

На правах рукописи

Ершов Анатолий Викторович



Разработка методики инвентаризации объектов недвижимого имущества  
с использованием геопортальных технологий

25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени кандидата  
технических наук

Новосибирск – 2018

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (СГУГиТ).

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент  
Дубровский Алексей Викторович.

Официальные оппоненты:

Басова Ирина Анатольевна, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», заведующая кафедрой геоинженерии и кадастра;

Макарова Анастасия Александровна, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Рослесинфорг», начальник отдела разработки и внедрения новых технологий и услуг.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (г. Москва).

Защита состоится 28 февраля 2019 г. в 15-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.251.04 при ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по адресу: 630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ауд. 402.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»: <http://sgugit.ru/science-and-innovations/dissertation-councils/dissertations/ershov-anatoly-viktorovich/>

Автореферат разослан 10 января 2019 г.

И.о. ученого секретаря  
диссертационного совета



Татаренко Валерий Иванович

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.  
Подписано в печать 25.12.2018. Формат 60 × 84 1/16.  
Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 173.  
Редакционно-издательский отдел СГУГиТ  
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.  
Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ  
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

*Актуальность темы исследования.* Существующая в Российской Федерации система учета и регистрации недвижимости является результатом планомерной государственной политики по автоматизации и оптимизации механизмов работы с кадастровыми данными. Учитывая последние тенденции в области внедрения цифровых технологий во все сферы жизнедеятельности общества, приоритет задачи перехода к цифровой экономике, озвученный Президентом РФ, кадастр и территориальное планирование становятся одним из основных инструментов современного цифрового управления территориальными образованиями. При этом переход на цифровые технологии, в основе которых лежат не только аппаратное обеспечение, но и элементы геоанализа, геомоделирования, технологии «умного города», осуществляется при систематическом накоплении, автоматизированной интеллектуальной обработке и использовании пространственной информации и базы данных Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).

Актуальность темы научно-квалификационной работы определяется современными требованиями к уровню информатизации кадастровой деятельности и необходимостью оперативного внесения изменений в кадастровую базу данных об объектах недвижимости при проведении инвентаризационных работ с использованием геопортальных технологий. При этом существует противоречие: с одной стороны, современные информационные технологии предоставляют кадастровым инженерам широкий функционал по автоматизированному созданию и оперативному использованию баз кадастровых данных, с другой стороны, наполнение кадастровых баз данных сопряжено с необходимостью выполнения полевых работ, в процессе которых не используются возможности геопорталов и функционирующих на их основе муниципальных геоинформационных систем (МГИС). Актуальной задачей является разработка методики

применения современных геопортальных технологий при проведении полевого этапа инвентаризации объектов недвижимости и оперативного внесения информации в электронную базу данных ЕГРН. Формируемый при этом информационный ресурс – муниципальные фонды пространственных данных (МФПД) – представляет собой основу МГИС, которая, в свою очередь, используется для целей территориального управления.

*Степень разработанности темы исследования.* Проблемами учета объектов недвижимости и инвентаризации занимались многие современные ученые, в том числе Басова И. А., Бугаевский Л. М., Варламов А. А., Журкин И. Г., Кафтан В. И., Сизов А. П. Среди зарубежных ученых можно выделить Баттла Р., Берка Т. Э., Блауэра Дж. Д., Геммеля А. Л., Коласа Д., Штейнигера С., внесших существенный вклад в развитие кадастровых систем своих стран.

Вопросы разработки и совершенствования методик и технологий применения геоинформационных систем для целей кадастра, землеустройства и мониторинга земель рассматриваются в работах Верещаки Т. В., Карпика А. П., Кошкарева А. В., Лисицкого Д. В., Макаровой А. А., Тикунова В. С., Цветкова В. Я.

*Цель и задачи исследования.* Целью исследования является разработка методики инвентаризации объектов недвижимого имущества с использованием геопортальных технологий для оперативного и достоверного информационного обеспечения процессов управления земельно-имущественным комплексом.

Для достижения поставленной цели требовалось решить следующие научно-технические задачи:

- выполнить анализ состояния процессов инвентаризации объектов недвижимости и территориального управления земельно-имущественным комплексом;

- разработать технологическую схему сбора, обработки и представления данных при инвентаризации объектов недвижимого имущества с применением геопортала;

– разработать принципы формирования единой электронной картографической основы (ЕЭКО) для отображения объектов недвижимого имущества и требования к визуализации отдельных групп пространственных объектов в зависимости от масштаба картографического представления;

– разработать методику инвентаризации объектов недвижимого имущества с использованием геопортальных технологий;

– выполнить экспериментальное исследование по применению разработанной методики инвентаризации объектов недвижимого имущества на примере населенных пунктов Новосибирской области.

*Объект и предмет исследования.* Объектом исследования являются методические и технологические решения по автоматизации выполнения работ при инвентаризации объектов недвижимости.

*Предметом* исследования является методика инвентаризации недвижимого имущества с использованием геопортальных технологий.

*Научная новизна* диссертационного исследования заключается в разработке нового технологического решения для проведения инвентаризации объектов недвижимого имущества с использованием геопортальных технологий, позволяющего сократить временные затраты и организовать распределенную онлайн-систему сбора и представления данных, автоматизировать процесс формирования муниципальных фондов пространственных данных и работы по государственной кадастровой оценке объектов недвижимого имущества.

*Теоретическая и практическая значимость работы.* Теоретическая значимость исследования состоит в том, что разработаны принципы формирования ЕЭКО для информационного обеспечения процесса инвентаризации и картографического наполнения ЕГРН; разработан сетевой график выполнения этапов работ при инвентаризации объектов недвижимого имущества и методика работы с геоинформационной системой (ГИС) «Инвентаризация» для информационной поддержки инвентаризационных работ.

*Практическая* значимость работы заключается в разработке структуры и содержания картографической базы данных для инвентаризации объектов недвижимого имущества, а также пилотной версии мобильной геоинформационной системы для автоматизации работы кадастрового инженера, профессионального оценщика или специалиста по инвентаризации недвижимости на основе геосервиса ArcGis Online. Применение разработанной геоинформационной системы позволило автоматизировать процесс инвентаризации объектов недвижимости на территории 192 населенных пунктов Новосибирской области и добиться сокращения временных затрат не менее чем на 40 %.

*Методология и методы исследования.* Теоретические и экспериментальные исследования выполнены как на основе общих методов (системного анализа, синтеза, наблюдения, сравнения, измерения, обобщения), так и с использованием специальных методов (компьютерного моделирования, алгоритмического проектирования, геоинформационного анализа, структуризации данных).

*Положения, выносимые на защиту:*

– принципы формирования единой электронной картографической основы для информационного обеспечения работ по инвентаризации объектов недвижимости определяют ее как основной элемент при создании муниципальной геоинформационной системы и геопортала для предоставления доступа к информационным ресурсам об объектах недвижимости;

– разработанная методика инвентаризации объектов недвижимости с использованием геопортальных технологий позволяет при проведении полевого этапа инвентаризации организовать распределенную онлайн-систему сбора данных, оперативно вносить информацию в кадастровую базу данных, формировать перечень объектов недвижимости, для которых необходимо выполнение кадастровых работ;

– технология проведения работ с использованием разработанной ГИС «Инвентаризация» позволяет оперативно собирать и обновлять информацию об

объектах недвижимости, оценивать качество полевых измерений, автоматизировать процесс формирования муниципальных фондов пространственных данных и работы по государственной кадастровой оценке и корректировке кадастровой стоимости.

*Соответствие диссертации паспорту научной специальности.* Диссертация соответствует следующим областям исследования: 5 – Принципы сбора, документирования, накопления, обработки и хранения сведений о земельных участках. Разработка единой методики по ведению земельного кадастра; 29 – Разработка земельно-информационной системы (ЗИС) как основной части геоинформационной системы (ГИС) на основе современных информационных и геоинформационных технологий паспорта научной специальности 25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России по техническим наукам.

*Степень достоверности и апробация результатов.* Разработанные в диссертации принципы, методика и технологические решения не противоречат современным достижениям науки и техники. Апробация результатов исследования проведена на примере инвентаризации объектов недвижимости на территории 192 населенных пунктов Новосибирской области.

Основные результаты исследований докладывались и обсуждались:

– на международных научных конгрессах «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015» (13–25 апреля 2015 г., Новосибирск), «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016» (18–22 апреля 2016 г., Новосибирск), «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017» (17–21 апреля 2017 г., Новосибирск), «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (23–27 апреля 2018 г., Новосибирск);

– национальной научно-практической конференции «Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения» (14–15 декабря 2017 г., Новосибирск).

Результаты исследований внедрены в учебный процесс СГУГиТ при преподавании дисциплин: геоинформационные системы, управление городскими территориями, мониторинг земель и объектов недвижимости, информационные компьютерные технологии в землеустройстве и кадастре. Результаты исследований внедрены в производственный процесс СГУГиТ при выполнении хозяйственных работ по созданию и обновлению цифровых адресных планов и навигационных карт на территорию Новосибирской области для АО «Навиком». Разработанная ГИС «Инвентаризация» применяется при проведении кадастровых и инвентаризационных работ специалистами ООО «Геосити» и МУ «Коченевское кадастровое бюро» и позволяет существенно сократить временные затраты на производство работ.

*Публикации по теме диссертации.* Результаты диссертационного исследования опубликованы в 13 научных статьях, две из которых – в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

*Структура диссертации.* Общий объем диссертации составляет 123 страницы машинописного текста. Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения и списка литературы, включающего 141 наименование, содержит 2 таблицы, 40 рисунков, 4 приложения.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

*Во введении* раскрыта важность проблемы исследования, представлена степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи исследования, показана научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту, обозначена область применения полученных результатов, описана методология работы.

*В первом разделе* диссертации выполнен анализ задач, решаемых МГИС при управлении земельно-имущественным комплексом (ЗИК), дано описание схемы организации взаимодействия разработчика и пользователей геоинформационного обеспечения, ориентированного на сбор, обработку и комплексное использование данных об объектах недвижимого имущества.

Современное территориальное управление требует разнопланового подхода к решению комплекса сложных управленческих задач. Анализ научно-технической литературы показал, что в силу разнородности территорий населенных пунктов, многофакторности свойств городской среды, эффективное решение задач территориального управления может быть достигнуто при использовании геопортальных технологий и МГИС. Строящиеся на основании интеграционного принципа МГИС объединяют в себе разнородные пространственные и иные данные. Создание и развитие подобных систем является сложной методической, технологической и организационной задачей. Основными областями применения МГИС являются кадастр, градостроительство, территориальное управление. В силу специфики объекта исследования – недвижимого имущества, к МГИС предъявляются особые требования, основным из которых является оперативное обновление информации при выполнении инвентаризационных и кадастровых работ на территории населенного пункта. Задачи, которые решаются МГИС по управлению объектами недвижимости, приведены на рисунке 1.

В настоящее время на территории населенных пунктов от 5 до 20 % объектов недвижимости не соответствуют описанию, имеющемуся в государственных базах данных. Как показывает практика проведения инвентаризации и контроля достоверности сведений государственного реестра недвижимости, чем меньше стоимость недвижимости и уровень социальной комфортности на территории населенного пункта, тем больше процент неточностей и ошибок в кадастровых данных.

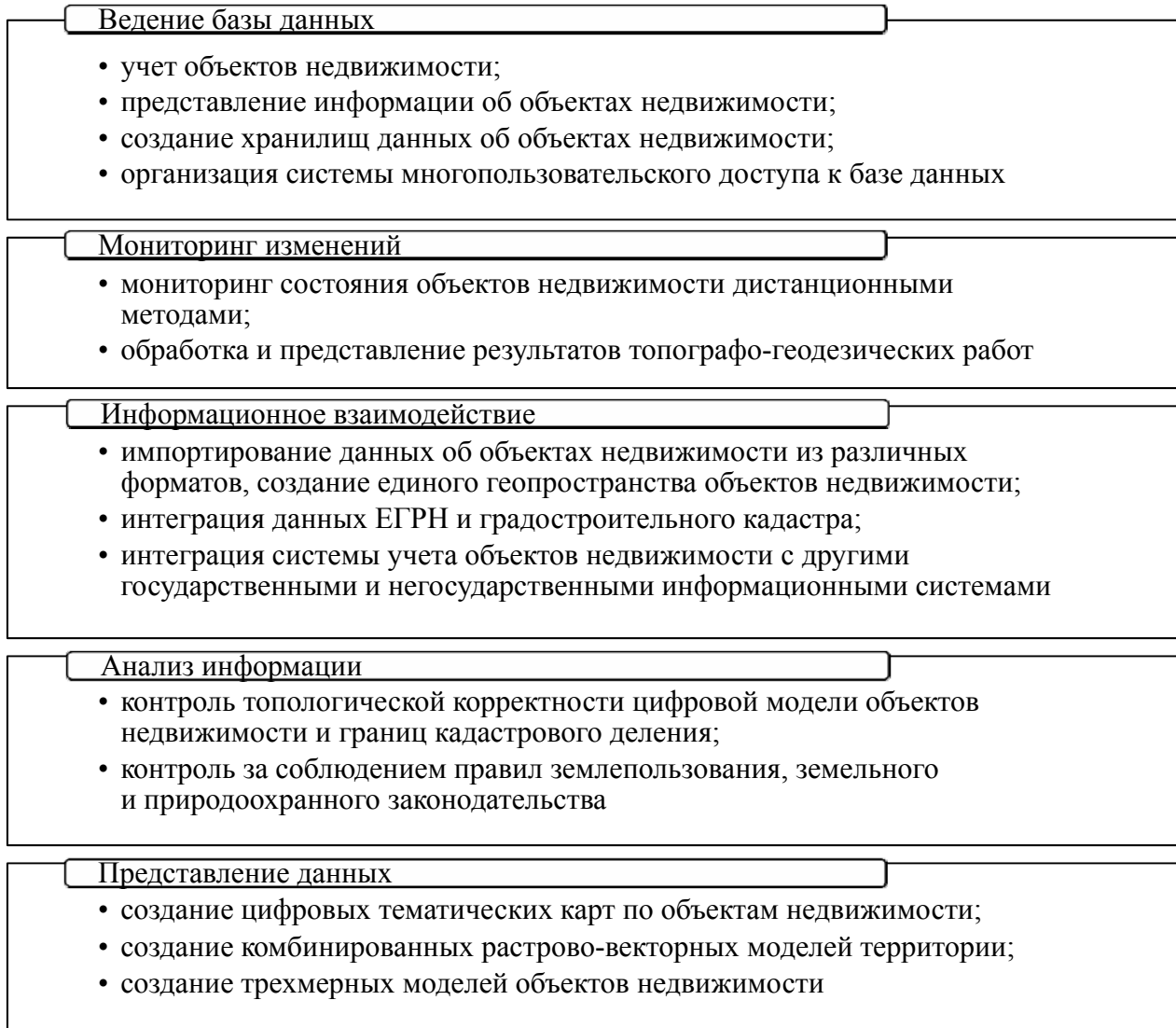


Рисунок 1 – Задачи МГИС при управлении ЗИК

Складывается ситуация, при которой в картографических базах данных имеется разнородная информация на одни и те же объекты недвижимого имущества. Многие из объектов недвижимости, сведения о которых представлены в базах данных, были ликвидированы, реконструированы либо сменили свое функциональное назначение. Это приводит к тому, что реальная ситуация на территории не соответствует информации, которая содержится в государственных базах данных. Возникает потребность в обновлении данных, проведении комплекса топографо-геодезических работ, инвентаризации. Схема организации взаимодействия разработчика и пользователей геоинформационного обеспечения приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема организации взаимодействия разработчика и пользователей геоинформационного обеспечения по инвентаризации

Геоинформационные технологии в процессе территориального управления ЗИК реализуются в нескольких вариантах программного исполнения: настольные ГИС, веб-ГИС, геопорталы, информационно-справочные электронные карты. МГИС позволяют полностью реализовать все этапы работ по учету, анализу, хранению и представлению информации об объектах недвижимости.

Из опыта работ по инвентаризации и анализа фактического использования геоинформационного обеспечения органами управления ЗИК на подведомственных им территориях сделан вывод о низкой степени внедрения и локальном применении современных геотехнологий.

Во втором разделе рассмотрены методические и технологические основы формирования геопорталов для целей информационного обеспечения ЗИК и выполнения работ по его инвентаризации, описана структурная схема сбора, обработки и представления данных при инвентаризации объектов недвижимого

имущества с применением геоportала, приведены принципы формирования ЕЭКО для информационного обеспечения инвентаризации объектов недвижимости, дано описание применяемых видов пространственных данных, а также картографических масштабов, при которых на геоportале отображаются группы слоев пространственных объектов. Разработанная структурная схема сбора, обработки и представления данных при проведении работ по инвентаризации с применением геоportала показана на рисунке 3.

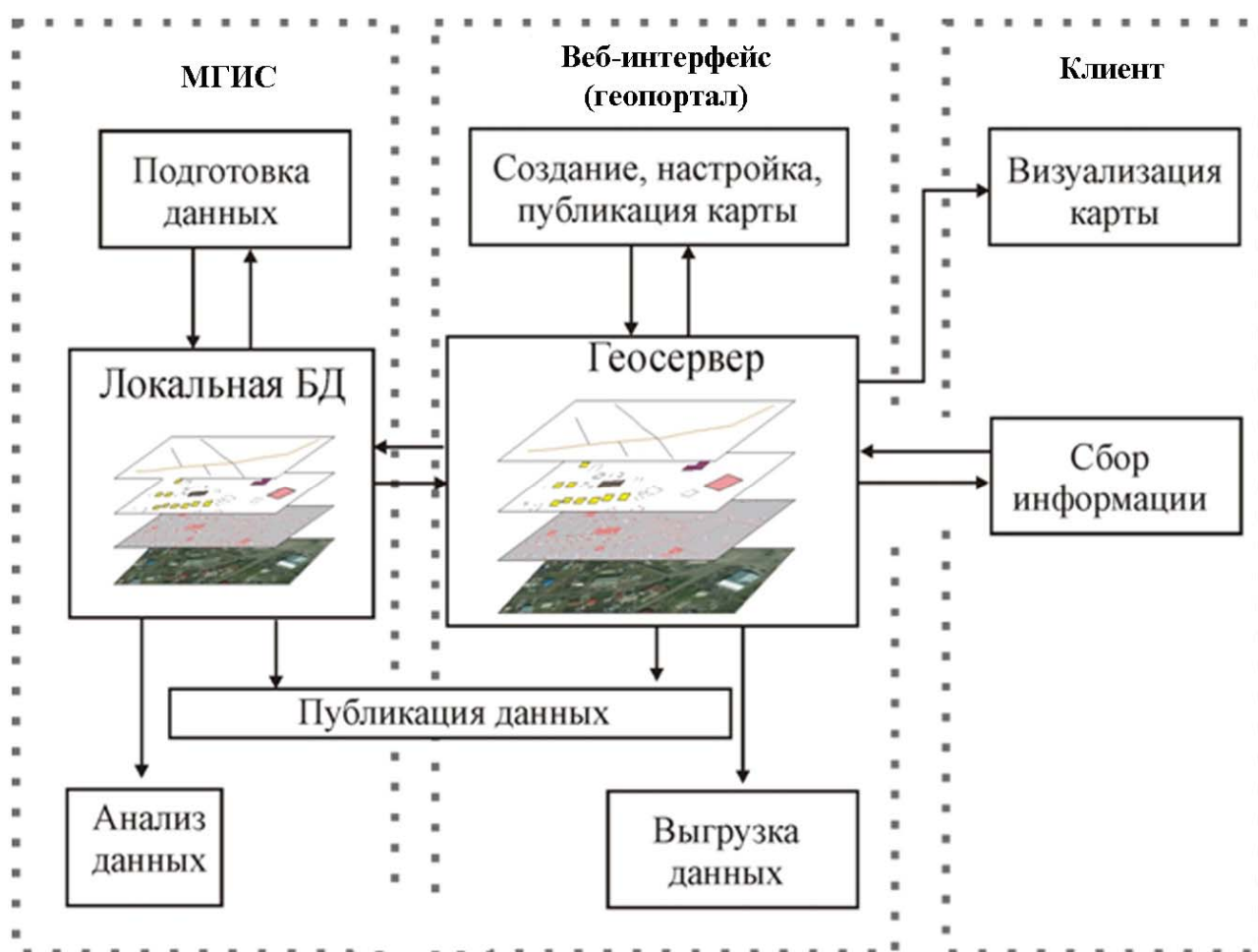


Рисунок 3 – Структурная схема сбора, обработки и представления данных при проведении инвентаризации с применением геоportала

Направления деятельности в управлении ЗИК, дающие максимальную эффективность за счет применения геоportалов, приведены на рисунке 4.

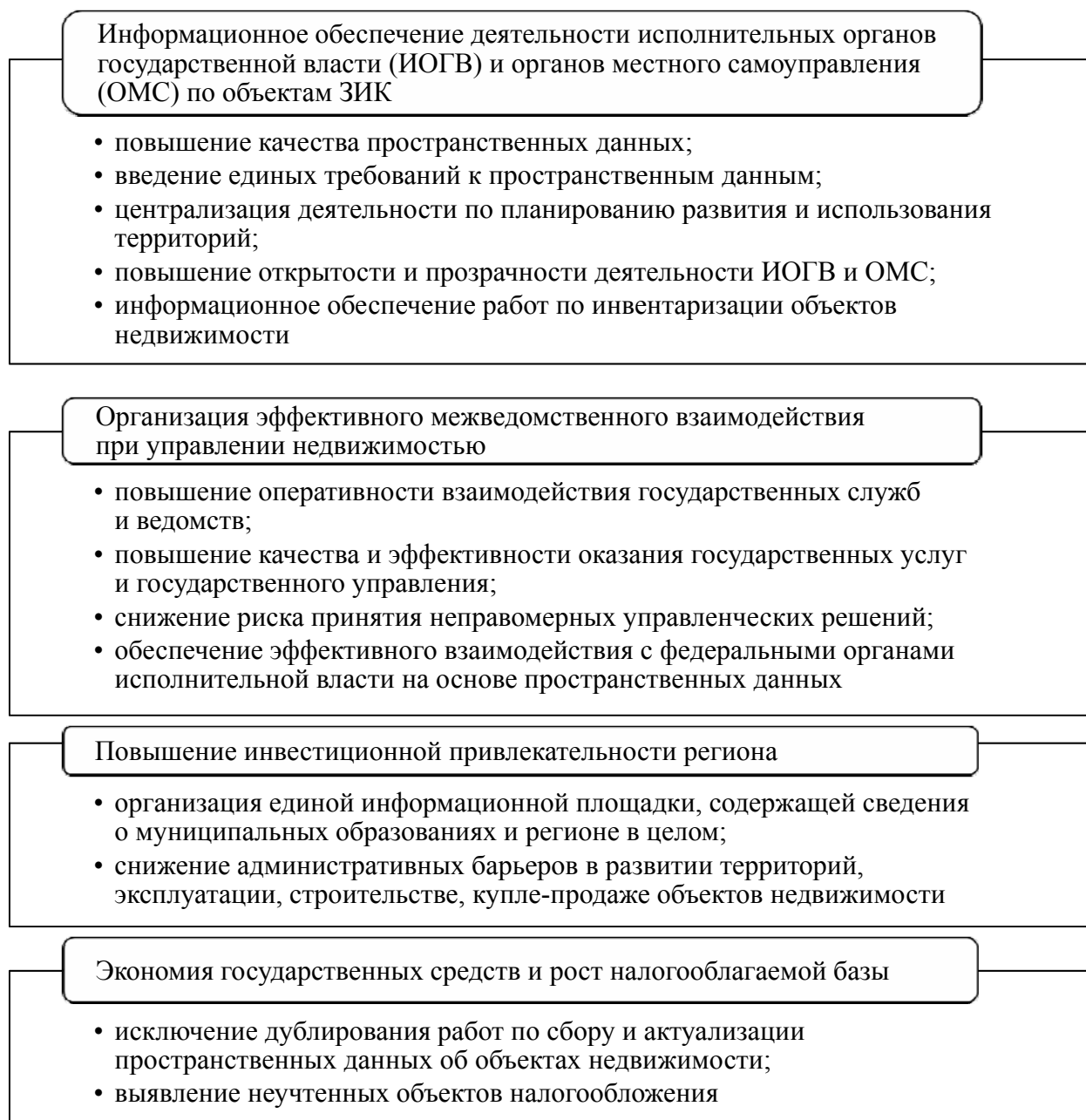


Рисунок 4 – Направления применения геопорталов в управлении ЗИК

Объект недвижимости обладает набором уникальных характеристик, которые определяют его как объект гражданского права, объект экономических отношений, а также как физический объект на поверхности земли (или под поверхностью земли). При создании ЕЭКО для целей информационного обеспечения ЕГРН предложено комплексное использование различных видов картографических данных, представленных на рисунке 5.

<b>Картографическое обеспечение</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• цифровые топографические планы масштабов 1 : 500 – 1 : 5 000;</li><li>• цифровой план инженерных коммуникаций;</li><li>• обзорные цифровые топографические карты масштабов 1 : 10 000 – 1 : 100 000</li></ul>
<b>Данные кадастра</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• дежурная кадастровая карта;</li><li>• публичная кадастровая карта;</li><li>• тематические карты стоимости земель и видов разрешенного использования</li></ul>
<b>Градостроительные планы</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• адресный план;</li><li>• генеральный план;</li><li>• правила землепользования и застройки;</li><li>• план населенного пункта для открытого пользования</li></ul>
<b>Тематические карты</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• карты лесных насаждений;</li><li>• план объектов историко-культурного наследия;</li><li>• карты земель сельскохозяйственного назначения</li></ul>
<b>Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• разновременные ДДЗЗ;</li><li>• результаты исследований территории по показателям эффективности и рациональности землепользования</li></ul>

Рисунок 5 – Комплексное использование картографических данных для информационного обеспечения инвентаризации объектов недвижимости

Разработанные требования к визуализации пространственных данных на геопортале в зависимости от масштаба картографического представления показаны в таблице 1. При создании картографического контента геопортала для информационного обеспечения инвентаризации объектов недвижимости картографическая генерализация применялась только для объектов типа «полилиния» и «текст». Это объясняется специализацией геопортала и требованиями к точности передачи данных о пространственном положении объектов недвижимого имущества, а также границах территориальных образований, кадастрового деления и функциональных зон градостроительного регулирования для их корректного совместного использования.

Таблица 1 – Требования к визуализации пространственных данных на геопортале в зависимости от масштаба картографического представления

Группы слоев пространственных объектов	Тип локализации	Масштаб									
		1 : 500	1 : 2 000	1 : 5 000	1 : 10 000	1 : 25 000	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000	1 : 500 000	1 : 1 000 000
Здания	полигон	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Сооружения	полигон	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Земельные участки	полигон	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Кварталы	полигон	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Дороги	полилиния	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Улицы	полилиния	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Проезжая часть	полигон	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Железные дороги	полилиния	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Парки и скверы	полигон	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Леса	полигон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Гидрография	полигон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сельхозугодья	полигон	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Границы населенных пунктов	полигон	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Границы районов города	полигон	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Населенные пункты	точечный	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Границы административные	полигон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Границы кадастрового деления	полигон	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Градостроительные зоны	полигон	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Адресная информация	текст	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Наименования объектов	текст	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Для информационного обеспечения инвентаризации объектов недвижимости разработаны следующие принципы формирования ЕЭКО:

– принцип единства состава, содержания и качества пространственных данных (использование единой системы координат для всех видов пространственных данных; применение универсального набора слоев для картографического пред-

ставления топографических объектов ЕЭКО с общими требованиями к структуре и содержанию семантической базы данных для объектов одной тематической группы; использование единых стандартов представления цифровых пространственных данных, единого формата хранения данных, единой технологии сбора, обработки и представления данных; представление данных о территории муниципального образования (МО) в едином геоинформационном проекте);

– принцип территориальной целостности (ЕЭКО формируется на территорию всего МО, социально-экономические, политические и производственные отношения которого с соседними образованиями рассматриваются в неразрывной связи);

– принцип градостроительного регулирования (на основании анализа ЕЭКО осуществляется контроль за соблюдением градостроительных норм и регламентов).

*В третьем разделе* дано описание методики инвентаризации объектов недвижимого имущества с использованием геопортальных технологий, приведены результаты исследования взаимосвязи технологических операций и составлен сетевой график проведения инвентаризации с применением геопортала.

Разработанная методика инвентаризации объектов недвижимости включает 17 этапов работ, а именно:

- получение доступа к геопорталу с информацией об объектах недвижимости и базе данных ГИС «Инвентаризация»;
- запрос на предоставление информации из МФПД;
- сбор исходных материалов на район работ (камеральный этап);
- публикация исходных данных по району работ на геопортале;
- полевые работы по инвентаризации объектов недвижимости;
- применение геопортала с возможностью распределенного доступа к базе пространственных данных для контроля достоверности кадастровой информации при проведении полевых работ;
- выявление неточных сведений в кадастровых данных;

- применение геопортала с возможностью распределенного доступа к базе пространственных данных для контроля физических характеристик объектов недвижимости;
- выявление ошибок в сведениях из МФПД;
- принятие решения о необходимости проведения комплекса работ по определению положения объектов недвижимости и уточнению (определению) их характеристик;
- определение или уточнение характеристик объектов недвижимости при полевом обследовании;
- оперативный ввод информации в МФПД с использованием геопортала при проведении полевых работ;
- онлайн-обновление сведений в МФПД;
- заключение о соответствии информации в государственных базах данных и ГИС «Инвентаризация»;
- принятие решения о необходимости проведения комплексных кадастровых работ;
- камеральная обработка результатов полевых работ;
- формирование технического плана.

В сетевом графике технологический процесс принятия решения о проведении инвентаризации считается «нулевым» этапом работ.

В таблице 2 представлена взаимосвязь этапов работ при инвентаризации объектов недвижимости по разработанной методике с применением геопортальных технологий и традиционной методике.

При составлении сетевого графика работ введено допущение, что продолжительность каждого из этапов может рассматриваться как одинаковый временной интервал. При этом часть работ занимает «нулевую» продолжительность времени, так как сам вид работ или решение, которое принимается на данном этапе, происходит автоматически посредством обработки информации с помощью геопортала.



вентаризации объектов недвижимости с использованием разработанной методики может достигать 40 %.

*В четвертом разделе* диссертации описаны технологические особенности разработанной ГИС «Инвентаризация» для информационной поддержки инвентаризационных работ на примере населенных пунктов Новосибирской области. На основании проведенных полевых обследований установлено, что в сельских населенных пунктах не менее 5 % зданий, которые отображаются на бумажных картографических материалах, являются разрушенными. При выполнении полевых работ применялось комплексное оборудование: портативный переносной компьютер с ГЛОНАСС/GPS антенной с загруженной векторной картой населенного пункта и специализированным программным обеспечением, персональный навигационный приемник с электронной картой территорий населенных пунктов и электронный лазерный дальномер. Приемник устанавливался в автоматический режим записи маршрута следования полевой бригады. Лазерный дальномер использовался для оперативного нанесения новых зданий и сооружений на векторный план на основе промеров от четких контуров. Для инвентаризации также могут применяться профессиональные электронные геодезические приборы и ГНСС-аппаратура. В этом случае следует учитывать увеличение финансовых затрат на 40–60 %.

В разработанной ГИС «Инвентаризация» реализованы следующие основные функции:

– просмотр информации, полученной из различных источников (топооснова, космические снимки, кадастровые сведения и актуальная (рабочая) база данных об объектах недвижимости, доступные фото/видеоматериалы); авторизация пользователей для идентификации лиц, выполняющих редактирование информации в базе данных;

– идентификация местоположения объектов недвижимости в ручном (визуальном) режиме или по данным ГНСС, отображение семантической информации из кадастровой и актуальной баз данных;

– корректура семантической информации с занесением изменений в актуальную базу данных, создание или корректура геометрической информации (очертание объекта, его фрагментов) по ГНСС-данным и (или) космическим снимкам (рисунок 7);

– добавление фото- и видеоинформации в актуальную базу данных; режим мастера, когда изменение информации выполняется в соответствии с типовыми шаблонами операций.

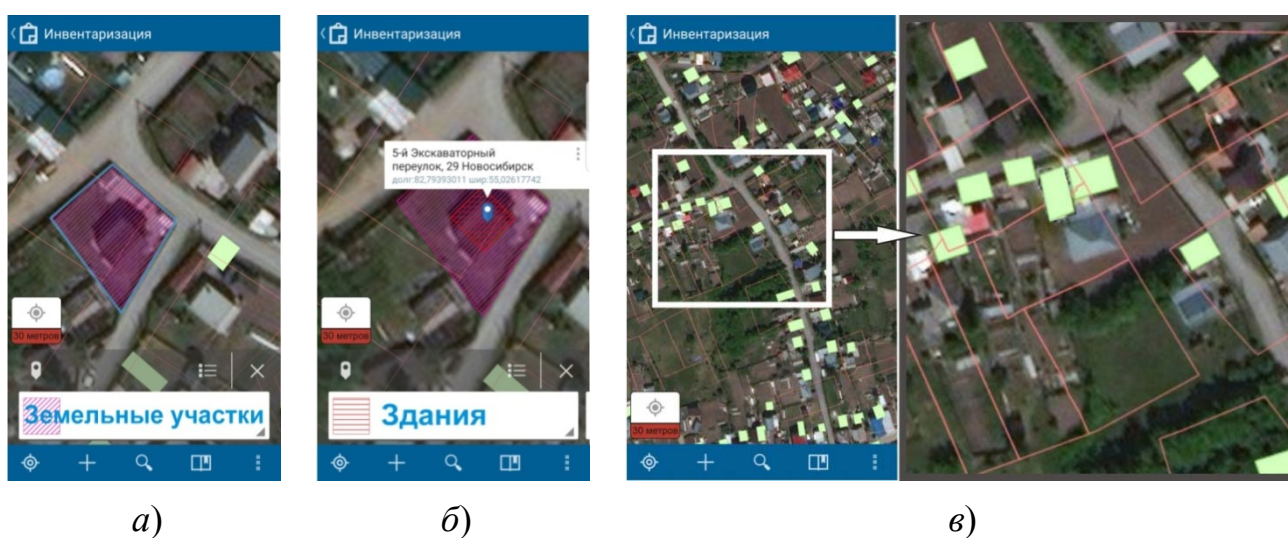


Рисунок 7 – Пример работы с ГИС «Инвентаризация»: а) создание контура объекта недвижимости «Земельный участок»; б) создание контура объекта недвижимости «Здание»; в) пример несоответствия данных кадастрового плана территории реальному расположению объектов недвижимости

ГИС «Инвентаризация» функционирует на базе операционных систем Windows и Android, благодаря чему может использоваться как на стационарных компьютерах, так и на мобильных устройствах.

Особая роль при проведении инвентаризации отводится установлению типа и местоположения наиболее значимых объектов социально-бытовой инфраструктуры: школ, поликлиник, детских садов, магазинов, аптек, остановок общественного и железнодорожного транспорта и др. Кроме того, при выполнении работ устанавливается тип дорожного покрытия улиц населенного пункта и их

состояние. Определенная на местности и нанесенная на векторный план информация об объектах социально-бытовой инфраструктуры используется при кадастровой оценке недвижимости на территории населенных пунктов или корректировке кадастровой стоимости.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения диссертационного исследования достигнута поставленная цель: выполнена разработка методики инвентаризации объектов недвижимого имущества с использованием геопортальных технологий для оперативного и достоверного информационного обеспечения ЕГРН.

Итоги диссертационного исследования заключаются в следующем:

- выполнен анализ состояния процессов инвентаризации объектов недвижимости и территориального управления земельно-имущественным комплексом, который позволил сформировать требования к структуре и содержанию ГИС для автоматизации процессов инвентаризации с применением геопортальных технологий и онлайн-системы информационного обмена данными между участниками процесса управления ЗИК;
- разработана технологическая схема сбора, обработки и представления данных при проведении работ по инвентаризации объектов недвижимого имущества с применением геопортала, реализованная в виде ГИС «Инвентаризация» с возможностью распределенного многопользовательского доступа к базам пространственных данных;
- разработаны принципы формирования единой электронной картографической основы по объектам недвижимого имущества и требования к визуализации отдельных групп пространственных объектов в зависимости от масштаба картографического представления, которые позволили обеспечить оперативное обновление и представление информации об объектах недвижимости широкому кругу пользователей геопортала;

– разработана методика инвентаризации объектов недвижимого имущества с использованием геопортальных технологий, которая позволила организовать эффективный механизм сбора и контроля корректности данных при выполнении полевого обследования;

– выполнено экспериментальное исследование разработанной методики инвентаризации объектов недвижимого имущества на примере территории 192 населенных пунктов Новосибирской области, в результате которого установлено сокращение временных затрат не менее чем на 40 % по сравнению с традиционными методами ведения работ.

Рекомендации и перспективы развития диссертационного исследования заключаются в применении разработанной ГИС для кадастровой оценки объектов недвижимого имущества, создания адресных планов населенных пунктов и формирования МФПД.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Элементы геоинформационного обеспечения инвентаризационных работ [Текст] / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, Ю. А. Новоселов, В. Н. Москвин // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 78–91.

2 Ершов, А. В. Автоматизация сбора данных об объектах недвижимости: контроль достоверности и информационное обеспечение кадастровой оценки [Текст] / А. В. Ершов // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 3. – С. 156–170.

3 Дубровский, А. В. К вопросу применения геоинформационных технологий при планировании и оптимизации городской транспортной сети [Текст] // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. Т. 3. – С. 97–102.

4 Дубровский, А. В. Опыт применения программного обеспечения «Спектрум» в решении задач разработки геопорталов [Текст] / А. В. Дубровский, В. Н. Никитин, А. В. Ершов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Международ. науч. конгр. : Международ. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. Т. 3. – С. 183–186.

5 Дубровский, А. В. Исследование с использованием ГИС взаимосвязи плотности улично-дорожной сети с плотностью застройки различных функциональных зон на примере города Новосибирска [Текст] / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, С. В. Середович // Международная конференция «Инновации и ГИС технологии для развития территорий». – Усть-Каменогорск : ВКГТУ им. Д. Серикбаева, 2015. – С. 10–15.

6 Ершов, А. В. Формирование картографических баз данных для цели информационного обеспечения кадастра недвижимости [Текст] / А. В. Ершов, А. В. Дубровский // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Международ. науч. конгр. : Международ. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 2. – С. 53–58.

7 Ершов, А. В. Технологическая схема ведения и наполнения кадастровой системы Украины [Текст] / А. В. Ершов, Д. Е. Силевцов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Международ. науч. конгр. : Международ. науч. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – С. 138–142.

8 Ершов, А. В. Анализ корректности публичных кадастровых данных на примере Ленинского района г. Новосибирска [Текст] / А. В. Ершов, А. В. Быстрова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Международ. науч. конгр. : Международ. науч. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – С. 107–111.

9 Ершов, А. В. Использование муниципальных ГИС для целей ведения Единого государственного реестра недвижимости [Текст] / А. В. Ершов, В. В. Дедкова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – С. 133–137.

10 Ершов, А. В. Применение ГИС-технологий для мониторинга использования земель [Текст] / А. В. Ершов, Е. С. Троценко, А. Я. Панова // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сб. материалов Национальной научно-практической конференции, 14–15 декабря 2017 г., Новосибирск. В 2 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – С. 126–129.

11 Дубровский, А. В. Инвентаризация как инструмент повышения качества кадастровой оценки [Текст] / А. В. Дубровский, А. В. Ершов, Е. С. Трухачева // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сб. материалов Национальной научно-практической конференции, 14–15 декабря 2017 г., Новосибирск. В 2 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – С. 79–84.

12 Ершов, А. В. Государственный земельный надзор в России и Казахстане: современная роль, содержание и тенденции развития [Текст] / А. В. Ершов, Л. В. Кутилова, Ю. В. Дьяченко // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 23–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. Т. 1. – С. 217–222.

13 Ершов, А. В. Сравнительный анализ ведения кадастра в передовых зарубежных странах и в России [Текст] / А. В. Ершов, К. Ю. Кузьмина, Т. Б. Шакирова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 23–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. Т. 1. – С. 127–139.