

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»  
(СГУГиТ)

На правах рукописи



Горобцов Сергей Романович

Современные технологические решения для развития  
государственного кадастра недвижимости

25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Диссертация на соискание ученой степени кандидата  
технических наук

Научный руководитель –  
доктор технических наук, профессор  
Карпик Александр Петрович

Новосибирск – 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ.....	7
1.1 Развитие ГКН в России.....	7
1.2 Нормативно-правовое обеспечение ГКН .....	11
1.3 Структура, содержание и задачи ГКН .....	16
1.4 Порядок организации и ведения ГКН.....	18
1.5 Проблемы ведения ГКН .....	23
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГКН.....	28
2.1 Роль информационного обеспечения ГКН.....	28
2.2 Структура и содержание информационного обеспечения ГКН.....	30
2.3 Система информационного взаимодействия при ведении ГКН .....	35
2.4 Роль АИС ГКН, достоинства и недостатки .....	37
2.5 Методические и технологические основы формирования единого геопространства.....	41
2.6 Анализ геопортальных технологий при ведении ГКН.....	47
3 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА ГКН.....	56
3.1 Разработка технологии 3D лазерного сканирования для корректного учета объектов недвижимости .....	56
3.2 Разработка модели взаимодействия информационных систем ГКН, муниципальных ИСОГД и информационных ресурсов ФНС .....	62
3.3 Методика определения неучтенных объектов недвижимости при выполнении комплексных кадастровых работ.....	74
4 ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗРАБОТАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ .....	84

4.1	Пример реализации методики выявления неучтенных объектов недвижимости.....	84
4.2	Применение системы ГИС-инвестора для управления земельными ресурсами МО.....	87
4.3	Использование БПЛА и 3D-моделирования территорий для определения охранных зон на примере Северного района Новосибирской области.....	95
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	100
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	102
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	104
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСА РАБОТ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БПЛА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОХРАННЫХ ЗОН НЕФТЕПРОВОДА .....	117

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность темы исследования.* В современных условиях глобализации в Российской Федерации (РФ) стремительно формируется и развивается рынок земельных и имущественных отношений, который создает пространство объектов недвижимости на территории субъектов РФ, а также в масштабах всей страны. В этом большом информационном потоке происходит обработка разных видов кадастровой информации и попытки ее интеграции и отображения в едином геопространстве территорий. Однако все возрастающие противоречия между действующим законодательством, технологическим развитием и требованиями реального времени не позволяют четко организовать работу по интеграции и взаимодействию разнородной кадастровой, градостроительной и другой информации, включающей все сферы деятельности социально-экономического и пространственного развития регионов. Поэтому тема диссертационного исследования «Современные технологические решения для развития государственного кадастра недвижимости» является своевременной и актуальной.

*Степень разработанности темы.* Значительный вклад в развитие теории и практики проведения мероприятий землеустройства, кадастровых работ, создания и ведения государственного кадастра недвижимости внесли следующие деятели науки: Варламов А. А., Гальченко С. А., Неумывакин Ю. К., Перский М. И., Сизов А. П., Карпик А. П., Москвин В. Н., Larsson H., Mattsson H., Simpson R.

*Цель и задачи исследования.* Целью настоящего диссертационного исследования является анализ и совершенствование современной модели государственного кадастра недвижимости (ГКН) на основе современных технологических решений, как базового информационного ресурса, путем интеграции с различными государственными информационными системами для эффективного управления территориями.

*Основные задачи диссертационного исследования:*

- анализ современного состояния технологических решений ведения ГКН;
- исследование теоретических и методических основ информационного

обеспечения ГКН;

- применение технологий 3D лазерного сканирования и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для корректного учета объектов недвижимости;
- разработка модели интеграции информационных систем ГКН, информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) и Федеральной налоговой службы (ФНС);
- разработка методики выявления неучтенных объектов недвижимости;
- разработка модели геопортальных решений для управления земельными ресурсами.

*Научная новизна* исследования заключается в следующем:

- разработанные технологические решения ведения государственного кадастра недвижимости позволяют идентифицировать объекты кадастрового учета в виде трехмерных метрических моделей, в отличие от существующей практики, что дает возможность для реализации комплекса задач по эффективному использованию кадастровой информации для пространственного развития территорий;
- предложенная модель информационного взаимодействия ГКН, ИСОГД и информационных ресурсов ФНС позволяет существенно повысить их роль в формировании новой экономики территорий.

*Теоретическая и практическая значимость работы.* Теоретическая значимость заключается в создании современных методик, алгоритмов и моделей, позволяющих совершенствовать кадастровую деятельность с учетом развития науки, техники и технологий.

*Практическая значимость работы* заключается в том, что разработанные технологические решения позволяют вывести кадастровую деятельность на новый уровень взаимодействия с другими информационными ресурсами и дают возможность для пополнения бюджетов муниципальных образований.

*Методология и методы исследования.* Теоретические и прикладные исследования выполнялись на научной основе при использовании методов математического аппарата в области землеустройства и кадастра, методов

математической обработки результатов измерений, последних достижений в области геопространственных и геоинформационных технологий. При выполнении теоретических исследований и практической апробации полученных результатов использовались реальные модели муниципальных образований Новосибирской области.

*Положения, выносимые на защиту:*

– предложена современная методика применения лазерного сканирования и беспилотных летательных аппаратов для выполнения кадастровых работ, которая позволяет выявлять имеющиеся кадастровые ошибки и корректно вести учет объектов недвижимости;

– разработаны модели эффективной интеграции государственных информационных ресурсов ГКН, ИСОГД и ФНС на единой геопространственной основе и алгоритмы выявления неучтенных объектов недвижимости, позволяющие существенно повысить уровень собираемости налогов за объекты недвижимости;

– реализованы современные модели геопортальных решений для эффективного использования государственных и частных информационных ресурсов, отличающиеся от существующих тем, что на базе свободного программного обеспечения (СПО) можно оперативно решать широкий спектр задач: оперативность отображения изменений, обратная связь с налогоплательщиками, привлечение инвесторов для развития территорий, реализация программ частно-государственного партнерства и другое.

*Степень достоверности и апробация результатов исследования.* Основные положения диссертационной работы и результаты исследований докладывались, обсуждались и нашли положительные отклики на Международном научном конгрессе «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013, 2014, 2015», г. Новосибирск; International workshop on “Integration of Point- and Area-wise Geodetic Monitoring for Structures and Natural Objects”, Stuttgart, Germany, 2015. Результаты исследований внедрены в ОАО «Новосибирскнефтегаз», используются в работе администрации Новосибирского района Новосибирской области и в образовательном процессе СГУГиТ по направлению «Землеустройство и кадастры».

# 1 ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ

## 1.1 Развитие ГКН в России

Исторически во всех странах земельный кадастр появился ввиду необходимости получать сведения о земле как о первоисточнике материальных благ и объектах налогообложения.

Согласно ФЗ-221 государственный кадастр недвижимости является систематизированным сводом сведений (информации) об учтенном недвижимом имуществе, а также сведений о прохождении границ территориальных образований различного уровня и зон с особым режимом использования территорий [62].

ГКН является федеральным государственным информационным ресурсом, его ведение осуществляется государственной структурой (федеральная кадастровая палата).

В историческом аспекте нормативно-правовая база на федеральном уровне была представлена [18], [22], федеральными законами, в том числе [60], [61], указами Президента РФ и постановлениями Правительства РФ, которые предоставляли главным образом регистрационную часть государственного земельного кадастра.

В соответствии с ФЗ-28, государственный земельный кадастр в результате государственного кадастрового учета земельных участков (ГКУ) включал получение достоверной информации (о территориальных зонах и земельных участках). Порядок ведения государственного земельного кадастра и регламентация всех процедур ГКУ земельных участков обеспечили единообразие технологии на всех территориальных уровнях, а также процессуальную определенность. Неурегулированным остался количественный и качественный учет земельных участков, который обеспечивал фискальную функцию государственного земельного кадастра (ГЗК) [8].

До 2000 г. учет земель определял качество земель и установление их количества путем подсчета площадей видов и подвидов земельных угодий, а также категорий земель. После принятия ФЗ-28 учет земельных участков представлял собой процесс регистрации земельных участков и территориальных зон с внесением записей о них в Единый государственный реестр земель (ЕГРЗ) [61].

Государственный кадастровый учет земель вели федеральные государственные учреждения, такие как Земельная кадастровая палата. Комитет по земельным ресурсам и землеустройству субъектов РФ и муниципальных образований (позже территориальный орган Роснедвижимости) и другие землеустроительные организации учитывали качество и количество земель. Землеустроительные организации не были подкреплены нормативными документами, а также не были обеспечены необходимыми федеральными финансовыми ресурсами, ввиду финансирования за счет средств бюджетов субъектов РФ или местных бюджетов [8].

До принятия ФЗ-122 регистрационную запись вносило в Поземельную книгу специально уполномоченное должностное лицо – регистратор районной (городской) землеустроительной службы, после – учреждения юстиции по регистрации прав (регистрационные палаты).

До 2008 г. земельная регистрация была включена в Государственную регистрацию прав на недвижимое имущество в целом, осуществляемую органами юстиции по регистрации прав.

В этот период земельно-кадастровой службой РФ было осуществлено ведение трех реестров земель, которые имели сведения о субъектах и объектах прав на объекты недвижимого имущества, в том числе земельные участки (рисунок 1). В том числе: Единый государственный реестр прав (ЕГРП), Единый государственный реестр земель (ЕГРЗ), Единый государственный реестр налогоплательщиков (ЕГРН) [8].

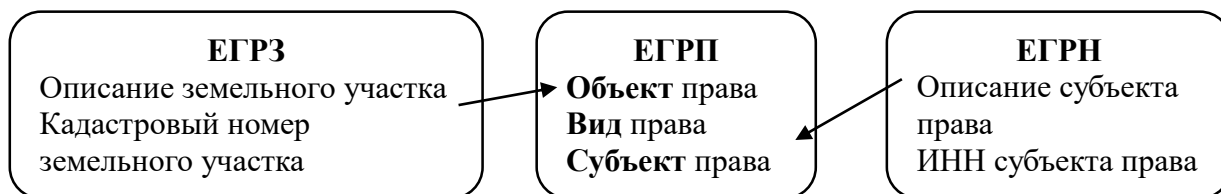


Рисунок 1 – Взаимосвязь реестров, содержащих сведения об объекте недвижимого имущества

Сведения об объектах прав в ЕГРП вносили на основании данных ЕГРЗ, а сведения о субъектах прав – на основании сведений ЕГРН.

Сведения о состоянии и использовании земельных участков, их площадях, местоположении, экономических и качественных характеристиках вносили в документы ГЗК на основании данных о межевании земельных участков, сведений, представленных правообладателями земельных участков, результатов проведения топографо-геодезических, картографических, мониторинговых, землеустроительных, почвенных, геолого-геоморфологических и иных обследований и изысканий.

Сведения о правах на земельные участки и об ограничениях (обременениях) этих прав вносили в ЕГРЗ на основании сведений ЕГРП на недвижимое имущество и сделок с ним, а также на основании иных документов о правах на земельные участки, являющихся юридически действительными на момент внесения указанных сведений в ГЗК.

Сведения об экономических характеристиках земельных участков вносили в документы ГЗК на основании данных государственной кадастровой и иной оценки земель и положений нормативных правовых актов органов государственной власти и органов местного самоуправления.

С наступлением земельной реформы в 1990 г. ведение ГЗК осуществлял Государственный комитет РСФСР по земельной реформе, в дальнейшем преобразованный в Государственный комитет РФ по земельной политике. В период с 1994 по 1998 гг. (в некоторых субъектах Федерации до 2000 г. включительно) на земельные комитеты возлагалась обязанность регистрировать права на земельные участки, в том числе и функция земельной регистрации.

Земельные комитеты также выдавали и правоудостоверяющие документы: государственные акты и свидетельства.

Правоудостоверяющие документы до настоящего времени имеют юридическую силу для физических лиц, и замена их на свидетельство о праве собственности при отсутствии совершения сделки с земельным участком не может быть совершена в принудительном порядке.

В 2004 г. Федеральная служба земельного кадастра России (Росземкадастр) была преобразована в Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости (Роснедвижимость). В соответствии с [66] Роснедвижимость реорганизована с 1 марта 2009 г. в Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). Идеология этого преобразования заключалась в упрощении структуры управления земельно-имущественными отношениями в РФ.

С 1 марта 2008 г. вступил в силу ФЗ-221. Структура нового закона включает базовые правовые нормы, регулирующие ведение ГКН, отношения при государственном кадастровом учете, формировании объектов кадастрового учета, осуществление кадастровой деятельности [8]. Принципиальным отличием этого закона от предшествующего является расширение информационного кадастрового пространства, куда включились, помимо земельных участков, здания, сооружения, помещения и объекты капитального строительства.

С 1 января 2017 г. вступает в силу ФЗ-218 [59].

Согласно проекту постановления Правительства России, [48], с 1 января 2017 г. ЕГРП и ГКН объединятся в Единый государственный реестр объектов недвижимости. Несомненным достижением этих преобразований является создание единого информационного пространства, объединяющего всю кадастровую информацию о всех видах недвижимого имущества и всех границах территориальных образований. При этом, в этом пространстве будет храниться как техническая, так и правовая информация.

Целями создания единой системы учета недвижимости являются [86]: гарантия и защита конституционных прав собственников и обладателей иных прав

на объекты недвижимости; формирование цивилизованного рынка недвижимости и вовлечение недвижимости в рыночный оборот.

Эта система будет обеспечивать актуальной и достоверной кадастровой информацией следующие государственные действия и процедуры: рассмотрение споров в судебном порядке; территориальное планирование и градостроительное зонирование; архитектурное (строительное) проектирование; управление государственным и муниципальным имуществом, в том числе земельным фондом; ведение реестров государственного и муниципального имущества; массовую кадастровую оценку недвижимого имущества и расчет научно-обоснованной базы для налогообложения; проведение государственного надзора и муниципального контроля за охраной и использованием земель; контроль за рациональным использованием окружающей среды.

Существенно меняются технологии, применяемые при ведении государственного кадастра недвижимости: приоритет отдается электронным ресурсам, на бумажных носителях хранятся только документы, представленные для осуществления государственного кадастрового учета объектов недвижимости.

Таким образом, современный кадастр – это многоцелевая информационная система, призванная обеспечить всех участников правоотношений с недвижимым имуществом достоверной информацией о земельных участках и иных объектах недвижимости, их правообладателях и правовом режиме в целях защиты государственных и частных интересов [43].

## 1.2 Нормативно-правовое обеспечение ГКН

Действующее нормативно-правовое обеспечение государственного кадастра недвижимости и земельно-имущественных отношений классифицируется по иерархии, в соответствии с их юридической силой: по вертикали – федеральные акты, акты субъектов РФ и акты органов местного самоуправления; по горизонтали – на федеральном уровне: Конституция РФ, конституционные федеральные и

федеральные законы, указы Президента РФ, постановления и распоряжения Правительства РФ, нормативные акты министерств и ведомств РФ (рисунок 2).

Такая структура позволяет выделить основные нормативно-правовые акты. Соответственно, основы регулирования земельных отношений регламентируются в Конституции РФ; понятие, режим, а также особенности регулирования различных видов недвижимого имущества определены в Гражданском, Земельном, Лесном, Водном, Градостроительном, Жилищном кодексах РФ; специальные нормы в отношении именно кадастровых отношений – в федеральных законах и специальных нормативных правовых актах.

Следовательно, в соответствии с Конституцией РФ, принцип прямого, непосредственного действия означает, что ее нормы распространяются на всей территории страны, что не требует дополнительной фиксации в иных нормативно-правовых актах.

Среди норм Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ) важное значение имеет статья 130. Статья определяет перечень объектов, относящихся к недвижимому имуществу. Среди них: земельные участки, участки недр и объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно (здания, сооружения, объекты незавершенного строительства, подлежащие государственной регистрации).



Рисунок 2 – Схема нормативно-правовой базы, регулирующей земельно-имущественные и кадастровые отношения в РФ

Земельный кодекс Российской Федерации (ЗК РФ) полностью регулирует особый режим такого объекта недвижимого имущества, как земельный участок. Для постановки земельного участка на кадастровый учет или внесения соответствующих изменений в его данные необходимо выполнить ряд подготовительных процедур: формирование земельного участка, описание его границ и подготовка межевого плана, определение категории и вида разрешенного использования участка. Следовательно, этот нормативно-правовой акт является базисом, на основе которого развивается земельное законодательство [22].

Градостроительный и Жилищный кодексы РФ являются основными нормативно-правовыми актами в сфере недвижимости.

Градостроительный кодекс РФ регулирует кадастровые отношения, в отношении определения требований к территориальному планированию территории РФ, а также ее субъектов, муниципальных образований, составу градостроительных регламентов, к порядку получения разрешения на завершение строительства и ввод объекта в эксплуатацию [17].

По нормам Жилищного кодекса РФ жилые помещения выступают объектом жилищных отношений [20].

ФЗ-122 является основным специальным нормативно-правовым документом в сфере кадастровых отношений. Государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделок с ним – юридический акт признания и подтверждения государством возникновения, ограничения (обременения), перехода или прекращения прав на недвижимое имущество в соответствии с ГК РФ (ст. 2 ФЗ).

ФЗ-28 в логической последовательности установил систему норм, которые раскрыли: основные понятия государственного земельного кадастра; содержание, цели, задачи и принципы его ведения; права и обязанности участников кадастровых отношений; состав кадастровых работ, обеспечивающих формирование и обновление сведений земельного кадастра, а также подробный порядок ведения государственного земельного кадастра [61].

В 1996 г. постановлениями Правительства РФ [72] и [87] утверждена Федеральная целевая программа «Создание автоматизированной системы ведения

государственного земельного кадастра и государственного учета объектов недвижимости» (2002–2007 гг.).

К концу 2001 г. в России практически завершилось создание национальной информационно-технической инфраструктуры государственного земельного кадастра, а с 2002 г. начались работы по созданию единой государственной системы учета недвижимости. Система являлась хранилищем информации о земельных участках, которые принадлежали примерно 50 млн. собственников. Ежегодно система фиксировала информацию о более 5 млн. сделок с земельными участками.

ФЗ-214 впервые закрепил понятие «многоквартирный дом», и рассматриваемый Федеральный закон в соответствии с назначением здания разделил понятия «жилой дом» и «многоквартирный дом» [76].

Следующий нормативно-правовой акт, регулирующий сферу кадастровых отношений [21], определяется системой ГКН. Система содержит сведения о недвижимом имуществе, а также сведения о прохождении Государственной границы РФ.

Указом Президента РФ № 312 в связи с вступлением с 1 марта 2008 г. ФЗ-221, а также с переходом Роснедвижимости в ведение Минюста России было утверждено новое Положение о Роснедвижимости.

Приказом Минюста РФ № 66 были утверждены формы указанных кадастровых документов и установлен порядок их оформления.

В 2009 г. в действующее законодательство были внесены изменения и дополнения о порядке и процедуре государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним. 11 января 2009 г. вступил в силу ФЗ-306, внесший ряд изменений в некоторые законодательные акты.

С 1 января 2009 г. вступил в силу [74]. В соответствии с этим приказом межевой план состоит из текстовой и графической частей.

В целях комплексного решения проблем в сфере регистрации прав и кадастрового учета был принят указ [66], на основании которого Федеральная регистрационная служба с 30 декабря 2008 г. преобразована в Федеральную службу

государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). Позже, с 1 марта 2009 г. Федеральное агентство геодезии и картографии (Роскартография) и Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости (Роснедвижимость) упразднились. Росреестру были переданы все функции упраздняемых агентств.

Сложившаяся в 2009 г. ситуация обуславливалась широкой активностью развития. В это время был принят ряд стратегических программ, реализуемых государством, а также различными законами и другими нормативными актами, формирующими законодательную базу ГКН.

Эта законодательная база внесла серьезные изменения в системы ГКУ, регистрации прав и налогообложения недвижимости.

Основные положения ФЗ-221 [62] направлены на создание единого кадастра недвижимости (т. е. единой системы документов и сведений обо всех видах объектов недвижимого имущества в РФ); переход к использованию кадастровой стоимости объектов недвижимости как налогооблагаемой базы для имущественных налогов, рассчитанной на основе методов массовой оценки и рыночной стоимости недвижимого имущества.

На основе изложенного выше видно, как часто меняется ситуация в области нормативно-правового обеспечения ГКН, что, безусловно, не обеспечивает стабильность в кадастровой деятельности.

### 1.3 Структура, содержание и задачи ГКН

Порядок ведения ГКН, определенный соответствующими нормативно-правовыми документами, устанавливает структуру, состав кадастровых сведений и правила их внесения в Реестр объектов недвижимости, а также структуру, состав и правила ведения кадастровых дел.

ФЗ-221 определяет, что кадастр является единственным свидетельством законного существования объекта недвижимости. В том числе кадастр охватывает всю территорию РФ и содержит требования о регулярных и точных исполнениях функций кадастрового учета.

Формирование ГКН имеет важное значение для установления надежных границ, обеспечения гарантии прав собственности, а также для того, чтобы создание объекта недвижимости было целесообразным также и в целях регионального планирования, защиты окружающей среды и обеспечения экономического развития территорий. Помимо этого, ГКУ необходим для сбора и фиксирования данных о стоимости объектов недвижимости в качестве основы их налогообложения [8].

ГКН состоит из следующих разделов: реестр объектов недвижимости; кадастровые дела; кадастровые карты.

*Реестр объектов недвижимости* – это документ, содержащий кадастровую информацию об объектах недвижимости (учтенном недвижимом имуществе, объектах кадастра): земельные участки, здания, сооружения, помещения, объекты незавершенного строительства.

*Кадастровые дела* – это совокупность документов, на основании которых кадастровая информация об объекте недвижимости внесена в реестр объектов недвижимости.

*Кадастровые карты* – это картографическое изображение соответствующего территориального образования, на котором приведена следующая кадастровая информация:

- кадастровое деление соответствующей территории;
- объекты недвижимости, сведения о которых внесены в ГКН, в результате кадастрового учета;
- объекты землеустройства;
- другая информация, определенная законом о ведении ГКН [62].

Отметим, что ведение кадастровой карты во многом обуславливает эффективность использования кадастровой информации в целях устойчивого развития соответствующего территориального образования.

Единый государственный реестр недвижимости, который в соответствии с законом о государственной регистрации недвижимости вводится с 1 января 2017 г., представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура Единого государственного реестра недвижимости

Разделение кадастровой информации в соответствии с выполненными процедурами и видами объектов на хранение в соответствующих реестрах, и одновременная их интеграция в одно информационное пространство является, на наш взгляд, приоритетным направлением дальнейшего технологического совершенствования государственного кадастра недвижимости.

Вместе с этим следует отметить, что в названии реестра объектов недвижимости (кадастр недвижимости) исчезло прилагательное – государственный. Такой аспект может обозначать, что в перспективе ведение реестра может быть или передано на уровень субъекта РФ, или поручено негосударственной структуре.

#### 1.4 Порядок организации и ведения ГКН

Технология ведения ГКН [12] – содержание и последовательность действий должностными лицами органа кадастрового учета (ОКУ), обеспечивающих ведение кадастрового учета, определенное законодательными актами. Следовательно, технология ведения ГКН – это определенная последовательность действий в процессе ГКУ объектов недвижимости в соответствии с выбранной схемой взаимодействия между подразделениями ОКУ [70].

ФЗ-221 определяет основные технологические процедуры органа кадастрового учета при ведении ГКН, показанные на рисунке 4.

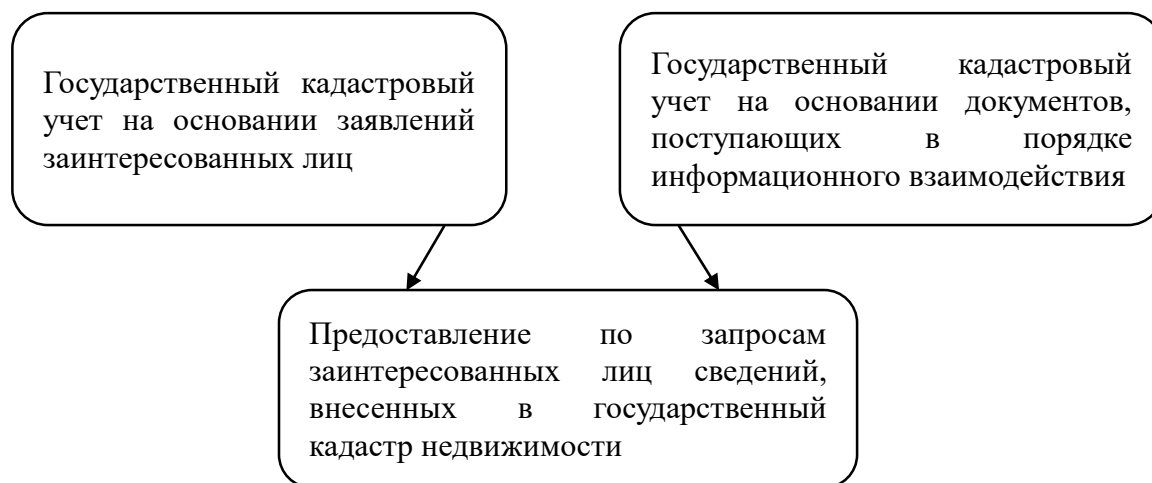


Рисунок 4 – Основные технологические процедуры

*Государственный кадастровый учет* (статья 1, п. 2 ФЗ-221) – это технологическая процедура по внесению в ГКН информации об образованном, существующем и прекращающем свое существование недвижимом имуществе [62].

При ведении ГКН выполняют следующие кадастровые процедуры: внесение сведений о существующих объектах недвижимости; постановка на ГКУ объектов недвижимости; учет изменений объектов недвижимости; снятие с кадастрового учета объектов недвижимости; внесение кадастровых сведений в соответствии с документами, поступающими в орган кадастрового учета в порядке информационного взаимодействия из органов государственной власти и органов местного самоуправления. В том числе кадастровые процедуры включают и исправление технических и кадастровых ошибок в кадастровых сведениях [70].

Классификация объектов недвижимого имущества как объектов государственного кадастрового учета недвижимого имущества показана на рисунке 5.



Рисунок 5 – Классификация объектов государственного кадастрового учета

Внесение в ГКН сведений об объектах недвижимости сопровождается присвоением статуса «внесенные», который после принятия уполномоченным должностным лицом органа кадастрового учета соответствующего решения изменяется на «временные», «учтенные», «ранее учтенные», «архивные» или «аннулированные» (рисунок 6) [8].



Рисунок 6 – Статусы внесенных сведений об объектах недвижимости

С момента поступления в порядке внутриведомственного взаимодействия от органа, который осуществляет государственную регистрацию прав, сведений о государственной регистрации права на образованный объект недвижимости статус

кадастровых сведений о таком объекте изменяется с «временного» на «учтенный». Если же объектом недвижимости является земельный участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, то статус кадастровых сведений о таком объекте изменяется с «временного» на «учтенный» с момента поступления сведений о государственной регистрации аренды. При этом с момента поступления сведений о государственной регистрации права (государственной регистрации аренды) в отношении преобразуемых объектов недвижимости статус кадастровых сведений с «учтенный» либо «ранее учтенный» изменяется на «архивный» (за исключением тех случаев, при которых исходные объекты недвижимости в результате преобразования сохраняются в измененных границах).

*Технология централизованного ведения кадастрового учета объектов недвижимости* – организация работ, при которой функции по ведению ГКН распределяются между уровнями по определенной схеме. Схема включает работу с заявителями (прием заявлений и выдачу документов), ведение кадастра (ввод и обработка информации), внесение сведений в Реестр, подготовка кадастровых документов. Кадастровый учет ведется с использованием автоматизированных технологий, которые обеспечивают соблюдение всех необходимых регламентирующих процедур, в рамках единой базы данных субъекта РФ. Архивы с кадастровыми делами централизованно хранят в субъектах РФ.

Общая организационная схема и порядок взаимодействия между различными видами структурных подразделений при централизованной схеме ведения государственного кадастра недвижимости показаны на рисунке 7 [8].

*А* – основной офис обработки кадастровой информации, в котором выполняют следующие операции:

- прием заявлений и прилагаемых к ним документов по субъекту Российской Федерации в целом;
- прием сканированных образов документов, прилагаемых к заявлениям;
- ввод или импорт данных в автоматизированную информационную систему государственного кадастра недвижимости по заявлениям и прилагаемым к ним

документам (с оригиналов или сканированных копий), в объеме, необходимом для ведения кадастра;

- проверка сведений, вносимых в кадастр (в том числе и по результатам подготовки межевого и технического плана), принятие решений о внесении сведений в кадастр, подготовка документов для выдачи заявителю;

- рассылка документов, подготовленных по результатам обработки заявлений, принятых по почте (в том числе полученных из удаленных рабочих мест);

- выдача документов заявителю в случае, если при обработке кадастровой информации такая выдача предусмотрена в основном офисе.

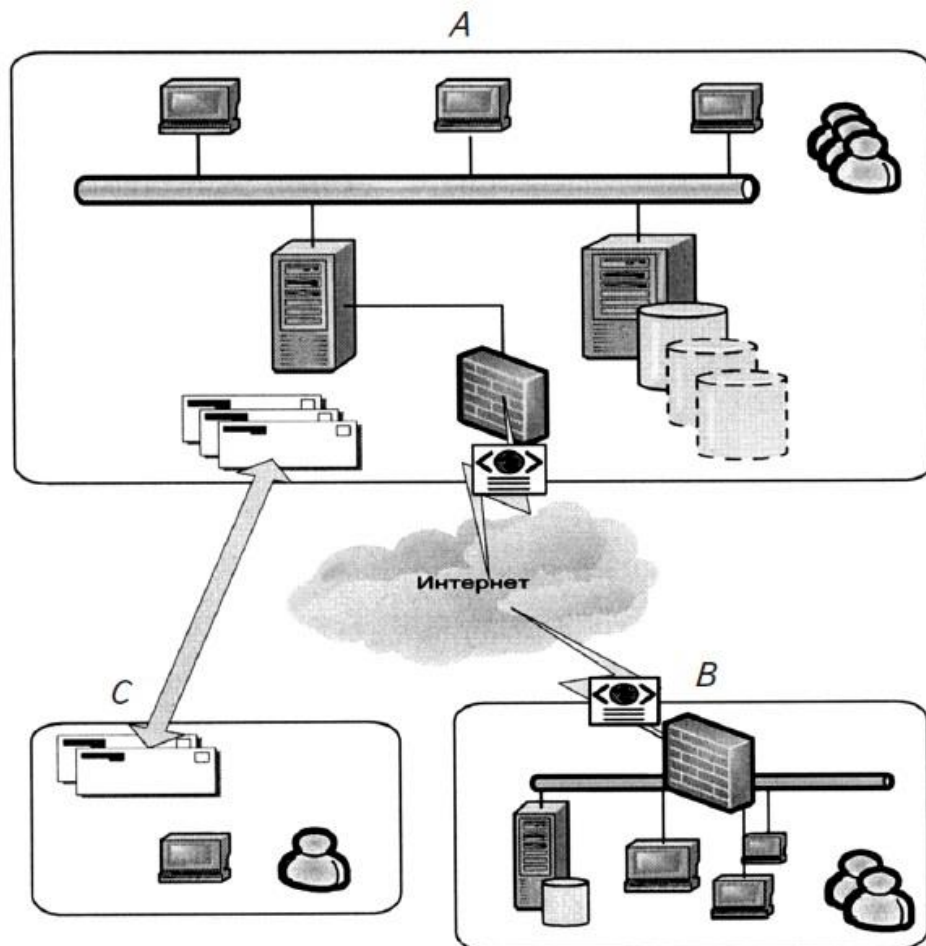


Рисунок 7 – Централизованная схема ведения государственного кадастра недвижимости

*B* – офис приема-выдачи документов, в котором выполняют следующие операции:

- консультирование заявителей;
- прием заявок и заявлений и прилагаемых к ним документов;
- ввод данных в автоматизированную информационную систему государственного кадастра недвижимости по заявлениям в режиме online или автономно;
- выдача документов заявителю.

*C* – стационарное рабочее место (создают в районах с низкой активностью рынка недвижимости при менее 10-12 обращений в день), в котором выполняют следующие операции:

- консультирование заявителей;
- прием заявлений по соответствующему кадастровому району для пересылки в офис обработки кадастровой информации.

*Кустовая схема ведения государственного кадастра недвижимости* – это совокупность нескольких «централизованных схем» ведения государственного кадастра недвижимости. Предполагалось рассматривать эту схему только в исключительных случаях, так как ее реализация и дальнейшая поддержка требовали полного дублирования технической и организационной инфраструктуры и сервисного обслуживания в каждом из кустовых центров, в связи с чем на сегодняшний день такая схема ведения ГКН на территории Российской Федерации не применяется [8].

## 1.5 Проблемы ведения ГКН

В современных условиях в связи с активным развитием науки и техники происходят определенные противоречия между потребностями рынка недвижимости и правовой базой, регулирующей земельные отношения. Поэтому возникает вопрос эффективности формируемой кадастровой системы [7].

Дальнейшее развитие экономических отношений в Российской Федерации невозможно без точной и достоверной информации, которая должна содержаться в ГКН и интегрироваться на единой цифровой картографической основе – едином геопространстве.

Согласно научно-техническим публикациям, одной из главных проблем государственного кадастра недвижимости является его незавершенность, что в том числе обусловлено заявительным принципом ведения ГКН [3].

Общее количество неучтенных в ГКН земельных участков до сих пор остается неизвестным. В 2001 г. Федеральной службой земельного кадастра РФ осуществлялись попытки инвентаризации сведений о ранее учтенных земельных участках для отражения их в государственном реестре кадастрового района и на дежурной кадастровой карте в виде чертежа земельных участков в квартале и каталога координат точек границ земельных участков, которые оказались безуспешными.

В настоящее время принят способ формирования сведений ГКН на основе заявительного принципа. Этот способ формирования приводит к созданию фрагментарного кадастра. Мировая практика подтверждает – создание кадастра на основе заявок заинтересованных лиц даже в течение длительного времени приводит лишь к 20-30 % наполняемости кадастра сведениями о земельных участках.

Кроме того, серьезным аспектом сбора и внесения кадастровой информации в ГКН являются проблемы наложения границ земельных участков друг на друга в процессе их постановки на ГКУ или их пересечения с границами муниципального образования [3] (рисунок 8).



физических лиц, арендных платежей, ошибки прогнозирования налогооблагаемой базы и др.

Также, важной проблемой при ведении ГКН является отсутствие контроля со стороны органов кадастрового учета за деятельностью кадастровых инженеров в части качества определения координат характерных точек границ, закрепляющих на местности границы недвижимого имущества [1].

Одним из решений проблем пересечения границ и наполняемости ГКН качественной кадастровой информацией может стать создание актуальной цифровой картографической основы для идентификации границ земельных участков и иной недвижимости с последующим систематическим проведением контрольной кадастровой съемки для ее актуализации.

Такая цифровая картографическая основа будет позволять четко определять местоположение всех учетных единиц и пределы действия вещных прав на них, что, в свою очередь, будет позволять создавать основу для решения всех возможных конфликтных ситуаций, а также правовых коллизий в части режимов использования земельных участков и других объектов недвижимости. Наличие актуальной картографической основы также будет способствовать снижению стоимости и сроков выполнения кадастровых работ и, соответственно, расширению круга физических и юридических лиц, заинтересованных в формировании и постановке на ГКУ объектов недвижимости.

На сегодняшний день при государственном учете объектов недвижимости в двумерном пространстве возможно отобразить только те объекты, которые расположены на поверхности земельного участка. Если же объект является, например, подземным, то такой объект отображается как проекция подземных конструктивных элементов на горизонтальную плоскость, что не дает наглядного представления о конфигурации такого объекта, а также о глубине его залегания [4].

В этой связи, необходимо осуществить законодательное закрепление возможности внесения в ГКН сведений об объектах недвижимости с описанием в трехмерном пространстве и переход к единой геоцентрической открытой системе координат, так как при ведении ГКН в трехмерном пространстве возможность

пространственного отображения увеличивается, и появляется возможность графического отображения объектов, расположенных как над, так и под земной поверхностью одновременно.

Многообразие существующих инструментов анализа данных свидетельствует о нерешенности вопроса единого подхода к выявлению и исправлению ошибочных данных. Следовательно, приведение показателя качества данных к единому знаменателю затрудняется количеством программных решений и алгоритмов действий. При этом все существующие инструменты анализируют лишь конкретный компонент данных объекта вне зависимости от других характеристик и сведений.

Решение перечисленных проблем может существенно повысить качество кадастровой информации, в значительной степени сократить причины приостановлений или отказов в осуществлении ГКУ объектов недвижимости, а также повысить собираемость земельного налога [3].

## 2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГКН

### 2.1 Роль информационного обеспечения ГКН

Информационное обеспечение государственного кадастра недвижимости является одной из главных составляющих и состоит в сборе, обработке и предоставлении информации о земельных участках, объектах недвижимости, территориальных зонах, а также направлено на удовлетворение потребностей различных пользователей путем обмена информацией между ними.

Основными источниками формирования информации в ГКН являются: различные кадастры и ведомственные реестры; исполнительные органы государственной власти; органы, выполняющие учет объектов недвижимости; органы, осуществляющие регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ними; организации, которые выполняют операции с объектами недвижимости; юридические и физические лица, предоставляющие об объектах недвижимости при постановке на ГКУ и регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним и др.

Важной составляющей информационного обеспечения ГКН является геодезическое и картографическое обеспечение, являющееся базисом единого геопространства территорий в рамках субъектов РФ.

Геодезическая и картографическая основы кадастра недвижимости создают и обновляют в соответствии с ФЗ-209 «О геодезии и картографии». При этом соответствующие сведения о геодезической и картографической основах кадастра, полученные в результате выполнения работ по созданию новых или обновлению существующих геодезической и картографической основ кадастра, в том числе по созданию новых или восстановлению утраченных пунктов опорных межевых сетей, вносят в государственный кадастр недвижимости на основании подготовленных документов.

Для ведения ГКН используют установленные для кадастровых округов местные системы координат с определенными для них параметрами перехода к единой государственной системе координат, а в установленных органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений случаях – единую государственную систему координат [62].

Государственная геодезическая сеть представляет собой совокупность геодезических пунктов, расположенных равномерно по территории и закрепленных на местности специальными центрами, обеспечивающими их сохранность и устойчивость в плане и по высоте в течение длительного времени.

*Опорная межевая сеть (ОМС)* – это геодезическая сеть сгущения, развиваемая в целях обеспечения ведения ГКН.

Межевые сети создают в случаях, когда точность и плотность существующих геодезических сетей не соответствуют требованиям, предъявляемым при их построении [69].

Основной целью создания и развития инфраструктуры пространственных данных РФ является выполнение условий, обеспечивающих широкий доступ граждан, организаций и органов власти к пространственным данным и их эффективное использование.

Формирование современной модели информационного обеспечения ГКН ориентировано на упорядочивание сведений о пространственных, правовых, технических, экономических и социальных характеристиках земельных участков и объектов недвижимости.

В конечном итоге информационное обеспечение ГКН направлено на повышение оперативности работы с информацией; исключение повторения работы по получению информации; обеспечение единого порядка работы с информацией и ее централизованного хранения в электронном виде; интеграции взаимодействия различных ведомств для решения задач по развитию территорий.

## 2.2 Структура и содержание информационного обеспечения ГКН

Государственные информационные ресурсы включают данные из различных баз данных и кадастров. Их подразделяют на управленческую, социальную, статистическую, финансовую и коммерческую составляющие, используемые для решения государственных задач, а также задач стратегического развития отраслей хозяйственного комплекса. Специальные информационные ресурсы содержат экономическую, научно-техническую, производственную, технологическую, маркетинговую информацию, предназначенную для специалистов отдельных отраслей хозяйственного комплекса. Структурно информационная деятельность по ведению земельного кадастра и кадастра недвижимости включает функционирование соподчиненных территориальных органов Росреестра, а также других организационных структур, специализирующихся по видам накапливаемой и распространяемой информации, ее тематике, технологиям сбора и по обслуживаемому региону.

По назначению в процессе управления объектами недвижимости информация подразделяется на *статистическую* (развитие региона, налоговые поступления, в том числе земельные платежи, сведения о сделках с землей и пр.); *прогнозную* (план развития территорий, прогноз поступления налогов и др.); *справочную* (справочники общего и специального назначения, методические материалы, классификаторы и кодовые словари, различные описания земельных ресурсов и их атрибутов и т. д.) (рисунок 9) [8].

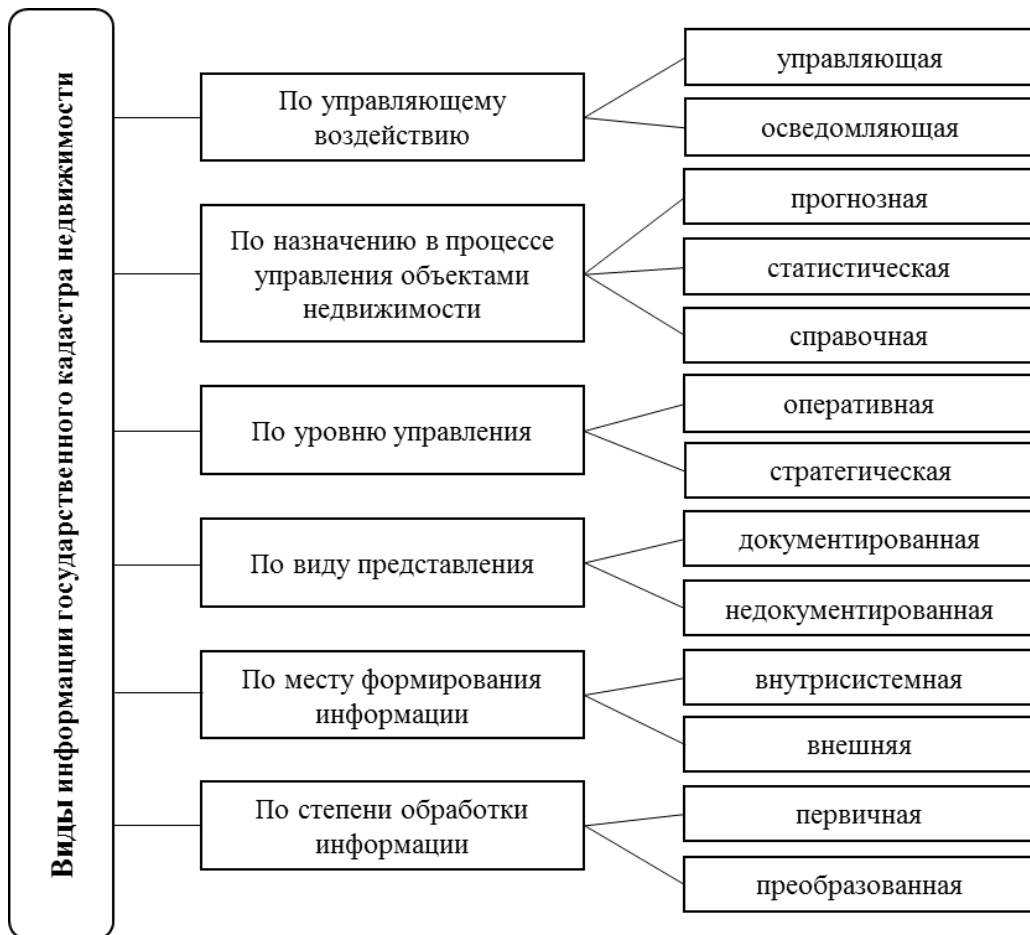


Рисунок 9 – Классификация информации государственного кадастра недвижимости

По уровню управления информация подразделяется на *стратегическую* (нормативно-правовые документы, в том числе законы и акты, программы и прочие документы, необходимые в использовании) и *оперативную* (распоряжения, письма, решения и указания вышестоящих организаций по текущим вопросам использования земельных ресурсов).

По условиям доступа информация подразделяется на *открытую* (для широкого круга пользователей); с *ограниченным доступом* (для органов управления всех административно-территориальных уровней для принятия решений и предоставляемую пользователям в обработанном виде – информация для служебного пользования); *закрытую* – не предоставляемую широкому кругу пользователей (информация, отнесенная к государственной тайне, и конфиденциальная).

По виду представления информация подразделяется на документированную и недокументированную. *Документированная информация* (документ) – это информация, зафиксированная на любом носителе с реквизитами, который позволяет ее идентифицировать. *Недокументированная информация* – это информация, которая не включена в перечень основных документов и не имеет классификационного кода, подготовленная в произвольной форме.

По месту формирования информация подразделяется на внутрисистемную и внешнюю. *Внутрисистемной* называют информацию, подготовленную в рамках системы государственного управления объектами недвижимости. *Внешней* информацией называют подготовленную в рамках других систем (участвующих в процессе управления) и используемую для принятия управленческого решения, являющуюся тематической: кадастровую, землеустроительную, геодезическую, градостроительную, архитектурно-планировочную, материалы технической инвентаризации и др.

По степени обработки выделяют *первичную* (или исходную) информацию – не подвергающиеся обработке данные об объекте управления и *преобразованную* – полученную в результате дополнительных расчетов или обработки исходных сведений об объекте управления.

На рисунке 10 показаны задачи информационного обеспечения системы ГКН.

Единое информационное пространство – это единая система справочников, классификаторов, кодификаторов. Система может включать наличие соглашений по протоколам информационного обмена, соглашений по структурам и форматам распределенных баз данных [25]. Для осуществления информационного обеспечения ГКН создана автоматизированная информационная система государственного кадастра недвижимости – АИС ГКН.



Рисунок 10 – Задачи информационного обеспечения системы ГКН

На основе системы АИС ГКН происходит формирование единого информационно-коммуникационного пространства органов ГКУ, технической инвентаризации, регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, налоговой службы управления и распоряжения государственной и муниципальной недвижимостью, государственного управления на основе разработки, согласования и внедрения общих классификаторов, информационных моделей объектов управления, протоколов и механизмов, обеспечивающих межведомственный доступ к информации, а также разработку соответствующих программных комплексов и баз данных, интегрированных технологий по формированию, учету объектов недвижимости и регистрации прав на них, базирующихся на принципе «одного окна».

Государственный мониторинг земель (ГМЗ) и ГКН следует рассматривать в тесной взаимосвязи, так как, с одной стороны, ГМЗ является информационной

основой ведения ГКН, а с другой стороны, сведения ГКН являются основой, на которую должны накладываться сведения мониторинга земель.

Сбор, обработка и анализ информации определяют поведение системы управления в целом. Поэтому важно определить компоненты структуры управления информацией и их взаимосвязи на различных административно-территориальных уровнях (рисунок 11) [8].

Сведения кадастра недвижимости должны иметь взаимосвязь с другими государственными информационными ресурсами (органы государственной власти, федерального и регионального уровня), иначе единое информационное пространство сформировано не будет. Информационные ресурсы должны развиваться в связке с другими секторами единого информационного пространства, в том числе и с негосударственными информационными ресурсами [8].

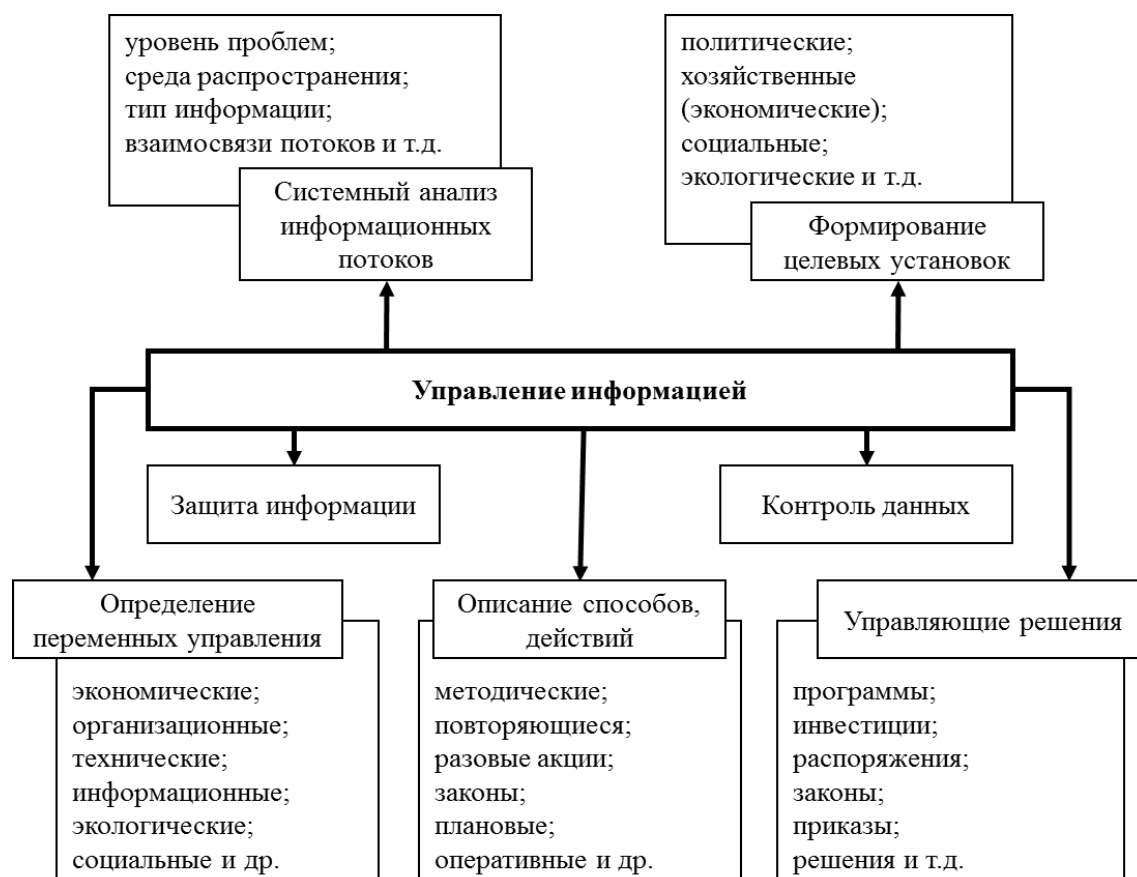


Рисунок 11 – Структура управления информацией

### 2.3 Система информационного взаимодействия при ведении ГКН

Государственная политика в области формирования единого информационного пространства предполагает учет интересов федеральных органов государственной власти, органов власти субъектов Российской Федерации, органов местного управления, юридических и физических лиц. Кроме того, предполагается учитывать возможности международного сотрудничества в сфере информационных технологий, продуктов и услуг, реальные возможности отечественной информационной индустрии в условиях рыночной экономики. Формирование ГКН осуществляется в порядке обязательного взаимодействия органов кадастрового учета с органами государственной власти; органами местного самоуправления; органами, осуществляющими технический учет и (или) техническую инвентаризацию объектов капитального строительства; органами, осуществляющими государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделки с ним, ведение лесного, водного и иных реестров и кадастров; налоговыми органами и др.

Под *информационным взаимодействием органов, ведущих ГКН, с другими информационными системами*, следует понимать процесс обмена информацией об объектах ГКН между различными органами власти и организациями. Состав и объем информации и участников обмена устанавливается законодательством Российской Федерации.

Цель информационного взаимодействия – создание полного и актуального информационного ресурса, содержащего сведения об объектах ГКН, соответствующего потребностям государства и общества.

Необходимость информационного взаимодействия установлена ст. 15 ФЗ-221, а порядок его осуществления определен Постановлением Правительства РФ № 618 «Об информационном взаимодействии при ведении государственного кадастра недвижимости». Данными нормативными правовыми актами установлены участники данного процесса: орган кадастрового учета по соответствующему кадастровому округу; орган, осуществляющий государственную регистрацию прав

на недвижимое имущество и сделок с ним; Министерство иностранных дел Российской Федерации; орган государственной власти субъекта Российской Федерации; органы местного самоуправления; орган государственной власти, осуществляющий ведение государственного лесного реестра; орган государственной власти, осуществляющий ведение государственного водного реестра; налоговый орган по месту нахождения объекта недвижимости.

При этом информационное взаимодействие по числу участвующих сторон можно разделить на три вида:

– одностороннее, когда предусматривается предоставление информации только органу кадастрового учета;

– двустороннее, когда орган кадастрового учета, получив от органа государственной власти, органа местного самоуправления или иного органа, или организации, участвующих в процессе формирования ГКН, определенные законом сведения и поставив на кадастровый учет объект учета, обязан в обратном порядке предоставить данному органу определенные законом сведения;

– многостороннее, когда орган кадастрового учета, получив от государственного органа или организации определенные сведения и поставив на кадастровый учет, обязан предоставить определенные документы не только обратившейся стороне, но и иным участникам данного процесса.

По способу осуществления информационное взаимодействие делят на предоставление сведений и предоставление документов.

Для формирования качественного информационного ресурса ГКН, создаваемого для выполнения поставленных перед ним задач, требуется взаимодействие с другими информационными системами: государственный мониторинг земель; земельный контроль; земельный баланс; градостроительный кадастр; фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства; информационная система Минприроды России; информационная система Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору; информационная система Минсельхоза России по государственному регулированию обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного

назначения; информационная система государственной статистики; единый фонд данных о состоянии окружающей природной среды и ее загрязнения; другие источники.

ГКН функционирует как единая государственная система, содержащая стандартизованную информацию. Другие кадастры и реестры функционируют как вспомогательные информационные системы (для ГКН), обеспечивающие решение вопросов государственного управления в рамках соответствующих министерств и ведомств [8, 62].

#### 2.4 Роль АИС ГКН, достоинства и недостатки

АИС ГКН (рисунок 12) предназначена для осуществления процедуры государственного кадастрового учета земельных участков и связанных с ними объектов недвижимости в автоматизированном многопользовательском режиме удаленного доступа к базам данных.

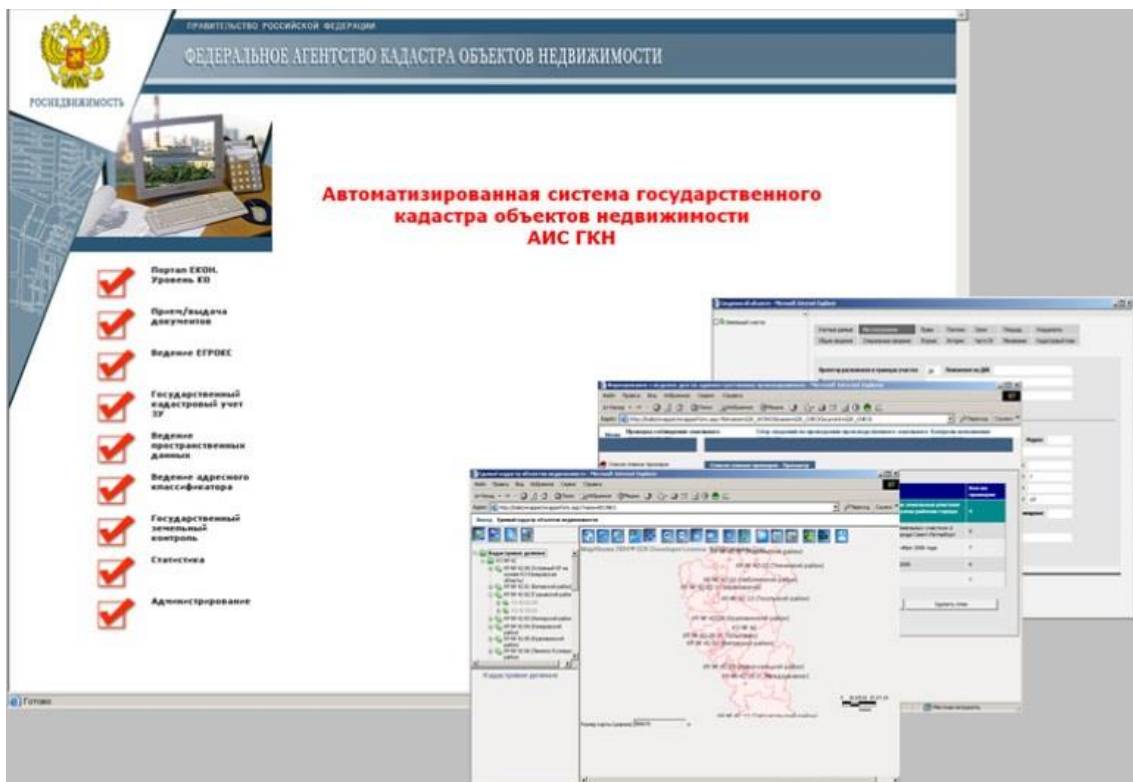


Рисунок 12 – Автоматизированная информационная система государственного кадастра недвижимости

При проведении учета в АИС ГКН проверяют:

- топологическую корректность объекта на стадии ввода данных;
- правильность введенных данных (ручная проверка);
- графическую информацию о земельном участке, выявляя ошибки топологии, наложения земельного участка в квартал, пересечения с другими объектами и т. п. (автоматическая проверка).

Каждую проверку выполняют разные сотрудники на разных стадиях учета, что позволяет выявить большее число ошибок по сравнению с проведением всех одним сотрудником.

Автоматическую проверку графической информации о земельном участке также можно проводить на стадии ввода данных, в результате сотрудник отдела ввода может выявить большее число своих ошибок и исправить их до того, как заявление об учете будет отправлено на проверку в отдел обработки данных.

Структура базы данных АИС ГКН сложная и практически исключает искажение и сознательную фальсификацию данных непосредственно в базе. Защита информации имеет первостепенное значение в условиях развития рынка кадастровых данных.

АИС ГКН позволяет устанавливать ряд фильтров для первоначально вводимых данных:

- граница минимального значения площади для определенного вида разрешенного использования позволяет устранить вероятность ошибки в площади объекта;
- контроль корректности даты;
- контроль структурированного адреса (соответствие одной из встроенных в комплекс комбинаций);
- невозможность указания номера несуществующего в базе квартала;
- невозможность сохранения сведений об объекте, имеющем повторяющиеся точки или незамкнутый контур;
- обязательность контроля сведений о правах через поля для заполнения (правообладатели, документ-основание, дата возникновения права);

– контроль кадастровых номеров объектов при добавлении связанных объектов.

После ввода всех сведений об объекте данные проверяют. Объект проверяют на корректность расположения относительно соседних объектов, укладываемость объекта в квартал. Также проверяют допустимость статуса земельного участка для данного типа заявления. При постановке на учет проверяют допустимость данного типа образования для данного земельного участка (если исходный земельный участок уже был разделен, снова разделить данный объект, не аннулировав выдел, невозможно) [8].

Преимущества ведения кадастра с использованием централизованной технологии и АИС ГКН:

– переход с режима «Кадастровый месяц» на режим «Кадастровый день». При децентрализованном ведении кадастра в центральный аппарат поступают базы данных районных отделов один раз в месяц, что исключает возможность проведения оперативного анализа состояния дел и принятия своевременных управленческих решений;

– обеспечение возможности единообразного проведения кадастровых процедур, что в дальнейшем позволяет автоматизировать процессы и сократить время и ресурсы для их проведения;

– создание условий для исключения субъективного подхода к рассмотрению документов, представленных для проведения кадастровых процедур и предотвращения фактов коррупции;

– повышение качества подготовки проектов документов за счет того, что при выполнении одной процедуры повышается производительность и профессиональная подготовка сотрудников по сравнению с технологией, когда сотрудники районного отдела выполняют все процедуры сразу;

– повышение эффективности работы за счет того, что в областном центре имеется возможность привлекать для заполнения вакансий наиболее квалифицированных специалистов, тогда как в районах области такой возможности нет [24].

АИС ГКН включает девять подсистем (рисунок 13).

Каждая подсистема имеет свое функциональное назначение и решает определенный спектр задач. Системы учета земли и иной недвижимости окончательно не объединены, что существенно увеличивает временные затраты правообладателей при учете недвижимости и регистрации прав на нее, а также при получении информации из систем учета, поскольку для постановки на государственный кадастровый учет земельного участка и объекта капитального строительства, а также для получения информации об объектах недвижимости необходимо обратиться в каждую из систем. Сведения об объектах недвижимости содержатся в базах данных систем ГКН, технического учета объектов градостроительной деятельности, а также водного, лесного и других природно-ресурсных кадастров.



Рисунок 13 – Состав АИС ГКН

В системах учета присутствует дублирование функций и наличие погрешностей в сведениях об объектах недвижимости вследствие многократного ручного введения, различий в идентификации объектов и субъектов права, а также

сложности проверки взаимного расположения объектов и непротиворечивости информации, содержащейся в разрозненных информационных системах.

Отсутствие современной цифровой (картографической) основы при проведении государственного кадастрового учета земельных участков создает проблемы с определением и согласованием границ земельных участков, что является проблемой при регистрации права собственности и иных вещных прав на землю.

Другая важнейшая проблема в сфере земельно-имущественных отношений – неурегулированность вопросов, связанных с реформированием системы имущественных налогов. В соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации, в 2006 г. введен порядок исчисления земельного налога на основе кадастровой стоимости земельного участка. Однако при отсутствии механизма актуализации кадастровой стоимости земель экономический эффект от введения налога будет существенно снижен [8].

Создание и внедрение АИС ГКН – это объективная необходимость, и в данном случае речь идет не только о создании новых программных продуктов, но и о совершенствовании нормативно-правовой базы, о создании единого банка данных ГКН, а также механизмов, позволяющих управлять недвижимостью и регулировать земельные и имущественные отношения [24].

## 2.5 Методические и технологические основы формирования единого геопространства

*Геоинформационное пространство* (ГИП) представляет собой совокупность информационных координированных компьютерных моделей территорий и является цифровым описанием совокупности частных представлений изучаемого геопространства, созданных человеком в компьютерной среде и предназначенных для компьютерного использования при решении пространственных задач и выработке пространственных решений [42]. В современных условиях для формирования ГИП успешно применяются технологии глобальных

навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, 3D технологии лазерного сканирования и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

*Применение наземной инфраструктуры «ГЛОНАСС» для выполнения землеустроительных и кадастровых работ.*

Указом Президента РФ [37] на Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) возложены функции по организации единой системы государственного кадастрового учета недвижимости и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, а также инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации (РИПД). Указанное обстоятельство открывает новые возможности для модернизации государственной геодезической сети (ГГС) Российской Федерации с учетом внедрения во многие отрасли науки и экономики страны технологий позиционирования на основе глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS, развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации, представляющей собой информационно-телекоммуникационную систему, обеспечивающую доступ органов власти государственного и муниципального уровней, граждан и юридических лиц к распределенным ресурсам пространственных данных [84].

В связи с развитием системы ГЛОНАСС и запуском на орбиту геодезических спутников, начиная с 2007 г. в России создаются сети пунктов референцных станций, дополняющие сеть пунктов ГГС и позволяющие решать задачу координатного обеспечения регионов. В настоящее время развитие сети ГГС разного класса точности по традиционным технологиям теряет актуальность.

Пришло время нового класса геодезических сетей, которые создаются с использованием современной аппаратуры ГНСС и специальных программных комплексов. Такие сети создаются в регионах России и представляют собой сеть пунктов, установленных на зданиях, либо специальных конструкциях, с установленной на них спутниковой аппаратурой высокой точности. Пункты по возможности равномерно покрывают территорию субъекта Федерации и соединены между собой различными каналами связи, например, кабельными,

оптоволоконными или линиями связи сотовых операторов. Информация от станций поступает в серверный центр, который осуществляет прием, передачу и обработку результатов измерений. Такое решение позволило создавать на территории субъекта РФ высокоточную сеть из активных базовых станций, которые формируют современное координатно-временное пространство на территории субъекта РФ, взамен устаревших государственных геодезических сетей.

Современная сеть референцных станций позволяет решать широкий спектр задач [36]:

- установление и распространение единой системы геодезических координат на территории субъекта РФ;
- геодезическое обеспечение картографирования территорий субъекта РФ;
- геодезическое обеспечение изучения земельных ресурсов и землепользования, кадастра, строительства, разведки и освоения полезных ископаемых;
- обеспечение исходными геодезическими данными средств наземной, морской и аэрокосмической навигации, аэрокосмического мониторинга природной и техногенной среды;
- изучение поверхности и гравитационного поля квазигеоида и его изменений во времени;
- изучение геодинамических явлений и метрологическое обеспечение высокоточных технических средств определения местоположения и ориентирования;
- точная навигация специального транспорта, железнодорожного транспорта, самолетов и сельского хозяйства;
- точная навигация специальной авиации при тушении пожаров в условиях ограниченной видимости;
- координатное обеспечение демаркации границ и военных целей;
- навигация людей в больших помещениях в случаях ЧС;

- автоматизированный геомониторинг инженерных сооружений и уникальных объектов;
- оперативное и точное определение местоположения различных объектов и природных явлений;
- координатное обеспечение туризма, охоты и рыбалки для граждан.

В настоящее время на территории РФ созданы сети активных базовых станций, принимающих сигналы ГЛОНАСС и GPS во многих регионах [31, 36].

Новосибирская область занимает лидирующие позиции в создании современной геодезической координатной сети, состоящей из активных базовых станций. Прежде всего, этому предшествовала большая работа по созданию на территорию Новосибирской области региональной (местной) системы координат, утвержденной Постановлением администрации Новосибирской области и введенной в действие на территории области Постановлением губернатора. Региональная система координат является открытой. В настоящее время создана и активно функционирует сеть АБС, состоящая из 31 станций ГЛОНАСС, покрывающая около 80 % территории области (рисунок 14) [38]. Пункты сети установлены на крышах зданий, имеют надежную защиту и соединены единой оптоволоконной сетью с вычислительным центром, которая обеспечивает надежность и высокую скорость передачи данных.

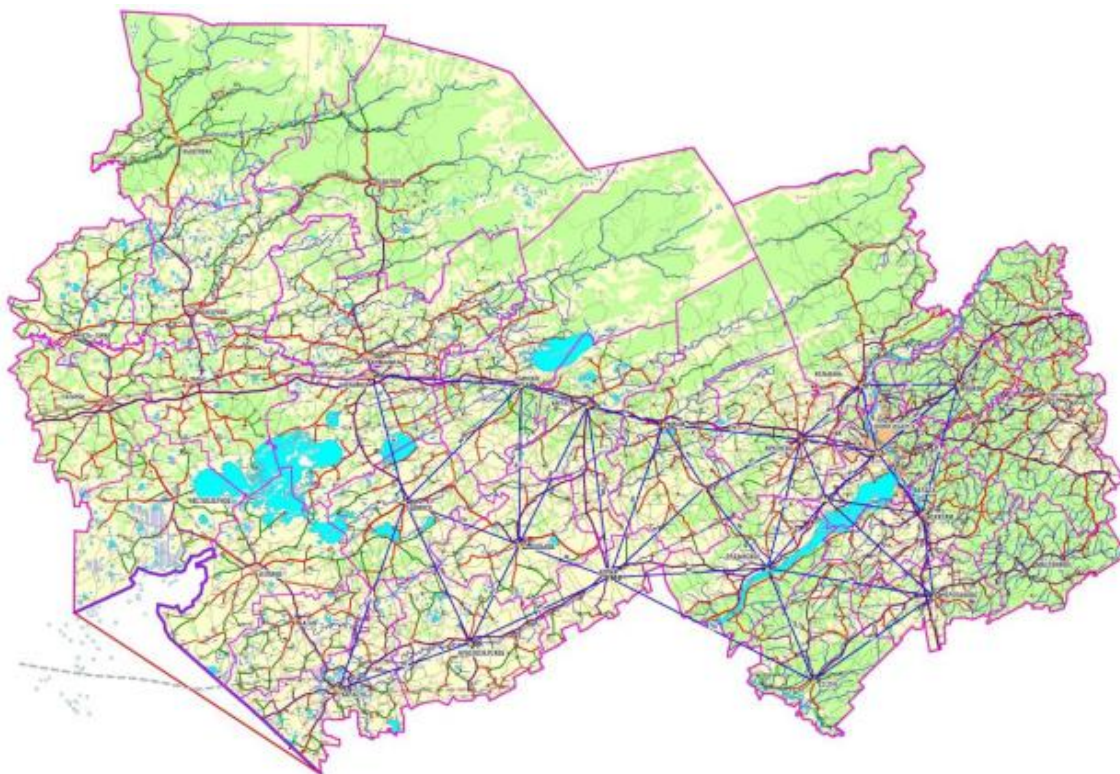


Рисунок 14 – Схема сети АБС на территории Новосибирской области

Сеть референционных станций (или активных базовых станций) Новосибирской области позволяет решить проблему координатного (как планового, так и высотного) обеспечения региона с точностью, которая позволит в большинстве случаев отказаться от трудоемких и дорогостоящих традиционных методов геодезических определений. Применение дифференциального сервиса сети базовых станций позволяет сократить временные затраты при выполнении инженерно-геодезических и кадастровых работ до 10 раз.

Применение сервисов, предоставляемых сетью референционных базовых станций в Новосибирской области, позволяет создать единое активное координатно-временное пространство региона, обеспечить выполнение работ в любое время и при любых условиях, сократить трудоемкость работ в 10-12 раз, предоставляет возможность передачи данных на расстояния, уменьшить финансовые затраты для специализированных пользователей, предоставляет возможность работы в режиме реального времени, обеспечивает полную автоматизацию всех процессов, повышает точность измерений, расширяет спектр применения в различных сферах народного хозяйства [36].

*Использование технологий лазерного сканирования и БПЛА для выполнения кадастровых работ.*

Развитие рынка недвижимости в РФ и многих мировых державах предъявляет все большие требования к качеству геопространственного определения положения границ земельных участков и объектов недвижимости, а также к их визуализации. В мире динамично развиваются технологии трехмерного кадастра, которые позволяют повысить качество земельно-имущественных отношений, особенно при привлечении инвесторов для развития территорий.

Современными методами получения трехмерных моделей объектов и территорий являются технологии лазерного сканирования и беспилотных летательных аппаратов. Наземное лазерное сканирование позволяет получать точные метрические модели объектов недвижимости и инфраструктуры земельных участков и территорий. При этом по результатам съемки получают непрерывную метрическую модель объекта.

*Воздушное лазерное сканирование* (бортовое лазерное сканирование) [5] является наиболее быстрым методом получения точной геометрии больших территорий, включая сложные рельефы и районы с густой растительностью. Результатами 3D-съемки является облако точек земной поверхности в сочетании с координатами, что дает возможность построения точной виртуальной 3D-модели местности, включая различные здания, строения, объекты дорожных сетей, сетей электрифицированного транспорта, трамвайных и железнодорожных путей, туннелей, мостов.

В последние годы быстро развиваются технологии беспилотных авиационных систем, которые обладают рядом преимуществ перед пилотируемыми аппаратами: уменьшение производственных затрат – стоимость летного часа БПЛА гораздо меньше стоимости летного часа любого пилотируемого воздушного судна; отсутствие необходимости в привязке к аэродромной инфраструктуре; высокая оперативность применения.

Современное аэрофотосъемочное и сканирующее оборудование обладает малой массой и позволяет использовать для съемки БПЛА малого и среднего класса [81].

Материалы аэрофотосъемки с помощью БПЛА применяются для решения широкого круга задач по пространственному развитию территорий [5]: ведение государственного кадастра недвижимости и контроль градостроительной деятельности в населенных пунктах; контроль за соблюдением лицензионных соглашений в местах добычи полезных ископаемых; реагирование на чрезвычайные ситуации; контроль снегового и ледового покрова, кромки ледостава, прогноз стоков рек и мониторинг мест разливов рек; обновление топографических карт; мониторинг различных типов объектов; мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий, в том числе целевого использования земель, оперативная оценка состояния и степени деградации земель, прогноз урожайности; создание географических информационных систем.

Применение вышеназванных технологий в кадастровой деятельности РФ позволит повысить качество и точность предоставляемой информации, а также создать современную систему кадастрового учета и интеграции информации на единой геопространственной основе. Для этого необходимы разработки и современные технологические решения для решения широкого спектра конкретных задач.

## 2.6 Анализ геопортальных технологий при ведении ГКН

Современным инструментом оперативного отображения и интеграции различных информационных ресурсов на едином геопространстве является геопортал, отображающий и представляющий доступ к геоинформации посредством веб-сервисов на основе ГИС-технологий. По территориальному охвату их разделяют на глобальные, государственные, региональные и муниципальные. Для каждой ГИС формируется геоинформационное пространство, составляющими которого являются геоинформация, геоинформационная модель,

цифровая и электронная карта [15]. При этом именно геоинформационное пространство является базовой основой для эффективного управления территориями [41], путем создания различных моделей [39].

Все создаваемые геоинформационные пространства представляют собой хранилища разнообразной пространственно-привязанной информации, объем которых с течением времени будет увеличиваться, а значение их комплексного использования в жизни общества возрастает [40]. Поэтому множество геоинформационных пространств является огромной национальной ценностью, от рационального использования которых зависит эффективность экономики страны. Следовательно, важной задачей развития современного общества является организация оперативного доступа к пространственным данным. В современных условиях для реализации этой задачи успешно используются геопортальные технологии [46].

В связи с глобальными переменами, происходящими в нашей стране в сферах, нацеленных на создание электронных ресурсов, геопортальные технологии развиваются бурными темпами. При этом на начальном этапе создания геопортала важно понимать цель создания, будущую сферу реализации и насколько обосновано его применение.

Правительством РФ была принята Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации (ИПД РФ). Предлагается в несколько этапов осуществить формирование ИПД РФ, обеспечивающей эффективное использование пространственных данных, создание банков пространственных данных в качестве государственных информационных ресурсов [63].

Данные, размещенные на геопорталах, могут охватывать различные области применения. Примерами тематических направлений, где возможно применение геопортальных технологий, являются [19]: организация доступа к инфраструктуре пространственных данных (портал космоснимков); муниципальное и государственное управление (геопорталы муниципальных образований, субъектов федерации, национальные геопорталы); предотвращение и борьба с последствиями

чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф: природные пожары, ледовая и паводковая обстановка; сельское хозяйство (мониторинг сельскохозяйственных земель, заброска и зарастание земель); градостроительство: градостроительное планирование развития территорий, обеспечение доступа к градостроительной документации; ведение кадастров и различных государственных реестров; реализация бизнес-проектов: привлечение инвесторов, покупателей на земельные участки и объекты недвижимости и т. д.

В таких условиях актуальной задачей становятся унификация и объединение пространственной информации из различных источников в единую инфраструктуру.

В таблице 1 приведена информация о трех действующих геопорталах. Для сопоставления и оценки их возможностей выбраны следующие критерии: возможность управления слоями; базовые картографические подложки; функции поиска; программно-техническая основа; область применения; территория покрытия; высокая стоимость продукта; простота в использовании.

Таблица 1 – Сравнительный анализ геопорталов

Критерий	ФГИС ТП	ГИС инвестора Новосибирск	Геопортал Росреестра (ИПД РФ)
1	2	3	4
Интернет-адрес	<a href="http://fgis.economy.gov.ru/fgis/">http://fgis.economy.gov.ru/fgis/</a>	<a href="http://gisinvestor54.ru">http://gisinvestor54.ru</a>	<a href="https://pkk5.rosreestr.ru/">https://pkk5.rosreestr.ru/</a>
Управление слоями	+	+	–
Базовые картографические подложки	Росреестр, снимки Bing, снимки Esri, OpenStreetMap, улицы Esri	OpenStreetMap, Снимки Яндекс, Яндекс.Карты, Снимки Google, Google Карты, Публичная кадастровая карта	Публичная кадастровая карта, OpenStreetMap, Снимки Esri, СканЭкс
Функции	Поиск по всей России, визуализация картографических данных, скачивание текстовой и графической информации, сервисы для вызова других (удаленных) сервисов	Поиск по НСО, визуализация текстовых и картографических данных, сервисы для вызова других (удаленных) сервисов	Поиск по всей России, визуализация картографических данных (подложек), скачивание графической информации, сервисы для вызова других (удаленных) сервисов

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Программно-техническое решение	Esri ArcGIS	ScanEx Geomixer	ESRI ArcGIS
Область применения	Территориальное планирование	Органы местного самоуправления, инвесторы	Кадастровое деление территории
Территория покрытия	Территория РФ	Территория НСО	Территория РФ
Высокая стоимость продукта	+	-	+
Простота в использовании	-	+	-

Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) – это информационно-аналитическая система, построенная на базе геоинформационных технологий, обеспечивающая доступ к сведениям, содержащимся в государственных информационных ресурсах, государственных и муниципальных информационных системах, в том числе в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности, и необходимым для обеспечения деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления в области территориального планирования.

Основной функцией геопортала ФГИС ТП является размещение информации и документов территориального планирования: схем территориального планирования и генеральных планов.

Сочетание стратегического и территориального планирования обеспечивает эффективное, сбалансированное и согласованное развитие территорий.

Целью создания ФГИС ТП являлось обеспечение информационной поддержки принятия решений органами государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительной деятельности, оптимизации процедуры согласования документов территориального планирования на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, обеспечения их преемственности на разных уровнях планирования, а также обеспечения публичности градостроительных решений и прозрачности процессов управления развитием территории.

Доступ к ФГИС ТП организован через официальный сайт Министерства регионального развития Российской Федерации в сети Интернет (раздел «Информационные ресурсы») или по прямой ссылке: <http://fgis.economy.gov.ru/fgis/>.

Важной особенностью ФГИС ТП является то, что обладателями доступной в ней информации являются органы власти всех административно-территориальных единиц (около 24 тысяч) Российской Федерации.

Для того чтобы обеспечить доступ к своей информации в системе, органы власти либо самостоятельно размещают ее в хранилище ФГИС ТП, либо интегрируют свои информационные системы с ФГИС ТП и поставляют информацию посредством веб-сервисов.

Основная часть информации является открытой и доступ к ней предоставляется не только органам власти, но и всем физическим и юридическим лицам [28].

Другой рассматриваемый информационный ресурс – это геопортал «ГИС инвестора Новосибирск».

Данный геоинформационный портал предназначен для привлечения инвесторов к реализации инвестиционных проектов на уровне муниципальных образований, субъектов Российской Федерации либо на межрегиональном уровне.

Геопортал выполняет функции интернет-площадки для заинтересованных в привлечении инвестиций органов государственной власти и органов местного самоуправления и потенциальных инвесторов, в том числе отечественных и иностранных строительных, производственных, торговых, консалтинговых компаний, частных инвесторов и т. д.

Информация на геопортале отображается в виде интерактивной цифровой карты, а также в виде текстового описания отображаемых объектов, ссылок на электронную документацию, в том числе размещенную на сторонних сайтах, фотографий и т. д. Информация предоставляется потенциальному инвестору в объеме, необходимом для принятия взвешенного решения об участии в инвестиционном проекте. При необходимости состав размещаемой на портале

информации может быть дополнен, например, добавлены сведения о состоянии окружающей природной среды, качестве почв и т. д.

Реализация проекта по созданию геопортала позволяет обеспечить решение следующих основных задач:

- привлечь инвесторов за счет предоставления им полного комплекса информации об инвестиционных проектах, приоритетных для развития территории;

- исключить убытки органов власти от подготовки невостребованных инвестиционных проектов, посредством организации обратной связи с потенциальными инвесторами (предварительное исследование спроса);

- обеспечить эффект «единого окна» для инвесторов за счет организации доступа ко всему комплексу информации и сервисов в одном месте;

- обеспечить публичность и прозрачность реализации инвестиционных проектов (улучшение делового климата);

- увеличить доход от реализации государственного и муниципального имущества за счет повышения спроса на него.

Проект «ГИС инвестора Новосибирск» (рисунок 15) разработан на программном продукте ScanEx Geomixer. Эта технология и программный продукт для работы с геоданными в интернете или в локальной сети предприятия. На базе технологии ScanEx Geomixer и сервисов доступа к данным (спутниковым снимкам, картам, адресным базам) предлагаются геопортальные решения, которые поддерживают неограниченное число пользовательских подключений, управление правами доступа и совместную работу над проектами. На одном ресурсе могут размещаться сотни проектов. Для каждого пользователя определена роль и соответствующие права доступа. Сервисы доступа к новым спутниковым снимкам, картам, адресным базам легко интегрировать в ГИС и информационные системы [15].

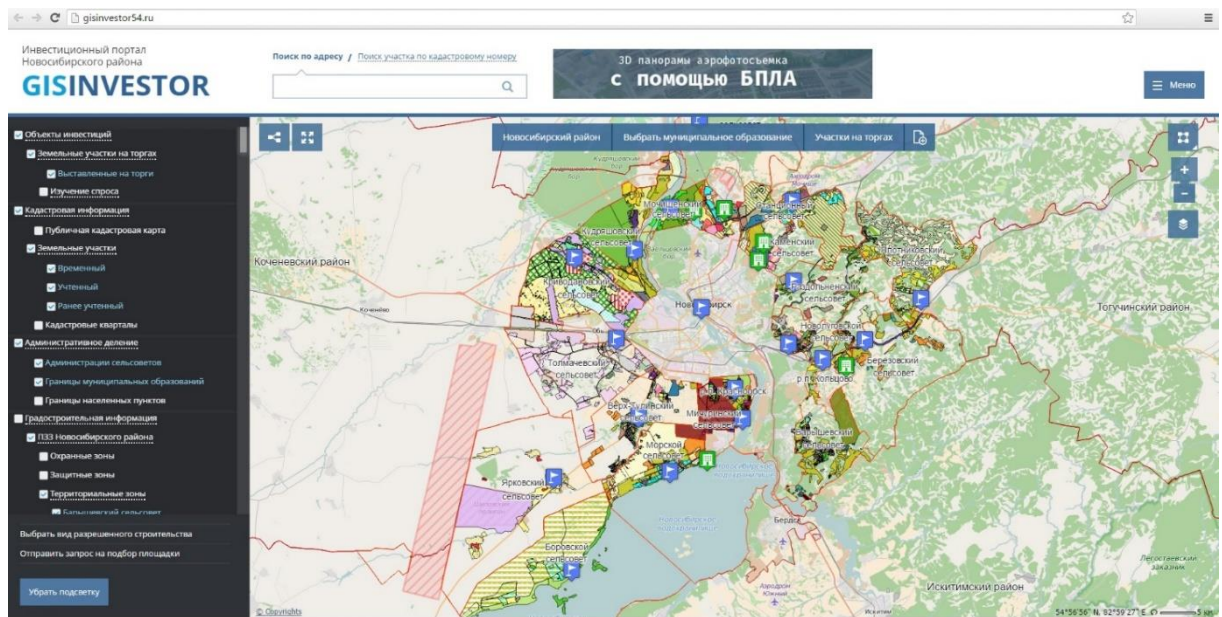


Рисунок 15 – Геопортал «ГИС инвестора Новосибирск»

Геопортал инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации (ИПД РФ) – это единая точка доступа к геопространственной информации Российской Федерации. Геопортал обеспечивает поиск, просмотр, загрузку метаданных, а также скачивание и публикацию пространственных данных и веб-сервисов в соответствии с правами доступа и видом лицензии на использование материалов [10].

Инфраструктура пространственных данных РФ является территориально-распределенной системой, что предполагает возможность создания пространственных продуктов и, соответственно, узлов ИПД как на основе государственных учреждений на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, так и узлов ИПД коммерческих предприятий.

Геопортал ИПД РФ, реализованный на базе программного обеспечения Esri Geoportals Server, предназначен для ведения каталога метаданных на все пространственные данные и материалы федерального и территориальных картографо-геодезических фондов РФ (карты, планы, ортофотопланы, космические снимки – всего более 300 тысяч записей), а также для управления доступом пользователей к сервисам, управления лицензиями на использование сервисов и мониторинга доступности сервисов для пользователей [89].

Публичная кадастровая карта – справочно-информационный сервис для предоставления пользователям сведений государственного кадастра недвижимости на территорию России. Доступны спутниковые снимки в качестве базовой подложки, поверх которой отображаются контуры границ кадастрового деления (рисунок 16).



Рисунок 16 – Фрагмент публичной кадастровой карты на территорию г. Новосибирска

Публичная кадастровая карта, размещенная на сайте Росреестра, предоставляет широкому кругу пользователей сведения государственного кадастра недвижимости и Единой электронной картографической основы (ЕЭКО) в виде карт местности масштабов от 1 : 1 000 000 до 1 : 1 00 000 и космических снимков Esri и СканЭкс.

На основе выполненного анализа геопортальных решений, приведенного в таблице, можно сделать вывод, что любой пользователь, при выборе оптимальной для него технологии, должен иметь понимание основных возможностей, области их применения и других особенностей того или иного ресурса.

Дальнейшее развитие геопортальных технологий следует вести в следующих направлениях:

- модернизация нормативно-правовой базы, облегчающей пользователям доступ к пространственным данным в электронной форме;
- создание единой интегрированной системы геопространственных данных на каждом уровне управления территориями, в том числе государственном, субъектов Федерации, муниципальных образований и местных территориальных образований;
- формирование и мониторинг базы данных картографических изображений на всех уровнях иерархии государства.

Решение указанных задач позволит создать современные комфортные условия для эффективного управления территориями на всех уровнях иерархии – от простого пользователя до руководителей всех уровней [15].

### 3 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА ГКН

#### 3.1 Разработка технологии 3D лазерного сканирования для корректного учета объектов недвижимости

В настоящее время мониторинг состояния городской инфраструктуры является важной задачей. Сегодня технологии мобильного лазерного сканирования дают возможность создавать точные 3D-модели различных объектов (здания, строения, объекты дорожных сетей, сети электрифицированного транспорта, трамвайные и железнодорожные пути, туннели, мосты) с высокой детализацией. Бурное развитие технологий мобильного лазерного сканирования, а также снижение стоимости оборудования, уменьшение размеров и, автоматизированная обработка результатов съемки дают возможность росту областей их применения. В том числе наиболее перспективной областью применения технологии мобильного лазерного сканирования для корректного кадастрового учета является выполнение трехмерных кадастровых съемок объектов недвижимости.

*Кадастровая съемка* – это особый вид геодезических работ, в рамках которых производится идентификация объекта недвижимости и его описание для цели кадастрового учета. По результату кадастровой съемки объект недвижимости получает характеристики, позволяющие идентифицировать и определить объект как объект учета и объект прав. В том числе появляется возможность определять характеристики объекта недвижимости, которые необходимы в случае совершения с ним сделок, в случае оценки или налогообложения. При кадастровой съемке в течение долгого времени использовались наземные геодезические, картометрические, в том числе фотограмметрические методы. Эти методы соответствовали потребностям национальных кадастровых систем. С развитием архитектуры и строительства многие объекты капитального строительства имеют сложную архитектуру и конструкцию, нестандартную форму. В этих случаях учет

в двухмерных моделях объектов недвижимости по традиционным методам не позволят определить их разноуровневость (дорожные развязки, мосты и туннели).

Российское законодательство устанавливает сложную концепцию недвижимости. В отличие от большинства европейских стран, где объектами (единицами) недвижимости традиционно являются земельные участки, а здания и сооружения рассматриваются как их вторичные улучшения, в России, напротив, земельные участки, здания, сооружения, помещения традиционно признаются самостоятельными объектами недвижимости, т. е. являются отдельными объектами кадастрового учета, прав, оценки и налогообложения на рисунке 17 показана структура объектов недвижимого имущества в России [14].



Рисунок 17 – Структура объектов недвижимого имущества в России

Современная система кадастрового учета объектов недвижимости функционирует с марта 2008 года, когда вступил в силу специальный федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» [62]. В течение 2008–2010 гг. нормы закона распространялись только на земельные участки, а учет объектов капитального строительства продолжали осуществлять органы технического учета и инвентаризации. Начиная с 2010 г., учет объектов капитального строительства осуществлялся в государственном кадастре недвижимости. Органы технической инвентаризации отсканировали и передали в органы кадастрового учета учетные документы и сведения об объектах капитального строительства. Таким образом, была накоплена первоначальная база кадастровых данных. В результате внесенных в законодательство изменений были разработаны процедуры подготовки

кадастровых сведений об объектах в отношении объектов капитального строительства (кадастровых работ), процедуры кадастрового учета и предоставления сведений.

Сегодня кадастровую съемку в отношении объектов капитального строительства выполняют кадастровые инженеры, которые получили право выполнять такие работы с 2010 г. В ходе работ кадастровый инженер определяет местоположение сооружения на земельном участке, остальные сведения указываются на основании проектной документации сооружения и разрешения на ввод объекта в эксплуатацию. В отдельных случаях, когда наличия проектной документации и выданного разрешения на ввод объекта в эксплуатацию не требуется, технический план сооружения составляется на основании декларации, подготовленной собственником такого сооружения [52].

В соответствии с установленными требованиями технический план сооружения включает в себя характеристики объектов капитального строительства (таблица 2) [75].

Таблица 2 – Характеристики сооружения

Номер	Наименование характеристики
1	Кадастровый номер сооружения
2	Ранее присвоенный государственный учетный номер сооружения (кадастровый, инвентарный или условный номер)
3	Кадастровый номер земельного участка (земельных участков), в пределах которого (которых) расположено сооружение
4	Номер кадастрового квартала (кадастровых кварталов), в пределах которого (которых) расположено сооружение
5	Адрес (описание местоположения) сооружения Иное описание местоположения
6	Назначение сооружения
7	Наименование сооружения
8	Количество этажей сооружения в том числе подземных
9	Год ввода сооружения в эксплуатацию Год завершения строительства сооружения
10	Основная характеристика сооружения

При выполнении кадастрового учета объектов капитального строительства орган кадастрового учета имеет ограниченные полномочия по проверке

представленных ему документов и сведений об объекте капитального строительства. Фактически он проверяет только полномочия заявителя обращаться с заявлением о кадастровом учете объекта, а также представленный технический план на предмет его соответствия его оформления установленным требованиям [54].

Существующая на сегодняшний момент технология описания объектов капитального строительства в целях их кадастрового учета обладает рядом существенных недостатков:

– ключевой задачей кадастровой съемки и кадастрового учета объектов недвижимости является обеспечение их однозначной идентификации объекта недвижимости, как объекта прав и сделок. При этом он должен также получить такие характеристики, которые позволят однозначно разграничить его и отделить таким образом от других объектов недвижимости. В отношении земельных участков эта задача решается достаточно эффективно путем определения плоских прямоугольных координат поворотных точек границ. Но в отношении объектов капитального строительства, выступающих в качестве самостоятельных объектов недвижимости, такое описание является недостаточным;

– в рамках существующей технологии кадастровой съемки кадастровый инженер фактически не выполняет обмеров объектов капитального строительства, за исключением внешнего контура объекта. Все основные параметры вносятся в технический план из проектной документации;

– перечень определяемых и вносимых в кадастр недвижимости характеристик объектов не только уменьшился по сравнению с ранее действующим порядком, но и перестал отвечать таким задачам, как определение износа, оценку затратным (восстановительным) методом и т. д. Использование современных методов позволит значительно расширить их перечень, в частности, определяться пространственные параметры объектов капитального строительства или их отдельных конструктивных элементов (высота, глубина, превышение, объем и т. д.).

Таким образом, при использовании традиционных технологий конструктивно сложные здания (рисунок 18) и тем более сооружения не могут быть однозначно описаны и разграничены между собой в двухмерном пространстве. Проекция объекта капитального строительства на плоскость может накладываться на чужой земельный участок [95].



*a)*

*б)*

Рисунок 18 – Конструктивно сложные здания:

*a)* здание Технопарка, г. Новосибирск; *б)* «Ворота Европы», г. Мадрид

Следовательно, для полноценной идентификации объектов капитального строительства необходимо определение их пространственных параметров в трехмерной системе координат [97, 93].

Эффективное решение вышеуказанных проблем могут предложить современные технологии мобильного 3D-лазерного сканирования объектов капитального строительства, их описания и визуализации в системе 3D-кадастра.

Сама по себе идея внедрения системы 3D-кадастра успешно применяется в большинстве развитых стран, где уже сталкивались с проблемой учета объектов капитального строительства, имеющих сложную конструкцию, например, мосты, туннели, здания с нависающими этажами или нестандартной формы. В ряде стран, к примеру, в Австралии [91], Малайзии [94], в Нидерландах, Греции и Швеции, действующий кадастр имеет элементы 3D. В Греции, например, при плотной террасной застройке при описании объектов недвижимости применяется высотная

составляющая, в случае, если один объект большей частью площади проецируется на крышу соседнего здания, расположенного ниже. В Нидерландах для обозначения сооружений, которые располагаются под земной поверхностью, используют специализированную систему кодирования [11].

Лазерное сканирование позволяет корректно вести кадастровый учет объектов капитального строительства, особенно это касается сложных архитектурных сооружений.

Высокая скорость сканирования, измерение огромного количества точек с высокой точностью дает преимущество лазерного сканирования перед другими технологиями, используемыми для съемки объектов капитального строительства. Лазерное сканирование обеспечивает избыточность точных данных. В сочетании с программными продуктами, обеспечивающими обработку результатов измерений, эта технология дает возможность для высокоточного моделирования объектов сооружений, в том числе с возможностью обнаружения смещений и деформаций с точностью до 1 мм [23, 85].

В процессе лазерного сканирования создается облако точек, которое с помощью программного обеспечения преобразуется в высокоточную и детальную трехмерную модель объекта недвижимости.

Полученная трехмерная модель объекта недвижимости в полном объеме позволяет устранять те недостатки системы учета объектов капитального строительства в кадастре недвижимости, о которых было указано ранее.

Данная модель может служить основой как для системы двумерного учета объектов недвижимости, так и для трехмерного.

Подготовленная трехмерная модель объекта недвижимости дает возможность получить широкий перечень пространственных характеристик объекта капитального строительства:

– конфигурация конструкций и элементов, размеры, положение по вертикали и в плане;

– высоты колонн, длины пролетов, сечения, узлов и иных геометрических параметров, от величины которых будет зависеть наличие деформаций в различных элементах [57].

Указанные параметры могут быть использованы при проведении кадастрового учета, в том числе в рамках проверки на соответствие проектным параметрам.

Таким образом, технологии мобильного лазерного сканирования в ближайшем будущем могут найти новую область применения – выполнение кадастровых съемок объектов недвижимости с целью их кадастрового учета. Данный подход позволит существенно улучшить качество кадастровой информации об объектах капитального строительства без существенного увеличения себестоимости работ, и тем самым повысит эффективность всей кадастровой системы в целом [93].

### 3.2 Разработка модели взаимодействия информационных систем ГКН, муниципальных ИСОГД и информационных ресурсов ФНС

Эффективность функционирования системы управления земельными ресурсами прежде всего зависит от наличия информации о земле, ее характеристиках и их текущих изменениях [96].

ФЗ-131 (далее – Закон о местном самоуправлении) установлено, что местное самоуправление в Российской Федерации представляет собой форму осуществления народом своей власти, обеспечивающую в рамках Конституции РФ, федеральных законов и законов субъектов Российской Федерации самостоятельное и под свою ответственность решение населением и (или) через органы местного самоуправления вопросов местного значения исходя из интересов населения с учетом исторических и иных местных традиций [67].

Статьей 14 Закона о местном самоуправлении определен широкий перечень вопросов местного значения, которые условно могут быть сгруппированы по четырем основным направлениям: планирование и управление социально-экономическим развитием муниципального образования, инфраструктурное обеспечение территории, обеспечение безопасности жизнедеятельности населения

и, наконец, формирование и исполнение местного бюджета. Представленные группы вопросов местного значения приведены на рисунке 19.



Рисунок 19 – Группы вопросов местного значения

Представляется очевидным, что все функции местного самоуправления взаимосвязаны между собой: планирование и управление социально-экономическим развитием территории должно предусматривать развитие элементов инфраструктурного обеспечения населения муниципального образования (газо-, водо-, теплоснабжение, дорожная сеть и т. д.), в свою очередь, функционирование коммунальной и дорожной инфраструктур непосредственно влияет на безопасность жизни и деятельности населения и т. д. Вместе с тем, в составе вопросов местного значения, можно выделить группу, от которой напрямую зависит способность органов местного самоуправления выполнять свои функции, а также реализация самого принципа их «самостоятельности» при принятии решений. Такой группой вопросов является формирование и реализация органами местного самоуправления собственной финансовой системы – доходной и расходной части муниципального бюджета [26, 80, 88]. Зачастую наличие самостоятельной финансовой системы муниципального образования определяется как ключевой признак местного самоуправления. В свою очередь, данная финансовая система является основным источником средств для решения вопросов

местного значения, социальных расходов и местных инвестиций. Очевидно, что чем выше способность органов местного самоуправления самостоятельно формировать свою финансовую систему, т.е. не зависеть от дотаций из федерального и, прежде всего, регионального бюджета, тем выше их реальная независимость и самостоятельность в принятии управленческих решений по отнесенным к их компетенции вопросам местного значения.

Согласно главе 9 Бюджетного кодекса Российской Федерации доходы местных бюджетов формируются из собственных доходов (местные налоги и сборы), установленной доли в сборах федеральных и региональных налогов (от 5 до 70 процентов), государственных пошлин, а также финансовой помощи – дотаций из федерального и регионального бюджета. Очевидно, что финансовая независимость муниципальных образований определяется способностью обеспечить максимальные сборы муниципальных налогов: земельного налога и налога на имущество (недвижимое) физических лиц, платежи по которым полностью поступают в местный бюджет [55]. В развитых странах, именно налоги на недвижимое имущество, как правило, составляют основу бюджетов муниципальных образований.

Согласно Налоговый кодекс РФ (статья 389), объектом налогообложения по земельному налогу признает земельные участки, расположенные в пределах муниципального образования, на территории которого введен налог. Статьей 388 Налогового кодекса РФ определено, что налогоплательщиками земельного налога являются организации и физические лица, обладающие земельными участками на праве собственности, праве постоянного бессрочного пользования или праве пожизненного наследуемого владения. Земельный налог устанавливается представительными органами муниципальных образований через определение налоговых ставок от кадастровой стоимости земельных участков, признаваемых объектами налогообложения:

$$\text{Земельный налог} = \text{Кадастровая стоимость ЗУ} \cdot \text{Налоговая ставка.}$$

Ставки земельного налога (статья 394) устанавливаются правовыми актами представительных органов муниципальных образований в пределах максимальных

ставок, установленных Налоговым кодексом РФ, в зависимости от категории и вида разрешенного использования земельных участков [56].

В свою очередь, кадастровая стоимость земельных участков определяется в рамках проведения государственной кадастровой оценки земель на основании ФЗ-135. Принятой единицей измерения кадастровой стоимости является удельный показатель кадастровой стоимости – кадастровая стоимость одного квадратного метра площади земельного участка для каждого из 17 установленных функциональных групп, объединяющих определенные виды разрешенного использования земельных участков [27, 68].

Непосредственный расчет и взимание земельного налога с налогоплательщиков осуществляется в рамках мероприятий по администрированию земельного налога, в реализации которых непосредственное участие принимают органы местного самоуправления и органы кадастрового учета, которые согласно действующим регламентам предоставляют информацию из муниципальных информационных ресурсов и кадастра недвижимости в налоговые органы. При этом статьей 391 Налогового кодекса РФ определено, что налогоплательщики-организации самостоятельно определяют налоговую базу на основании сведений государственного кадастра недвижимости. В отношении налогоплательщиков (физических лиц) налоговая база определяется налоговыми органами на основе сведений, предоставляемых в налоговые органы органами кадастрового учета и органами муниципальных образований. Укрупненная модель информационного взаимодействия при администрировании земельного налога показана на рисунке 20.

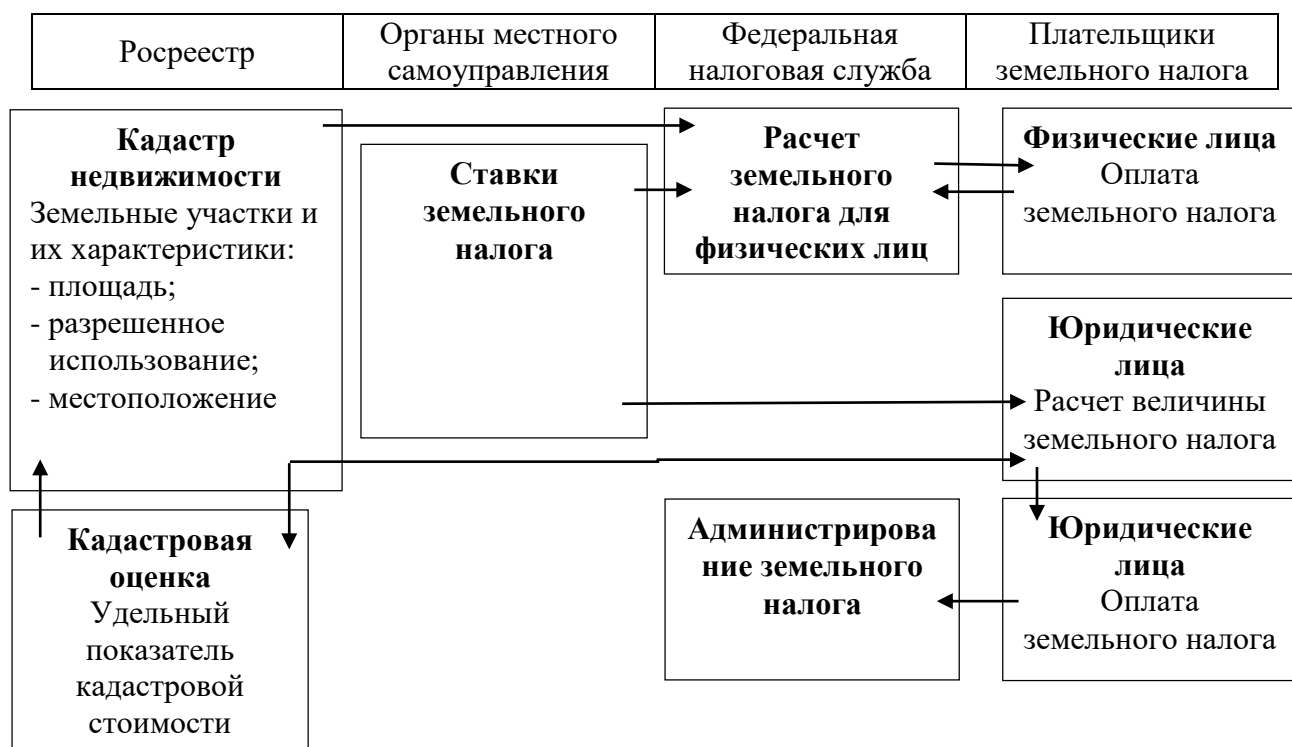


Рисунок 20 – Укрупненная схема информационного взаимодействия при администрировании земельного налога

Из анализа представленной выше модели взаимодействия информационных ресурсов органов местного самоуправления, органов кадастрового учета и налоговых органов можно выделить основные факторы, определяющие корректность начисления и полноту взимания земельного налога, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Факторы корректности начисления и полноты взимания земельного налога

Номер	Факторы	Последствия
1	2	3
1	Пространственные факторы	
1.1	Корректность кадастровых сведений о местоположении земельного участка	Корректность кадастровой оценки земельного участка (применение факторов кадастровой стоимости / сравнительных продаж)
1.2	Корректность кадастровых сведений о площади земельных участков	Корректность расчета кадастровой стоимости земельного участка на основе площади и УПКС

## Окончание таблицы 3

1	2	3
2	Факторы правового режима	
2.1	Соответствие установленного режима использования фактическому	Корректность отнесения земельного участка к определенному виду разрешенного использования при кадастровой оценке
3	Факторы технических ошибок	
3.1	Корректность применения удельных показателей кадастровой стоимости органом кадастрового учета	Могут быть применены ошибочные удельные показатели кадастровой стоимости или ошибочные ставки земельного налога
3.2	Корректность применения ставок земельного налога налоговыми органами	
4	Факторы информационного обмена	
4.1	Полнота сведений налогового реестра о земельных участках, поставленных на кадастровый учет	Сведения о земельных участках, поставленных на кадастровый учет, могут отсутствовать в налоговом реестре или такие сведения могут быть не актуальными
4.2	Актуальность сведений налогового реестра о характеристиках земельных участков	

Возможность максимально исключить приведенные выше факторы на практике определяется, прежде всего, степенью взаимной интегрированности информационных ресурсов органов кадастрового учета, органов местного самоуправления и налоговых органов.

В марте 2015 года на заседании рабочей группы Межведомственной комиссии по координации мероприятий, направленных на повышение роли имущественных налогов в формировании местных бюджетов Новосибирской области на 2013–2015 гг., ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» был представлен комплексный проект по повышению собираемости земельного налога на территории муниципальных образований, основанный на проекте «Комплексные работы по оценке уровня собираемости земельного налога», реализованном компанией «Технологии 2000» на территории ряда муниципальных образований Свердловской области и республики Башкирия [44, 45, 79, 82].

Суть предложений заключается в создании специализированного информационного ресурса, который интегрирует в себе сведения государственного кадастра недвижимости и реестра прав, муниципальных информационных систем

(ИСОГД) [13] и систем автоматизированного управления муниципальным имуществом (САУМИ), а также информационных систем налогового учета Федеральной налоговой службы, с последующим комплексным, в том числе пространственным, анализом таких сведений.

Главной задачей при формировании информационного ресурса является построение связей между объектами налогообложения – земельными участками и их характеристиками в различных информационных системах. В рамках предложений эта задача решается через приведение информационных ресурсов в систему единого геопространства муниципального образования. Пространственной основой для этого служат цифровые планово- картографические ортофотопланы масштаба 1 : 500–1 : 2 000, цифровые дежурные топографические планы, адресные карты и планы. Связь между объектами налогообложения и их характеристиками в информационных ресурсах (рисунок 21) осуществляется по идентификационным показателям: кадастровый номер и адрес (описание местоположения), и дополнительно уточняется по таким показателям, как площадь и правообладатель.



Рисунок 21 – Формирование интегрированного информационного ресурса

Сведения в составе интегрированного информационного ресурса подлежат комплексному анализу в специализированном программном комплексе АИС




«ГрадИнфо», разработанном компанией «Технология 2000» на базе отечественной ГИС «ИнГео». Состав и этапы анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Комплексный анализ сведений об объектах налогообложения по земельному налогу

Номер	Факторы	Состав проверки
1.	Анализ пространственных характеристик земельных участков	
1.1	Корректность кадастровых сведений о местоположении земельного участка	Корректность кадастровой оценки земельного участка (применение факторов кадастровой стоимости / сравнительных продаж)
1.2	Корректность кадастровых сведений о площади земельных участков	Корректность расчета кадастровой стоимости земельного участка на основе площади и УПКС
2	Факторы правового режима	
2.1	Соответствие установленного режима использования фактическому	Корректность отнесения земельного участка к определенному виду разрешенного использования при кадастровой оценке
3	Факторы технических ошибок	
3.1	Корректность применения удельных показателей кадастровой стоимости органом кадастрового учета	Могут быть применены ошибочные удельные показатели кадастровой стоимости или ошибочные ставки земельного налога
3.2	Корректность применения ставок земельного налога налоговыми органами	
4	Факторы информационного обмена	
4.1	Полнота сведений налогового реестра о земельных участках, поставленных на кадастровый учет	Сведения о земельных участках, поставленных на кадастровый учет, могут отсутствовать в налоговом реестре или такие сведения могут быть не актуальными

Результаты комплексного анализа корректности сведений информационных ресурсов оформляются в виде набора тематических карт и реестров, примеры которых приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Примеры результатов комплексного анализа сведений в составе интегрированного информационного ресурса

Примеры тематических карт с результатами анализа характеристик земельных участков	Примечание
1	2
<b>Результаты анализа пространственных характеристик земельных участков</b>	
	<p>На карте красным цветом показаны фактические границы земельных участков (землепользований). Зеленым цветом – границы земельных участков, согласно сведениям кадастра недвижимости.</p> <p>Разница площадей соответствует площади земель, использование которых осуществляется без уплаты земельного налога.</p>
<b>Результаты анализа однородности удельных показателей кадастровой стоимости</b>	
	<p>На тематической карте отдельными цветами (голубой, зеленый) отражены земельные участки с отличающимися от соседних земельных участков удельными показателями кадастровой стоимости.</p>
<b>Результаты анализа однородности примененных ставок земельного налога</b>	
	<p>На тематической карте выделены (подсвечены) земельные участки, где приняты нулевые ставки земельного налога.</p>

## Окончание таблицы 5

1	2
Результаты анализа корректности информационного взаимодействия между органами кадастрового учета и налоговыми органами	
	<p>На карте отображены красным цветом земельные участки, поставленные на государственный кадастровый учет, сведения о которых отсутствуют в налоговом реестре.</p>

Результирующие данные, полученные при комплексном анализе сведений в информационном ресурсе, являются основанием для последующих действий организационного, юридического (административного) и (или) технического характера со стороны органов кадастрового учета, налоговых органов и органов местного самоуправления по повышению собираемости земельных налогов. Примерный перечень таких действий и мероприятий представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Мероприятия по повышению собираемости земельного налога на основе результатов комплексного анализа интегрированного информационного ресурса

Номер	Выявленные нарушения и (или) ошибки	Содержание действий
1	2	3
1	Юридические (административные) действия	
1.1	Несоответствие фактических границ земельных участков кадастровым границам	<p>Принуждение собственника к приведению кадастровых границ земельных участков в соответствие с фактическими границами через механизмы государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля</p> <p>Предъявление органом местного самоуправления исков о неосновательном обогащении к правообладателям земельных участков;</p>
1.2	Несоответствие фактического и установленного режима использования	Применение к собственнику земельного участка мер административной ответственности в рамках государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля

## Окончание таблицы 6

1	2	3
1.3	Наличие объектов капитального строительства на землях государственной (или муниципальной) собственности без оформления права пользования земельными участками	Предъявление исков о сносе «самовольно возведенных» объектов капитального строительства;
		Постановка на учет «бесхозного имущества» с последующим признанием права муниципальной собственности в судебном порядке и реализации с торгов
2	Технические действия	
2.1	Ошибки информационного взаимодействия органов кадастрового учета и налоговых органов	Повторная «пообъектная» передача сведений о земельных участках от органа кадастрового учета в налоговые органы
2.2	Ошибки определения кадастровой стоимости земельных участков	Перерасчет кадастровой стоимости земельных участков согласно корректным удельным показателям кадастровой стоимости
2.3	Ошибки применения ставок земельного налога	Перерасчет земельного налога согласно корректным ставкам земельного налога

Эффективность применения методики формирования и комплексного анализа интегрированных информационных ресурсов ИСОГД, кадастра недвижимости и налогового реестра для повышения собираемости земельного налога подтверждается практикой применения методики на территории муниципальных образований республики Башкирия и Свердловской области [83].

На основании выполненных исследований предложена модель информационного взаимодействия различных информационных ресурсов на базе единого геопространства, представленная на рисунке 22.

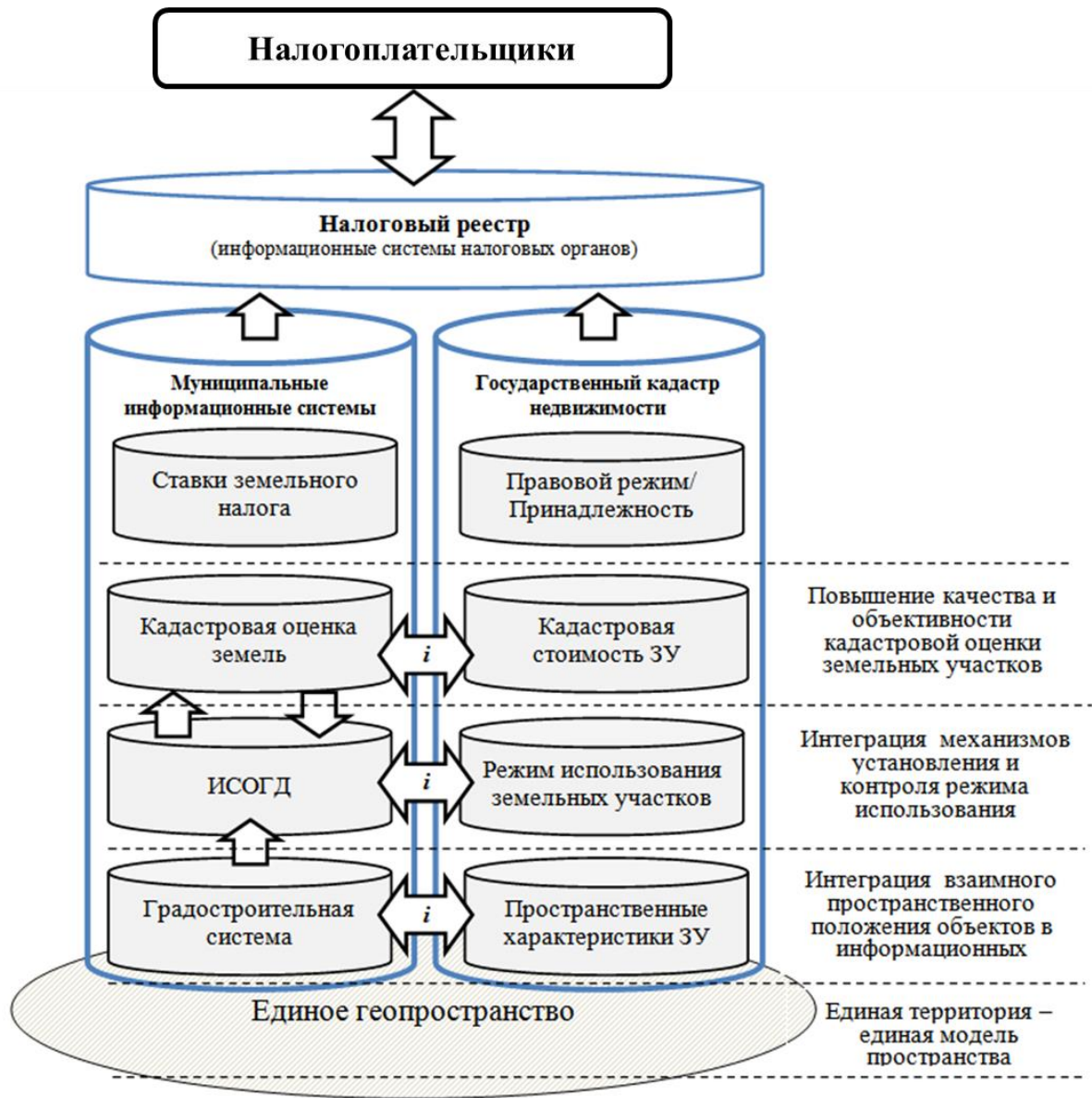


Рисунок 22 – Модель информационного взаимодействия информационных систем на базе единого геопространства

Помимо поставленной задачи по повышению собираемости земельного налога, интеграция информационных ресурсов на основе единого геопространства позволяет решить и ряд других задач. Так, увязка между собой сведений о положении различных элементов градостроительной системы (технически освоенных территорий, зданий и сооружений, дорог и инженерных коммуникаций, природных компонентов) с объектами кадастрового учета позволит повысить качество и точность определения границ земельных участков. Наличие этих же сведений в ИСОГД с кадастровыми сведениями о режиме использования

земельных участков повысит качество действий органов местного самоуправления по установлению градостроительных регламентов. Кроме того, все указанные сведения должны в обязательном порядке быть задействованы при проведении кадастровой оценки земель, в качестве факторов для определения кадастровой стоимости земельных участков (близость к центру населенных пунктов, транспортная доступность, близость объектов социальной и экономической инфраструктуры и т. д.).

Таким образом, предложенная модель интеграции информационных ресурсов муниципальных систем информационного обеспечения градостроительной деятельности, кадастра недвижимости и налогового реестра позволяет повысить не только собираемость земельного налога, обеспечив тем самым финансовую самостоятельность системы местного самоуправления, а также улучшить качество информации в этих ресурсах.

### 3.3 Методика определения неучтенных объектов недвижимости при выполнении комплексных кадастровых работ

Среди общепринятых научных принципов создания и ведения кадастровых систем можно выделить два основных, от которых зависит как эффективность ведения кадастра, так и отношение к кадастру со стороны бизнеса и общества, это принцип завершенности и принцип доверия к кадастру.

Принцип завершенности («Заповедь Бензенбергера» [50]): «Основным в кадастре является то, что он должен быть завершен». Исходя из данного принципа, кадастр будет являться бесполезным до тех пор, пока в нем будут отсутствовать сведения обо всех объектах недвижимого имущества, которые признаны государством объектами прав, в границах определенной территории. В действительности, кадастр, содержащий информацию лишь о некоторой части земельных участков и объектов капитального строительства, не может быть единственным достоверным источником юридически значимых сведений. Такой кадастр всегда будет требовать выполнения дополнительных работ, направленных на выявление

объектов прав, их правообладателей на правовой режим в иных информационных ресурсах (реестрах) или на местности [43].

Принцип доверия (второй принцип Руоффа) предусматривает, что кадастр должен быть единственным источником юридически значимой информации об объектах недвижимости для потребителей и для покупателей недвижимости, для которых не стоит вопрос о достоверности кадастровой информации. В случаях, если кадастровая информация оказывается недостоверной, то государство компенсирует ущерб, понесенный потребителями такой информации [43].

К сожалению, как подтверждает практика, современная система ведения государственного кадастра недвижимости в Российской Федерации далеко не полностью соответствует приведенным выше требованиям [39].

В целях обеспечения полноты и достоверности кадастровой информации в законодательство Российской Федерации введен новый специальный вид кадастровых работ – комплексные кадастровые работы. Принципиальным отличием комплексных кадастровых работ является то, что они выполняются одновременно в отношении всех земельных участков, а также объектов капитального строительства, которые расположены на территории одного или нескольких кадастровых кварталов [58, 62]. По своей сути комплексные кадастровые работы в российской практике могут рассматриваться как определенный аналог работ по инвентаризации земель, которые проводились в 90-х – 2000-х гг. в рамках земельной реформы, а в зарубежной практике – как аналог работ по консолидации земель, имевших место в Западной, Центральной и Восточной Европе.

На рисунке 23 показана связь инвентаризации, консолидации и комплексных кадастровых работ.

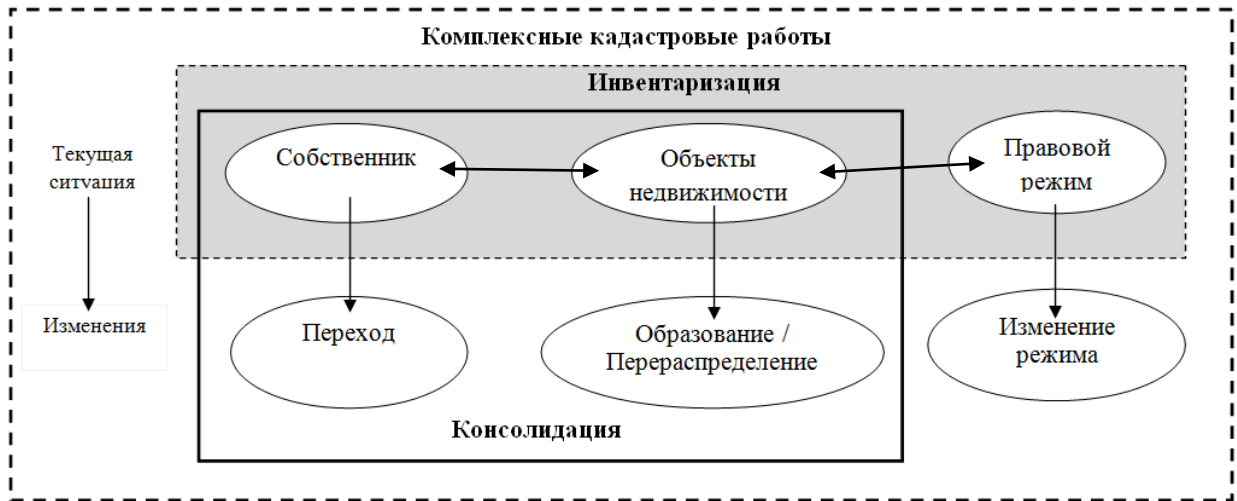


Рисунок 23 – Связь инвентаризации, консолидации и комплексных кадастровых работ

В данной работе мы рассмотрим тот компонент комплексных кадастровых работ, который касается инвентаризации земель – выявления неучтенных объектов недвижимого имущества.

Научные основы проведения инвентаризации земель, точнее ее международного аналога, называемого как «Adjudication» (дословный перевод «юридическое решение» или «вердикт», в данной статье будет использован термин «инвентаризация»), были сформулированы известным британским ученым Ротом Симпсоном в его фундаментальной работе «Land Law and Registration». Впоследствии выдвинутые им положения были воспроизведены во многих научных работах и практических рекомендациях для стран, где создаются или модернизируются кадастровые системы [98].

Согласно Р. Симпсону, инвентаризация – это процесс, в котором существующие права на объекты недвижимости окончательно признаются со стороны органов власти. Инвентаризация является наиболее применимым методом для определения прав на объекты недвижимости в целях их государственной регистрации. При проведении инвентаризации не ставится задача изменения существующих прав на недвижимое имущество, наоборот, при проведении инвентаризации должны быть определены существующие права, правообладатели и границы распространения таких прав. Инвентаризация должна раскрыть все

права на недвижимое имущество с последующим отражением их в земельных регистрах [98].

Таким образом, мы можем сказать, что одной из целей комплексных кадастровых работ является формирование совершенной (идеальной) информационной модели некоторой территории, в границах которой определены все объекты недвижимости, признаваемые таковыми государством, определены их правообладатели и правовой режим. Такая информационная модель должна быть воспроизведена в государственных и муниципальных информационных ресурсах, в том числе государственном кадастре недвижимости, в едином государственном реестре прав, в муниципальных геоинформационных системах и системах обеспечения градостроительной деятельности.

Для получения эффективного и юридически обоснованного решения поставленной задачи необходимо соблюдение ряда ключевых принципов, среди которых можно выделить базовый – *принцип достоверности*, согласно которому выполнение комплексных кадастровых работ должно осуществляться на основе полного комплекса необходимых исходных данных, документов и сведений, приведенных к стандартам единого геопространства. Комплекс исходных данных, таким образом, должен обеспечивать возможность определить наличие объектов недвижимости на территории работ, их идентификацию, определить наличие сведений об объектах в действующих учетных реестрах, как это представлено на рисунке 24.

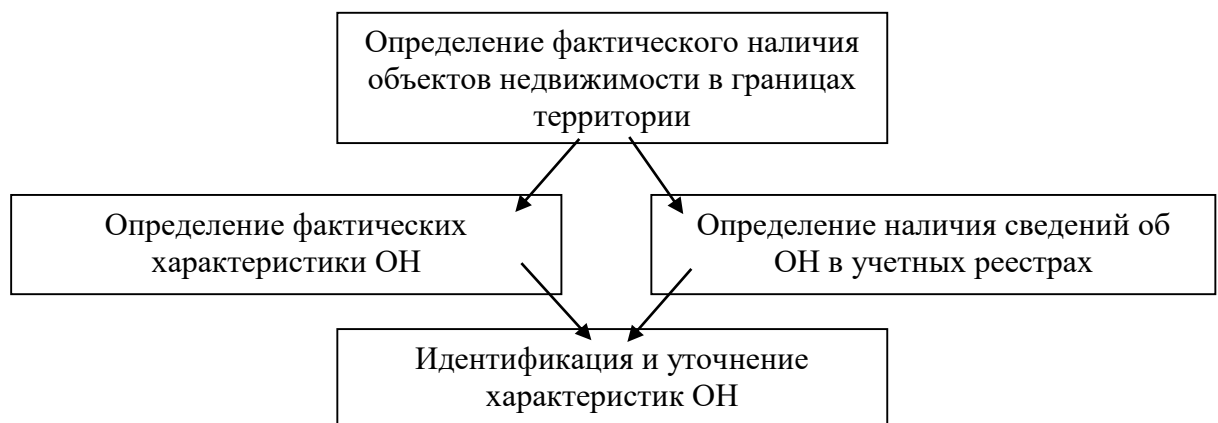


Рисунок 24 – Укрупненная схема методики выявления неучтенных объектов недвижимости

Укрупненная информационная модель исходных данных, необходимая для определения фактического наличия объектов недвижимости в ходе выполнения комплексных кадастровых работ представлена на рисунке 25.

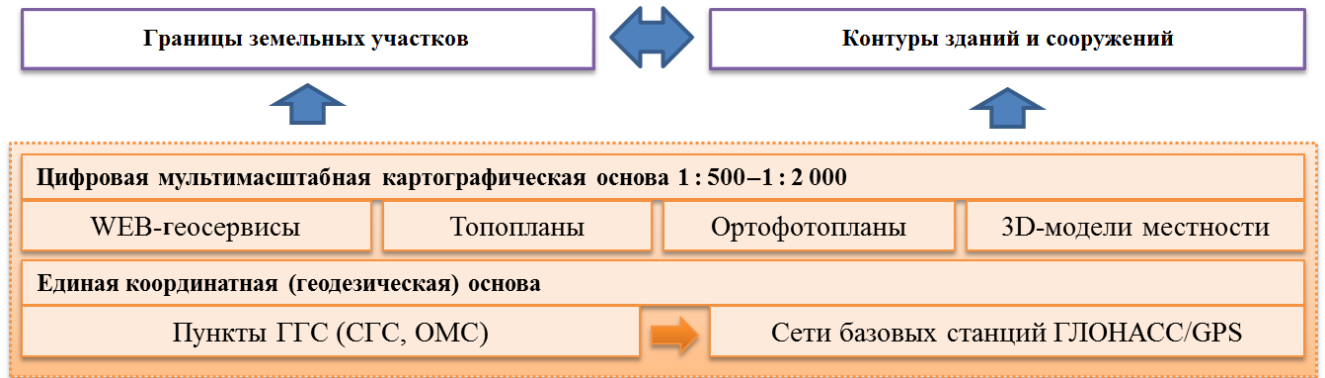


Рисунок 25 – Информационная модель исходных данных для выявления неучтенных объектов недвижимости в рамках комплексных кадастровых работ

Ключевым условием формирования модели исходных данных является наличие качественной геодезической и картографической основы. Традиционно в качестве картографической основы при инвентаризации объектов недвижимости используются различные карты и топографические планы. Масштаб и точность цифровых картографических материалов должны обеспечить возможность определения (идентификации) границ земельных участков и контуров объектов капитального строительства с точностью, соответствующей требованиям кадастрового законодательства [33, 41]. В зарубежной практике для этих целей традиционно используют ортофотопланы масштаба не мельче 1 : 2 000, полученные по результатам космической съемки или аэрофотосъемки. В российской практике, где существуют жесткие требования к точности определения местоположения границ, в ходе инвентаризации земель планово-картографические материалы, как правило, играли второстепенную роль. Основным источником сведений о местоположении объектов недвижимости являлись результаты наземных кадастровых съемок.

Вместе с тем, современные технологии аэрофотосъемки, в том числе с применением спутниковых технологий, и автоматизированные технологии обработки результатов позволяют обеспечить получение ортофотопланов высокого разрешения с точностью, соответствующей нормативной точности кадастровых работ на территории городов и иных населенных пунктов. Более того, при соблюдении ряда условий (степень перекрытия 60 % и более, высота залета не выше 200 м) материалы аэрофотосъемки могут стать основой для создания точных цифровых трехмерных моделей местности, отражающих не только плановое положение объектов кадастровых работ, но и их высотные характеристики с достаточной степенью точности. Так, выполненные в Сибирском государственном университете геосистем и технологий исследования точности цифровых моделей местности, полученных по материалам аэрофотосъемки, по данным лазерного сканирования и натурных измерений показали, что при выполнении аэрофотосъемки с использованием беспилотного летательного аппарата с высоты 200 м точность планового положения контрольных точек составляет 5-15 см, высотного положения 5-10 см. Создание трехмерных моделей может осуществляться автоматизированным способом с использованием специального программного обеспечения российской компании AGISOFT Photoscan (г. Санкт-Петербург). Примеры трехмерных метрических моделей на территорию г. Томска (компания GeoScan) и г. Новосибирска (СГУГиТ), приведены на рисунке 26.

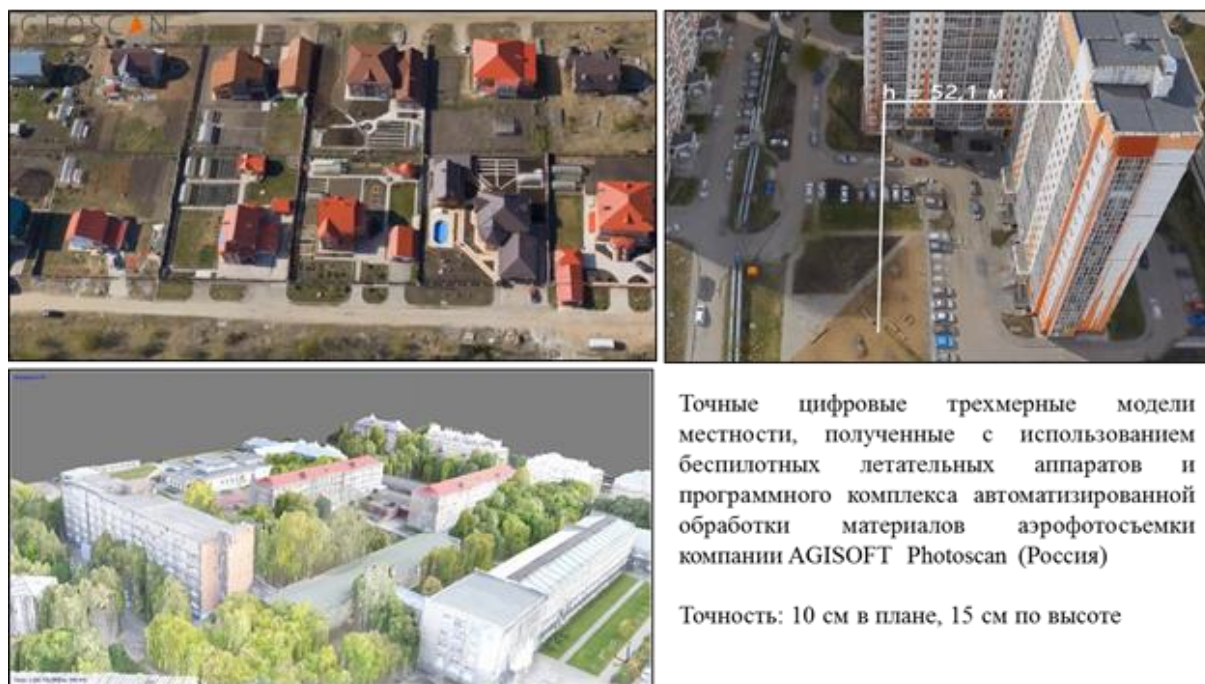


Рисунок 26 – Примеры точных метрических трехмерных моделей объектов недвижимого имущества

Кроме того, традиционные цифровые картографические материалы могут быть дополнены картографическими Web-геосервисами, такими, как Yandex-карты, Google-maps, Open Street Map, 2GIS и другие. Использование таких сервисов может помочь решению задач по адресной привязке объектов недвижимого имущества с целью последующей идентификации их в государственных и муниципальных реестрах, где осуществляется учет объектов недвижимости.

В таблице 7 приведен пример классификации объектов комплексных кадастровых работ.

Идентификация объектов недвижимого имущества в существующих учетных реестрах осуществляется с целью определения правового статуса объекта недвижимого имущества (учтенный/неучтенный) и его характеристик, если такие представлены в реестрах.

Таблица 7 – Пример классификации объектов комплексных кадастровых работ

	Вид объекта	По правовому статусу	По точности сведений
1	Земельные участки	Учтенные (зарегистрированные)	Уточненные (отмежеванные без кадастровых ошибок)
			Декларированные (не отмежеванные)
			Ошибочные (отмежеванные с кадастровыми ошибками)
		Неучтенные (фактически существующие)	Границы могут быть определены картометрическим способом
			Для определения местоположения границ необходимы полевые геодезические работы
2	Объекты капитального строительства	Учтенные (зарегистрированные)	Сведения о местоположении внесены в ГКН без ошибок
			Внесенные в ГКН сведения требуют уточнения (исправления)
			В ГКН отсутствуют сведения о местоположении
		Неучтенные (фактически существующие)	Местоположение контуры может быть определено картометрическим способом
			Для определения местоположения границ необходимы полевые геодезические работы

Информационная модель для идентификации фактически существующих объектов недвижимого имущества в учетных реестрах и системах представлена на рисунке 27.

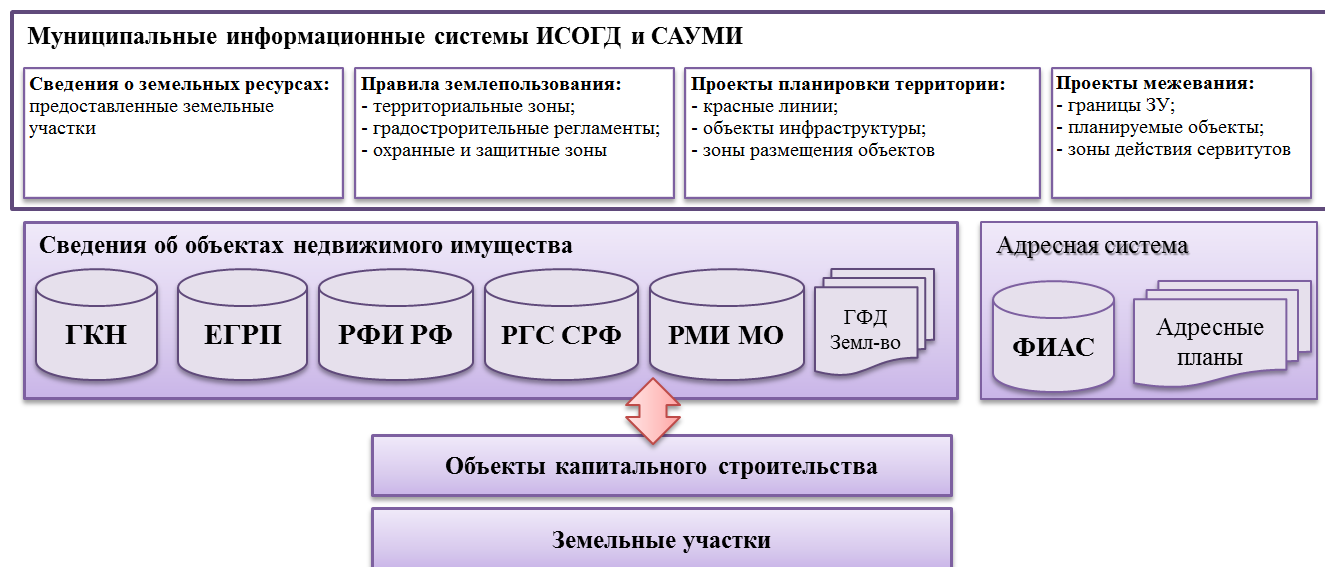


Рисунок 27 – Модель идентификации объектов недвижимого имущества в реестрах учета

Примечания:

ГКН – государственный кадастр недвижимости;

ЕГРП – единый государственный реестр прав;

РФИ РФ – реестр федерального имущества Российской Федерации;

РГС СРФ – реестр государственной собственности субъекта Российской Федерации;

РМИ МО – реестр муниципального имущества муниципального образования;

ГФД – государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства;

ФИАС – федеральная информационная адресная система;

ИСОГД – информационная система обеспечения градостроительной деятельности;

САУМИ – система автоматизированного управления муниципальным образованием.

Алгоритм определения правового статуса объектов недвижимого имущества – факта учета объекта недвижимого имущества, наличия и корректности их характеристик в существующих учетных реестрах, представлен в таблице 8.

Результатом работ по выявлению неучтенных объектов недвижимости в составе комплексных кадастровых работ является информационная модель фактического землепользования в границах территории работ, включающая в себя однозначно определенные ключевые элементы: объект прав, правообладатели и правовой режим. Данные сведения являются базовой информационной основой для выполнения последующих этапов комплексных кадастровых работ или для улучшения текущей кадастровой информации [53].

Таблица 8 – Методика определения статуса объектов недвижимости и их характеристик

Шаги	Параметры объектов недвижимости	Фактическая ситуация	Кадастр недвижимости	Государственный реестр прав	Государственный фонд данных землеустройства	Иные информационные ресурсы	
1.1	Объект недвижимости (пространственные характеристики)	<b>Задачи</b>					
1.2		1. Определить пространственные характеристики объекта недвижимости. 2. Выявить наличие или отсутствие сведений об объекте в реестрах учета недвижимого имущества. 3. Сравнить фактические и учетные характеристики объектов, определить корректные	Определяются картометрическими методами и (или) по результатам наземных съемок	Идентифицируются по местоположению границ или по адресу	Определяется наличие факта регистрации прав без кадастрового учета	Идентифицируются по адресу, определяется наличие землеустроительных дел	Муниципальные информационные системы (ИСОГД и САУМИ) – наличие сведений о предоставлении объекта недвижимости
1.3		<b>Результат</b>					
2.1	Права на объект недвижимости	1. Учетные объекты недвижимого имущества (с уточненными характеристиками). 2. Выявленные не учетные объекты недвижимого имущества с определенными характеристиками					
2.2		<b>Задача: определить учетных (зарегистрированных) или фактических правообладателей</b>					
2.3		Определяются путем организации сбора информации и (или) заявлений от фактических правообладателей	Определяются наличие сведений о внесенных правах (ГКН или ГЗК)	Определяется наличие зарегистрированных прав	Определяются наличие правоустанавливающих или правоудостоверяющих документов	Муниципальные информационные системы (ИСОГД и САУМИ) – наличие сведений о предоставлении объекта недвижимости	
3.1	Правовой режим	<b>Результат: сведения о правообладателях объектов недвижимости</b>					
3.2		<b>Задача: определить фактический и установленный режим использования</b>					
3.3		Определяется визуально по снимкам или в результате полевого обследования	Определяется согласно кадастровым сведениям	Определяется при наличии соответствующих сведений	Определяется в составе правоустанавливающих или правоудостоверяющих документов	ИСОГД	
<b>Результат: сопоставление фактического и установленного режима использования</b>							

## 4 ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗРАБОТАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

### 4.1 Пример реализации методики выявления неучтенных объектов недвижимости

В сфере налогообложения объектами недвижимости являются: земельные участки, объекты недвижимости, доходы от продаж объектов недвижимости, отдельные виды деятельности в сфере недвижимости и др. Один и тот же объект недвижимости может облагаться налогом одного вида один раз. Несомненное преимущество таких налогов заключается в том, что налоговая база остается относительно устойчивой, а также не зависит от макроэкономических цифр и деловой активности в экономике.

В государственном кадастре недвижимости по данным налоговой службы, нет сведений о правообладателях примерно по 40 % объектов.

По подсчетам специалистов, из-за 40 % «неучтенных» собственников региональные бюджеты могут недополучить от физических лиц 45 млрд. руб. ежегодно.

Для решения данной проблемы в СГУГиТ была разработана новая методика определения неучтенных объектов недвижимости примере фрагмента г. Бердска.

Для определения неучтенных объектов недвижимости создана цифровая модель местности на основе космоснимков (рисунок 28).



Рисунок 28 – Космоснимок (часть территории г. Бердска)

На цифровую модель исследуемой территории были наложены сведения из базы данных ГКН, ЕГРП и ФНС (рисунок 29). В результате этих действий получена цифровая модель с кадастровой информацией и модель характеристик объектов недвижимости, представленная в таблице 9.

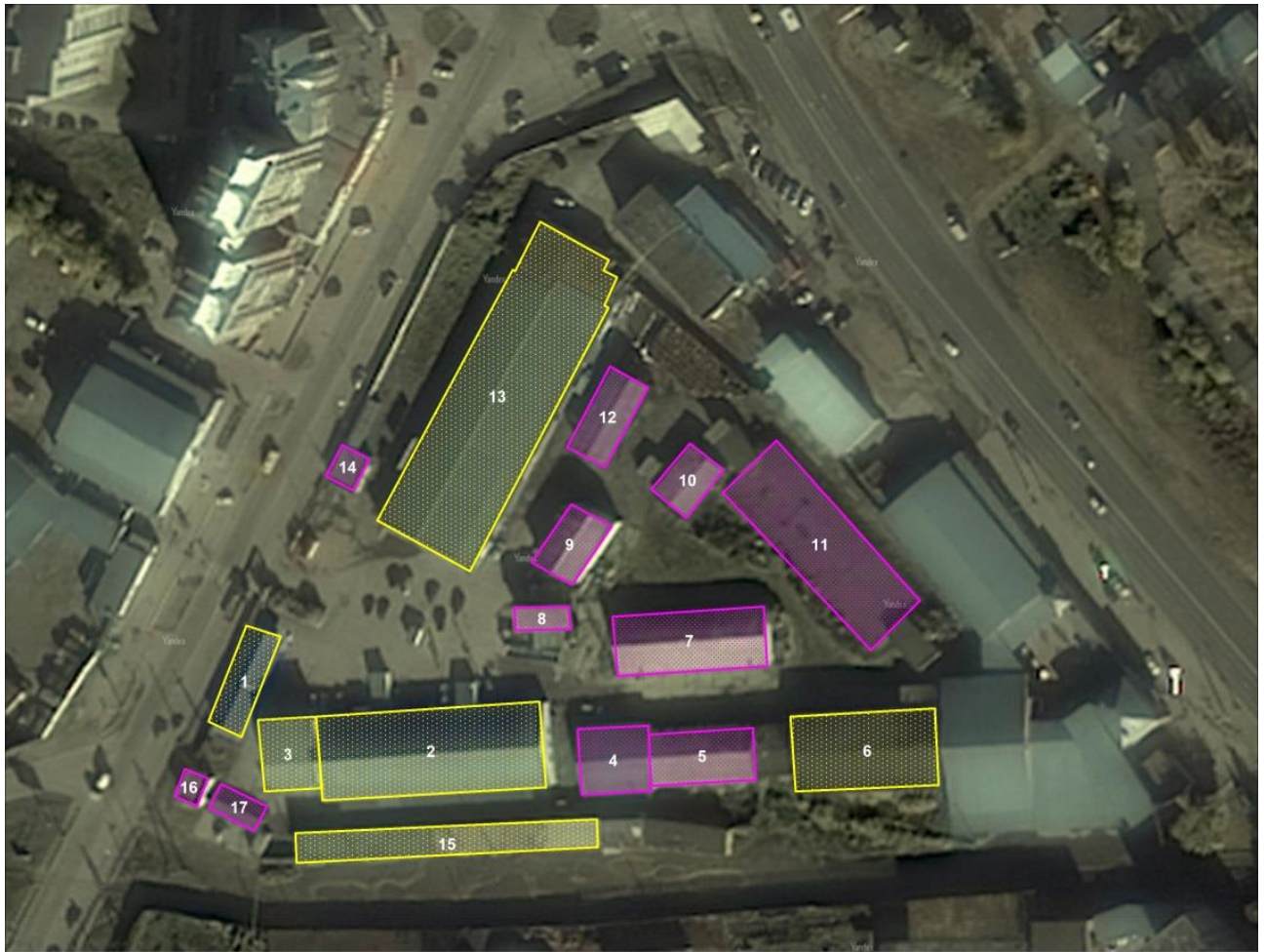


Рисунок 29 – Ученные и выявленные неучтенные объекты недвижимости

Таблица 9 – Характеристики учтенных и выявленных объектов недвижимости

Номер	Тип объектов недвижимости	Адресный план	ГКН	ЕГРП
1	Здание, 257 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 1/2	54:32:010527:122	есть сведения
2-3	Здание, 1507 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 1/1	54:32:010685:110	есть сведения
4-5	Здание, 980 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 8а к3	нет сведений	нет сведений
6	Здание, 680 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 1/4	54:32:010528:140	нет сведений
7	Здание, 480 кв.м	нет адреса	нет сведений	нет сведений
8	Здание, до 100 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 8а к2	нет сведений	нет сведений
9	Здание, до 100 кв.м	нет адреса	нет сведений	нет сведений
10	Здание, до 100 кв.м	нет адреса	нет сведений	нет сведений
11	Здание, до 1000 кв.м	нет адреса	нет сведений	нет сведений
12	Здание, до 100 кв.м	нет адреса	нет сведений	нет сведений
13	Здание, до 1500 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 1/3	54:32:010528:159	есть сведения
14	Здание, до 100 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 8Б	нет сведений	есть сведения
15	Здание, до 600 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 8/2	54:32:010685:104	есть сведения
16	Здание, до 100 кв.м	нет адреса	нет сведений	нет сведений
17	Здание, до 100 кв.м	г. Бердск, Первомайская, 8а к1	нет сведений	нет сведений

В результате реализации методики по выявлению неучтенных объектов недвижимости были получены следующие данные:

- 5 объектов капитального строительства общей площадью 4 500 м<sup>2</sup> (60 %), являются объектами оценки и налогообложения;
- 10 объектов капитального строительства общей площадью до 3 100 м<sup>2</sup> (40 %), не могут быть идентифицированы как объекты налогообложения.

Таким образом, из результатов проведенного исследования выявлено, что на данной территории при полной загрузке всех имеющихся объектов недвижимости 40 % объектов не облагаются налогами и не приносят доход муниципалитету.

Полученная информация о неучтенных объектах налогообложения может использоваться для работы налоговой службы, а также Федеральными органами исполнительной власти для повышения регионального бюджета.

#### 4.2 Применение системы ГИС-инвестора для управления земельными ресурсами МО

В настоящее время активно появляются и развиваются сетевые ресурсы и службы, обеспечивающие работу пользователей с геоинформацией (картами, данными дистанционного зондирования, цифровыми моделями рельефа, 3D-моделями, навигационной информацией и т. д.). Совершенствование этих ресурсов и служб происходит в направлении создания специализированных геопорталов [9].

За последние десятилетия на мировой рынок выведено много пространственных данных, имеющих различные характеристики, что сделало вопросы их упорядочения, стандартизации и интеграции весьма актуальными [30, 32].

Новые технические и технологические возможности базируются на новых методах и средствах сбора и компьютерной обработки пространственных данных [29].

В связи с этим многие развитые страны (в том числе и Россия) создают национальные и региональные инфраструктуры пространственных данных, в

которых доступ к геоинформационным ресурсам чаще всего обеспечивается с помощью геопорталов, интегрирующих различные сетевые сервисы в распределенную систему узлов и предоставляющих возможность работы с ней в сети интернет.

Ядро и суть геопортала – пространственная основа, включающая различные наборы данных: растровые (ортофотопланы, космо- и аэрофотоснимки); векторные (цифровые топографические карты и планы разного масштаба); статистическая информация (реестры кадастровых данных и планов, адресные реестры и др.); трехмерные модели городов и цифровые модели рельефа; дополнительные сведения (фото- и видеофайлы пользователей, ссылки на прочие ресурсы и др.) [9].

Также геопортал предусматривает доступ к тематическим картам. Этот сервис основан на визуальном представлении процессов и явлений, происходящих в конкретном районе, в соответствии с выбранной тематикой. Например, это данные о кадастровой информации, инвестиционная карта района, прогнозируемые изменения территории и др.

В настоящее время геопорталы представляют большой интерес в обществе. Поэтому постоянно увеличивается спрос на пользование геопорталами, в связи с увеличением объема предоставляемой информации и количества пользователей.

Так как геопорталы способствуют взаимодействию разработчиков и пользователей геоинформационных ресурсов, они являются важной частью ИПД [90].

Геопортал должен обладать достоверной и оперативной информацией с возможностью ее быстрого просмотра и анализа. Пополнение новой и актуальной информации должно происходить с участием государственных и муниципальных служб, организаций.

В наше время геопорталы становятся многофункциональными. В связи с этим систематическое обновление пространственной основы, дополнение информации новыми данными является необходимой процедурой [9].

Сегодня в РФ развивается рынок решений, объединенных брендом «ГИС инвестора». Интернет-портал «ГИС инвестора Новосибирск» –

специализированный геоинформационный ресурс для органов государственной власти и органов местного самоуправления, заинтересованных в привлечении инвестиций, с одной стороны, и потенциальных инвесторов, девелоперов, консалтинговых компаний и иных профессиональных участников рынка недвижимости, с другой стороны, содержащий информацию, необходимую для привлечения инвестиций и для принятия решения о возможности инвестирования.

В июле 2012 г. проект был поддержан Министерством промышленности, торговли и развития предпринимательства Новосибирской области – был получен гранд на разработку концепции реализации проекта «ГИС инвестора Субъекта Федерации».

При принятии решения о создании инвестиционного портала «ГИС инвестора Новосибирск» были учтены инвестиционные возможности региона, его ИТ-инфраструктура и, главное, желание со стороны правительства НСО выйти на уровень инвестиционно-привлекательных городов и регионов России.

«ГИС инвестора Новосибирск» позволяет каждому пользователю получить достоверные сведения о будущих объектах капитального строительства и функциональных зонах, не обращаясь в различные подразделения и департаменты органов власти и не изучая нормативные документы. Кроме того, несомненным преимуществом такого способа получения информации является наглядность.

У системы два назначения: основное и вспомогательное.

*Основное:* интернет-портал продвижения земельных участков, объектов капитального строительства, инвестиционных проектов, предлагаемых органами власти субъектов РФ и (или) органами местного самоуправления для реализации.

*Вспомогательное:* доступ к информационным ресурсам в области земельно-имущественных и градостроительных отношений: планово-картографические материалы, кадастр, градостроительные регламенты и т. д.

Основные функции портала:

– привлечение инвесторов за счет предоставления им доступа к информации о существующих и проектируемых земельных участках, предлагаемых органом местного самоуправления для продажи с торгов, о территориях, предполагаемых

для развития (девелопмента) и иных инвестиционных проектах, о правовом режиме земель, ее кадастровой стоимости, условиях землепользования и застройки;

– обеспечение механизма обратной связи между задействованными подразделениями органа местного самоуправления и потенциальными инвесторами на предварительном и последующих этапах инвестиционного процесса: изучение спроса на проектируемые и планируемые к продаже земельные участки, возможность направления заявок на участие в торгах или запросов на получение дополнительной информации и т. д.

Дополнительные функции портала, позволяющие предоставить пользователям портала различные сервисы, среди которых:

– возможность размещения информации частными правообладателями земельных участков, выставленных на продажу или планируемых к застройке с привлечением частных инвестиций;

– обеспечение механизмов для доступа пользователей портала к иным порталам государственных и муниципальных услуг (запрос сведений государственного кадастра недвижимости, сведений единого государственного реестра прав, подача жалобы на нарушение земельного или природоохранного законодательства и т. д.);

– размещение на портале возможностей для заказа частных услуг в области земельных отношений: вызов кадастрового инженера с целью проведения межевания земельного участка, вызов инженерно-геодезической компании (создание крупномасштабных планов земельных участков), создание 3D-моделей местности и т. д.

Заказчиками системы могут быть: органы государственной власти субъектов РФ, органы местного самоуправления, корпорации развития и агентства инвестиционного развития, управляющие компании «зон опережающего развития».

Пользователями системы могут быть потенциальные компании-инвесторы, консалтинговые компании, строительные компании, агентства недвижимости,

частные продавцы и покупатели земельных участков и объектов недвижимости, любые иные заинтересованные лица, а также кадастровые инженеры.

«ГИС инвестора Новосибирск» – наиболее полный и комплексный интернет-ресурс, специализированный для рынка земли и недвижимости. Вся размещаемая информация структурирована и согласована. Также геопортал имеет удобный интерфейс и различные вспомогательные сервисы (рисунок 30).

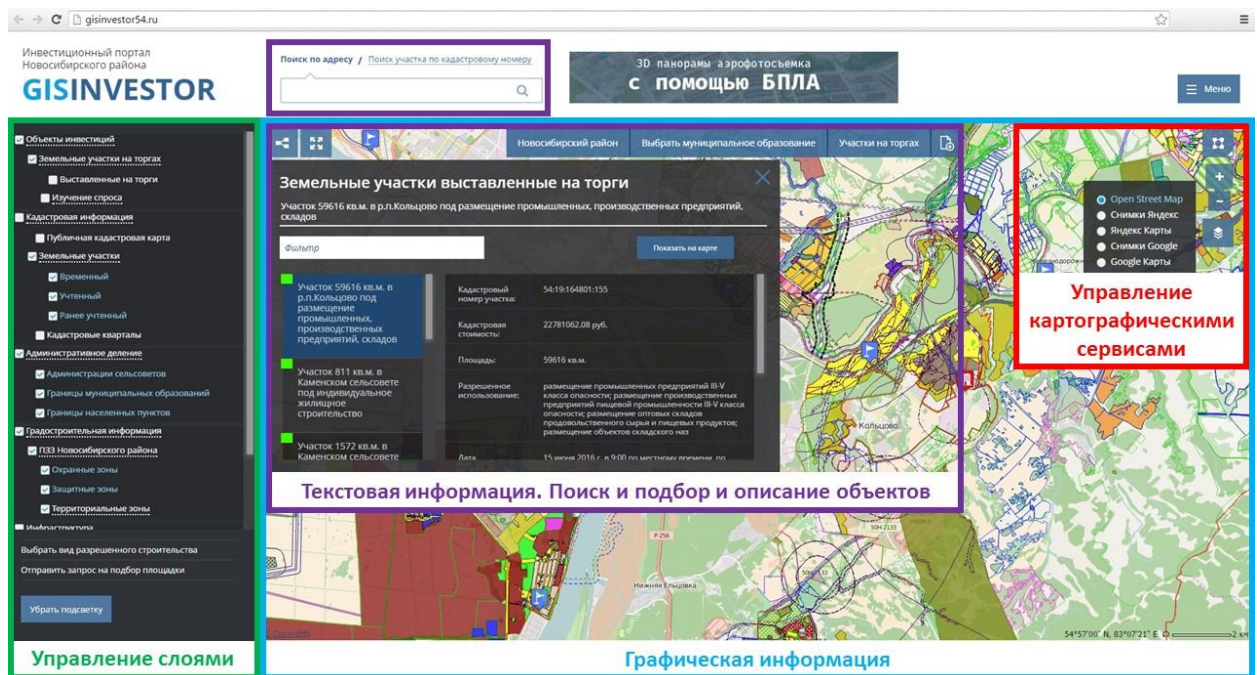


Рисунок 30 – Интерфейс «ГИС инвестора Новосибирск»

Система объединяет различные данные, поступающие из органов местного самоуправления муниципального района; органов местного самоуправления сельских поселений; территориальных органов и подведомственных учреждений Росрестра; Правительства Новосибирской области; предприятий, эксплуатирующих объекты, подлежащие охране. Все эти данные актуальны и постоянно обновляются.

Пути коммерциализации системы:

- изготовление геопортала под заказ органа государственной власти, местного самоуправления, корпорации развития;
- плата за размещение информации о частных инвестиционных проектах;

– возможность выполнения дополнительных услуг: топосъемка, кадастровые работы, 3D-лазерное сканирование и т. д. и (или) получение агентских процентов.

Инвестор из любой точки мира получает:

– информацию о муниципальном образовании в удобном и наглядном представлении;

– информацию о предлагаемых объектах инвестиций или инвестиционных проектах;

– полный комплекс необходимой сопутствующей информации:

– мультимасштабная картографическая основа;

– кадастровые сведения о земельных участках;

– градостроительный режим территории;

– действующие ограничения и обременения;

– инженерные коммуникации, дорожно-транспортная инфраструктура;

– финансовая инфраструктура, промышленность, бизнес;

– экология, демография и т. д.

– доступ к муниципальным и государственным услугам;

– интерактивные сервисы: подача заявлений, запросов и т. д.

Муниципалитет получает:

– эффективный инструмент маркетинга муниципального образования;

– наглядную представление информации об объектах инвестиций;

– механизм коммуникаций с потенциальными инвесторами.

Состав информации на портале:

– цифровая растровая картографическая основа (космические снимки);

– цифровая векторная картографическая основа (топографическая карта М 1 : 25 000);

– специализированные карты и схемы (сельскохозяйственные карты (М 1 : 10 000–1 : 25 000), проекты перераспределения земель, планы населенных пунктов М 1 : 500–1 : 5 000, ортофотопланы М 1 : 2 000, топографические планы и т.д.);

- слои кадастровой информации:
  - земельные участки + земли государственной собственности;
  - кадастровое деление;
  - установленные на местности границы населенных пунктов и муниципальных образований;
  - зоны с особым режимом использования земель (охранные зоны);
- кадастровая оценка земель + ставки по налогообложению;
- градостроительная документация:
  - схема территориального планирования Муниципального района;
  - правила землепользования и застройки сельских поселений (схемы + градостроительные регламенты);
  - красные линии застройки;
- информация о территориях, не предназначенных для развития (застройки):
  - нарушенные земли;
  - особо охраняемые земли;
  - охранные зоны и зоны с особым режимом использования земель;
  - лесной фонд;
- проектируемые земельные участки, предназначенные для продажи с торгов;
- земельные участки, выставленные органами местного самоуправления на продажу с торгов;
  - территории, приоритетные для развития (с предварительным согласованием места размещения объектов);
  - земельные участки, находящиеся в частной собственности, выставленные на продажу или предлагаемые к застройке;
  - схемы и планы застройки территории.

В системе у пользователей имеется возможность дополнительно просматривать на космоснимках нужные фрагменты. А также на картографических сервисах действует технология мониторинга данных, позволяющая просматривать фрагмент карты на иных картографических онлайн-сервисах:

- OpenStreetMap;
- снимки Яндекс;
- Яндекс.Карты;
- снимки Google;
- Google Карты;
- публичная кадастровая карта.

В любой момент у пользователя имеется возможность сделать выбор в пользу необходимого картографического сервиса, с предоставлением данных со сторонних карт.

При разработке геопортала «ГИС инвестора Новосибирск» были созданы метрические модели с использованием геоинформационных технологий, а также определены метрические параметры территорий [77].

Все слои идентифицированы и данные интегрированы в систему координат НСО.

Также особенностью геопортала «ГИС инвестора Новосибирск» является его интеграция с единым геоинформационным пространством НСО. На сегодняшний день создана единая пространственная геодезическая основа на территории НСО в виде навигационной инфраструктуры с помощью систем глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS [34, 35, 51].

Основные достоинства предлагаемой разработки:

- через портал можно будет увидеть конкретные места и условия для вложения средств и приложения сил, как для инвесторов, так и для предпринимателей, как для внешних, так и для местных – соответственно активизируется развитие экономики в муниципальных районах;
- повышение инвестиционной привлекательности территории Новосибирской области в целом и отдельных территорий в частности;
- консолидирование на одном ресурсе различных сведений, и представление их в простом, понятном виде на карте позволит легче понять географию экономики региона, проще и быстрее принимать решения о вхождении в предлагаемые проекты и инвестировании в территорию;

– показ на карте точек роста (географическое положение).

Это дает возможность использовать систему руководителями районов, городов области, руководителями министерств Правительства Новосибирской области в качестве рабочего действенного инструмента для принятия и корректировки принимаемых решений во всех областях социально-экономического развития Новосибирской области.

В результате функционирования «ГИС инвестора Новосибирск» повышается эффективность взаимодействия исполнительных органов государственной власти и бизнеса в области инвестиций на рынке недвижимости Новосибирска [16].

#### 4.3 Использование БПЛА и 3D-моделирования территорий для определения охранных зон на примере Северного района Новосибирской области

В целях обеспечения безопасности людей, а также сохранности объектов (ЛЭП, ТЭЦ, трубопроводов, газопроводов, заводов и пр.) законом предусмотрено оформление охранных зон на близлежащих территориях.

Охранная зона линий электропередач – это зона, расположенная по обе стороны ЛЭП, в виде участка земли, водного пространства, включающая в себя также воздушное пространство над данным участком. Величина охранной зоны зависит от места прокладки линии электропередач (вдоль суши, через водоем), ее конструктивного исполнения (кабельной или воздушной), назначения (силовая линия или линия связи), класса напряжения линии [78].

В 2015 г. сотрудниками Сибирского государственного университета геосистем и технологий были выполнены работы по описанию местоположения границ зоны с особыми условиями использования территории линии электропередач Вл-35 кВ на куст 2, куст 5 Верх-Тарского нефтяного месторождения. Местоположение: Новосибирская область, Северный район, МО Северный сельсовет. Заказчик: Открытое акционерное общество «Новосибирскнефтегаз».

Цель и задачи работ: описание местоположения границ зоны с особыми условиями использования территории (охранной зоны) линии электропередач

Вл-35 кВ с целью внесения соответствующих сведений в государственный кадастр недвижимости.

Работа выполнялась с использованием комплекта оборудования: GNSS приемника Javad Triumph-2 (рисунок 31), беспилотного летательного аппарата Supercam 350 (рисунок 32) с фотоаппаратом Sony Alfa 6000.

Javad Triumph-2 – это многофункциональный приемник с возможностью RTK до 100 Гц, оснащенный 216 каналами двухчастотного GPS и ГЛОНАСС в небольшом, компактном, прочном и водонепроницаемом корпусе.



Рисунок 31 – Javad Triumph-2

Беспилотный самолет Supercam S350 предназначен для выполнения панорамной и плановой аэрофотосъемки и видеосъемки.

Конструктивное исполнение с модульной архитектурой дает возможность оперативно корректировать полезную нагрузку БПЛА и корректировать состав бортового оборудования.

Хорошая управляемость, а также высокая устойчивость позволяют использовать БПЛА Supercam S350 в сложных метеоусловиях.

Информационно-измерительная аппаратура и система автоматического управления БПЛА обеспечивают аэрофотосъемку и видеосъемку с регистрацией текущих параметров. Это существенно облегчает дальнейшую обработку и позволяет автоматизировать процесс сшивки отдельных кадров, а также определять координаты объектов.



Рисунок 32 – БПЛА Supercam S350

БПЛА Supercam S350, обладающий лучшими характеристиками в классе, уже давно зарекомендовал себя как надежное средство для контроля за нефтегазопроводами, контроля ЧС, лесного фонда, линий электропередач и т. д.

Методика выполнения комплекса работ по применению БПЛА для определения охранных зон нефтепровода приведена в приложении А.

В соответствии с требованиями [71] результаты выполнения землеустроительных работ скомплектованы в землеустроительное дело (рисунок 33).



Рисунок 33 – Пример землеустроительной документации

Землеустроительное дело подготовлено в двух экземплярах, один из которых предназначен для передачи Заказчику, второй – для передачи в Государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства.

Таким образом, в рамках положения, выносимого на защиту, о том, что современная методика применения технологий лазерного сканирования и беспилотных летательных аппаратов для выполнения кадастровых работ, которая позволяет выявлять имеющиеся кадастровые ошибки и корректно вести учет объектов недвижимости, выполнен комплекс работ по применению 3D-технологий по описанию местоположения границ зоны с особыми условиями использования территории (охранной зоны) линии электропередач Вл-35 кВ на куст 2, куст 5 Верх-Тарского нефтяного месторождения. Была выполнена аэрофотосъемка с применением профессионального БПЛА Supersam 350. В результате получен ортофотоплан высокого разрешения. По итогам работы Заказчику передан пакет документов по описанию местоположения границ зон с особым условием

использования территории (охранной зоны) линии электропередачи и трехмерные метрические модели объектов инфраструктуры и недвижимости, которые позволяют решать широкий спектр задач по мониторингу и корректному учету объектов недвижимости с учетом реальной трехмерной визуализацией (рисунок 34).



Рисунок 34 – Метрические 3D-модели территории

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного диссертационного исследования достигнута поставленная цель – разработаны современные технологические решения для развития государственного кадастра недвижимости при выполнении комплексных кадастровых работ.

Итоги диссертационного исследования заключаются в следующем:

- выполнен анализ современного состояния технологических решений ведения ГКН, на основании которого выявлены основные проблемы его развития при выполнении комплексных кадастровых работ и сформулированы задачи диссертационного исследования;

- выполнено исследование теоретических и методических основ информационного обеспечения ГКН, на основании которого изложено теоретическое и методологическое обоснование предмета диссертационного исследования, предложены новые методические подходы к информационному взаимодействию различных информационных ресурсов на базе ГКН, что способствует переходу на новый технологический уклад в пространственном развитии и управлении территориями;

- реализована 3D технология с применением беспилотных летательных аппаратов и наземного лазерного сканирования, позволяющая по сравнению с существующими подходами, значительно повысить достоверность и корректность учета объектов капитального строительства;

- разработана модель информационного взаимодействия различных информационных ресурсов, где ведущую роль играет кадастровая информация, на единой геопрограмственной основе она является универсальной и позволяет решать ряд комплексных задач: повышение качества и объективности кадастровой оценки земельных участков; интеграция механизмов установления и контроля режима использования земельных участков; интеграция взаимного пространственного положения объектов в различных информационных системах

на единой геопространственной основе, что дает возможность однозначной идентификации объектов кадастрового учета в различных информационных слоях;

– предложена методика выявления неучтенных объектов недвижимости, суть которой заключается в анализе данных различных информационных ресурсов на единой геопространственной основе и получении сведений об объектах недвижимости, за которые в бюджет не поступают платежи. В диссертации реализована модель на примере фрагмента города Бердска, в результате исследования выявлено, что 60 % объектов недвижимости, задействованных в хозяйственной деятельности, не облагаются налогами;

– предложена модель геопортальных решений на примере проекта «ГИС инвестора», которая реализована в Новосибирском районе Новосибирской области. Геопортальные решения дают возможность на современном уровне, путем интеграции различных информационных ресурсов, решать задачи пространственного развития территорий, предлагая потенциальным инвесторам широкий спектр информации по выбору инвестиционных площадок оперативно, исключая задержки со стороны государственных органов управления. Портал находится в режиме функционирования по ссылке: <http://gisinvestor54.ru>.

Результаты диссертационного исследования могут быть успешно использованы кадастровыми инженерами при выполнении комплексных кадастровых работ, Федеральными кадастровыми палатами, Федеральными службами государственной регистрации, кадастра и картографии, муниципальными образованиями различного уровня для пространственного развития территорий на современном технологическом укладе, а также бизнес-сообществами.

Перспективы дальнейших исследований в этом направлении должны быть направлены на создание комплексных информационных ресурсов, интегрированных на единой геопространственной основе на базе данных ГКН для эффективного пространственного развития и управления территориями, а также для формирования новой экономики муниципальных образований, регионов и государства в целом.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АБС – активная базовая станция;
- АИС ГКН – автоматизированная информационная система государственного кадастра недвижимости;
- БПЛА – беспилотный летательный аппарат;
- г. – город;
- ГГС – государственная геодезическая сеть;
- ГЗК – государственный земельный кадастр;
- ГИП – геоинформационное пространство;
- ГИС – геоинформационная система;
- ГК РФ – Гражданский кодекс Российской Федерации;
- ГКН – государственный кадастр недвижимости;
- ГКУ – государственный кадастровый учет;
- ГЛОНАСС – глобальная навигационная спутниковая система;
- ГМЗ – государственный мониторинг земель;
- ГНСС – глобальная навигационная спутниковая система;
- ГФД – государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства;
- ЕГРЗ – Единый государственный реестр земель;
- ЕГРН – Единый государственный реестр налогоплательщиков;
- ЕГРП – Единый государственный реестр прав;
- ЕЭКО – Единая электронная картографическая основа;
- ЗК РФ – Земельный кодекс Российской Федерации;
- ИПД – инфраструктура пространственных данных;
- ИСОГД – информационная система обеспечения градостроительной деятельности;
- ЛЭП – линия электропередач;
- МО – муниципальное образование;
- НСО – Новосибирская область;

- ОАО – открытое акционерное общество;
- ОКС – объект капитального строительства;
- ОКУ – орган кадастрового учета;
- ОМС – опорная межевая сеть;
- ОН – объект недвижимости;
- РГС СРФ – реестр государственной собственности субъекта Российской Федерации;
- РМИ МО – реестр муниципального имущества муниципального образования;
- РСФСР – Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика;
- РФ – Российская Федерация;
- РФИ РФ – реестр федерального имущества Российской Федерации;
- САУМИ – система автоматизированного управления муниципальным имуществом;
- СКП – средняя квадратическая погрешность;
- СПО – свободное программное обеспечение;
- ТЭЦ – теплоэлектроцентраль;
- ФГИС ТП – Федеральная государственная информационная система территориального планирования;
- ФЗ – Федеральный закон;
- ФИАС – федеральная информационная адресная система;
- ФНС – Федеральная налоговая служба;
- GNSS – Global Navigation Satellite System, глобальная навигационная спутниковая система;
- GPS – Global Positioning System, система глобального позиционирования;
- RTK – Real Time Kinematic, кинематика реального времени.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Аврунев, Е. И. Проблемы кадастровой деятельности [Текст] / Е. И. Аврунев, А. И. Каленицкий, В. Н. Ключниченко // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С.– С. 99–103.
- 2 Антонович, К. М. Некоторые вопросы ведения кадастра в России [Текст] / К. М. Антонович, В. Н. Ключниченко // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 103–107.
- 3 Проблемы ведения государственного кадастра недвижимости, кадастровые ошибки [Электронный ресурс] / К. М. Антонович, А. И. Каленицкий, Е. И. Аврунев, В. Н. Ключниченко. – 2015. – Режим доступа: <http://vipisca.ru/2015/02/kadastryvye-oshibki.html>.
- 4 Бойков, В. Н. Приоритетные направления развития государственного кадастра недвижимости [Электронный ресурс] / В. Н. Бойков, В. К. Попов, Н. И. Калачева. – 2015. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/en/article/view?id=18636>.
- 5 БПЛА для геодезии – межевание, кадастр, инвентаризация [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://unmanned.ru/service/geodesy.htm>.
- 6 Бурмакина, Н. И. Актуальные проблемы в сфере реализации кадастровых отношений и возможные пути их решения [Текст] / Н. И. Бурмакина // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2015.– № 1.– С. 6–20.
- 7 Варламов, А. А. Проблемы развития кадастровых систем в Российской Федерации [Электронный ресурс] / А. А. Варламов, Л. А. Гатауллина. – 2015.– Режим доступа: <http://www.center-bereg.ru/i72.html>.
- 8 Варламов, А. А. Государственный кадастр недвижимости [Текст] / А. А. Варламов, С. А. Гальченко ; под ред. А. А. Варламов. – М. : КолосС, 2012. – 679 с.
- 9 Гаврилова В. В. Пространственная основа геопорталов [Текст] / В. В. Гаврилова, А. В. Гречищев, Д. С. Лубнин // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 2. – С. 53–56.

10 Геопортал инфраструктуры пространственных данных РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsdi.ru/geoportal/catalog/main/home.page>.

11 Герасимова, С. Г. Перспективы создания 3D кадастра в России [Текст] / С. Г. Герасимова, М. Б. Ибрагимов М. В. Петров // Геопрофи.– 2013. – № 3.– С. 5–8.

12 Гиниятов, И. А. О классификации документов государственного кадастра недвижимости [Текст] / И. А. Гиниятов // Вестник СГГА. – 2012. – № 17. – С. 85–87.

13 Горобцов, С. Р. Информационная система обеспечения градостроительной деятельности как инструмент для повышения качества управленческой деятельности в органах архитектуры и градостроительства [Текст] / С. Р. Горобцов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013 : IX Междунар. науч. конгр., 15-26 апр. 2013 г., Новосибирск ; Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 3 т. – Новосибирск : СГГА, 2013. – Т. 2. – С. 24 – 27.

14 Горобцов, С. Р. Применение 3D технологий для корректного учета объектов недвижимости [Текст] / С. Р. Горобцов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2015. – Т. 3. – С.127–133.

15 Горобцов, С. Р. Сравнительный анализ современного российского опыта геопортальных решений для целей муниципального управления [Текст] / С. Р. Горобцов, Е. Д. Подрядчикова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2014. – Т. 2. – С. 135–142.

16 Горобцов, С. Р. Применение системы ГИС-инвестора для управления земельными ресурсами МО [Текст] / С. Р. Горобцов // Вестник СГУГиТ. – 2016. – № 3 (35) . – С. 139–149.

17 Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016) (29 дек. 2004 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_173884/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173884/)

18 Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.10.1994) [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/gkrf1/>

19 Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: управление и навигация [Текст] : учебно-метод. пособие / А. В. Дубровский. – Новосибирск : СГГА, 2013. – С. 96.

20 Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 06.07.2016) (29 дек. 2004 г.) [Электронный ресурс].– Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/)

21 О Государственной границе Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон РФ от 01.04.1993 N 4730-1 (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.07.2016) (1 апр. 1993 г.). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_3140/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_3140/)

22 Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016) (25 окт. 2001г.). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_173579/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173579/)

23 Иванов, А. В. Исследования точности измерений, выполненных наземным лазерным сканером [Текст] / В. А. Середович, А. В. Иванов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2013. – Т. 1. – С.134–143.

24 Иванова, Е. Ю. Преимущества ведения государственного кадастра недвижимости с использованием АИС ГКН. 2011 [Электронный ресурс] / Е. Ю. Иванова. – Режим доступа: <http://kadastr.org/conf/2011/pub/kadastr/preim-ais-gkn.htm>.

25 Ильиных, А. Л. Основные требования, предъявляемые к системе классификации информации автоматизированной информационной системы управления агропромышленным комплексом [Текст] / А. Л. Иванова // ГЕО-Сибирь-2010 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2010. – Т. 3. – С. 31–35.

26 Ильиных, А. Л. О повышении эффективности муниципального земельного контроля [Текст] / А. Л. Ильиных, И. А. Гиниятов // Вестник СГГА.– 2014.– Вып. 4(28). – С. 44–51.

27 Ильиных, А. Л. Использование дифференцированных характеристик при вычислении кадастровой стоимости земель населенных пунктов с применением открытых геоданных [Текст] / А. Л. Ильиных, А. О. Киселева, А. А. Колесников // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015 : XI Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью»: сб. материалов в 4 т., Новосибирск, 13-25 апр. 2015 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – Т. 3. – С. 121–126.

28 Инструкция по работе с Федеральной государственной системой территориального планирования (ФГИС ТП) [Электронный ресурс] / М-во регион. Развития РФ.– Режим доступа: <http://minregion-ra.ru/>

29 Карпик, А. П. Анализ состояния и проблемы геоинформационного обеспечения территорий [Текст] / А. П. Карпик // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. –2014. – № 4/С. – С. 3–7.

30 Карпик, А. П. Системная связь устойчивого развития территорий с его геодезическим информационным обеспечением [Текст] / А. П. Карпик // Вестник СГГА. –2010. – Вып. 1 (12). – С. 53–59.

31 Методологические принципы системы точной спутниковой навигации подвижных объектов с использованием наземной инфраструктуры ГЛОНАСС [Текст] / А. П. Карпик, И. Г. Ганагина, Д. Н. Голдобин, Н. С. Косарев // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 5. – С. 69–74.

32 Карпик, А. П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе [Текст] : монография / А. П. Карпик, А. Г. Осипов, П. П. Мурзинцев. – Новосибирск : СГГА, 2010. – С. 280.

33 Карпик, А. П. Информационное обеспечение геодезической пространственной информационной системы [Текст] / А. П. Карпик // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 70–73.

34 Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий [Текст] : монография / А. П. Карпик. – Новосибирск : СГГА, 2004. – 260 с.

35 Карпик, А. П. Методологические принципы системы точной спутниковой навигации подвижных объектов с использованием наземной инфраструктуры ГЛОНАСС [Текст] / А. П. Карпик [и др.] // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – Т.– № 5. – С. 69–74.

36 Карпик, А. П. Обзор состояния использования и развития сетей референцных станций на основе инфраструктуры ГЛОНАСС в России [Текст] / А. П. Карпик, Дюбанов А. В., Твердовский О. В. // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2012. – Т.1. – С. 176–182.

37 Карпик, А. П. Основные принципы формирования единого геоинформационного пространства территорий [Текст] / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий // ГЕО-Сибирь-2011 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2011. – С. 19–24.

38 Карпик, А. П. Реализация проекта наземной инфраструктуры глобальной навигационной спутниковой системы "ГЛОНАСС" на территории Новосибирской области [Текст] / А. П. Карпик, Г. А. Сапожников, А. В. Дюбанов // ГЕО-Сибирь-2010 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2010. – С. 54–59.

39 Карпик, А. П. Совершенствование модели ведения государственного кадастра недвижимости в России [Текст] / А. П. Карпик, Д. Н. Ветошкин, О. П. Архипенко // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 53–59.

40 Карпик, А. П. Современное состояние и проблемы геоинформационного обеспечения территорий [Текст] / А. П. Карпик // Интерэкспо Гео-Сибирь-2012 : VIII Междунар. науч. конгр. : Пленарное заседание : сб. материалов. – Новосибирск : СГГА, 2012. – С. 3–8.

41 Карпик, А. П. Сущность геоинформационного пространства территорий как единой основы развития государственного кадастра недвижимости [Текст] / А. П. Карпик, В. С. Хорошилов // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1.– С. 134–136.

42 Карпик, А. П. Электронное геопространство – сущность и концептуальные основы [Текст] / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий // Геодезия и картография. –2009. – № 5. – С. 41–44.

43 Карпик, А. П. Анализ современного состояния государственного кадастра недвижимости в России [Текст] / А. П. Карпик, Д. Н. Ветошкин, О. П. Архипенко // Интерэкспо Гео-Сибирь 2012 : VIII Междунар. науч. конгр., 10-12 апр. 2012 г. : сб. молодых учен. СГГА. – Новосибирск : СГГА, 2012. – С. 3–11.

44 Карпик, А. П. Разработка критериев оценки качества кадастровых данных [Текст] / А. П. Карпик, В. Г. Колмогоров, А. В. Рычков // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 133–136.

45 Карпик, А. П. Разработка методики качественной и количественной оценки кадастровой информации [Текст] / А. П. Карпик, Ю. А. Новоселов, А. В. Рычков // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 137–142.

46 Карпик, К. А. Геопортальные решения в сфере предоставления услуг Государственного кадастра недвижимости [Текст] / К. А. Карпик, А. М. Портнов // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 2 (13). – С. 46–49.

47 Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_2875/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2875/)

48 Концепция Федеральной целевой программы «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014 – 2019 года)», утв. Распоряжением Правительства РФ от 28.06.2013 № 1101-р и Постановлением Правительства РФ от 10.10.2013 № 903 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/upload/Doc/17-upr/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F1.pdf>

49 Краснова, В. А. Регулирование инвестиционной деятельности в Санкт-Петербурге [Текст] / В. А. Краснова // Вопросы экономики и управления. –2015. – №1. –С. 73–77.

50 Ларссон Герхард. Регистрация прав на землю и кадастровые системы [Текст] / Ларссон Герхард . – Великий Новгород : Земля, 2002. – С. 53.

51 Лисицкий, Д. В. Технологическая платформа «Единое геоинформационное пространство» – основа социально-экономического развития территорий [Текст] / Д. В. Лисицкий, С. Ю. Кацко // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 250–256.

52 Максименко, Л. А. О подготовке технических планов объектов недвижимости [Текст] / Л. А. Максименко // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2014. – Т. 3. – С.192–198.

53 Митрофанова, Н. О. Методика выявления неучтенных объектов недвижимости при выполнении комплексных кадастровых работ [Текст] / Н. О. Митрофанова, С. Р. Горобцов // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 155–160.

54 Митрофанова, Н. О. Современное состояние государственного кадастрового учета объектов капитального строительства на территории Новосибирской области [Текст] / Н. О. Митрофанова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2013. – Т. 3. – С.137–142.

55 Митрофанова, Н. О. Повышение качества и доступности государственных услуг в сфере государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним на территории Новосибирской области [Текст] / Н. О. Митрофанова, Я. В. Сухарникова // Вестник СГГА.– 2013.– Вып. 2(22). – С. 44–52.

56 Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 N 146-Ф [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/nalog1/>

57 Новоселов, Д. Б. Применение современных компьютерных технологий при обработке и анализе результатов наблюдений за деформациями зданий и сооружений [Текст] / Д. Б. Новоселов, Д. В. Самбурский // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2014. – Т. 1. – С. 39–43.

58 О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав на недвижимое имущество Пояснительная записка «К проекту Федерального закона» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: «КонсультантПлюс».

59 О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (с изм. на 3 июля 2016 года). –Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/)

60 О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним [Электронный ресурс] : федер. закон от 21.07.1997 N 122-ФЗ (действующая редакция, 2016) (21 июля 1997 г.) [Электронный ресурс].– Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15287/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15287/)

61 О государственном земельном кадастре [Электронный ресурс] : федер. закон от 02.01.2000 N 28-ФЗ (действующая редакция, 2016) (2 янв. 2000 г.). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_25499/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25499/)

62 О государственном кадастре недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 27.12.2009) (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.03.2010) (24 июля 2007 г.).– Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95309/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95309/)

63 О Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 21.08.2006 № 1157-р. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=372580>.

64 О некоторых вопросах установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 N 736.– Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_151187/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151187/)

65 О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон (вместе с «Правилами установления охранных зон объектов

электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон») [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 N 160 (ред. от 17.05.2016). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_85368/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_85368/)

66 О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс] : Указ Президента РФ от 25.12.2008 N 1847 (ред. от 21.05.2012) (25 дек. 2008 г.). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129959/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129959/)

67 Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ (действующая редакция, 2016). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/selfgovernment/>

68 Об оценочной деятельности в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.07.1998 г. №135-ФЗ. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19586/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/)

69 Об утверждении «Основных положений об опорной межевой сети» [Электронный ресурс] : приказ Росземкадастра от 15.04.2002 г. N П/261.– Режим доступа: [www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_EXP\\_343086/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_EXP_343086/)

70 Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра недвижимости [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 04.02.2010 N 42 (ред. от 20.01.2016). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_180428/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180428/)

71 Об утверждении порядка описания местоположения границ объектов землеустройства [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития РФ от 03.06.2011 N 267 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 12.07.2011 N 21318). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_116843/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116843/)

72 Об утверждении федеральной целевой программы «Создание автоматизированной системы ведения государственного земельного кадастра» [Текст] : Постановление Правительства РФ от 3 августа 1996 г. № 932 // Собрание законодательств Российской Федерации. – 1996. – № 33. – Ст. 4003.

73 Об утверждении формы карты (плана) объекта землеустройства и требований к ее составлению [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.07.2009 N 621 (ред. от 17.05.2016). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_90307/#dst0](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90307/#dst0).

74 Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 24.11.2008 N 412 (ред. от 12.11.2015) (24 ноября 2008 г.). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_175689/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175689/)

75 Об утверждении формы технического плана сооружения и требований к его подготовке [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 23.11.2011 N 693 (ред. от 03.12.2015) (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2011 N 22821). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_164154/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164154/)

76 Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 30.12.2004 N 214-ФЗ (действующая редакция, 2016) (30 дек. 2004 г.). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51038/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51038/)

77 Обиденко, В. И. Принципиальные подходы к разработке технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации [Текст] В. И. Обиденко // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012 : VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов, Новосибирск, 10-20 апр. 2012 г. – Новосибирск : СГГА, 2012. – Т. 1, ч. 2. – С. 24–33.

78 Охранные зоны ЛЭП и правила нахождения в них [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/ekspluat/1532-okhrannye-zony-ljep-i-pravila.html>.

79 Пархоменко, И. В. Выявление неучтенных и незарегистрированных объектов при осуществлении государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля [Текст] / И. В. Пархоменко // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015 : XI Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью»: сб. материалов в 4 т., Новосибирск, 13-25 апр. 2015 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015.– Т. 3. – С. 3–8.

80 Пархоменко, И. В. Совершенствование информационного взаимодействия при формировании налогооблагаемой базы муниципального образования [Текст] / И. В. Пархоменко // Вестник СГГА.– 2014.– Вып. 3(27). – С. 137–145.

81 Применение БПЛА для аэрофотосъемки и лазерного сканирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ngak.ru/uav\\_orthophoto.php](http://ngak.ru/uav_orthophoto.php).

82 Рычков, А. В. Методология повышения собираемости земельного налога [Текст] / А. В. Рычков // Геодезия и картография. – 2013. – № 3. – С. 38–46.

83 Рычков, А. В. Разработка методики оценки качества Кадастровой информации на основе ГИС-технологий [Текст] : автореф. дис. ... канд. тех. наук: 25.00.26 / Рычков Антон Владимирович. – Новосибирск, 2014. – 24 с.

84 Самратов, У. Д. О современном состоянии и путях модернизации государственной геодезической сети Российской Федерации [Текст] / У. Д. Самратов, В. Н. Филатов // Информационный бюллетень. – 2009. – № 5(72). – С. 23–28.

85 Середович, В. А. Применение данных мобильного лазерного сканирования для создания топографических планов [Текст] / В. А. Середович, М. А. Алтынцев // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013 : Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2013. – Т. 1. – С. 96–100.

86 Середович, В. А. Разработка мероприятий по нормализации баз данных единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости [Текст] / В. А. Середович, М. П. Дорош

// Интерэкспо Гео-Сибирь-2015 : XI Междунар. науч. конгр., 13-25 апр. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – Т. 3. – С. 16-21.

87 Создание автоматизированной системы ведения государственного земельного кадастра и государственного учета объектов недвижимости (2002-2007 гг.) «Об утверждении федеральной целевой программы» [Текст] : Постановление Правительства РФ от 25 окт. 2001 г. № 745 // Собрание законодательств Российской Федерации. – 2001. – № 45. – Ст. 4265.

88 Сумская, Т. В. Оценка основных направлений бюджетной политики в городе Новосибирске [Текст] / Т. В. Сумская // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015 : XI Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью»: сб. материалов в 4 т., Новосибирск, 13-25 апр. 2015 г.– Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – Т. 2. – С. 19–25.

89 Ушаков, А. И. Инфраструктура пространственных данных РФ для государственного и корпоративного управления [Электронный ресурс] / А. И. Ушаков. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru/94281.html>.

90 Цуцурин, В. Д. Технологии создания сетевых геоинформационных ресурсов Черноморского побережья Болгарии [Текст] / В. Д. Цуцурин, С. В. Шайтура // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 3. – С. 85–90.

91 Aien, M. Kalantari, A. Rajabifard, I. P. Williamson, D. Shojaei. Developing and testing a 3D cadastral data model a case study in Australia [Текст] / ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume I-4, 2012.XXII ISPRS Congress, 2012, Melbourne, Australia.

92 Alias Abdul Rahman, Peter Van Oosterom, Teng Chee Hua, Khairul Hafiz Sharkawi, Edward Eric Duncan, Norsuhaibah Azri and Muhammad Imzan Hassan. 3D Modelling for Multipurpose Cadastre [Текст] / 3rd International Workshop on 3D Cadastres: Developments and Practices, 2012 – Shenzhen, China pp. 185–202.

93 Dmitry N. Vetoshkin, Sergey R. Gorobtsov. 3D Monitoring of Fixed Assets under Construction for the Purpose of Consistent Cadastral Registration [Текст] // 2nd

International workshop on “Integration of Point- and Area-wise Geodetic Monitoring for Structures and Natural Objects”, Stuttgart, Germany, 2015. – P. 24–30.

94 Hassan M. I., Ahmad-Nasruddin M. H., Yaakop I. A., Abdul-Rahman A. An integrated 3D Cadastre – Malaysia as an example [Текст] // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B4. 2008, Beijing.

95 Isikdag, U., Horhammer M., Zlatanova S., Kathmann R., P. van Oosterom, 2015, Utilizing 3D Building and 3D Cadastre Geometries for Better Valuation of Existing Real Estate [Текст] // Proceedings of the FIG Working Week ‘From the wisdom of ages to the challenges of modern world, 2015.– PP. 1–18.

96 Mattsson Hans. Property rights and registration in a perspective of change [Текст] // Управление территориями : Международная научно-техн. конф., посвященная 225-летию МИИГАиК. – М. : МИИГАиК, 2004. – С. 44.

97 Shen Ying, Renzhong Guo, Lin Li, Biao He. Application of 3D GIS to 3D Cadastre in Urban Environment [Текст] // 3rd International Workshop on 3D Cadastres: Developments and Practices, 2012 – Shenzhen, China.– PP. 253–272.

98 Simpson, S. Rowton: Land Law and Registration [Электронный ресурс]. – 1977. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/action/>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСА РАБОТ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БПЛА  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОХРАННЫХ ЗОН НЕФТЕПРОВОДАА.1 СБОР ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ДОКУМЕНТОВ И СВЕДЕНИЙ ДЛЯ  
ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ.

А.1.1 Правоустанавливающие и иные документы-основания в отношении объектов электросетевого хозяйства (предоставлены Заказчиком работ).

А.1.2 Сведения государственного кадастра недвижимости.

А.1.3 Материалы и данные федерального картографо-геодезического фонда.

## А.2 ПОДГОТОВКА ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

А.2.1 Подготовка цифровой планово-картографической основы.

А.2.1.1 Создание планово-высотного геодезического обоснования.

Планово-высотное обоснование выполнено от пунктов ГГС «Максютка», «Верх-Тарка» и «Мал.Ича» посредством спутниковых геодезических измерений в режиме «Статика» с использованием комплекта оборудования: Javad Triumph-2. В результате работ создана временная спутниковая базовая станция, расположенная в центре района работ. Точность привязки базовой станции составляет – 2 см (в плане).

А.2.1.2 Аэрофотосъемка территории.

Аэрофотосъемка территории объекта работ выполнена с использованием беспилотного летательного аппарата Supercam 350 фотоаппаратом Sony Alfa 6000 с высоты 250 м с разрешением 5 см/пиксель.

А.2.1.3 Создание ортофотоплана территории.

Точность фотограмметрической обработки обеспечивалась использованием координат центров фотографирования, полученных в полете при помощи установленного на борту БПЛА GNSS-приемника Javad геодезического класса и

координат точек планово-высотного обоснования, полученных по результатам наземных GNSS-измерений.

Обработка материалов аэрофотосъемочного залета выполнялась в программном продукте PhotoScan. По результатам обработки создан ортофотоплан соответствующий планово-картографическому материалу масштаба 1 : 1 000 (рисунок А.1).



Рисунок А.1 – Ортофотоплан М 1 : 1 000 с разрешением 5 см/пиксель на территорию электросетевого комплекса

#### А.2.2 Подготовка карты (плана) объекта землеустройства.

А.2.2.1 Определение местоположения опор линии электропередач и крайних проводов линии электропередач.

Местоположение опор линий электропередач определено на ортофотоплане масштаба 1 : 1 000 (рисунок А.2). Местоположение крайних проводов определено посредством линейных измерений со средней квадратичной погрешностью 0,5 м.



Рисунок А.2 – Определение местоположения центров опор, осей и крайних проводов ЛЭП на ортофотоплане

А.2.2.2 Определение местоположения характерных точек границ охранной зоны.

В соответствии с [65], границы охранной зоны определены отстоящими на расстоянии 15 м от крайних проводов по обе стороны от линии электропередач.

А.2.2.3 Координатное описание местоположения границ зоны с особым режимом использования земель (охранной зоны).

Координаты характерных точек границ охранной зоны определены фотограмметрическим методом по материалам аэрофотосъемки со средней квадратической погрешностью (СКП) 0,5 м, вычисленной по формуле:

$$1000 \cdot 0,0005.$$

Полученное СКП 0,5 м соответствует требованиям к точности, определяющей координаты характерных точек границ земельных участков для земель промышленности и иного специального назначения.

А.2.2.4 Текстовое описание границ.

А.2.2.5 Составление карты (плана).

Карта (план) составлена в соответствии с [73] в формате документов MS Word и XML с использованием программного продукта «Полигон: Карта план».

А.2.2.6 Согласование карты (плана) зоны с особым условием использования территории (охранной зоны) линии электропередачи.

В соответствии постановлением [64] согласование с территориальным органом Ростехнадзора не проводилось, так как данные объекты введены в эксплуатацию до вступления в силу постановления [65].

А.2.3 Подготовка землеустроительного дела.

Составление землеустроительного дела по описанию местоположения границы зоны с особым условием использования территории (охранной зоны) линии электропередачи.