удмуртской Республики по уровню цен и местоположению

	Основной населённый пункт	Остальные населённые пункты конгломерации	Интервал уровня цен
Конгломерация 1	Ижевск	Большой Жужгес	Н/Д
		Гольяны	1
		Завьялово	2
		Новые Марасаны	Н/Д
		Пычанки	Н/Д

Продолжение таблицы 4.8

	Основной населённый пункт	Остальные населённые пункты конгломерации	Интервал уровня цен
		Старое Мартяново	2
		Старый Сентег	Н/Д
		Чемошур	Н/Д
		Новый Чультем	Н/Д
		Ягул	2
		Кузили	Н/Д
		Новая Крестьянка	Н/Д
		Старые Марасаны	2
		Русский Вожой	2
		Каменное	2
		Старые Кены	1
		Большая Венья	1
		Старый Чультем	Н/Д
		Пирогово	3
		Шудья	1
		Шабердино	Н/Д
		Люкшудья	2
		Кияик	Н/Д
		Азино	Н/Д
		Малая Венья	1
		Непременная Лудзя	2
		Новая Казмаска	1
		Семеново	Н/Д
		Совхозный	2
		Старое Михайловское	1
		Старый Бор	Н/Д
		Ува	3
		Вавож	Н/Д
		Макарово	Н/Д

Продолжение таблицы 4.8

	Основной населённый пункт	Остальные населённые пункты конгломерации	Интервал уровня цен
		Красное	Н/Д
		Подмой	Н/Д
		Селты	Н/Д
Конгломерация 2	Воткинск	Мишкино	Н/Д
		Шаркан	1
		Поварёнки	3
		Докша	2
Конгломерация 3	Глазов	Верх-Уни	Н/Д
		Красногорское	1
		Балезино	2
		Комсомолец	Н/Д
		Факел	Н/Д
		Игра	2
		Кез	1
		Дебесы	1
Конгломерация 4	Камбарка	Кама	1
		Шолья	2
		Каракулино	Н/Д
Конгломерация 5	Можга	Алнаши	1
		Пычас	Н/Д
		Кизнер	3
		Батырёво	3
		Безменшур	Н/Д
		Норья	Н/Д
		Советско-Никольское	1
		Юськи	3
		Яган	Н/Д

	Основной населённый пункт	Остальные населённые пункты конгломерации	Интервал уровня цен
		Киясово	Н/Д
		Бураново	Н/Д
		Малая Пурга	Н/Д
		Сюмси	1
		Нылга	1
Конгломерация 6	Сарапул	Межная	Н/Д
		Ершовка	Н/Д
		Сигаево	Н/Д
		Рябиновка	Н/Д
		Забегалово	Н/Д
		Дуброво	Н/Д

Из Рисунка 4.12 и Таблицы 4.11 видно, конгломерации в среднем включают в себя по 6-7 населённых пунктов. Крупнейший конгломерат населённых пунктов образован вокруг Ижевска, в него входит 37 населённых пунктов, то есть более половины от общего объёма выборки. Для девятнадцати населённых пунктов информация об уровне цен отсутствует, семь относятся к первому интервалу, девять – ко второму и два – к третьему.

Для пилотного региона дальнейшая работа будет проведена по населённым пунктам, попавшим в первую конгломерацию и первый ценовой интервал, а именно – с. Гольяны, д. Старые Кены, д. Большая Венья, д. Шудья, д. Малая Венья, д. Новая Казмаска, д. Старое Михайловское.

В результате анализа рынка, документов территориального планирования, программ социально-экономического развития данных территорий, был сформирован перечень ценообразующих факторов, приведённый в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Ценообразующие факторы для с. Гольяны, д. Старые Кены, д. Большая Венья, д. Шудья, д. Малая Венья, д. Новая Казмаска, д. Старое Михайловское

№	Ценообразующий фактор	Единица измерения	Источник данных
1.	Площадь земельного участка	м ²	Единый государственный реестр недвижимости
2.	Наличие обременений (ипотека)	да/нет	Единый государственный реестр недвижимости
4.	Расстояние до ближайшего водоёма	м	Расчёт от карты
5.	Расстояние до торгового центра		
6.	Расстояние до школы		
7.	Расстояние до детского сада		
8.	Расстояние до остановки общественного транспорта		
9.	Расстояние до центра конгломерации (г. Ижевск)		
10.	Наличие электричества на земельном участке	да/нет	Администрация населённых пунктов
11.	Наличие газоснабжения на земельном участке		
12.	Наличие водопровода на земельном участке		
13.	Наличие канализации на земельном участке		

Для факторов, значения которых определяются от карты, были созданы тематические карты населённых пунктов. Для примера, на рисунке 4.13 и 4.14 приведены тематические карты с. Гольяны и д. Новая Казмаска.

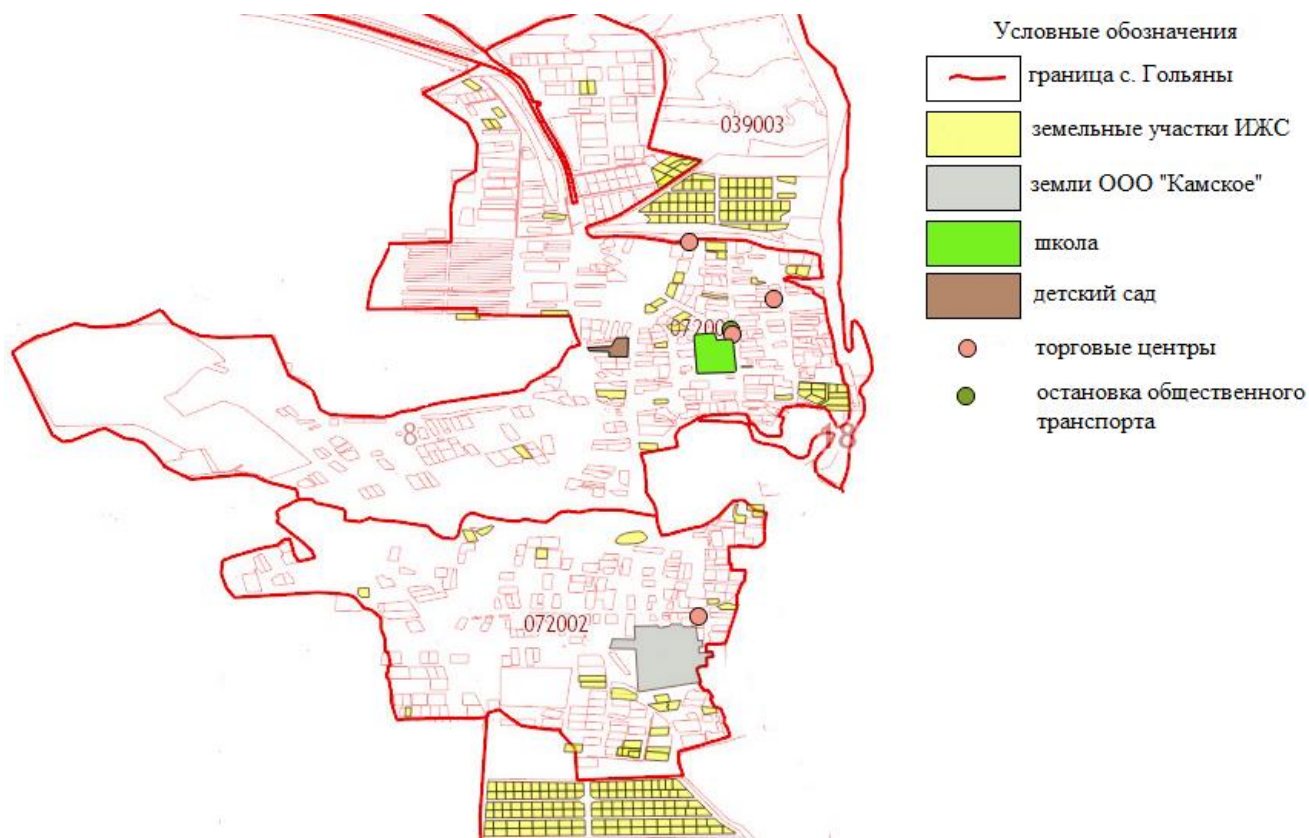


Рисунок 4.13 – Тематическая карта с. Гольяны

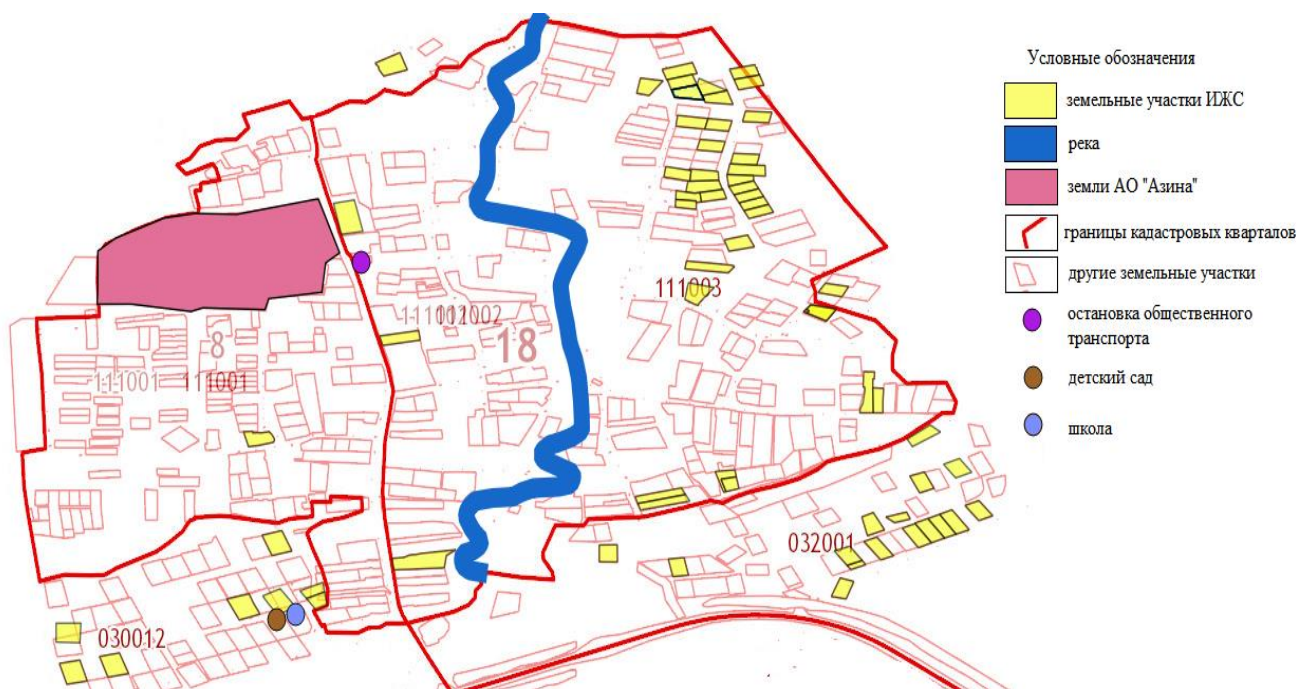


Рисунок 4.14 – Тематическая карта д. Новая Казмаска

Для каждого населённого пункта была собрана рыночная информация о всех сделках купли-продажи земель ИЖС за период с 1 мая 2015 года по 1 мая 2017 года. На её основе составлен перечень аналогов, приведённый в приложении Д.

После подготовки перечня из набора ценообразующих факторов был исключен фактор «наличие обременений», так как все сделки, проведенные в отношении земель ИЖС, были проведены с привлечением ипотечных средств. Все остальные качественные факторы (наличие канализации, газификации и электричества) имеют бинарный вид и были закодированы в соответствии с правилами.

В результате корреляционного анализа и анализа статистической значимости было выявлено, что влияние на стоимость оказывают такие факторы как: расстояние до школы, наличие канализации, электричества и расстояние до Ижевска. Выбор линейной формы связи уравнения обусловлен, во-первых, тем фактом, что часть факторов имеет двоичный вид, что препятствует преобразованиям, а, во-вторых, принципом Оккама. В таблице 4.10 приведены показатели качества модели и критерии статистической значимости коэффициентов.

Таблица 4.10 – Оценка качества линейной модели

	Наименование критерия оценки качества модели	Значение
1.	Коэффициент детерминации	0,66
2.	Скорректированный коэффициент детерминации	0,63
3.	Критерий Фишера (расчётный)	25,78
4.	Критерий Фишера (табличный)	4,59
5.	Средняя ошибка аппроксимации, %	15%
6.	t-критерий Стьюдента (Расстояние до ДДУ)	2,74
7.	t-критерий Стьюдента (Наличие газификации)	3,15
8.	t-критерий Стьюдента (Наличие электроснабжения)	7,66
9.	t-критерий Стьюдента (Расстояние до Ижевска)	3,48
10.	t-критерий Стьюдента (крит)	2,73

Из таблицы 4.10 можно сделать вывод, что модель пригодна для прогнозирования и имеет вид, заданный формулой 4.3:

$$y = 1114,53 + 34,15 \cdot x_1 + 685,55 \cdot x_2 + 1097,58 \cdot x_3 - 57,515 \cdot x_4,$$

где x_1 – расстояние до школы; x_2 – наличие канализации; x_3 – наличие электричества; x_4 – расстояние до Ижевска.

В таблице 4.11 проведена проверка прогностической способности модели на контрольной выборке.

Таблица 4.11 – Проверка прогностических способностей модели

ЗУ	Расстояние до школы, км	Расстояние до Ижевска, км	Наличие канализации (1/0)	Наличие электричества (1/0)	$U_{\text{факт}}$	$U_{\text{расч}}$	Ratio (формула 1.1)	Разница, %
1.	11	17	0	1	2469	2160	0,88	12
2.	7	17	0	0	1505	1292	0,85	15

Из таблицы 4.11 следует, что модель пригодна для определения кадастровой стоимости в населённых пунктах с. Гольяны, д. Старые Кены, д. Большая Венья, д. Шудья, д. Малая Венья, д. Новая Казмаска, д. Старое Михайловское.

4.3. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ВРЕМЕННОЙ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ РЫНОЧНЫХ ДАННЫХ

Оценка эффективности метода для кадастровой оценки, как и любых нововведений в других отраслях и сферах деятельности, определяется эффективностью капиталовложений. Под этим понимается соотношение вложенных в реализацию средств и получаемых результатов. Эффективность применения метода территориально-временной экстраполяции рыночных данных складывается из трёх составляющих: экономической, научно-технической и социальной. Важно ответить, что экономический эффект является своего рода результирующей научно-технической и социальной эффективностей.

Социальный эффект применения метода территориально-временной экстраполяции проявляется в следующих аспектах:

во-первых, метод позволяет определить кадастровую стоимость точнее, что благоприятно сказывается на распределении налогового бремени среди правообладателей земельных участков;

во-вторых, создание тематических карт и хранение ретроспективной информации позволяют улучшить условия управления земельным фондом муниципальных образований за счёт владения полной и актуальной информацией о земельных участках как графического, так и семантического характера;

в-третьих, справедливое налогообложение позволяет снизить социальную напряжённость результатами кадастровой оценки и повысить уровень доверия к власти.

Научно-техническая эффективность определяется инновационными разработками в области оценки, что достигается за счёт развивающегося информационного обеспечения, компьютерных технологий, а также методов обработки и хранения больших объёмов информации:

во-первых, реализованные в рамках метода технологии по обработке и визуализации исходной информации позволяют сократить время на проведение подготовительных работ по кадастровой оценке. Тематические карты для кадастровой оценки, созданные в геоинформационных системах, позволяют не только составить общую картину о структуре населённого пункта, но и получить значения большей части ценообразующих факторов от карты без снижения точностей;

во-вторых, в отличие от других методов кадастровой оценки в условиях дефицита рыночной информации, которые ориентированы на экспертные мнения, метод территориально-временной экстраполяции позволяет использовать статистические методы.

В разрезе экономической составляющей эффективности предлагаемый метод обладает рядом определяющих:

во-первых, реализация метода не требует покупки нового программного обеспечения: все работы выполняются с использованием программ, которые используются и сейчас (Microsoft Excel, ArcGIS, MapInfo), либо являются бесплатными (R Studio, Quantum GIS). В качестве источников информации используются уже существующие информационные системы (дежурные кадастровые карты), АИС «Мониторинг рынка недвижимости»;

во-вторых, сокращается объём информации, подлежащей сбору и обработке, так как в качестве исходной рыночной информации используются только данные, предоставленные Росреестром или индивидуальные отчёты оценки;

в-третьих, отказ от экспертных корректировок к ценам во времени позволяет сократить как временные, так и денежные затраты;

в-четвёртых, снижение количества заказываемых отчётов об индивидуальной оценке рыночной стоимости снижает затраты и время на выполнение работ;

в-пятых, затраты на выполнение работ для тех земель, где использовался метод УПКС, возрастают.

Кроме того, экономический эффект применительно к кадастровой оценке также определяется изменениями поступлений в бюджет. Например, в 2017 году правообладатели Удмуртии суммарно заплатили налогов на 5,3 млрд. рублей. В таблице 4.12 представлен примерный расчёт поступлений в бюджет за земельные участки ИЖС в г. Воткинск. Налог на земельные участки посчитан с учётом общей площади земельных участков, налоговых ставок для земельных участков, стоимостью до 10 млн. рублей (0,1%) и понижающего коэффициента 0,6 (для 2018 года).

Таблица 4.12 – Расчёт налога на земельные участки г. Воткинска

	УПКС земельного участка, руб	УПРС земельного участка, руб	УПКС _{расч} , руб	Ratio УПКС и УПРС	Ratio УПКС _{расч} и УПРС	Средний % разницы	Налог
1.	647	3119	2988	0,20	0,85	54	2931
2.	638	3182	3054	0,20	0,81		3513
3.	546	3509	3348	0,15	0,86		5500

Таким образом, для одного субъекта РФ увеличение поступлений в бюджет может достигать 54 процентов.

4.4. ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4

Анализ результатов действующей кадастровой оценки показал, что её результаты не отражают текущей ситуации на рынке и сильно занижены. К

примеру, в г. Воткинск кадастровая стоимость занижена в среднем на 54%. Сравнение УПКС и УПРС земельных участков в Удмуртии в целом, показало, что кадастровая стоимость занижена во всех населённых пунктах субъекта, что приводит к серьёзным недополучениям в бюджеты. Одной из основных причин сложившейся ситуации является дефицит рыночной информации для построения статистически значимых моделей, в связи с чем был сделан ряд выводов:

во-первых, кадастровую оценку земель ИЖС в населённых пунктах, в которых ежегодно регистрируется около 10 сделок (пригодных качестве рыночной информации), целесообразно проводить с использованием метода временной экстраполяции рыночных данных, который позволяет учитывать разновременные сделки. Апробация данного метода показала, что рассчитанные кадастровые стоимости сопоставимы с рыночными стоимостями земельных участков и превосходят по точности результаты действующей кадастровой оценки. Следовательно, модель пригодна для определения кадастровой стоимости земель ИЖС г. Воткинска;

во-вторых, кадастровую оценку земель ИЖС населённых пунктов, которым характерен острый дефицит рыночной информации необходимо выполнять методом территориальной экстраполяции, который позволяет группировать населённые пункты, исходя из уровня цен и местоположения, а также набора ценообразующих факторов, и проводить моделирование для совокупности населённых пунктов. Апробация результатов показала, что рассчитанные УПКС соотносятся с рыночными стоимостями, что свидетельствует о пригодности модели для определения кадастровой стоимости в населённых пунктах с. Гольяны, д. Старые Кены, д. Большая Венья, д. Шудья, д. Малая Венья, д. Новая Казмаска, д. Старое Михайловское;

в-третьих, метод территориально-временной экстраполяции рыночной информации позволяет: ускорить сроки выполнения работ, исключить возможность экспертных ошибок и субъективных мнений, а также, и самое главное, привести поступления в бюджет к справедливым как отношении граждан, так и местных самоуправлений, значениям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой, основываясь на теоретических исследованиях и моделировании, решена задача кадастровой оценки земельных участков для индивидуальной жилой застройки в условиях малоразвитого рынка земель. Основные научные и практические результаты заключаются в следующем:

– Разработана классификация населённых пунктов Российской Федерации по уровню развитости рынка земельных участков ИЖС. Данная классификация основана на информации обо всех населённых пунктах страны, в которых присутствует сектор рынка «ИЖС» и за период с 1 января 1999 года по 1 января 2016 года были совершены сделки купли-продажи с данными земельными участками. По результатам классификации населённые пункты разделены три группы: населённые пункты с малоразвитым рынком земель, населённые пункты с условно развитым рынком земель, населённые пункты с развитым рынком земель.

– Разработан метод временной экстраполяции рыночных данных, который включает в себя следующие этапы: подбор ценообразующих факторов и сбор рыночных данных за период в 10 лет; создание тематических карт населённых пунктов и сбор значений ценообразующих факторов; оценка математической зависимости факторов и стоимости земельных участков и включение в уравнение фактора времени; построение уравнения регрессии и оценка его параметров. Такой подход к кадастровой оценке продиктован дефицитом рыночной информации в большинстве населённых пунктов России для применения классического подхода. Фактор времени представляет собой закодированную качественную переменную. Предложенный математический аппарат позволяет зафиксировать воздействие времени на результирующую (стоимость), расширить временные рамки для сбора рыночной информации и отказаться от экспертных корректировок цен сделок на время. В результате апробации метода на г. Воткинск (Республика Удмуртия) были получены ratio-оценки соотношения рассчитанной кадастровой и рыночной стоимостей, которые соответствуют заданным требованиям к точности и

превосходят результаты кадастровой оценки. Полученные в результате тестирования значения УПРС на 54% ближе к рыночной стоимости земельных участков.

– Сформулированы принципы создания тематических карт для кадастровой оценки и требования к тематическим слоям; Обозначена требуемая точность кадастровой оценки; Выдвинуты предложения к источникам информации по ценообразующим факторам и источникам рыночной информации, в частности принципиальным отличием метода территориально-временной экстраполяции является отказ от любой рыночной информации, кроме реальных цен сделок и рыночных стоимостей земельных участков, полученных в результате индивидуальной оценки.

– Разработана программа для группировки населённых пунктов субъекта по местоположению и уровню цен. Алгоритм работы программы состоит из следующих этапов: запуск программы; обработка по уровню цен; обработка по местоположению населённых пунктов. В качестве уровня цен программа использует информацию о ценах сделок за последние два года к моменту оценки, а местоположение населённых пунктов определяется исходя из координат центров населённых пунктов. Применение программы для группировки населённых пунктов Республики Удмуртия позволило разделить совокупность населённых пунктов на шесть конгломераций, и выделить в рамках каждой из них группы по уровню цен. Такой подход к группировке населённых пунктов позволяет обосновать применение единой модели кадастровой стоимости для нескольких населённых пунктов, а также оценить земли населённых пунктов, информации о ценах сделок которых нет.

– Апробация метода территориальной экстраполяции рыночных данных проведена для населённых пунктов с. Гольяны, д. Старые Кены, д. Большая Венья, д. Шудья, д. Малая Венья, д. Новая Казмаска, д. Старое Михайловское Удмуртской Республики, входящих в первую конгломерацию и первую ценовую группу. Для них создана модель кадастровой стоимости, включающая в себя следующие факторы: наличие канализации, расстояние до школы и расстояние до Ижевска.

Анализ модели показал, что она позволяет спрогнозировать кадастровую стоимость на 54% точнее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. – М.: Юнити, 2001. – 657 с.
2. Анализ данных / Под ред. Мхитарян В.С. - М.: Юрайт, 2018. - 490 с.
3. Анисимов А.П., Козлова М.Ю., Рыженков А.Я. Актуальные проблемы проведения торгов по продаже земельных участков (их аренды) в Российской Федерации // Вестник Калмыцкого университета. - 2013. - №1(17). - С. 94-100.
4. Анисимова И.Н., Баринов Н.П., Грибовский С.В., Учёт разнотипных ценообразующих факторов в многомерных регрессионных моделях оценки недвижимости // Вопросы оценки. - 2004. - №2. - С. 15.
5. Балаш В.А., Балаш О.С., Харламов А.В. Эконометрический анализ геокодированных данных о ценах на жилую недвижимость // Прикладная эконометрика. - 2011. - №2(22). - С. 62-76.
6. Блюмин И.Г. Критика буржуазной политической экономии. - М.: Издательство академии наук СССР, 1962. - 866 с.
7. Бойко А.Ю. Кадастровая оценка. Проблемы и перспективы // Земля и бизнес. - 2016. - №258. - С. 11-21.
8. Борусяк К.К., Мунерман И.В., Чижов С.С. Нейросетевое моделирование в задаче массовой оценки нежилой недвижимости г. Москвы // Экономическая наука современной России. - 2009. - №4. - С. 86-98.
9. Быкова Е.Н. Опыт оценки земель в Германии // Записки Горного института. 2012. Т.204. – С.167-170.
10. Быкова Е.Н., Волкова Я.А. Принципы создания тематических карт ценообразующих факторов для кадастровой оценки земель населённых пунктов // Успехи современной науки и образования. 2017. № 2, Т. 8. С. 208-210
11. Быкова Е.Н., Сапожникова Ю.И. Оценка влияния экологических факторов на рыночную стоимость земельных участков для ИЖС методом экспертного анализа // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем Материалы Международной научно-практической конференции.- Волгоград: Волгоградский государственный аграрный

университет, 2012. - С. 313-319.

12. Быкова Е.Н., Сапожникова Ю.И. Инвестиционная привлекательность земельного участка // «Молодежь и наука на Севере»: Мат. докладов II Всероссийской (XVII) молодежной науч. конф. – Сыктывкар. – 2013. – Том II. – С. 74-75.

13. Быкова Е.Н., Сеньковская К.Э., Доценко Я. Современные проблемы кадастровой оценки земель населенных пунктов // Новые технологии при недропользовании. СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. С. 78-80.

14. Быкова Е.Н., Шабаетова Ю.И. Престижность территории и концептуальные положения формирования ее критериев.// «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». № 37: С. 181-186.

15. Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики // Аналитический центр при правительстве Российской Федерации URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/15681.pdf> (дата обращения: 13.05.2018).

16. Волкова Я. Проблемы использования АИС «Мониторинг рынка недвижимости» для подготовки исходных данных при определении кадастровой оценки // Издательство Политехнического университета. - 2017. - С. 92-93.

17. Генеральный план сельского поселения «Афонинский сельсовет» Кстовского района Нижегородской области // Кстовский район Нижегородской области. 2017. URL: http://www.kstovoadm.ru/about/rural_councils/afoninsky_selsovet/own_planning.php (дата обращения: 20.11.2017)

18. Генеральный план муниципального образования п. Анопино "Администрация муниципального образования п. Анопино" от URL: <http://xn----7sbbqr1acbhci.xn--p1ai/general-nyu-plan.html> (дата обращения 14.05.2018)

19. Гитис Л.Х. Статистическая классификация и кластерный анализ. – М.: Издательство московского горного университета, 2003. – 157 с.

20. Гладких Н.И., Кузнецова В.В. Корректировка на местоположение земельных участков на основе инвестиционной привлекательности территорий // Вопросы оценки. - 2016. - №1(83). - С. 15-20.

21. Гладких Н.И., Кузнецова В.В. Определение необходимого количества аналогов при заданном числе ценообразующих факторов для целей оценки недвижимости методами корреляционно-регрессионного анализа // Имущественные отношения в РФ. - 2016. - №6 (177). - С. 75-84.
22. ГОСТ "Р 51353-99 Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание" от 01.07.2000
23. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации // Федеральная служба государственной регистрации и кадастра URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 13.05.2018).
24. Грибовский С.В., Баринев Н.П., Анисимова И.Н. О повышении достоверности оценки рыночной стоимости методом сравнительного анализа // Вопросы оценки. - 2002. - №1. - С. 2-10.
25. Грибовский С.В., Сивец С.А., Левыкина И.А Математические методы оценки стоимости имущества. - М.: Маросейка, 2014. - 352 с.
26. Григорьев В.В. Обоснование необходимости поправочного коэффициента для расчета кадастровой стоимости недвижимости // Экономические стратегии. - 2018. - №3(153). - С. 110-117.
27. Григорьев В.В. Обоснование необходимости совершенствования механизма управления процессом государственной кадастровой оценки недвижимости в Российской Федерации // Имущественные отношения в Российской Федерации. - 2015. - №2(161). - С. 101-105.
28. Григорьев В.В. Совершенствование механизма управления государственной кадастровой оценкой в Российской Федерации // Государственное и муниципальное управление. - 2016. – №1. – С.83-89
29. Григорьев Л., Голяшев А., Буряк Е., Лобанова А., Кульпина В.. Бюллетень о текущих тенденциях в российской экономике // Аналитический центр при правительстве Российской Федерациию. – 2016. – 24 с.

30. Демидова П.М. Разработка геостатистической модели определения кадастровой стоимости земель садоводческих некоммерческих объединений Ленинградской области: дис. ... канд. т.н. наук: 25.00.26. - СПб., 2013. - 140 с.
31. Доули Д., Максвелл А. Факторный анализ как статистический метод. - М.: Мир Библиотека сборника "Математика", 1967. - 144 с.
32. Доценко Я. Сравнительный анализ методических аспектов кадастровой оценки объектов недвижимости в населённых пунктах стран Центральной Европы // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2016. - №9. - С. 47-52.
33. Доценко Я., Быкова Е.Н. Кадастровая оценка земель населённых пунктов в Латвии // Наука и инновации в технических университетах: материалы Девятого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных. - СПб.: Политехн. ун-та, 2015. - С. 178-180.
34. Дубовик Б.И., Павлова Е.Б. Некоторые вопросы совершенствования методики кадастровой оценки земли // Экономика и управление народным хозяйством. - 2015. - №8(167). - С. 67-72.
35. Закон Удмуртской Республики "Об административно-территориальном устройстве Удмуртской Республики" от 19.10.2006 № 46-РЗ
36. Зельдин М.А., Баринов Н.П., Аббасов М.Э. // Библиотека оценщика URL: http://www.labrate.ru/discus/messages/33870/_____-37899.pdf (дата обращения: 13.05.2018).
37. Кадастровая оценка. Проблемы и перспективы // Группа компаний Аверс URL: <http://www.avg.ru/pressa/pdf/2016-10-04-aboyko.pdf> (дата обращения: 13.05.2018).
38. Казаков В.Н., Григорьев В.В. Основные проблемы определения кадастровой стоимости объектов городской недвижимости // Социология города. - 2016. - №4. - С. 70-79.
39. Как оценщики выбирают аналоги и почему это неправильно или соучастие оценщиков в обмане покупателей // Экспертная группа Лебедев и партнёры URL: <http://www.lebedeff.ru/files/pdf/2014-11->

05%20%C2%FB%F1%F2%F3%EF%EB%E5%ED%E8%E5%20%ED%E0%20%EA
%EE%ED%E3%F0%E5%F1%F1%E5.pdf (дата обращения: 13.05.2018).

40. Кацман В.Е., Косорукова И.В., Родин А.Ю. Основы оценочной деятельности. - М.: Московская Финансово-Промышленная Академия, 200. - 272 с.

41. Кикин П.М. Разработка методики создания тематических карт средствами веб-технологий: автореф. дис. ... канд. т.н. наук: 25.00.33. - Новосибирск, 2014. - 24 с.

42. Киселёв В.А., Лепихина О.Ю. Анализ достаточности и достоверности рыночной информации в малых и средних городах Северо-западного округа для оценки возможности применения статистического метода определения кадастровой стоимости земель // Записки Горного института. – 2011. – № 7 - С.217-221.

43. Коростелев С.П. Кадастровая оценка недвижимости. - М.: Маросейка, 2010. - 366 с.

44. Коростелев С.П. "О единой федеральной методологии" кадастровой оценки "недвижимости и земли" // Библиотека оценщика. - URL: http://www.labrate.ru/articles/2017-1_korostelev.pdf. дата обращения: 13.05.2018).

45. Круг П.Г. Нейронные сети и нейрокомпьютеры. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 176 с.

46. Лейфер Л.А. Анализ методического и программного обеспечения кадастровой оценки на соответствие оценочной методологии и современным статистическим методам анализа данных // Имущественные отношения в РФ. - 2010. - №6(2010). - С. 52-64.

47. Лелюхина А.М. Разработка и исследование методов создания тематических кадастровых карт: автореф. дис. канд. т.н. наук: 25.00.26. - М., 2008. - 24 с.

48. Лепихина О.Ю. Современные проблемы методического обеспечения кадастровой оценки земель населённых пунктов России // Всероссийский журнал научных публикаций. - 2012. - №1(11). - С. 30-33.

49. Лепихина О.Ю., Киселёв В.А. Анализ достаточности и достоверности рыночной информации в малых и средних городах Северо-Западного округа для оценки возможности применения статистического метода определения кадастровой стоимости земель // Записки Горного института. - 2011. - Т. 189. - С. 217-221.
50. Мартьяновская слобода // Дома, земельные участки вокруг Ижевска URL: <http://xn--18-6kcmfp5car.xn--p1ai/mart-sloboda/> (дата обращения: 14.05.2018).
51. Математические методы анализа и обработки диагностической информации // Новгородский Государственный Университет имени Ярослава Мудрого URL: http://www.novsu.ru/npe/files/um/1128/umk/Matem_metody/index.htm (дата обращения: 14.05.2018).
52. Микерин Г.И., Гребенников В.Г., Нейман Е.И. Методические основы оценки стоимости имущества. - М.: Интерреклама, 2003. - 688 с.
53. Муниципальное образование г. Воткинск // URL: <http://www.votkinsk.ru/> (дата обращения: 14.05.2018).
54. Муниципальное образование "Камбарский район" // <http://www.kamrayon.ru/> URL: <http://www.kamrayon.ru/> (дата обращения: 25.04.18).
55. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31 июля 1998 года Т.1. № 146 (ред.27.11.2017)
56. Налоговый кодекс Российской Федерации: закон Российской Федерации от 5 августа 2000 года Т.2.
57. Носов В.В., Цыпин А.П. Эконометрическое моделирование цены однокомнатной квартиры методом географически взвешенной регрессии // Известия Саратовского университета. Новые серии. Экономика. Управление. Право. - 2015. - №4. - С. 381-387.
58. Общероссийский классификатор муниципальных образований // URL: <http://www.oktmo.ru/> (дата обращения: 13.05.2018).
59. Ольшевский А.В. Использование геоинформационных сервисов для удаленной обработки пространственных данных // Проблемы и решения. - 2012. - №3(46). - С. 64-66.

60. Осенняя А.В., Будагов И. В., Хахук Б. А., Хашпалянц Н. О., Чемодуров В. В. Массовая и индивидуальная оценка объектов недвижимости в городских территориях // Экономика строительства и городского хозяйства. - 2017. - №2. - С. 155-162.
61. Осенняя А.В., Гура Д.А., Савинова Ю.А., Серебрякова В.О. Переход к единому налогообложению на недвижимость // Научные труды Кубанского государственного технологического университета . - 2018. - №1 (362). - С. 163-178.
62. Основные положения по выбору масштаба и высоты сечения рельефа топографических съёмок населённых пунктов (утв.Главным управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР 29.05.1978 и Военно-топографическим управлением генерального штаба Вооруженных сил СССР 20.06.1978)
63. Отчёт об определении кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов на территории Калининградской области по состоянию на 01.01.2012г от 21.06.2013 № 27-КО
64. Отчёт об определении кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов городских округов города Стерлитамак, Салават, Нефтекамск, Октябрьский и муниципального района Туймазинский район Республики Башкортостан по состоянию на 01.06.2014г. от 22.12.2014 № 04-НП14
65. Отчёт об определении кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов Республики Коми по состоянию 01.01.2013 от 30.08.2013 № 4.1-2013-01
66. Оценка инвестиционной привлекательности земельных ресурсов на основе учёта экологических факторов: отчёт о НИР: 30-62/ Е.Н.Быкова. – СПб: ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»; 2013 – 337с. - код ГРНТИ 06.71.63
67. Петти В. Трактат о налогах и сборах. - М.: Ось-89, 1997. - 112 с.
68. Письмо Роскомзема №1-16/1240 "Временные методические рекомендации по кадастровой оценке стоимости земельных участков" от 14.06.1996

69. Постановление администрации Брянской области "О реализации комплексных инвестиционных планов развития монопрофильных городов Брянской области" от 23.12.2010 № 1342

70. Постановление Кабинета министров Латвийской Республики "Правила определения кадастровой стоимости" от 18.04.2000 № 305

71. Постановление правительства Латвийской Республики "О кадастре недвижимости" от 01.12.2005

72. Постановление правительства Российской Федерации "Об утверждении Правил проведения государственной кадастровой оценки" от 8.04.2000 № 316

73. Потапова И.С. История экономических учений. - 3 изд. - М.: МГИУ, 2008. - 244 с.

74. Приказ Министерства экономического развития "Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке" от 06.07.2016 № 358

75. Приказ Министерства экономического развития "Федеральный стандарт оценки №4 "Определение кадастровой стоимости"" от 22.10.2010 № 508

76. Приказ Министерства экономического развития и торговли "Об утверждении методических указаний по государственной кадастровой оценке земель населённых пунктов " от 15.02.2007 № 39

77. Приказ Министерства экономического развития и торговли Российской Федерации № 255 "Федеральный стандарт оценки №2" от 20.07.2007 (зарегистрирован в Министерстве юстиций 23.08.2007 №10045)

78. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации "Методические указания о государственной кадастровой оценке" от 12.05.2017 № 226

79. Приказ Росземкадастра "Об утверждении Методики государственной кадастровой оценки земель садоводческих, огороднических и дачных объединений" от 26.08.2002 № П/307

80. Приказ Росреестра "О признании утратившими силу отдельных приказов Федерального агентства кадастра объектов недвижимости" от 03.07.2012 № П/276

81. Приказ Федеральной службы земельного кадастра России "Методика государственной оценки земель поселений" от 17.10.2002 № №150

82. Прорвич В.А. Основы экономической оценки городских земель. - М.: Дело, 1998. - 336 с.

83. Пущаенко Н.А. Пять аналогов: это много или мало? // Группа компаний Аверс URL: http://www.avg.ru/pressa/pdf/puschaenko_n.a._pjat_analogov_eto_mnogo_ili_malo.pdf (дата обращения: 13.05.2018).

84. Пышкина Г.М., Кузьмичева И.А Введение в специальность "Налоги и налогообложение": учебное пособие. - Владивосток: ВГУЭС, 2008. - 80 с.

85. Раклов В.П. Картография и ГИС. - М.: Москва, 2008. - 119 с.

86. Родина С.М. Использование метода нечёткой логики при оценке недвижимости (на примере жилья) // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. - 2009. - №6. - С. 135-140.

87. Ружников Г.М. Технология создания инфраструктуры пространственных ресурсов и информационных систем регионального управления: автореф. дис. д-р т.н. наук: 05.25.05. - Новосибирск, 2014. - 36 с.

88. Салищев К.А. Картография. - М.: Высшая школа, 1982. - 267 с.

89. Светуньков И.С. Новые коэффициенты оценки качества эконометрических моделей // Прикладная эконометрика. - 2011. - №4(24). - С. 85-87.

90. Севостьянов А.В., Старков А.А. Государственная кадастровая оценка земель поселений: метод.указания для вузов. - М.: Государственный университет по землеустройству, 2006. - 21 с.

91. Смит Г., Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ. - 3 изд. - М.: Вильямс, 2016. - 912 с.

92. Технические рекомендации по государственной кадастровой оценке земель населённых пунктов от (утв. Приказом Федерального агентства кадастра объектов недвижимости от 29.08.2008) № П/0152

93. Удмуртская Республика // Министерство природных ресурсов Российской Федерации URL: http://mnr.gov.ru/activity/regions/udmurtorskaya_respublika/?sphrase_id=15854 (дата обращения: 14.05.2018).

94. Федеральная служба государственной регистрации кадастра и картографии URL: <https://rosreestr.ru/site/> (дата обращения: 11.11.2017).

95. Федеральный закон "О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации в части уточнения условий и порядка приобретения прав на земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности" от 24.07.2007 № 212-ФЗ

96. Федеральный закон "О государственной кадастровой оценке" от 3.07.2016 № 237-ФЗ

97. Федеральный закон "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" от 29.07.1998 № 135-ФЗ

98. Цены на недвижимость ждёт национализация // Коммерсантъ URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2849758> (дата обращения: 13.05.2018).

99. Шанченко Н.И. Эконометрика: лабораторный практикум . - Ульяновск: УлГТУ, 2004. - 79 с.

100. Шиляев С.А. Негативное влияние недостоверной информации о продаже объектов недвижимости на качество их оценки // Имущественные отношения в Российской Федерации. - 2015. - №1(160). - С. 49-59.

101. Эккерт Джозеф К. Организация оценки и налогообложения недвижимости. Том 1. М.: Стар Интер, 1997. – 382 с.

102. Эккерт Джозеф К. Организация оценки и налогообложения. Том 2. М.: Стар Интер, 1997. – 443 с.

103. Эконометрика / Афанасьев В.Н., Леушина Т.В., Т.В. Лебедева, Цыпин А.П., Под ред. Афанасьева В.Н. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 402 с.

104. Ясницкий В.Л. Нейросетевое моделирование в задаче массовой оценки жилой недвижимости г. Перми // Фундаментальные исследования. - 2015. - №10. - С. 650-653.
105. Яцкив И., Гусарова Л. Методы определения количества кластеров при классификации без обучения // Transport and Telecommunication. – 2003. - №1. – С.23-28.
106. Almy R. A Survey of Property Tax Systems in Europe. A Report prepared for the Ministry of Finance of Slovenia. URL: <http://www.agjd.com/EuropeanPropertyTaxSystems.pdf> (дата обращения: 13.05.2018)
107. Borst R. Artificial neural networks: The next modeling/calibration technology for the assessment community // Property of Tax Journal. - 1992. - №10(1). - С. 69-94.
108. Brian S. Everitt, Torsten Hothorn. A Handbook of Statistical Analyses Using R // The Comprehensive R Archive Network. – URL: https://cran.r-project.org/web/packages/HSAUR/vignettes/Ch_principal_components_analysis.pdf (дата обращения: 10.11.2017)
109. Burchell J., Vargas M. The Hitchhiker's Guide to Ggplot2 in R: - Leanpub, 2016. – 237 p.
110. Charrad M., Ghazzali N., Boiteau V., Niknafs A. NbClust: An R Package for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set // Journal of Statistical Software.- 2014. – Vol.61. – URL: <https://www.jstatsoft.org/index.php/jss/article/view/v061i06/v61i06.pdf> / (дата обращения: 11.11.2017).
111. D`Amato, Siniak N. Mass Appraisal Modelling in Minsk: Testing different Models Location sensitive // XLI Incontro di Studio del Ce.S.E.T. - 2013. - С. 735-743.
112. Federal Land Cadastre Service of Russia Land (Real Estate) Mass Valuation Systems for Taxation Purposes in Europe. - Moscow: Federal Land Cadastre Service of Russia, 2001. - 143 с.
113. Jeff Leek. The Elements of Data Analytic Style– Leanpub, 2015 – 763 p.

114. Kabacoff R. R in action– New York.: Manning Publications Co., 2015. – 563 p.
115. Kathman R. Neural networks for the mass appraisal of real estate // Computers, Environment and Urban Systems. - 1993. - №4. - С. 373-384.
116. Kauko T. Appraisal Methods and Non-agency Mortgage Crisis // Advances in Automated Valuation Modelling. - 2017. - С. 23-32.
117. Kauko T., d'Amato M. Mass Appraisal Methods: an International Perspective for Property Valuers. Blackwell Publishing Ltd, 2009. - 332 с.
118. Mass Appraisal Report // FreeStone Central Appraisal District URL: <https://www.freestonecad.org/wp-content/uploads/2015/12/2015-Summary-Appraisal-Report.pdf> (дата обращения: 14.05.2018).
119. Mass Appraisal Report 2017 // Harris County Appraisal District URL: http://hcad.org/assets/uploads/pdf/resources/2017/2017_Final_Mass_Appraisal_Report_Merge.pdf (дата обращения: 14.05.2018).
120. McCluskey M., Peadar D., Haran M., McCord M. The Potential of Artificial Neural Networks in Mass Appraisal: the Case Revisited // Emerald Group Publishing Limited. - 2012. - №3. - С. 274-292.
121. Milligan G.V., Cooper M.C. An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set // Springer. – 1985. – pp. 159-179
122. Peng R. Exploratory Data Analysis with R. - Leanpub. 2016. – 198 p.
123. Standard on Mass Appraisal of Real Property // International Association of Assessing Officers URL: https://www.iaao.org/media/standards/MARP_2013.pdf (дата обращения: 13.05.2018).
124. Standard on Ratio Studies // International Association of Assessing Officers URL: https://www.iaao.org/media/standards/Standard_on_Ratio_Studies.pdf (дата обращения: 13.05.2018).
125. Teetor P. R Cookbook. – Sebastopol.: O'Reilly Media, 2011. – 397 p.

126. Trawinski B., Smetek M., Lasota T., Trawinski G. Evaluation of Fuzzy System Ensemble Approach to Predict from a Data Stream // Intelligent Information and Database Systems. - Bangkok: Springer, 2014. - C. 137-146.
127. United Nations Human Settlement Programme Property Tax Regimes in Europe. - Nairobi: Un-Habitat, 2013. - 74 c.
128. W. N. Venables, Smith D. M. and the R Core Team. An Introduction to R. Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics //The Comprehensive R Archive Network. - URL: <https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.pdf> (дата обращения: 18.11.2017)
129. Walacik M., Cellmer R., Zrobek S. Masovna procjena – međunarodna pozadina, rješenja u Poljskoj i prijedlog novih metoda primjene // Geodetski list. - 2013. - №67-90. - C. 255-269.
130. Wickham H., Grolemond G. R for Data Science. – Sebastopol.: O`Reilly Media, 2016. – 483 p.
131. Woltier J., Alexander E., Ruth M. Place-Based Evaluation for Integrated Land-Use Management. - Maryland: Routledge, 2015. - 424 c.

ПРИЛОЖЕНИЕ А СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

Таблица А.1 – Сводная таблица методических подходов к кадастровой оценки в России в период с 1996 года по 2017 год

	Вид	Объект оценки	Сроки	Предложенные методы	Деление территории по функциональному использованию	Индексация в годы между турами (да/нет)	Регламентированная стоимость работ	Содержит определение КС	Отдельная методика для НП	Меры по увеличению объёма данных, в случае их дефицита
Временные методические рекомендации по кадастровой оценке стоимости земельных участков (1996 год)	рекомендации	Территория поселения в целом	3-5 лет	Единая методологическая основа земельно - оценочных работ	Микрзоны (6 шт)	да	Не более 3% от итогового результата	да	нет	--
Правила проведения государственной кадастровой оценки земель (2000 год)	правила	Территория поселения в целом/кадастровый квартал	Не реже, чем раз в 5 лет	Единая методологическая основа земельно - оценочных работ	-	нет	нет	нет	да	-
Методика государственной кадастровой оценки земель поселений (2002 год)	методика	Территория поселения в целом/кадастровый квартал	Не упоминается*	Единая методологическая основа земельно - оценочных работ, допускается экспертно-аналитический подход	Виды функционального использования	нет	нет	нет	да	- Использование информации по другим видам функц. использования - Использование информации по застроенным ЗУ, с учётом корректировок
Методические указания по государственной кадастровой оценке земель населённых пунктов (2007 год)	указания	Земельный участок	Не упоминается*	Различие методологических подходов в зависимости от ВРИ	Виды разрешённого использования	нет	нет	нет	да	Не упоминается ** - сбор информации об арендной плате за незастроенные ЗУ - сбор информации о единых объектах недвижимости (ЕОН) - сбор информации об арендной плате ЕОН - перегруппировка земельных участков
Методически указания о государственной кадастровой оценке (2017 год)	указания	Объект недвижимости	Не упоминается*	Различие методологических подходов в зависимости от групп и типов недвижимого имущества	Виды и группы недвижимого имущества	нет	Регулярная заработная плата сотрудников бюджетных учреждений	да	нет	Рыночно ориентированная модель

Примечание *: Установлено ФЗ от 29.07.1998 «Об оценочной деятельности в Российской Федерации».

**: Установлено Техническими рекомендациями по кадастровой оценке земель населённых пунктов (утв. Приказом Роснедвижимости от 29.06.2007 №П/0152)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ ПО УРОВНЮ РАЗВИТОСТИ ЗЕМЕЛЬ ИЖС

Таблица Б.1- Исходные данные для классификации населённых пунктов по уровню развитости земель ИЖС

	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Адыгея	Яблоновский	0	1	0	0	0	1	12,6	32039	2543
Алтайский край	Белокуриха	0	0	2	0	0	2	92,3	15072	163
Алтайский край	Яровое	0	0	0	0	0	0	44,4	18085	408
Алтайский край	Алейск	41	42	29	37	24	173	43,9	28528	650
Амурская область	Завитинск	95	61	14	10	19	199	11,5	10830	942
Амурская область	Райчихинск	28	2	13	3	11	57	225,5	17783	79
Архангельская область	Вельск	57	75	16	24	10	182	26,5	22856	862
Архангельская область	Коряжма	1	7	11	1	8	28	22,2	37256	1680
Архангельская область	Новодвинск	0	3	0	1	0	4	41,0	38906	949
Архангельская область	Котлас	16	23	34	29	19	121	60,1	61512	1024
Архангельская область	Северодвинск	1	0	3	3	3	10	119,3	185075	1551
Архангельская область	Архангельск	13	24	16	16	37	106	294,4	351226	1193
Астраханская область	Верхнелебяжъ е	0	0	0	0	0	0	0,5	374	733
Астраханская область	Лиман	2	1	5	2	0	10	177,0	8763	50

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Астраханская область	Ахтубинск	121	112	104	114	72	523	17,0	38610	2271
Башкортостан	Приютово	11	9	1	4	4	29	11,6	19768	1709
Башкортостан	Чишмы,рп	90	76	43	61	29	299	33,7	22008	654
Башкортостан	Янаул	181	255	112	47	35	630	26,0	25894	996
Башкортостан	Учалы	110	173	106	70	125	584	56,0	37516	670
Башкортостан	Бирск	5	5	2	0	1	13	77,3	46132	597
Башкортостан	Белебей	10	11	3	5	2	31	34,3	59204	1728
Башкортостан	Уфа	223	282	176	181	166	1028	707,9	1110976	1569
Белгородская область	Комсомольск ий	0	0	0	0	0	0	5,3	2264	430
Белгородская область	Таврово	0	0	0	0	0	0	22,7	4710	208
Белгородская область	Грайворон	0	1	0	0	0	1	10,0	6506	651
Белгородская область	Октябрьский	0	0	0	0	0	0	11,6	6905	597
Брянская область	Сураж	122	133	45	0	11	311	12,4	11089	895
Брянская область	Сельцо	0	2	0	0	0	2	33,1	16759	507
Брянская область	Карачев	109	177	46	61	36	429	15,0	18175	1212
Брянская область	Новозыбков	104	136	101	19	9	369	31,5	40632	1290
Брянская область	Клинцы	11	15	95	65	21	207	64,0	61916	967
Брянская область	Брянск	194	254	40	49	22	559	230,0	405921	1765
Брянская область	Улан-Удэ	0	0	0	0	0	1	347,6	430550	1239
Владимирская область	Лакинск	1	5	13	13	15	47	9,7	14711	1521
Владимирская область	Карабаново	5	13	8	9	16	51	11,0	14839	1349

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Владимирская область	Покров	8	13	15	11	8	55	19,0	17519	922
Владимирская область	Собинка	7	11	7	12	3	40	19,7	18232	926
Владимирская область	Юрьев-Польский	47	45	7	14	8	121	10,0	18737	1874
Владимирская область	Киржач	37	55	24	42	35	193	30,0	27439	915
Владимирская область	Вязники	72	83	100	136	18	409	37,0	37197	1005
Владимирская область	Кольчугино	157	127	79	62	8	433	31,0	43784	1412
Владимирская область	Александров	23	31	26	54	21	155	26,0	59787	2300
Владимирская область	Владимир	4	14	8	8	1	35	124,6	354827	2848
Волгоградская область	Суводская	0	0	0	0	0	0	148,0	439	3
Волгоградская область	Ближнеосиновский	0	3	0	0	0	3	178,4	966	5
Волгоградская область	Лиманный	0	0	0	0	5	5	177,1	968	5
Волгоградская область	Тростянский	0	0	3	0	0	3	243,8	969	4
Волгоградская область	Бузиновка	0	6	14	7	6	33	302,0	987	3
Волгоградская область	Грачи	0	0	0	5	1	6	80,6	1006	12
Волгоградская область	Большая Ивановка	0	0	2	10	9	21	192,6	1016	5

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Волгоградская область	Царицын	0	0	2	1	2	5	23,8	1220	51
Волгоградская область	Усть-Бузулукская	0	0	0	0	0	0	5,8	2688	460
Волгоградская область	Степной	3	0	0	0	5	8	206,1	2720	13
Волгоградская область	Волгоград	136	111	119	147	120	633	859,4	1016137	1182
Вологодская область	Кубенское	1	3	1	2	0	7	862,7	6017	7
Вологодская область	Чагода	5	0	1	2	0	8	234,9	6273	27
Вологодская область	Майское	0	0	0	0	0	0	302,2	7230	24
Вологодская область	Никольск	0	0	0	0	0	0	17,2	7976	464
Вологодская область	Кириллов	53	62	8	0	1	124	27,0	7990	296
Вологодская область	Устюжна	0	0	1	5	0	6	8,3	8804	1057
Воронежская область	Острогожск	116	98	150	136	79	678	22,0	32826	1492
Воронежская область	Лиски	110	154	33	10	51	474	65,0	54437	837
Воронежская область	Россошь	51	2	19	46	91	327	59,1	62680	1061
Воронежская область	Борисоглебск	1	5	3	6	10	32	49,0	63131	1288
Воронежская область	Воронеж	7	7	2	1	2	24	596,5	2333477	3912

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Дагестан	Дагестанские огни	0	0	0	0	0	1	9,3	28887	3116
Дагестан	Кизилюрт	0	0	0	0	0	7	50,0	35762	715
Дагестан	Изербаш	0	0	0	0	0	1	22,6	57511	2550
Дагестан	Буйнакс	0	0	0	0	0	2	21,0	63888	3050
Дагестан	Каспийск	0	0	0	0	0	2	32,9	110080	3342
Дагестан	Дербент	0	0	0	1	0	2	69,6	122354	1757
Дагестан	Хасавюрт	3	0	0	0	0	5	40,0	138420	3461
Забайкальский край	Чита	0	1	0	0	1	2	534,0	343511	643
Ивановская область	Беяницы	1	2	3	4	13	23	94,8	2854	30
Ивановская область	Плес	5	8	10	0	1	24	96,2	3076	32
Ивановская область	Решма	0	4	1	0	0	5	520,0	3089	6
Ивановская область	Китово	0	0	0	0	2	2	110,0	3391	31
Ивановская область	Новые Горки	10	11	8	7	6	42	70,3	3424	49
Ивановская область	Колобово	0	0	0	4	0	4	60,9	3553	58
Ивановская область	Пестяки	30	19	24	37	30	140	5,4	3554	662
Ивановская область	Каминский	2	5	15	5	9	36	380,9	3673	10
Ингушетия	Магас	0	0	0	1	0	1	12,6	6880	545
Ингушетия	Карабулак	0	0	1	0	0	1	84,0	38973	464

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население , чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Иркутская область	Дзержинск	11	11	3	8	9	42	0,5	2277	4240
Иркутская область	Бирюсинск	4	2	4	9	0	19	23,0	8484	369
Иркутская область	Киренск	9	6	10	6	1	32	21,0	11436	545
Иркутская область	Свирск	4	2	1	2	0	11	38,6	13127	340
Иркутская область	Вихоревка	38	51	21	12	12	134	15,0	21459	1431
Иркутская область	Железногорск-Илимский	3	0	2	2	0	7	27,0	23979	888
Иркутская область	Зима	1	4	2	0	1	17	52,9	31283	592
Иркутская область	Нижнеудинск	4	6	2	1	0	14	75,0	34049	454
Кабардино-Балкария	Джулат	0	0	0	0	0	0	5,0	275	55
Кабардино-Балкария	Верхний Баксан	6	0	3	0	5	14	33,0	479	15
Кабардино-Балкария	Морзох	0	0	6	0	0	6	9,0	1218	135
Кабардино-Балкария	Шитхала	0	0	0	0	0	0	11,0	1228	112
Кабардино-Балкария	Герпегеж	4	2	0	0	5	11	16,0	1269	79
Кабардино-Балкария	Нижний Курп	0	0	5	0	0	5	45,0	1294	29
Кабардино-Балкария	Озрек	0	1	0	0	0	1	21,0	1444	69

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население , чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Калужская область	Ермолино	0	0	0	2	0	3	7,0	10263	1466
Калужская область	Кременки	0	4	2	0	1	7	2,2	10744	4840
Калужская область	Боровск	0	3	0	0	1	13	10,4	11210	1074
Калужская область	Жуков	12	7	6	6	3	34	10,3	12884	1251
Калужская область	Кондрово	0	0	0	0	0	0	19,0	15146	797
Калужская область	Балабаново	0	0	0	0	0	4	9,9	25426	2558
Калужская область	Киров	22	30	41	35	11	139	36,5	30894	847
Калужская область	Калуга	0	0	0	0	1	2	170,5	341986	2006
Камчатский край	Петропавловск-Камчатский	2	0	0	0	0	2	362,1	180963	500
Карачаево-Черкессия	Черкесск	0	0	0	0	1	1	69,8	123128	1764
Карелия	Лоухи	3	8	2	2	2	29	29,2	4080	140
Карелия	Савиново	0	1	0	0	0	1	6395,0	14456	2
Карелия	Сортавала	10	7	8	9	17	74	10,0	18764	1876
Карелия	Шуя	12	10	11	19	5	72	33,3	58690	1763
Карелия	Петрозаводск	58	59	34	36	25	297	135,0	277111	2053
Кемеровская область	Краснобродский	61	80	31	8	36	355	13,3	11828	893
Кемеровская область	Бачатский	20	38	34	33	4	18	6,9	14054	2037

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Кемеровская область	Калтан	4	8	5	0	1	40	32,4	21186	655
Кемеровская область	Полысаево	34	29	2	1	3	106	49,3	26738	542
Кемеровская область	Мыски	98	70	45	126	39	570	108,7	41938	386
Кемеровская область	Березовский	69	102	28	27	43	377	74,0	47140	637
Кемеровская область	Анжеро-Судженск	62	78	53	38	30	344	119,2	72827	611
Кемеровская область	Белово	105	146	61	33	32	577	219,3	73400	335
Кемеровская область	Югра	2	0	3	6	4	27	44,8	81396	1817
Кировская область	Лянгасово	4	2	0	3	0	18	5,4	13021	2411
Кировская область	Зуевская	0	1	0	0	1	2	40,0	21979	549
Кировская область	Киров	22	31	27	37	33	176	169,7	496986	2929
Кировская область	Орлов	0	2	1	2	2	15	4,0	6834	1709
Кировская область	Советск	27	59	50	48	48	291	26,8	15719	587
Кировская область	Котельнич	1	0	0	0	0	6	29,2	24169	828
Коми	Сыкрывкар	28	52	12	19	10	124	152,0	245313	1614
Костромская область	Галич	7	5	2	1	1	18	16,5	16927	1026
Костромская область	Буй	141	144	74	90	48	999	21,2	24097	1137

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Костромская область	Кострома	298	288	153	119	96	1646	144,5	276691	1915
Краснодарский край	Южный	0	1	0	0	0	1	13,6	6382	469
Краснодарский край	Афипский	0	0	0	0	0	1	12,3	20114	1630
Краснодарский край	Полтавская	0	0	0	0	0	1	20,8	26490	1271
Краснодарский край	Приморско-Ахтарск	0	0	0	0	0	10	18,7	31987	1711
Краснодарский край	Тимашевск	0	0	0	0	0	2	30,0	52581	1753
Краснодарский край	Ейск	0	1	2	1	1	9	143,0	85192	596
Красноярский край	Саянский	1	4	0	1	0	6	4046,0	4	0
Красноярский край	Ильинка	0	1	0	0	0	1	568,0	7	0
Красноярский край	Бородино	8	9	14	14	8	53	16218,0	8	0
Красноярский край	Шуваево	0	0	0	0	2	2	6438,0	355	0
Красноярский край	Красноярск	155	135	86	99	77	552	1066934,0	386	0
Красноярский край	Канифольный	0	0	0	0	0	0	1651,0	409	0
Красноярский край	Железногорск	6	22	5	0	4	37	84543,0	456	0

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Красноярский край	Верхнеимбатск	0	0	0	0	4	4	525,0	751	1
Красноярский край	Кириково	1	0	0	0	0	1	597,0	815	1
Красноярский край	Юксеево	1	1	1	0	0	3	1063,0	899	1
Красноярский край	Новокамала	0	0	0	0	0	0	1943,0	904	0
Красноярский край	Субботино	5	0	0	0	0	5	2452,0	1960	1
Красноярский край	Новопокровка	0	0	0	0	5	5	24148,0	3750	0
Красноярский край	Сизая	1	1	4	0	0	6	2075,0	6874	3
Красноярский край	Суханово	0	0	0	0	0	0	48134,0	7437	0
Курганская область	Курган	0	5	11	23	15		393,0	325189	827
Ленинградская область	Горка	5	0	1	2	1	9	0,4	2	5
Ленинградская область	Ронковицы	0	0	0	0	0	1	0,1	70	612
Ленинградская область	Горское	0	0	0	0	0	0	497,0	1013	2
Ленинградская область	Володарское	2	2	0	0	0	6	304,0	1611	5
Ленинградская область	Лебяжье	0	0	0	0	1	1	220,3	4422	20
Ленинградская область	Никольское	10	7	1	1	0	28	7,0	4610	659

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Ленинградская область	Приморск	0	0	0	0	1	1	1841,0	5791	3
Ленинградская область	Каменногорск	1	2	0	0	1	4	1759,6	6732	4
Ленинградская область	Советский	1	0	0	0	0	1	339,9	9397	28
Ленинградская область	Волосово	3	0	0	8	0	26	8,0	12187	1523
Ленинградская область	Ульяновка	7	6	1	0	3	37	30,0	12650	422
Ленинградская область	Бокситогорск	0	4	2	0	0	6	13,0	15451	1189
Ленинградская область	Отрадное	3	9	18	27	4	203	70,1	25203	360
Ленинградская область	Всеволожск	34	53	38	59	21	247	62,3	67911	1091
Ленинградская область	Выборг	1	3	0	1	1	6	160,8	79350	493
Ленинградская область	Малый Луцк	0	0	1	2	0	3	0,2	228	937
Ленинградская область	Ивангород	0	2	7	0	1	10	7,7	10502	1364
Липецкая область	Грязи	1	0	0	0	0	6	33,0	46503	1409
Липецкая область	Елец	16	23	41	18	17	159	34,0	107347	3157
Липецкая область	Липецк	8	10	25	43	19	137	320,0	510020	1594
Марий Эл	Визимьяры	0	0	0	2	2	4	1,6	1916	1175
Марий Эл	Знаменский	8	6	0	2	2	22	1,5	2822	1937
Марий Эл	Волжск	6	8	10	9	5	3	39,5	54600	1383

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Марий Эл	Йошкар-Ола	9	15	5	3	6	70	101,8	265044	2604
Мордовия	Кочкурово	0	1	1	0	1	3	90,6	3142	35
Мордовия	Дубенки	0	0	0	0	0	0	43,9	3274	75
Мордовия	Татарская Пишля	0	0	0	0	0	0	42,0	3355	80
Мордовия	Потьма	10	20	14	4	0	48	114,6	4007	35
Мордовия	Теньгушево	3	9	1	0	1	14	78,7	4116	52
Мордовия	Каменка	0	0	0	0	0	0	33,1	4183	126
Мордовия	Большая Елховка	0	0	0	0	0	0	15,1	4209	278
Мордовия	Атемар	0	5	0	0	0	5	100,0	4257	43
Мордовия	Кадошкино	0	4	2	0	0	6	129,3	4348	34
Мордовия	Атюрьево	2	0	0	0	0	2	91,3	4509	49
Москва	Москва	233	197	287	266	181	1164	2561,5	12330126	4814
Московская область	Гряды	2	0	0	0	1	3	1,7	620	358
Московская область	Курсаково	0	0	0	0	0	0	160,7	2021	13
Московская область	Проводник	0	0	1	0	0	1	137,1	2285	17
Московская область	Спасс	0	0	0	0	0	0	346,3	2518	7
Московская область	Акатьево	0	0	0	0	0	0	8589,0	2625	0
Московская область	Воздвиженское	0	0	0	4	0	4	254,8	2742	11
Московская область	Осташево	2	1	0	0	0	3	275,0	2743	10

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Московская область	Красногорск	0	2	1	2	0	5	59,5	144922	2435
Мурманская область	Мурманск	3	2	4	2	1	12	154,4	301572	1953
Ненецкий АО	Харута	0	0	0	0	0	0	5,1	449	88
Ненецкий АО	Нарьян-Мар	11	0	0	0	0	11	19,5	24535	1256
Нижегородская область	Каменищи	0	5	0	0	0	5	212,3	1696	8
Нижегородская область	Прокошево	0	0	0	0	0	0	184,5	1889	10
Нижегородская область	Бор	183	178	73	59	44	537	3584,3	12299	3
Нижегородская область	Урень	0	1	2	3	0	6	100,2	12377	124
Нижегородская область	Лукоянов	4	0	11	2	3	20	57,3	15198	265
Нижегородская область	Шахунья	54	25	6	0	0	85	2594,0	20217	8
Нижегородская область	Городец	131	198	77	65	67	538	124,2	30530	246
Нижегородская область	Богородск	54	90	131	102	68	445	39,2	34597	882
Нижегородская область	Заволжье	1	4	3	3	4	15	20,1	38906	1938
Нижегородская область	Балахна	82	94	90	37	27	330	70,6	49656	703
Нижегородская область	Павлово	36	75	52	35	53	251	43,1	58423	1355

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Нижегородская область	Арзамас	35	30	33	18	43	159	41,7	104785	2510
Нижегородская область	Нижний Новгород	2	3	4	1	1	11	466,5	1266871	2716
Новгородская область	Иваньково	0	0	0	0	0	0	0,4	22	61
Новгородская область	Песь	0	1	0	0	0	1	3,5	1552	450
Новгородская область	Краснофарфорны й	1	3	0	4	0	8	4,8	1593	329
Новгородская область	СтараяРусса	44	31	30	19	10	134	18,5	29489	1591
Новосибирская область	Боровое	0	1	0	0	0	1	3,4	1694	503
Новосибирская область	Новосибирск	0	1	4	0	0	5	505,6	1584138	3133
Омская область	Красноярка	0	0	0	0	0	0	103,2	4902	48
Омская область	Большеречье	0	0	0	0	0	97	12,8	10406	814
Омская область	Исилькуль	0	0	0	0	0	24	139,0	23456	169
Омская область	Омск	0	1	0	0	0	1	572,9	1178079	2056
Орловская область	Новосиль	0	0	0	1	0	1	5,1	3267	636
Орловская область	Хотынецк	3	0	0	2	0	5	10,0	3697	370
Орловская область	Хомутово	3	0	2	2	2	9	6,0	4114	686
Орловская область	Болхов	7	5	30	37	35	114	11,8	11087	940

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Пензенская область	Сура	0	1	0	0	0	1	4,0	1930	489
Пензенская область	Верхняя Елюзань	7	9	7	0	0	23	46,2	3043	66
Пензенская область	Беково	0	0	1	0	3	4	10,1	6449	637
Пензенская область	Спасск	0	2	1	0	3	6	6,0	7125	1188
Пензенская область	Средняя Елюзань	2	10	0	0	0	12	9,9	8779	883
Пензенская область	Заметчино	2	2	0	0	1	5	14,1	9954	708
Пермский край	Чуваки	0	0	1	28	0	29	0,2	182	1213
Пермский край	Азинский	1	6	3	2	1	13	4,0	1476	369
Пермский край	Фролы	4	3	1	2	3	13	1,9	1973	1033
Пермский край	Чермоз	8	6	3	5	3	25	7,2	3566	495
Пермский край	Чердынъ	0	0	4	4	0	8	15,0	4686	312
Пермский край	Гамово	2	2	0	2	0	6	35,6	5464	154
Пермский край	Майский	4	7	1	2	1	15	5,2	6789	1318
Пермский край	Чернушка	6	13	6	1	2	28	29,1	32982	1133
Пермский край	Краснокамск	3	6	4	3	2	18	95,8	53964	563
Пермский край	Березики	0	5	0	0	0	5	431,1	146626	340
Псковская область	Кунья	8	11	16	6	5	46	17,6	3127	178
Псковская область	Новоржев	10	10	4	3	5	32	8,6	3358	390
Псковская область	Бежаницы	0	3	0	0	1	4	14,1	3630	258

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Псковская область	Красногородск	10	9	1	0	0	20	8,3	3721	448
Псковская область	Пустошка	6	5	0	0	1	12	10,5	4186	398
Псковская область	Гдов	0	3	5	0	0	8	1588,0	5769	4
Псковская область	Идрица	0	0	1	0	0	1	115,0	6849	60
Псковская область	Себеж	7	6	3	4	1	21	275,1	7353	27
Псковская область	Новосокольники	13	7	4	4	3	31	16,1	7468	463
Псковская область	Невель	8	6	1	1	5	21	23,4	16324	699
Республика Алтай	Верх-Уймон	0	0	1	0	0	1	17,0	2196	129
Ростовская область	Зверево	0	0	0	0	0	0	31,2	19920	638
Ростовская область	Семикаракорск	0	0	0	0	0	0	140,0	22307	159
Ростовская область	Зерноград)	0	6	4	0	0	10	12,4	24657	1995
Ростовская область	Каменск-Шахтинский	0	0	0	0	0	0	160,0	90307	564
Ростовская область	Батайск	0	1	0	0	0	1	77,7	122247	1574
Ростовская область	Шахты	0	0	0	0	0	0	158,2	236749	1497
Ростовская область	Таганрок	0	0	1	1	1	3	95,0	251050	2643

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Ростовская область	Ростов-на-Дону	4	0	0	0	0	4	348,5	1119875	3213
Рязанская область	Спас-Клепики	8	29	5	1	0	43	6,0	5490	915
Рязанская область	Ряжск	2	5	3	3	2	15	42,6	21701	510
Рязанская область	Сасово	7	5	4	3	4	23	23,8	26303	1106
Рязанская область	Касимов	39	46	6	7	2	100	31,6	30990	981
Самарская область	Мусорка	0	1	0	0	0	1	7,6	1443	189
Самарская область	Петра-Дубрава	1	1	0	0	0	2	1,5	6865	4577
Самарская область	Безенчук	1	1	0	4	8	14	85,0	22526	265
Санкт-Петербург	Санкт-Петербург	5	4	6	2	2	35	1439,0	5225690	3631
Саратовская область	Аркадак	79	74	53	22	13	241	16,0	12088	756
Саратовская область	Калининск	61	77	62	54	10	264	24,0	15869	661
Саратовская область	Балаши	7	6	6	0	6	25	72,9	78218	1073
Саха/Якутия	Белькачи	0	0	0	0	1	1	3156,7	180	0
Саха/Якутия	Никольский	0	0	5	2	0	7	217,7	441	2
Саха/Якутия	Петропавловск	1	0	0	1	3	5	54,9	871	16
Саха/Якутия	Чапаево	0	0	0	1	0	1	2,3	886	385
Саха/Якутия	Кобяй	0	2	1	0	1	4	3940,0	2605	1

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Сахалинская область	Оха	2	4	10	4	4	24	21,0	21081	1005
Сахалинская область	Холмск	4	0	0	5	8	17	32,0	28521	891
Сахалинская область	Южно-Сахалинск	19	17	10	18	16	80	164,7	193669	1176
Свердловская область	Рудничный	1	0	0	0	0	1	11,0	4035	367
Свердловская область	Реж	0	0	0	1	0	1	33,0	37553	1138
Свердловская область	Ревда	0	0	0	0	0	2	111,0	62395	562
Свердловская область	Первоуральск	1	0	2	0	0	17	66,0	124981	1894
Свердловская область	Нижний Тагил	0	0	1	0	0	2	297,0	356288	1200
Свердловская область	Екатеринбург	0	1	0	0	0	2	468,0	1444439	3086
Северная Осетия	Калининский	0	0	0	7	0	7	2,0	2175	1088
Северная Осетия	Дачное	0	0	0	0	0	4	3,0	3851	1284
Северная Осетия	Майское	0	1	0	0	1	7	3,0	6571	2190
Северная Осетия	Ар-Хконская	0	0	0	0	8	8	6,0	8481	1414
Северная Осетия	Михайловское	1	0	0	0	0	1	3,0	9217	3072
Северная Осетия	Дигора	1	0	0	0	0	5	9,0	10134	1126
Северная Осетия	Октябрьское	0	0	0	0	0	1	6,0	10221	1704
Северная Осетия	Ногир	0	10	0	0	0	10	7,0	11797	1685
Северная Осетия	Владикавказ	4	5	12	3	22	51	291,0	307478	1057

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Смоленская область	Лаврово	0	0	0	1	0	1	0,1	2	20
Смоленская область	Кожино	0	0	0	0	1	1	0,1	3	38
Смоленская область	Мартюхи	0	0	0	0	0	1	0,2	3	15
Смоленская область	Заборье	4	20	4	0	0	28	0,5	11	22
Смоленская область	КатыньПокровская	0	0	0	0	0	2	0,2	13	65
Смоленская область	Веено	0	2	0	0	0	2	0,6	15	25
Смоленская область	Рудня	0	0	0	0	2	2	0,3	17	57
Смоленская область	Буценино	0	0	0	0	0	1	0,3	21	70
Ставропольский край	Изобильный	0	0	0	0	0	31	28,0	38409	1372
Ставропольский край	Михайловск	0	3	0	0	0	5	21,0	85387	4066
Ставропольский край	Невинномысск	0	1	0	0	1	328	100,0	117891	1179
Ставропольский край	Ставрополь	3	0	0	0	0	9	172,0	429571	2498
Тамбовская область	Рассказово	0	0	0	0	0	0	36,1	44180	1223
Тамбовская область	Мичуринск	1	0	3	2	0	6	78,0	94741	1215
Тамбовская область	Тамбов	0	2	3	1	5	11	90,9	288414	3173

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Татарстан	Нурлат	6	4	5	5	5	25	22,6	33141	1466
Татарстан	Азнакаево	69	50	54	75	54	302	15,0	34700	2313
Татарстан	Чистополь	5	10	3	1	3	22	19,2	60949	3168
Татарстан	Лениногорск	1	0	4	9	3	17	24,7	63314	2569
Татарстан	Елабуга	0	0	3	2	0	5	41,1	73333	1784
Татарстан	Бугульма	0	1	3	2	5	11	27,9	86085	3089
Татарстан	Зеленодольск	2	1	3	1	0	7	37,7	98763	2618
Татарстан	Альметьевск	4	3	2	2	2	13	11498,0	152580	13
Татарстан	Нижнекамск	0	1	0	0	1	2	63,5	236197	3720
Тверская область	Заборки	0	0	0	0	0	0	180,6	196	1
Тверская область	Хитино	0	0	0	0	0	0	150,1	230	2
Тверская область	Козлово	3	2	0	1	4	10	8,2	367	45
Тверская область	Мошенка	0	0	0	0	0	0	307,5	389	1
Тверская область	Большая Коша	0	1	0	0	0	1	242,1	483	2
Тверская область	Кемцы	0	0	0	0	1	1	318,1	509	2
Тверская область	Моркины Горы	1	0	0	0	0	1	386,9	524	1
Тверская область	Свапуще	0	0	0	0	0	0	311,4	575	2
Тверская область	Старое Мелково	1	0	0	0	0	1	51,9	1141	22
Тверская область	Селихово	0	0	0	2	0	2	187,7	1373	7
Томская область	Рассвет	5	2	0	0	1	8	3,9	1863	479
Томская область	Зональная станция	0	2	1	0	6	9	24,2	6720	277
Томская область	Александровское	0	1	0	0	0	1	29978,7	8237	0
Томская область	Колпашево	86	155	82	65	44	432	35,0	23127	661
Томская область	Асино	89	84	80	88	55	396	90,0	25586	284
Тульская область	Липки	0	1	0	0	0	1	3,4	9688	2892
Тульская область	Сокольники	0	4	1	0	0	5	3,0	10563	3521
Тульская область	Киреевск	1	4	14	0	4	23	9,9	28348	2863
Тульская область	Богородицк	56	114	118	53	11	352	26,9	31379	1167
Тульская область	Узловая	26	89	53	41	39	248	25,0	52377	2095

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Тульская область	Щекино	0	4	1	5	2	12	14,5	57973	3987
Тульская область	Ефремов	14	17	33	43	32	139	1649,0	58078	35
Тульская область	Алексин	99	132	40	29	20	320	38,0	59157	1559
Тульская область	Новомосковск	21	68	55	99	33	276	74,7	126479	1693
Тыва	Шуурмак	0	8	0	0	0	8	4,9	748	153
Тыва	Самагалтай	33	20	31	25	30	139	31,8	3243	102
Тыва	Кызыл	221	269	201	187	130	1008	97,4	115871	1190
Удмуртская республика	Камбарка	180	217	109	35	64	605	26,5	10577	400
Удмуртская республика	Глазов	46	70	39	32	40	227	69,0	93995	1362
Удмуртская республика	Воткинск	190	198	83	73	61	605	112,2	98134	875
Удмуртская республика	Ижевск	197	343	110	104	80	834	315,2	643496	2042
Ульяновская область	Солдатская Ташла	0	4	0	0	0	4	4,9	1556	315
Ульяновская область	Сингилей	61	50	117	55	93	376	6,0	6622	1104
Ульяновская область	Кузоватово	104	110	98	70	46	428	60,5	7700	127
Ульяновская область	Барыш	210	215	134	115	65	739	14,0	16275	1163
Ульяновская область	Дмитровград	336	445	304	232	182	1499	103,0	116687	1133
Ульяновская область	Ульяновск	147	277	216	258	171	1069	316,9	621514	1961

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Хабаровский край	Пивань	0	0	0	0	0	0	13,9	1823	131
Хабаровский край	Хурба	0	0	0	0	3	3	7,5	6286	838
Хабаровский край	Некрасовка	0	5	1	1	0	7	1,3	9070	6738
Хабаровский край	Советская Гавань	0	0	1	0	0	1	69,0	25147	364
Хабаровский край	Амурск	1	0	0	4	0	5	145,0	40561	280
Хабаровский край	Комсомольск-на-Амуре	8	8	13	19	23	71	325,1	251283	773
Хабаровский край	Хабаровск	92	235	193	170	115	805	383,0	611160	1596
Хакасия	Сорск	11	9	4	8	9	41	70,0	11504	164
Хакасия	Саяногорск	57	105	16	17	11	206	19,0	48299	2542
Хакасия, респ	Абакан	155	135	52	27	21	390	112,4	179163	1594
Ханты-Мансийский АО	Шугур	0	1	0	0	0	1	1,2	637	531
Ханты-Мансийский АО	Половинка	0	0	0	1	0	1	1,8	1363	741
Ханты-Мансийский АО	Луговой	1	1	0	0	0	2	41,7	1524	37
Ханты-Мансийский АО	Коммунистический	0	1	0	0	0	1	2,8	2058	735
Ханты-Мансийский АО	Локосово	0	0	0	2	0	2	89,8	2367	26
Ханты-Мансийский АО	Кондинское	1	2	0	0	0	3	208,0	3016	15

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Чеченская республика	Майртуп	1	0	1	0	0	2	42,0	12962	309
Чеченская республика	Аргун	0	1	0	0	0	1	52,0	35738	687
Чеченская республика	Шали	0	0	0	0	0	0	27,0	52234	1933
Чеченская республика	Грозный	0	6	3	1	0	10	324,2	287410	887
Чувашская республика	Долгий Остров	0	0	4	0	0	4	2,6	962	376
Чувашская республика	Буинск	0	0	0	0	0	0	2,0	1367	680
Чувашская республика	Сосновка	0	0	0	0	0	0	3,1	2242	723
Чувашская республика	Сосновка	0	0	1	0	0	1	3,1	2242	723
Чувашская республика	Сугайкасы	5	1	0	0	0	6	1,8	3000	1639
Чувашская республика	Ибреси	36	17	10	5	14	82	6,3	7835	1250
Ямало-Ненецкий АО	Селехард	3	3	0	0	0	6	84,5	48467	574
Ямало-Ненецкий АО	Ноябрьск	1	9	6	6	3	25	38,8	106631	2745
Ярославская область	Углич	5	7	3	2	2	22	26,6	32	1
Ярославская область	Андрианово	0	0	0	0	0	1	0,7	185	264
Ярославская область	Кубринск	0	0	0	0	0	1	3,7	1867	505

Продолжение таблицы Б.1

Субъект РФ	Населённый пункт	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Всего за 5 лет	Площадь, км.кв	Население, чел	Плотность населения, чел/км.кв.
Ярославская область	Любим	0	0	0	0	1	1	5,7	5137	900
Ярославская область	Константиновский	5	0	0	1	0	10	83,1	5551	67
Ярославская область	Мышкин	1	0	0	0	0	1	5,0	5775	1155
Ярославская область	Пошехонье	0	1	0	1	0	2	7,8	5864	748
Ярославская область	Данилов	0	1	0	0	0	1	12,0	14981	1248
Ярославская область	Гаврилов Ям	3	1	4	6	3	26	11,0	17434	1585
Ярославская область	Ростов	1	5	3	3	2	18	31,0	30943	998
Ярославская область	Переславль- Залесский	7	25	23	19	20	94	23,0	39464	1715
Ярославская область	Тутаев	4	5	2	1	7	22	25,5	40404	1586
Ярославская область	Рыбинск	4	0	5	1	3	15	101,4	191840	1891
Ярославская область	Ярославль	274	428	201	141	145	1382	205,8	606703	2948

ПРИЛОЖЕНИЕ В ЗНАЧЕНИЯ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ Г. ВОТКИНСКА

Таблица В.1 – Значения ценообразующих факторов для кадастровой стоимости г. Воткинска

№	Кадастровый номер	Площадь, кв.м.	Время	УПРС	Наличие обременений (0/1)	Расстояние до административн ого центра (км)	Расстояние до пруда (км)	Расстояние до торгового центра (км)	Расстояние до школы (км)	Расстояние до детского сада (км)	Теплоснабжение (1/0)	Газификация (1/0)	Водопровод (1/0)	Канализация (1/0)	Расстояние до Воткинского завода (км)	Расстояние до промышленного объекта (км)
1	18:27:070225:65	717	0	976,29	0	0,8	0,4	5	0,8	0,1	0	1	1	1	1,8	1,8
2	18:27:060306:47	444	0	427,93	0	0,5	1	4	0,2	0,3	0	1	1	0	0,8	0,4
3	18:27:070222:1	609	0	395,57	0	1,5	0,6	4,5	0,5	0,6	0	1	1	0	2,8	1,3
4	18:27:030816:10	612	0	571,9	0	1,6	2,3	1,5	0,9	1,2	0	1	1	0	2,3	1
5	18:27:030438:36	602	0	581,4	0	1,2	2,3	1,3	0,8	1,2	0	1	1	0	2,8	1,6
6	18:27:030113:70	948	0	627,43	0	0,3	1,4	1,2	1	1	0	1	1	0	2,8	2,7
7	18:27:070113:6	718	1	1114,21	0	2	0,7	5,5	0,2	1,1	0	1	1	0	1,2	0,9
8	18:27:060405:47	645	1	1550,39	0	0,75	2	0,1	0,7	0,9	0	1	1	0	1,9	2
9	18:27:030720:37	420	1	952,38	0	1	2	1,4	0,1	0,3	0	1	1	0	1,7	1,6
10	18:27:030124:7	621	1	1610,31	0	0,5	1,2	0,4	0,7	0,3	0	1	1	0	2,3	2,3
11	18:27:070216:71	1600	1	1562,5	0	1,5	0,5	5	0,7	0,5	0	1	1	0	2,8	1,8
12	18:27:030604:20	832	1	1540,87	0	0,1	0,7	0,4	0,2	0,4	0	1	1	0	1	1
13	18:27:030842:30	1004	1	1996,02	0	2	2,8	2	0,9	1,1	1	1	1	1	2,5	0,7
14	18:27:060307:9	637	1	1098,9	0	1	1	3	0,5	0,4	0	1	1	0	1	1
15	18:27:030133:4	811	2	1678,18	0	0,5	1,2	0,4	0,7	0,3	0	1	1	0	1,3	2,3
16	18:27:030706:2	409	2	1733,5	1	0,1	0,6	0,4	0,2	0,4	0	1	1	0	1,2	1,2
17	18:27:030403:3	652	2	2050,31	0	1,7	1,8	1	0,8	0,8	0	1	1	0	2,6	2,2
18	18:27:030707:8	525	3	2523,81	1	0,1	0,6	0,4	0,2	0,4	0	1	1	0	1,2	1,2
19	18:27:070222:1	609	3	2564,86	1	1,5	0,6	4,5	0,5	0,6	0	1	1	0	2,8	1,3
20	18:27:010014:639	1200	3	2583,33	1	1,7	0,2	2,4	0,6	0,7	1	1	1	0	4	4,6
21	18:27:070231:2	989	4	2334,86	0	1,2	0,6	4,2	0,8	0,3	0	1	1	0	2,3	1,6
22	18:27:060543:25	1000	4	2338,86	1	2,4	2,6	6	1,8	1,5	0	1	0	0	1,5	2,2
23	18:27:040102:35	535	4	2839,55	0	0,2	1	1,7	0,6	0,3	0	1	1	0	0,1	0,1
24	18:27:070241:37	642	4	2623,05	0	1,6	1		0,6	0,7	0	1	1	0	2,6	1,4
25	18:27:030808:4	568	4	2264,08	0	1,7	2,5	1,6	1	1,2	0	1	1	0	2,7	0,9
26	18:27:020406:5	606	4	2650,17	0	0,9	2	1,5	0,4	0,5	0	1	1	0	3,3	2,1
27	18:27:070218:22	306	4	1980,39	1	0,5	0,2	3,6	0,5	0,5	0	1	1	0	1,7	1,7
28	18:27:030824:4	648	4	2972,22	0	1,6	2,3	1,5	0,9	1,2	0	1	1	0	2,3	1
29	18:27:030309:58	690	4	2195,65	0	0,2	0,4	0,3	0,1	0,3	0	1	1	0	1,2	1,2
30	18:27:060103:12	554	5	2650,81	1	0,01	0,2	1,2	0,8	0,9	1	1	1	0	0,2	0,2
31	18:27:030705:3	507	5	2986,19	0	0,8	1,4	0,7	0,9	1,1	0	1	1	0	0,8	1,8
32	18:27:020401:25	627	5	2588,82	0	0,5	1,5	1,3	0,8	0,8	0	1	1	0	2,9	2,5
33	18:27:030451:6	1483	5	3011,46	0	1,6	2,1	1,3	1,2	1,2	0	1	1	0	1,5	1,4
34	18:27:070228:13	578	5	2730,1	0	1,9	0,9	5	0,2	1	0	1	1	0	3	1
35	18:27:070118:38	1200	5	2875	0	2,4	1,4	5,6	0,5	1,4	0	1	1	0	0,7	3,6

Продолжение таблицы В.1

№	Кадастровый номер	Площадь, кв.м.	Время	УПРС	Наличие обременений (0/1)	Расстояние до административн ого центра (км)	Расстояние до пруда (км)	Расстояние до торгового центра (км)	Расстояние до школы (км)	Расстояние до детского сада (км)	Теплоснабжение (1/0)	Газификация (1/0)	Водопровод (1/0)	Канализация (1/0)	Расстояние до Воткинского завода (км)	Расстояние до промышленного объекта (км)
36	18:27:030614:38	755	5	2529,8	1	0,01	0,5	0,8	0,1	0,4	1	1	1	0	0,9	0,9
37	18:27:030710:45	775	6	2229,03	1	0,5	1,1	0,7	0,6	0,6	0	1	1	0	1,2	1,2
38	18:27:070110:3	429	6	1142,19	1	2,8	0,3	6,1	0,8	1,8	1	1	1	0	4	0,1
39	18:27:030124:77	355	6	2149,3	1	0,3	1,5	0,8	1	0,6	0	1	1	0	2,5	2,3
40	18:27:060111:1	584	6	2198,63	1	0,6	0,7	3,8	0,5	0,8	0	1	1	0	1,3	1,3
41	18:27:020104:3	620	6	2419,35	1	1	2	1,9	0,8	1,4	1	1	1	1	1,6	2,7
42	18:27:070113:53	300	7	336,89	1	2,1	0,7	5,3	0,3	1,2	0	1	1	0	3,2	0,8
43	18:27:030803:7	617	7	2972,45	1	1,2	1,8	1,1	0,8	0,9	0	1	1	0	2	1,4
44	18:27:030605:30	400	7	2965	1	0,01	0,1	0,1	0,5	0,8	1	1	1	1	0,6	0,6
45	18:27:030607:65	654	7	2711,24	1	0,05	0,8	0,6	0,4	0,7	0	1	1	0	0,9	0,9
46	18:27:030118:90	540	8	2783,57	1	0,2	1,5	0,9	1	0,5	0	1	1	0	2,5	2,5
47	18:27:060303:23	1127	8	2384,23	1	0,05	0,5	2,5	0,5	0,8	0	1	1	0	0,4	0,4
48	18:27:030453:5	643	8	2791,6	1	1,6	2,6	2	0,5	0,8	0	1	1	0	2,3	0,7
49	18:27:070236:15	650	8	2635,38	1	1,3	0,7	4,5	0,8	0,4	0	1	1	0	1,5	2,5
50	18:27:030111:10	682	8	3665,69	1	0,5	1,5	1,4	1	0,9	0	1	1	0	1,4	2,6
51	18:27:020407:90	654	8	3440,37	1	1,1	2,1	1,7	0,2	0,3	0	1	1	0	1,8	1,9
52	18:27:020110:4	602	8	3162,79	1	0,6	1,7	1,4	0,8	0,7	0	1	1	0	1,8	2,6
53	18:27:030707:28	460	8	3130,43	1	0,6	1,6	0,6	0,7	0,7	0	1	1	0	1,5	1,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Г МАТРИЦА КОРРЕЛЯЦИЙ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ Г. ВОТКИНСКА

Таблица Г.1 – Матрица корреляций ценообразующих факторов г. Воткинска

	Площадь, кв.м.	Наличие обременений (0/1)	Расстояние до административного центра (км)	Расстояние до пруда (км)	Расстояние до торгового центра (км)	Расстояние до школы (км)	Расстояние до детского са1 (км)	Теплоснабжение(1/0)	Водопровод (1/0)	Расстояние до Воткинского завода	Канализация (1/0)	Расстояние до промышленного	Время
Площадь, кв.м.	1,00	-0,25	0,25	0,06	0,18	0,27	0,11	0,03	-0,17	0,03	0,00	0,30	-0,15
Наличие обременений (0/1)	-0,25	1,00	-0,19	-0,23	-0,02	0,00	0,05	0,30	-0,15	-0,10	0,01	0,01	0,70
Расстояние до административного центра (км)	0,25	-0,19	1,00	0,32	0,67	0,27	0,62	0,05	-0,27	0,54	-0,01	0,09	-0,10
Расстояние до пруда (км)	0,06	-0,23	0,32	1,00	-0,24	0,46	0,38	-0,20	-0,26	0,20	0,03	0,15	0,00
Расстояние до торгового центра (км)	0,18	-0,02	0,67	-0,24	1,00	0,04	0,26	-0,04	-0,29	0,25	0,00	-0,03	-0,08
Расстояние до школы (км)	0,27	0,00	0,27	0,46	0,04	1,00	0,47	0,01	-0,50	0,20	0,10	0,29	0,09
Расстояние до детского са1 (км)	0,11	0,05	0,62	0,38	0,26	0,47	1,00	0,27	-0,28	0,25	0,07	-0,02	0,15
Теплоснабжение(1/0)	0,03	0,30	0,05	-0,20	-0,04	0,01	0,27	1,00	0,06	0,05	0,52	-0,07	0,09
Водопровод (1/0)	-0,17	-0,15	-0,27	-0,26	-0,29	-0,50	-0,28	0,06	1,00	0,05	0,04	-0,10	0,00
Расстояние до Воткинского завода (км)	0,03	-0,10	0,54	0,20	0,25	0,20	0,25	0,05	0,05	1,00	-0,07	0,30	-0,14
Канализация (1/0)	0,00	0,01	-0,01	0,03	0,00	0,10	0,07	0,52	0,04	-0,07	1,00	-0,04	-0,06
Расстояние до промышленного объекта (км)	0,30	0,01	0,09	0,15	-0,03	0,29	-0,02	-0,07	-0,10	0,30	-0,04	1,00	0,02
Время	-0,15	0,70	-0,10	0,00	-0,08	0,09	0,15	0,09	0,00	-0,14	-0,06	0,02	1,00

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ЗНАЧЕНИЯ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ С. ГОЛЬЯНЫ, Д. СТАРЫЕ КЕНЫ, Д. БОЛЬШАЯ ВЕНЬЯ, Д. ШУДЬЯ, Д. МАЛАЯ ВЕНЬЯ, Д. НОВАЯ КАЗМАСКА, Д. СТАРОЕ МИХАЙЛОВСКОЕ

Таблица Д.1 – Значения ценообразующих факторов кадастровой стоимости с. Гольяны, д. Старые Кены, д. Большая Венья, д. Шудья, д. Малая Венья, д. Новая Казмаска, д. Старое Михайловское

№	УПРС	Кадастровый номер	Площадь, м.кв.	Расстояние до школы, км	Расстояние до ДДУ, км	Расстояние до остановки, км	Расстояние до водоёма, км	Наличие канализации (1/0)	Наличие электричества (1/0)	Наличие газоснабжения (1/0)	Наличие подтоплений (1/0)	Расстояние до Ижевска, км
1	539,27	18:08:072001:1730	1808	0,88	0,88	0,37	0,659	1	1	1	0	43
2	210,11	18:08:055001:91	1999	1,2	1,7	0,5	1	0	0	0	0	16
3	324,25	18:08:016002:35	1200	1,5	2,5	0,5	1,2	1	0	1	0	14
4	404,39	18:08:111003:284	1731	2	2	1,2	0,65	0	1	1	0	27
5	300,3	18:08:021001:1133	999	7	7	3,1	0,6	1	1	1	0	17
6	300	18:08:021001:923	1000	7	7	3,6	0,5	0	0	0	0	17
7	510	18:08:021001:1067	1000	6,5	6,5	3,2	0,5	0	0	1	0	17
8	570	18:08:021001:1582	1000	7	7	3,6	0,5	0	0	1	0	17
9	3000	18:08:021001:1658	1000	7	7	3,6	0,5	1	1	1	0	17
10	3000	18:08:021001:1662	1000	7	7	3,6	0,5	1	1	1	0	17
11	510	18:08:021001:1677	1000	8,1	8,1	4,7	0,7	0	0	1	0	17
12	520	18:08:021001:1602	1000	8,1	8,1	4,7	0,7	0	0	1	0	17
13	3000	18:08:021001:980	1000	7,8	7,8	4,9	0,5	1	1	1	0	17
14	619	18:08:021001:1674	999	8,1	8,1	4,7	0,7	0	1	1	0	17
15	619	18:08:021001:1603	999	8,1	8,1	4,7	0,7	0	1	1	0	17
16	469,53	18:08:021001:1704	1001	8,4	8,4	5,1	0,9	0	0	1	0	17
17	1500	18:08:021001:1707	1000	8,4	8,4	5,1	0,9	0	1	1	0	17
18	1000	18:08:021001:1096	1000	8,4	8,4	5,1	0,9	0	1	1	0	17
19	555,9	18:08:021001:870	1000	7,8	7,8	4,4	0,8	0	0	1	0	17
20	570	18:08:021001:1212	1000	7,8	7,8	4,4	0,8	0	0	1	0	17
21	570	18:08:021001:1155	1000	7,8	7,8	4,4	0,8	0	0	1	0	17
22	679	18:08:021001:871	1000	7,8	7,8	4,4	0,8	0	0	1	0	17
23	2243	18:08:021001:1650	999	7,8	7,8	4,4	0,8	0	1	1	0	17
24	1752	18:08:021001:1652	999	7,8	7,8	4,4	0,8	0	1	1	0	17
25	420	18:08:021001:1654	999	7,8	7,8	4,4	0,8	0	0	1	0	17
26	620	18:08:021001:1651	999	7,8	7,8	4,4	0,8	0	0	1	0	17
27	1413	18:08:021001:668	1200	6,8	6,8	0,34	3,5	0	1	1	0	17
28	1667	18:08:021001:663	1200	6,8	6,8	0,34	3,5	0	1	1	0	17
29	620	18:08:021001:1695	1000	7	7	3,1	0,6	0	0	1	0	17
30	440	18:08:021001:1133	999	7	7	3,1	0,6	0	0	1	0	17
31	679	18:08:021001:1633	1000	7	7	3,1	0,6	0	0	1	0	17
32	300	18:08:021001:1496	1000	9,9	9,9	5,2	0,75	0	0	1	0	17

Продложение таблицы Д.1

№	УПРС	Кадастровый номер	Площадь, м.кв.	Расстояние до школы, км	Расстояние до ДДУ, км	Расстояние до остановки, км	Расстояние до водоёма, км	Наличие канализации (1/0)	Наличие электричества (1/0)	Наличие газоснабжения (1/0)	Наличие подтоплений (1/0)	Расстояние до Ижевска, км
33	300	18:08:021001:335	1000	9,9	9,9	5,2	0,75	0	0	1	0	17
34	320	18:08:021001:1497	1000	9,9	9,9	5,2	0,75	0	0	1	0	17
35	700	18:08:021001:636	1100	6,4	6,4	1,1	0,75	0	0	1	0	17
36	690	18:08:021001:934	1000	7,8	7,8	4,4	0,7	0	0	1	0	17
37	679	18:08:021001:1166	1000	7,8	7,8	4,4	0,7	0	0	1	0	17
38	571	18:08:021001:1679	999	7,8	7,8	4,4	0,7	0	0	1	0	17
39	240	18:08:016002:3410	2418	11	0,5	1,1	0,76	0	0	0	0	18
40	241	18:08:016002:2790	1739	11	0,5	1,1	0,76	0	0	0	0	18
41	280	18:08:016002:3417	2068	11	0,5	1,1	0,76	0	0	0	0	18
42	294	18:08:016002:2823	1260	11	0,5	1,1	0,76	0	0	0	0	18
43	295	18:08:016002:2805	3043	11	0,5	1,1	0,76	0	0	0	0	18
44	276	18:08:016002:3105	856	10	0,5	0,25	1,5	0	0	0	0	18
45	323	18:08:016002:3106	1028	10	0,5	0,25	1,5	0	0	0	0	18
46	334	18:08:016002:3109	1076	10	0,5	0,25	1,5	0	0	0	0	18
47	557	18:08:016002:3101	858	10	0,5	0,25	1,5	0	0	1	0	18
48	583	18:08:016002:3104	860	10	0,5	0,25	1,5	0	0	1	0	18
49	335	18:08:016002:2931	1246	11	0,5	0,25	1,3	0	0	0	0	18
50	474	18:08:016002:2936	1004	11	0,5	0,25	1,3	0	0	0	0	18
51	516	18:08:016002:2930	808	11	0,5	0,25	1,3	0	0	0	0	18
52	310	18:08:016002:2928	3315	11	0,5	0,25	1,3	0	0	0	0	18
53	343	18:08:016002:2927	1007	11	0,5	0,25	1,3	0	0	0	0	18
54	440	18:08:016002:2923	1006	11	0,5	0,25	1,3	0	0	0	0	18
55	307	18:08:016002:3043	1210	11	0,5	0,3	1,7	0	0	0	0	18
56	323	18:08:016002:2961	1240	11	0,5	0,3	1,7	0	0	0	0	18
57	335	18:08:016002:3049	1043	11	0,5	0,3	1,7	0	0	0	0	18
58	355	18:08:016002:2954	1023	11	0,5	0,3	1,7	0	0	0	0	18
59	357	18:08:016002:3149	1063	11	0,5	0,3	1,5	0	0	0	0	18
60	500	18:08:016002:2932	1011	11	0,5	0,3	1,5	0	0	0	0	18
61	505	18:08:016002:3153	843	11	0,5	0,3	1,5	0	0	0	0	18
62	359	18:08:016002:3054	1246	11	0,5	0,3	1,7	0	0	0	0	18
63	371	18:08:016002:3068	1019	11	0,5	0,3	1,7	0	0	0	0	18
64	2374	18:08:016002:2289	1053	12	1	1,6	1,8	0	1	1	0	18