

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

На правах рукописи

Козина Мария Викторовна



Совершенствование методики кадастровой оценки земель населенных пунктов
по результатам геоинформационного анализа

25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Научный руководитель –
кандидат технических наук, доцент
Аврунев Евгений Ильич

Новосибирск – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	10
1.1 Информационно-аналитический анализ развития методик определения стоимости земель в России	10
1.2 Анализ развития методики кадастровой оценки земель населенных пунктов на территории Российской Федерации.	12
1.3 Анализ ценообразующих факторов, используемых в настоящее время при кадастровой оценке земельных участков	20
1.4 Анализ инженерно-геологических условий в территориальных образованиях и разработка классификатора для их учета и формирования новых ценообразующих факторов	25
1.5 Выводы по первому разделу	37
2 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ОСНОВАНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА	39
2.1 Информационно-аналитический анализ применения ГИС-технологий для выполнения кадастровой оценки земель населенных пунктов.....	39
2.2 Цели, задачи и основные этапы усовершенствованной методики кадастровой оценки земель населенных пунктов с учетом новых ценообразующих факторов	42
2.3 Разработка алгоритма комплексного геоинформационного анализа и построение 3D-модели территориального образования	45
2.4 Разработка алгоритма расчета поправочных коэффициентов на основании геоинформационного анализа 3D-модели местности с учетом предложенных новых ценообразующих факторов.....	53
2.5 Выводы по второму разделу	59

3 АПРОБАЦИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ОСНОВАНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА	60
3.1 Характеристика инженерно-геологических факторов территории г. Томска ..	60
3.2 Исследование территории г. Томска на основании геоинформационного анализа и построение 3D-модели местности	64
3.3 Расчет поправочных коэффициентов и корректировка кадастровой стоимости земельных участков, расположенных на территории г. Томска	73
3.4 Выводы по третьему разделу	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) ФРАГМЕНТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВЫБОРКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ С УСТАНОВЛЕННОЙ В 2014 г. КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТЬЮ И ЗНАЧЕНИЯМИ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ	112
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) ФРАГМЕНТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВЫБОРКИ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ (ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ) НА 2014 г. СО ЗНАЧЕНИЯМИ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ	116

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Эффективное развитие экономики Российской Федерации, ее субъектов и муниципальных образований в значительной степени обусловлено созданием научно обоснованной и достоверной налоговой базы, значительную часть которой составляет земельный налог. Следовательно, вопросы, связанные с совершенствованием существующей методики кадастровой оценки земельных участков, которая является определяющей при установлении социально-справедливой налоговой системы, в настоящее время приоритетны для развития научных исследований в области кадастра.

Новые возможности для совершенствования методики кадастровой оценки появились в связи с развитием в Российской Федерации инфраструктуры пространственных данных, а также информационных ресурсов, обеспечивающих сбор, хранение и использование актуальных данных о внешней среде объектов недвижимости. Это обстоятельство обусловило возможность расширения перечня ценообразующих факторов, которые должны быть учтены при определении кадастровой стоимости земельных участков. Особенно это относится к учету неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений, к сожалению, широко распространенных на территории Российской Федерации и, в частности, в Томской области.

Отсутствие учета данных факторов на соответствующих территориях в действующей методике обуславливает существенное завышение кадастровой стоимости относительно рыночной и внесение недостоверной информации в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

Поэтому неслучайно в перечне поручений, сделанных Президентом РФ в 2016 г., озвучена необходимость совершенствования земельно-оценочных работ, определяющих содержание налоговой базы территориального образования.

Степень разработанности темы исследования. Значительное количество работ посвящено разработке и описанию методики определения кадастровой

стоимости объектов недвижимости, ее нормативно-правового и технологического обеспечения. Это научно-технические публикации следующих известных российских и зарубежных ученых: Басовой И. А., Варламова А. А., Власова А. Д., Грабового П. Г., Грибовского С. В., Карпика А. П., Карфидовой Е. А., Лойко П. Ф., Медведевой О. Е., Москвина В. Н., Прорвича В. А., Подрядчиковой Е. Д., Щукиной В. А., Раклова В. П., Ромма А. П., Сизова А. П., Цветкова В. Я. и многих других.

Исследования неблагоприятных геологических, инженерно-геологических, физико-географических, гидрологических и гидрогеологических условий на урбанизированных территориях, в том числе на территории г. Томска, описаны в работах Ольховатенко В. Е., Попова В. К., Рогова Г. М., Покровского Д. С., Строковой Л. А. и др.

Информационно-аналитический обзор перечисленных выше научно-технических публикаций, и особенно многочисленные судебные споры в отношении утвержденной кадастровой стоимости земельных участков, позволяют сделать вывод о несовершенстве используемой в настоящее время методики, в которой с большой долей вероятности не учтен ряд ценообразующих факторов.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является совершенствование методики кадастровой оценки земель с учетом новых ценообразующих факторов, обусловленных влиянием неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений, которые определяются по результатам геоинформационного анализа территории населенных пунктов.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие основные научно-технические задачи:

- выполнить анализ нормативно-правовой, методической и научно-технической литературы по выполнению земельно-оценочных работ;
- обосновать целесообразность и необходимость корректировки кадастровой стоимости земельных участков, расположенных в зонах развития неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений;

- разработать технологическую схему построения 3D-модели поверхности и геологических условий для проведения геоинформационного анализа территориального образования;
- разработать алгоритм вычисления поправочных коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости земель населенных пунктов на основании геоинформационного анализа территории;
- усовершенствовать методику кадастровой оценки земельных участков на основании геоинформационного анализа с использованием 3D-модели поверхности и геологических условий территориального образования, а также алгоритма вычисления поправочных коэффициентов;
- выполнить апробацию усовершенствованной методики кадастровой оценки земель на примере г. Томска.

Объект и предмет исследования. Объект исследования – земли населенных пунктов. Предмет исследования – методика определения кадастровой стоимости земель населенных пунктов с учетом новых ценообразующих факторов.

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем:

- установлен ряд новых ценообразующих факторов, обусловленных неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями, которые предложено учитывать при кадастровой оценке земель населенных пунктов;
- разработана технологическая схема формирования 3D-модели поверхности и геологических условий населенного пункта для выполнения геоинформационного анализа территории населенного пункта;
- предложен алгоритм вычисления поправочных коэффициентов, основанный на геоинформационном анализе территории, который позволяет выполнить корректировку кадастровой стоимости земель территориального образования.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость диссертации заключается в разработанной технологической схеме построения 3D-модели для геоинформационного анализа территории и предложенном на

его основании алгоритме вычисления поправочных коэффициентов, которые позволяют выполнить корректировку кадастровой стоимости земельных участков, расположенных в условиях неблагоприятного влияния инженерно-геологических процессов и явлений.

Практическая значимость обусловлена возможностью определения достоверной кадастровой стоимости земельных участков, расположенных в условиях неблагоприятного влияния инженерно-геологических процессов и явлений, что позволяет получить научно обоснованную и социально-справедливую налоговую базу для земель населенных пунктов.

Методология и методы исследования. При выполнении теоретической части работы использовались методы системного анализа, математического и геоинформационного моделирования. При выполнении практической части работы исходными материалами послужили: утвержденные результаты кадастровой стоимости земель г. Томска; инженерно-геологические изыскания, выполненные ООО «Проектно-изыскательский институт транспортной инфраструктуры «Индор-Проект» и Филиалом ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» ТПИИ ВНИПИЭТ; результаты дистанционного зондирования и моделирования прохождения паводка в г. Томске, полученные ИТЦ «СКАНЭКС» (г. Москва) совместно с МЧС и Администрацией г. Томска; карта зонирования территории г. Томска по уровню риска и степени опасности, а также статистические данные, представленные в различных справочно-информационных ресурсах. Построение 3D-модели геологического строения территориального образования и его районирование выполнялось в геоинформационных системах ArcGIS, QGIS. Для корреляционно-регрессионного анализа и математической обработки статистической информации использовался пакет «Анализ данных» Microsoft Excel.

Положения, выносимые на защиту:

– разработанная технологическая схема построения 3D-модели поверхности и геологических условий населенного пункта позволяет выполнить геоинформационный анализ и на его основании определить новые ценообразующие

факторы, которые необходимо учитывать при выполнении кадастровой оценки земельных участков;

– разработанный на основании геоинформационного анализа территории населенного пункта алгоритм вычисления поправочных коэффициентов позволяет создавать научно обоснованную и социально-справедливую налоговую базу территориального образования.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационное исследование по содержанию и характеру полученных результатов соответствует следующим областям исследования: 2 – Научно-методическое обеспечение земельно-оценочных работ (по всем категориям земель); 7 – Информационное обеспечение Государственного земельного кадастра паспорта научной специальности 25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России по техническим наукам.

Степень достоверности и апробация результатов. Основные результаты докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях «Нефтегазовый комплекс: проблемы и решения» (2018 г., Южно-Сахалинск) и «Регулирование земельно-имущественных отношений в России» (2018 г., Новосибирск), на Международном научном конгрессе «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (2018 г., Новосибирск) и Всероссийской конференции «Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии Евразии» (2015 г., Томск). Результаты исследования внедрены в учебный процесс СГУГиТ при преподавании дисциплины «Кадастровая оценка земель населенных пунктов» и в производственный процесс Управления Росреестра по Новосибирской области.

Публикации по теме диссертации. Основные теоретические положения и результаты исследований представлены в семи научных статьях, четыре из которых – в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, а три – в журналах,

входящих в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus.

Структура диссертации. Общий объем диссертации составляет 119 страниц машинописного текста. Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, списка литературы, включающего 220 наименований, содержит 11 таблиц, 26 рисунков, два приложения.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

1.1 Информационно-аналитический анализ развития методик определения стоимости земель в России

Основой современных методов государственного экономического управления земельными ресурсами в условиях формирования и функционирования рыночного производства [115, 116, 179] является система платежей за землю. Она реализуется в виде налогов, обеспечивающих формирование бюджетов разных уровней. Для целей формирования налоговой системы в России с XV столетия начали проводиться земельно-оценочные работы. Первой предпосылкой научных основ оценки земель стала бонитировка почв, развитие которой относится к началу научной деятельности В. В. Докучаева. В качественной оценке земель (бонитировке почв) в основе разделения почв и земельных угодий на классы, разряды и группы были положены их *природные характеристики как наиболее объективные и надежные показатели* [9, 52]. По мере усложнения целей управления земельными ресурсами возникла потребность в экономической оценке земель. Такая оценка земель предполагала определение потенциальной ценности земель в денежном выражении. Ее основные этапы были изложены в Общесоюзной методике оценки земли в 1976 г. В результате экономической оценки земель устанавливалась производственная способность земель и обосновывалось их наиболее эффективное использование в сельском хозяйстве. Полученные результаты были положены в основу действующих на тот период ставок земельного налога.

Оценка городских земель как процесс начала формироваться в 70-е гг. XX столетия и получила название «градостроительная оценка городских земель». Методика градостроительной оценки городских земель основывалась на определении сравнительной ценности отдельных участков или районов застройки с учетом таких факторов, как инженерно-экономические и социально-экономические показатели. Соответственно, градостроительная оценка являлась показателем

сравнительной ценности участков городской территории [60], а разница между ними представляла собой городскую дифференциальную ренту [102].

В начале земельной реформы 1990 г. потребность в оценке земельных участков существенно возросла, особенно в населенных пунктах, поскольку земля приобрела свойства товара. Принятый в 1991 г. Закон РФ «О плате за землю» [134] установил использование земли в России платным. Было принято, что сумма налога устанавливалась на основе нормативной цены земли, характеризующей стоимость земельного участка исходя из его потенциального дохода за расчетный срок окупаемости [30, 133]. Кроме того, применялся коэффициент корректировки ставки земельного налога, который зависел от показателей градостроительной ценности территории и дифференциации средней ставки земельного налога в населенном пункте. Коэффициенты относительной ценности территории определялись экспертным путем с учетом таких факторов, как доступность к центру города, уровень инженерного оборудования и благоустройства территории, эстетическая, историческая и ландшафтная ценность территории, состояние окружающей среды, рекреационная ценность территории и др. Таким образом, нормативная цена земли служила условным экономическим показателем для установления некоторой объективности при налогообложении. Внедрение земельной реформы в 1990-е гг. обусловило развитие земельного рынка [120]. В связи с этим в целях внедрения экономических методов управления земельными ресурсами и повышения на этой основе эффективности использования земель было введено понятие «кадастровая оценка» земель [131] взамен нормативной.

Разработка методики кадастровой оценки земель в Российской Федерации осуществлялась с учетом зарубежного опыта: было переведено много книг современных американских авторов. Зарубежные методики основывались на многолетней статистике продаж недвижимости, имеющейся в развитых странах. Таким образом, в начале 1990-х гг. переведенные на русский язык труды Эккерта Дж. К. [205, 206], Харрисона Г. С. [194] и Фридмана Дж. [192] за непродолжительное время стали классикой. Эти работы обобщали обширную американскую практику

оценки 70–80-х гг. прошлого века. В результате были разработаны и адаптированы для российской практики подходы и методы оценки недвижимости [123–127].

Таким образом, кадастровая оценка земель стала служить базой для исчисления земельного налога, и, как следствие, земельно-оценочные работы должны были проводиться в отношении всех категорий земель на территории Российской Федерации.

В результате проведенного информационно-аналитического обзора развития и совершенствования земельно-оценочных работ в России были определены основные закономерности и этапы изменения подходов к оценке земель в зависимости от целей использования ее результатов.

1.2 Анализ развития методики кадастровой оценки земель населенных пунктов на территории Российской Федерации

Работы по государственной кадастровой оценке земель в России впервые были начаты в 1999 г. и проводились в рамках Федерального закона «Об оценочной деятельности» [109]. Результатом работ по государственной кадастровой оценке земель (ГКОЗ) являются удельные показатели кадастровой стоимости земель в разрезе кадастровых кварталов по видам разрешенного использования. Определение кадастровой стоимости осуществлялось профессиональными оценщиками [143]. В качестве оценщиков выступали физические лица, являющиеся членами одной из саморегулируемых организаций оценщиков и застраховавшие свою ответственность в соответствии с требованиями Федерального закона об оценочной деятельности.

Кадастровая оценка земель населенных пунктов Российской Федерации впервые проводилась в соответствии с утвержденными правилами проведения кадастровой оценки и Методикой государственной кадастровой оценки земель поселений [24–26, 112]. Согласно указанной методике кадастровая оценка земель населенных пунктов проводилась по четырнадцати видам разрешенного использования.

Методика предусматривала анализ рекомендованных ею ценообразующих факторов, статистический анализ рыночных цен и построение статистической модели расчета кадастровой стоимости земельных участков. Для объективного учета влияния ценообразующих факторов, рекомендованный методикой перечень показателей включал в себя 60 пунктов, характеризующих уровень развития территории. В данный перечень входила группа факторов «Инженерно-геологические условия и подверженность территории разрушительным природным и техногенным воздействиям», в которой были представлены показатели ареала распространения карстовых явлений, просадочных грунтов, оползневых и прочих негативных явлений. Рассматриваемая группа факторов должна была охарактеризовать допустимость использования земельного участка под застройку, поскольку такие условия могут ограничивать его использование или быть источником потенциальной угрозы для существующей застройки. Однако в перечне видов работ, содержащихся в методике [112], способы проведения анализа ценообразующих факторов и метода расчета коэффициентов, отражающих влияние ценообразующих факторов группы «Инженерно-геологические условия и подверженность территории разрушительным природным и техногенным воздействиям», отсутствовали.

В отношении полученных результатов кадастровой оценки земель населенных пунктов по Московской области Палий Н. В. в своих исследованиях [145], оценивая их по форме представления и содержанию, писал об их неадекватности, слабой научной, правовой и методической обоснованности. Коростелев С. П. [78] в публикациях утверждал, что, прежде всего «земля» не может быть объектом оценки, таковым может быть только «земельный участок» с установленными границами по результатам государственного кадастрового учета (ГКУ). Процедуре оценки всегда предшествует процедура ГКУ для формирования объекта оценки. Таким образом, уже в названии документов отмечались заложенные неточности. Да и само определение понятия «кадастровая стоимость» нигде не было раскрыто.

К основным недостаткам методики такие специалисты, как Львов Д. С., Медведева О. Е. [92], Козлов В. М., Козлов П. В. [97] и другие [162, 163] относи-

ли: отсутствие законодательного определения понятия «кадастровая стоимость», достаточно сложный математический аппарат, не позволяющий понять технологию расчета и, как следствие, правильно проанализировать полученный результат. Применяемая методика была рассчитана на более развитый рынок земель, чем тот, который только формировался в Российской Федерации (РФ), кроме того, в методике отсутствовал четкий регламент согласования результатов ГКОЗ.

Немаловажную роль в формировании устойчивого развития данной области играет создание методик оценки земельных ресурсов, способных учитывать все специфические факторы земельных вопросов в стране. В связи с несовершенством применяемой методики в первом туре, актуализация ее результатов проводилась уже в соответствии с иным порядком на основании Методических указаний по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов, утвержденных в 2007 г. [114], но уже по шестнадцати видам разрешенного использования.

Порядок определения кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов включал в себя аналогичные этапы методики 2002 г. Однако новая методика [114] предусматривала определение состава ценообразующих факторов для каждого вида разрешенного использования. Сравниваемые методики объединяет общий обязательный этап работ – анализ ценообразующих факторов [42, 107]. При этом перечень ценообразующих факторов отличался, и в новой редакции он был в значительной степени сокращен. Примерный перечень ценообразующих факторов был представлен в разработанных и утвержденных Технических рекомендациях [185]. Перечень содержал в себе пять групп факторов, характеризующих местоположение, окружение земельных участков, наличие социальной и коммунальной инфраструктуры, состояние окружающей среды, а также градостроительные и социально-экономические показатели. При этом факторы, характеризующие природные условия, напрямую оказывающие влияние на условия землепользования в такой методике, отсутствовали. Позже, перед началом очередного тура по актуализации кадастровой стоимости земель

населенных пунктов, Приказом Росреестра № П/276 от 03.07.2012 «О признании утратившими силу отдельных приказов Федерального агентства кадастра объектов недвижимости» были отменены технические рекомендации, содержащие в себе перечень факторов стоимости. Таким образом, был снят ряд ограничений и дана возможность более вариативного применения факторного анализа при ГКОЗ населенных пунктов.

Результаты проводимых туров по актуализации кадастровой оценки земель населенных пунктов во всех регионах страны после их утверждения подвергались оспариванию со стороны землевладельцев [51, 117, 118, 159, 160].

Стремительный рост числа судебных споров [105, 184] наблюдался в 2014–2015 гг., так как в 2013–2014 гг. был проведен очередной тур государственной кадастровой оценки земельных участков в составе земель населенных пунктов. Так, согласно статистическим данным, размещенным на официальном сайте Росреестра [142], только в 2013 г. после очередного тура актуализации кадастровой стоимости судами рассмотрено 6 190 судебных исков по оспариванию результатов определения кадастровой стоимости в субъектах Российской Федерации. Из них в отношении 67 % исков требования были удовлетворены. В 2012 г. рассмотрено 1 200 судебных исков, из них 65 % удовлетворены. По оценкам Росреестра, ежегодно в стране оспаривается более 10 тыс. кадастровых оценок. В досудебном порядке разногласия о результатах определения кадастровой стоимости рассматриваются во всех комиссиях Управления Росреестра. Как показывает судебная практика, в 70 % случаях суды выносили вердикты в пользу заявителей, оспаривающих кадастровую оценку.

В исследовании был проведен анализ результатов рассмотренных споров в отношении результатов кадастровой оценки в комиссиях при территориальных органах Росреестра [142] за период 2014–2018 гг.

Согласно обобщенным сведениям о рассмотрении споров о результатах определения кадастровой стоимости в комиссиях при территориальных органах Росреестра и в судах за период 2014–2018 гг. [142] (представлены в виде диа-

граммы на рисунке 1), в подавляющем большинстве заявления об оспаривании кадастровой стоимости объектов недвижимости были поданы от юридических и физических лиц, и их количество ежегодно возрастает.

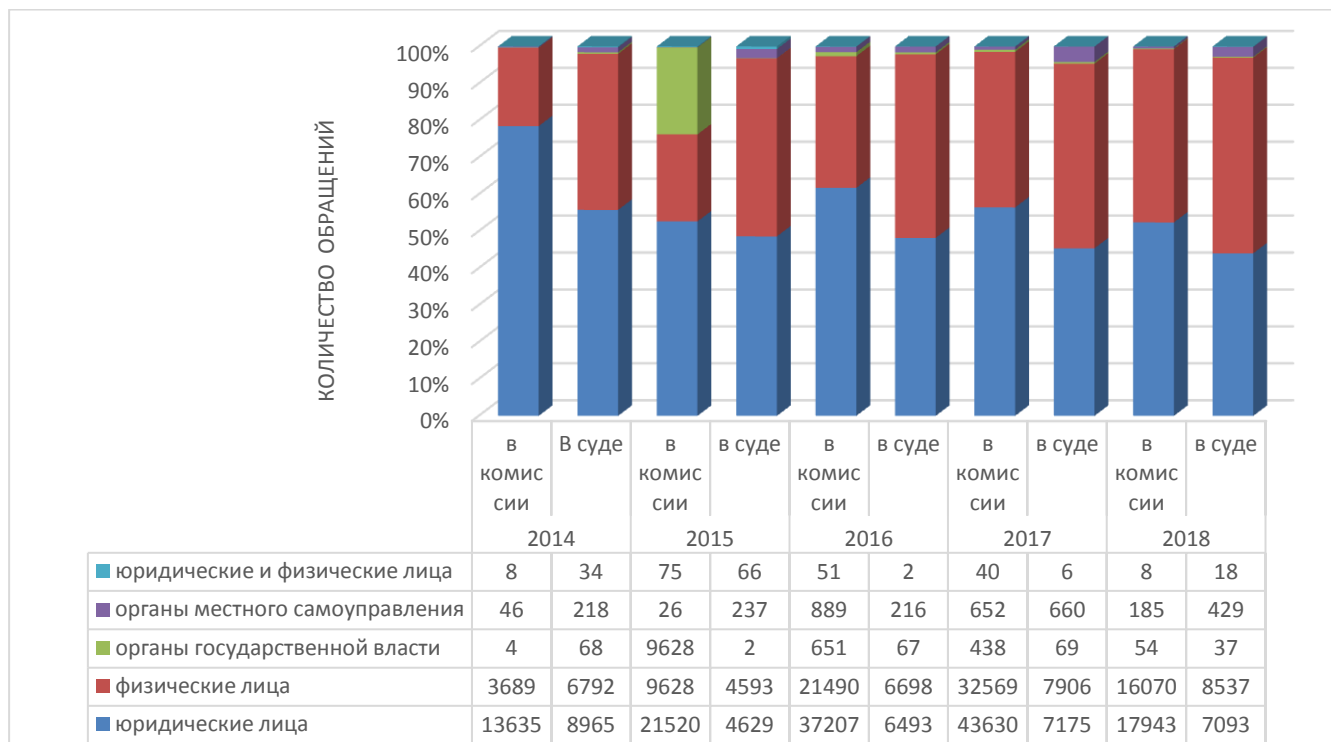


Рисунок 1 – Результаты рассмотрения обращений в комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости объектов недвижимости и в суде за 2014–2018 гг. в РФ

Анализируя статистику обращений по оспариванию величины кадастровой стоимости в комиссию Управления Росреестра по Томской области за 2014–2018 гг. (рисунок 2), можно сказать, что число обращений ежегодно растет как в отношении оспаривания кадастровой стоимости земельных участков, так и иных объектов капитального строительства.

В результате оспаривания кадастровой стоимости объектов недвижимости Томской области, по данным отчетов Управления Росреестра, ежегодно суммарная величина кадастровой стоимости земельно-имущественного комплекса Томской области за 2014–2018 гг. снижается на 12–40,5 % соответственно.

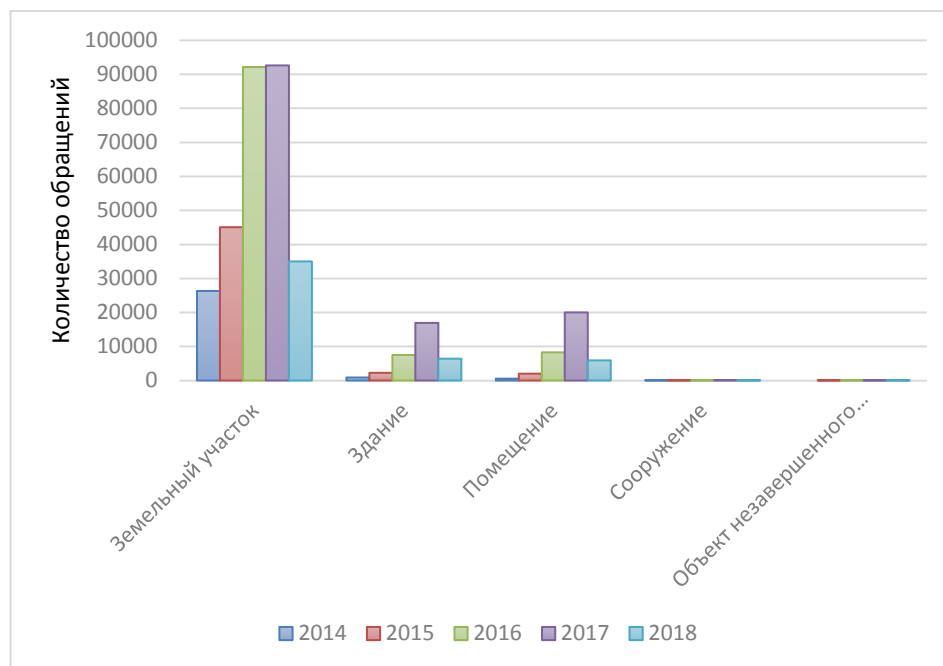


Рисунок 2 – Результаты рассмотрения обращений в комиссию по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости объектов недвижимости за 2014–2018 гг. в Томской области

После проведенной актуализации кадастровой стоимости в 2012 г. многие регионы столкнулись с проблемой значительного роста или, наоборот, снижения кадастровой стоимости [152]. Актуализация кадастровой оценки [142] в Челябинской области, Свердловской области, Республике Бурятия показала, что, по сравнению с показателями предыдущей оценки, кадастровая стоимость выросла в десятки раз, а в Томской области (по результатам кадастровой оценки, проведенной в 2012 г.), по сравнению с прошлым туром, снизилась. Во избежание негативных последствий для социально-экономического развития регионов была проведена процедура переоценки земель.

Несмотря на то, что в современных условиях кадастровая стоимость является одним из основных параметров, определяющих экономическую эффективность использования земельного участка, получаемые результаты привели к социальной напряженности со стороны землепользователей в разных регионах страны [152]. С одной стороны, платежи за землю, являющиеся обязательными вне зависимости

от факта ведения деятельности на земельном участке, стимулируют собственника к эффективному использованию земли. С другой стороны, необоснованное налогообложение земли, являющееся производным от завышенной или заниженной установленной налоговой базы земельного налога, снижает коммерческую привлекательность земельных участков, что приводит к отказу от ведения деятельности в пределах отдельных территорий и снижению деловой активности в целом.

Результаты проведенного анализа подтверждают повсеместные массовые нарушения прав граждан значительным завышением кадастровой стоимости объектов недвижимого имущества по сравнению с рыночной ценой такого имущества и, как следствие, резкое увеличение налогового бремени по некоторым имущественным налогам.

В связи с социальной напряженностью, возникающей после очередного тура оценки, применяемая методика кадастровой оценки земель населенных пунктов подвергалась постоянной критике научного сообщества, представителей бизнеса и населения. Таким образом, в 2016 г. назрела острая необходимость в совершенствовании нормативного регулирования порядка по определению кадастровой стоимости объектов недвижимости [27, 29, 39]. Президентом Российской Федерации В. В. Путиным в рамках Перечня поручений от 16 февраля 2016 г. № Пр-300 была поставлена задача: оптимизировать порядок уплаты гражданами земельного налога. Таким образом, было дано поручение создать механизм, способный исключить случаи резкого увеличения земельного налога вследствие повышения налоговых ставок и применения в целях налогообложения новых значений кадастровой стоимости земельных участков.

В рамках реализации поручений В. В. Путина был принят Федеральный закон «О государственной кадастровой оценке» [130], направленный на регулирование отношений, связанных с проведением государственной кадастровой оценки в Российской Федерации, а также на совершенствование процедур определения кадастровой стоимости объекта недвижимости, введение института государственных кадастровых оценщиков и передачу полномочий по определению кадастро-

вой стоимости государственным бюджетным учреждениям субъектов Российской Федерации. Таким образом, современную систему и процесс проведения кадастровой оценки в РФ, действующие с 2016 г., можно представить в виде схемы, приведенной на рисунке 3.



Рисунок 3 – Межведомственное информационное взаимодействие организаций при проведении кадастровой оценки объектов недвижимости

Для целей установления единства методологии определения кадастровой стоимости в 2017 г. были разработаны и утверждены новые методические указания [101, 113], регулирующие единый порядок определения кадастровой стоимости объектов недвижимого имущества на всей территории Российской Федерации. В соответствии с утвержденной методикой в 2017 г. устанавливается кадастровая стоимость земельных участков, объектов капитального и незавершенного

строительства. К обязательным факторам, которые должны будут учитываться согласно принятой методике, относятся обеспеченность инженерной и транспортной инфраструктурой, степень освоения прилегающих к участку земель и рельеф. При этом все ценообразующие факторы в методических указаниях разделены на три типа: факторы внешней среды; характеристика непосредственного окружения и сегмента рынка; характеристика самого объекта. В приложении № 3 методики [101] предлагается примерный перечень ценообразующих факторов земельных участков и объектов капитального строительства (ОКС).

Анализ применяемых методик [101, 112, 114] на территории Российской Федерации для проведения кадастровой оценки земель населенных пунктов начиная с 2000 г. показывает, что со временем внимание к факторам стоимости ослабевает, поскольку перечень обязательных факторов значительно сокращается. Во многих случаях имеются противоречия между получаемыми результатами оценки и фактическим состоянием территории, что приводит к ошибочным решениям и реализации мероприятий, которые не дают желаемых результатов. Однако подходы к развитию института кадастровой оценки могут быть разными, что обусловлено теоретико-методологическими принципами, способами и формами государственного управления, с которыми правительство подходит к его модернизации.

1.3 Анализ ценообразующих факторов, используемых в настоящее время при кадастровой оценке земельных участков

Анализ ценообразующих факторов [16, 21, 32, 75, 85] представляется важным методическим приемом в установлении справедливой стоимости земель и ее сбалансированного территориального развития.

Утверждение недостоверных результатов кадастровой оценки земельных участков влияет на социально-экономическое развитие городов [60] как с точки зрения воздействия на общество, окружающую среду, так и, в перспективе, на возможности обеспечения экономического благополучия населения и устойчиво-

го развития территориального образования [76, 77, 140, 171, 189]. Определение устойчивого развития было сформулировано в докладе Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее»: «Устойчивое развитие – это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [209–211]. Для устойчивого развития территориального образования необходимо сбалансированное и эффективное взаимодействие основных городских систем: экономики, социальной структуры, экологии и материально-пространственной среды (структуры) города. Под устойчивым градостроительным развитием территории подразумевается способность планировочной и социальной организации города сохранять динамическое равновесие в ходе резких изменений процесса ее развития. Понятие «устойчивое развитие» включает в себя социальную справедливость, сбалансированную экономику и экологическую устойчивость.

Переход России к устойчивому развитию согласно концепции социально-экономического развития РФ, в том числе и регионов [180], предполагает переход российской экономики от экспортно-сырьевого к инновационному социально-ориентированному типу, который связан с формированием нового механизма социального развития. В связи с этим существенное значение приобретает процесс формирования местных бюджетов [22, 50], пополнение которых должно осуществляться за счет земельных платежей, основанных на научно обоснованных результатах кадастровой оценки.

Таким образом, анализ ценообразующих факторов, как основополагающий этап кадастровой оценки, представляет собой целостный и многоаспектный механизм, включающий комплексный анализ территориального образования по совокупности различных условий, которые оказывают влияние на качество жизни населения [1].

Для реализации принципов справедливого имущественного налогообложения, стабильного развития земельного рынка и рациональности использования

земли [202] необходима научно обоснованная система кадастровой оценки земель. Кадастровая оценка земель населенных пунктов – важный элемент управления земельными ресурсами, поэтому достоверность и качество ее результатов имеют высокое значение не только для развития научно-методических основ оценки, но и в практической деятельности по управлению земельными ресурсами и устойчивому развитию территории.

Поэтому нужен научно обоснованный подход к выбору наиболее значимых ценообразующих факторов при проведении кадастровой оценки земель населенных пунктов, а основные ценообразующие факторы должны определяться по отношению к условиям землепользования.

Проблемы, связанные с этапом анализа ценообразующих факторов в применяемых методиках кадастровой оценки земель, рассматривались в трудах ведущих зарубежных ученых Дрейпера Н., Смита А. [43], а также российских ученых Грибовского С. В. [39, 40], Прорвича В. А. [156] и других [5, 6, 12, 20, 23, 33, 74, 79, 73, 154, 190].

Исследование показало, что мнение ученых относительно исчерпывающего перечня ценообразующих факторов стоимости для определения кадастровой стоимости земель населенных пунктов достаточно различно. Одни ученые (Лепихина О. Ю. [86], Медведева О. Е. [97], Палий Н. В. [145] и др.) считают учет экологических факторов при проведении земельно-оценочных работ одним из главных ценообразующих, а например, в своем исследовании Прорвич В. А. [156] считает единственным значимым фактором стоимость инфраструктуры. Исследованиям городских территорий в аспекте комплексной оценки состояния городских земель посвящены работы Лойко П. Ф. [88–90], Мягковой А. Д. и др. [102], Сизова А. П. [167–169].

Говоря о комплексной оценке территорий, Лойко П. Ф. [88–90] утверждает, что ценность городских территорий неодинакова и, в первую очередь, должна зависеть от величины города, его народно-хозяйственного профиля, уровня развития инженерной, природоохранной и социальной инфраструктуры, природных,

экологических и других региональных факторов, а также от условий размещения конкретных участков в плане города. Лойко П. Ф. к критериям оценки территорий населенных пунктов относит и такой пункт, как *инженерно-строительное качество территорий*, характеризующее их пригодность к застройке [88–90]. Схожее мнение об учете природных и антропогенных факторов изложено в работах Трибуц О. А. [10, 72], Горбунова В. С. [34, 35], Засядь-Волка В. В. [49, 170], Максимова С. Н. [94, 95].

В своих исследованиях, посвященных разработке и анализу методики комплексной оценки земель населенных пунктов, Межуева Т. В. пишет о необходимости расширения набора факторов, учитывающих состояние природной среды при проведении земельно-оценочных работ, и предлагает ввести факторы, характеризующие состояние природного потенциала территории, в том числе климат, рельеф, геологическое строение территории, гидрологические особенности, характеристику почв, недр и т. д. [98–100].

В трудах Подрядчиковой Е. Д. [45, 146] предложен комплексный подход к формированию факторов стоимости для определения кадастровой стоимости земель, основанный на показателях социальной комфортности. В исследованиях Горбунова В. С. [34, 35], посвященных вопросам кадастровой оценки урбанизированных территорий в условиях интенсивного антропогенного воздействия, предлагается рассматривать геоэкологические показатели (в том числе виды грунтов, наличие и уровень грунтовых вод) как ценообразующие факторы кадастровой оценки земель в условиях интенсивного антропогенного воздействия. Трибуц О. А. [10, 72] в свою очередь предлагает учитывать влияние разломов в качестве фактора стоимости при корректировке методики кадастровой оценки земель населенных пунктов, авторы работ [14, 15, 17, 18, 138, 190] считают, что нужно учитывать некоторые инженерно-геологические факторы.

Необходимо согласиться с Ивановой Е. Н. [53, 54] в том, что государственное управление земельными ресурсами может признаваться эффективным только

тогда, когда в процессе управления учитывается *природная составляющая земли*, т. е. когда процесс управления является экологически обоснованным.

В результате исследования диссертант присоединяется к мнению тех ученых, которые считают, что учет влияния природных и антропогенных факторов при проведении кадастровой оценки земель населенных пунктов является актуальной задачей, поскольку рациональное землепользование в границах городских территорий при планировке, застройке и благоустройстве является предметом особого внимания.

Исходя из того, что земельный участок в границах города – это пространственный базис экономической системы, работающей на развитие экономики города, то для целей оценки земельный участок (ЗУ) должен рассматриваться как объект потенциального инвестирования [1]. А на формирование благоприятного инвестиционного климата в муниципальных образованиях оказывают влияние не только наличие сырьевых и финансовых ресурсов, но и степень вовлечения в оборот земель и их обеспеченность инфраструктурой. Земельно-имущественный комплекс выступает в качестве стратегического ресурса развития города. Привлечение инвестиций в экономику города – одна из наиболее важных задач для целей развития территории, стоящих перед администрацией города, при этом она всегда подразумевает под собой строительство и эксплуатацию объектов капитального строительства. С этой точки зрения удачным в отношении природных условий выбором территории для строительства [175, 176] следует считать такой, при котором создаются предпосылки для здоровой, удобной жизни населения, а затраты материальных и денежных средств на освоение будут как можно меньше.

Определяющими условиями устойчивости фундаментов и конструкций объектов капитального строительства являются инженерно-геологические условия, которые в сочетании с характером залегания грунтовых вод в значительной степени удорожают строительство, а в перспективе – и условия эксплуатации таких объектов. Поэтому инженерно-геологические и геологические условия играют большую роль при застройке городских территорий и должны быть учтены

при формировании налоговой базы для земельных участков, относящихся к видам разрешенного использования, связанных со строительством и эксплуатацией объектов капитального строительства. Однако проанализированные работы не в полной мере детализируют классификации инженерно-геологических условий и недостаточно раскрывают методы определения значений таких факторов при кадастровой оценке земель. Данное обстоятельство обуславливает необходимость более подробного исследования и учета инженерно-геологических факторов.

Выявленные значительные изменения в системе и методическом обеспечении кадастровой оценки земель населенных пунктов позволили сделать вывод о необходимости расширения перечня обязательных ценообразующих факторов, характеризующих внешнюю среду объектов недвижимости. Одним из существенных показателей, характеризующих внешнюю среду ЗУ, расположенных на территории населенного пункта, является распространение неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений.

1.4 Анализ инженерно-геологических условий в территориальных образованиях и разработка классификатора для их учета и формирования новых ценообразующих факторов

В связи с урбанизацией городов и возрастающей техногенной нагрузкой на геологическую среду развитие неблагоприятных инженерно-геологических и геологических процессов и явлений на урбанизированных территориях приобретает в настоящее время глобальный характер [61]. В соответствии со строительными правилами [178], под инженерно-геологическим процессом понимают изменения состояния компонентов геологической среды во времени и в пространстве под воздействием техногенных факторов. А к совокупности характеристик компонентов геологической среды, влияющих на условия проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений относятся: рельеф; геологическое строение грунтового массива (состав и состояние грунтов, условия их залегания и свой-

ства); гидрогеологические условия; геологические и инженерно-геологические процессы и явления. Инженерно-геологические условия принято разделять на пять групп, одной из которых являются геологические и инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений (в соответствии с редакцией 2012 г. [177] – опасные геологические и инженерно-геологические процессы).

Одним из наиболее распространенных опасных инженерно-геологических процессов на городских территориях являются *склоновые процессы* [47, 62, 91]. К ним относятся *оползни, обвалы, осыпи*, представляющие собой смещение масс горных пород на склоне под действием собственного веса и различных воздействий (гидродинамического, вибрационного, сейсмического и др.).

Оползни – скользящее смещение масс пород природного склона или искусственного откоса под влиянием силы тяжести (рисунок 4).



Рисунок 4 – Схема строения оползня

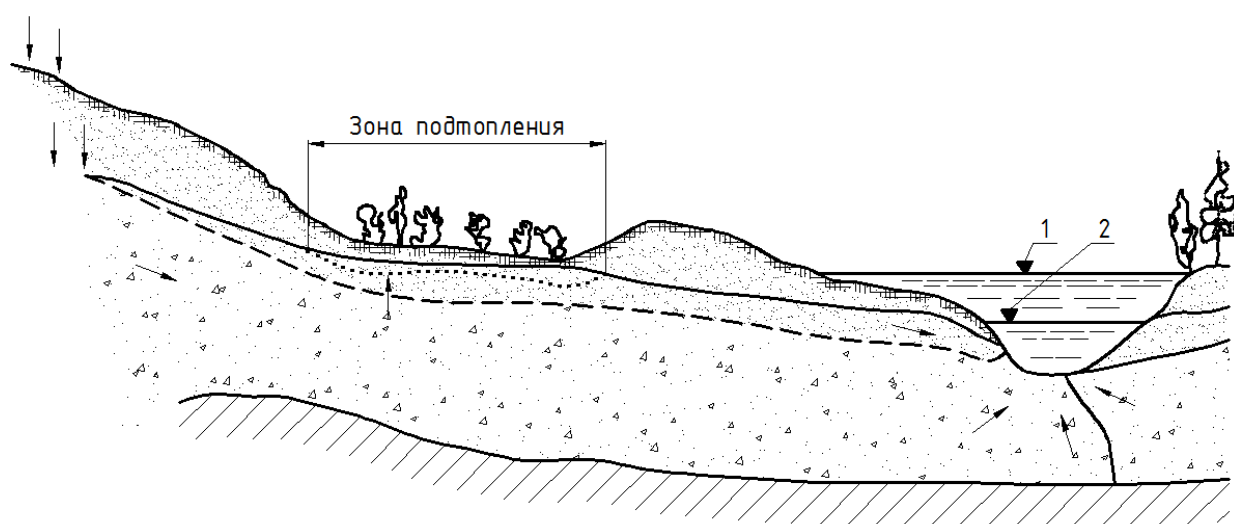
Причиной схождения оползня является нарушение равновесия склона. Факторы, вызывающие образование оползня, могут быть как природные (переувлажнение атмосферными осадками, выветривание, ослабление прочности пород и др.), так и антропогенные (переувлажнение грунтов за счет утечек, подтопление

территории, подрезка склона, дополнительная нагрузка на склон и т. д.). Как правило, на городских территориях такие факторы действуют совместно [47, 61–63, 91, 174].

Под *обвалами и осыпями* понимается обрушение (опрокидывание, падение, качение) масс горных пород на склоне (в виде крупных и мелких глыб – обвалы; щебня и дресвы – осыпи) в результате их отрыва от коренного массива.

Так, в 2018 г. активизация оползневых и обвальных процессов наблюдалась в населенных пунктах Белгородской, Брянской, Кировской, Ивановской, Владимирской, Воронежской, Тамбовской, Тюменской, Ярославской, Астраханской, Пензенской областей, в республиках Адыгея, Ингушетия, Татарстан и других регионах РФ [58].

Под *подтоплением* понимается процесс подъема уровня грунтовых вод выше некоторого критического положения (рисунок 5), а также формирования верховодки и техногенного водоносного горизонта, приводящий к ухудшению инженерно-геологических условий территории строительства, агромелиоративной и экологической обстановки [46, 47, 61–63, 91, 174].



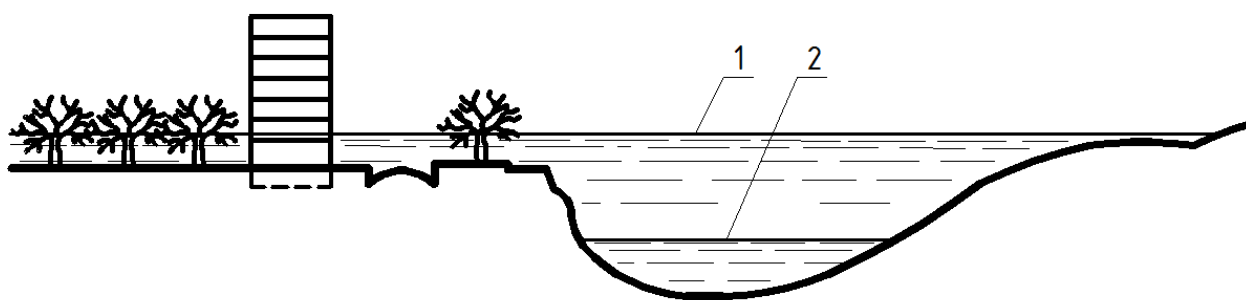
1 – горизонт высоких вод; 2 – горизонт низких вод

Рисунок 5 – Схема подтопления территорий

Подтопление возникает не только при высоком уровне стояния грунтовых вод. Возможны случаи, когда даже при глубоком уровне залегания подземных вод (более 10–15 м) подтопление может существенно осложнять строительство и эксплуатацию некоторых сооружений (зданий с глубоким заложением фундаментов, подземных гаражей и торговых комплексов, линий метрополитена и т. п.) [47, 61–63, 91, 174, 212, 217].

Так, в 2018 г. наблюдались процессы подтопления в Новосибирской, Томской областях, в Республике Татарстан и других регионах РФ [58].

Затопление – это образование свободной поверхности воды над земной поверхностью, связанное с выходом рек из берегов (рисунок 6).



1 – горизонт высоких вод; 2 – горизонт низких вод

Рисунок 6 – Схема затопления городских территорий

Многочисленные снеговые и дождевые паводки возникают на крупных российских реках почти ежегодно. Согласно исследованию Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных (ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»), суммарно число опасных гидрологических явлений (наводнений, паводков и селей) в России за первое десятилетие XXI в. с 1990 г. выросло в 1,5 раза.

Под *карстом* следует понимать совокупность геологических процессов и явлений, вызванных растворением подземными и (или) поверхностными водами

горных пород и проявляющихся в образовании в них пустот, нарушении структуры и изменении свойств [47, 61–63, 91, 174].

Карстовый процесс сопровождается размывом пород, суффозией (рисунок 7), деформациями поверхности земли и оснований зданий и сооружений (провалы, оседания, воронки), изменением свойств грунтов покрывающей толщи, формированием особого характера циркуляции и режима подземных и поверхностных вод и специфического рельефа местности.

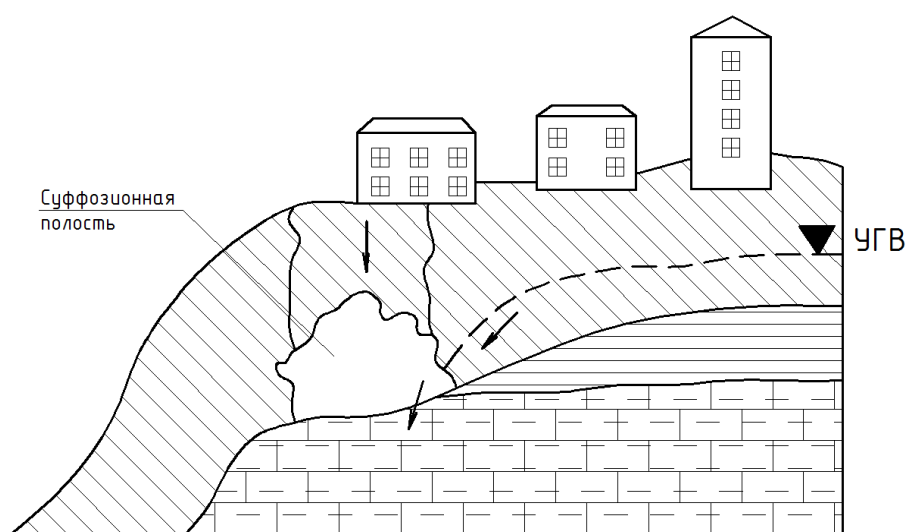


Рисунок 7 – Формирование суффозионной полости

Карстовые явления на территории РФ активно проявились в Липецкой области, Республике Башкортостан и др.

В диссертационном исследовании на основе данных информационных сводок Центра государственного мониторинга состояния недр и региональных работ [58, 59] был проведен анализ неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений, развивающихся на территории Российской Федерации, которые оказывают значительные воздействия на населенные пункты и хозяйственные объекты (таблица 1).

Анализ результатов показывает, что количество таких негативных природных процессов и явлений на территории РФ возрастает (рисунок 8).

Таблица 1 – Региональные особенности развития неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений в некоторых федеральных округах за 2013–2018 гг.

Федеральный округ	Региональные особенности развития опасных экзогенных геологических процессов
Центральный	Оползневые и карстово-суффозионные процессы, представляют наибольшую угрозу сохранности хозяйственных объектов
Южный	Наиболее распространены суффозионные процессы, подтопления, сейсмические (землетрясения) и антропогенные (пригрузка, подрезка склонов, увлажнение и т. д.) процессы
Северо-Кавказский	Наиболее развиты оползневые и обвально-осыпные процессы, а также процесс подтопления
Приволжский	Случаи воздействия негативных природных процессов и явлений на населенные пункты, земли и хозяйственные объекты, сопровождавшиеся незначительным ущербом активизацией овражной эрозии
Уральский	Развитие процесса подтопления, плоскостной эрозии, оползневых процессов и гравитационно-эрозионных процессов
Дальневосточный	Процессы оплывания грунта в южных районах, обвально-оползневые процессы на высоких нелитифицированных уступах морского побережья, в том числе оползневые деформации фронтальной части морской косы

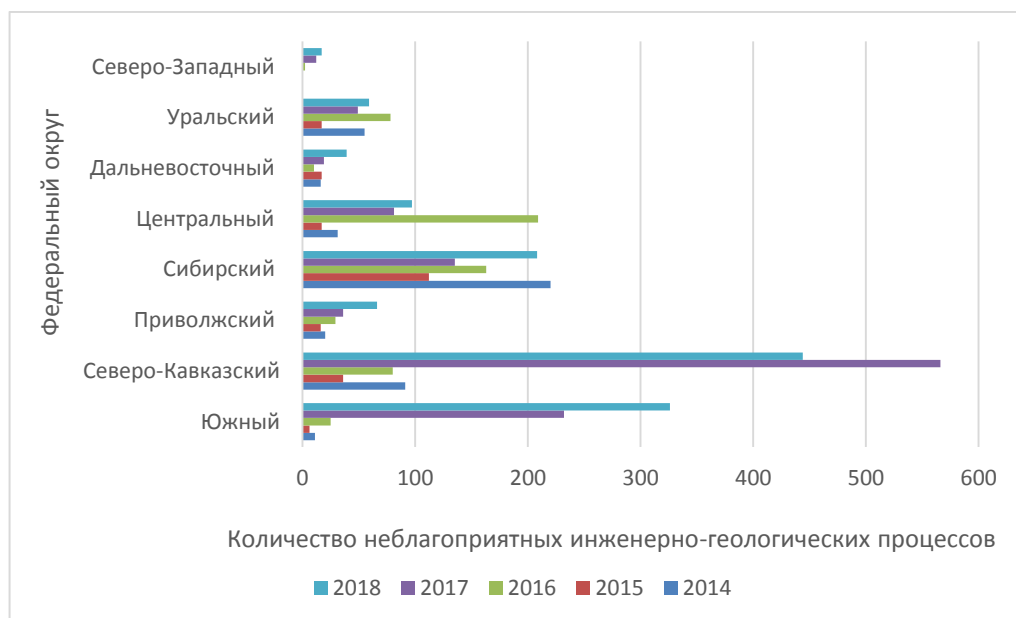


Рисунок 8 – Анализ развития неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений на территории РФ за период 2014–2018 гг.

На территории Российской Федерации службой мониторинга состояния недр [58, 59] в 2018 г. зафиксировано активное развитие преимущественно оползневой процесс. Всего выявлено 509 случаев активизации неблагоприятных геологических, инженерно-геологических и гидрогеологических процессов и явлений (рисунок 9).

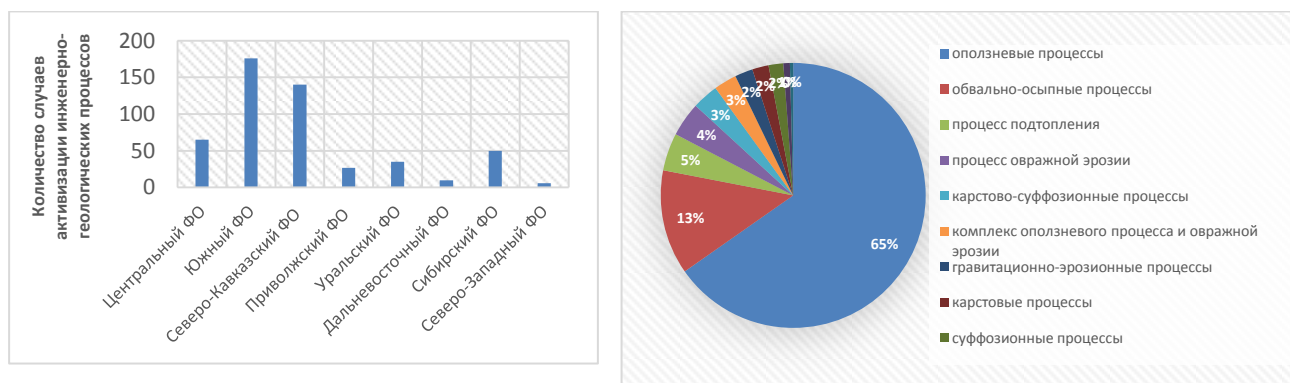


Рисунок 9 – Распространение неблагоприятных геологических, инженерно-геологических и гидрогеологических процессов и явлений на территории РФ и частота их проявления в 2018 г.

По частоте проявлений (см. рисунок 9) в 2018 г. на первом месте стоит оползневой процесс (327), на втором – обвально-осыпные процессы (64), на третьем – процесс подтопления (23), процесс овражной эрозии (21).

Кроме того, отмечались случаи активизации карстово-суффозионных процессов (16), комплекса оползневой процесса и овражной эрозии (14), гравитационно-эрозионных процессов (11), карстового процесса (10), суффозионного процесса (9), процесса плоскостной эрозии (4), процессов оседания и обрушения поверхности над горными выработками (2), а также отдельные случаи активизации других комплексов неблагоприятных геологических, инженерно-геологических и гидрогеологических процессов и явлений.

Так, оползнеопасные районы занимают около 40 % площади России и развиваются на территории 725 городов, а эрозионные процессы в настоящее время развиваются на 56 % площади сельскохозяйственных угодий.

Согласно данным ФГБУ «Гидроспецгеология» Центра государственного мониторинга состояния недр [144] и региональных работ, в 2018 г. была зафиксирована активизация оползневого процесса во многих регионах РФ (рисунок 10).

По данным Росгидромета, в России происходит 40–70 крупных наводнений ежегодно [144]. Таким опасным явлениям подвергаются около 500 тыс. кв. км, а с катастрофическими последствиями – 150 тыс. кв. км. В результате неблагоприятным природным процессам и явлениям подвержены сотни городов, десятки тысяч населенных пунктов, а также более 7 млн га сельскохозяйственных угодий.

Последствия от наводнений экспертами оцениваются примерно в 40 млрд руб. (в том числе в бассейнах рек Волга, Амур, Обь, Терек, Дон, Кубань, Лена, прочих рек и в озере Байкал).

Широкое развитие неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений на территории РФ доказывает необходимость их учета при определении кадастровой стоимости для расчета налога на недвижимое имущество, поскольку землепользователи и землевладельцы таких территорий несут затраты, связанные с предупреждением и ликвидацией их последствий.

В связи с этим возникает необходимость введения в методику кадастровой оценки недвижимости понятия *инженерно-геологические факторы кадастровой оценки*.

Под инженерно-геологическими факторами необходимо понимать совокупность развития на территории населенного пункта неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений.



а)



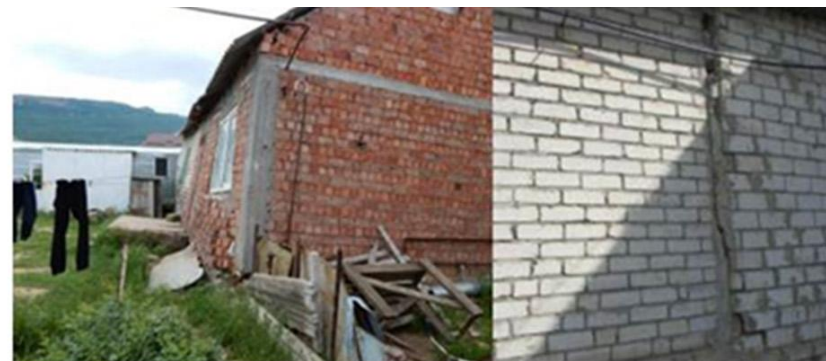
б)



в)



г)



д)



е)

Рисунок 10 – Проявление неблагоприятных инженерно-геологических процессов на территории РФ [58, 59]:

- а) карстовый провал (г. Благовещенск); б) провал (с. Знаменское); в) активный овраг (р. п. Тальменка, Алтайский край); г) последствия весеннего подтопления (г. Бердск); д) деформации стен в результате активизации оползня; е) деформация дома в пос. Сепаратор в результате активизации оползневого массива

В настоящее время разработано достаточно много классификаций неблагоприятных инженерно-геологических и геологических процессов [47, 48, 91].

Анализ существующих классификаций неблагоприятных инженерно-геологических процессов [47, 48, 91], а также анализ результатов системного мониторинга [58, 59] проявления таких процессов и явлений, распространенных на территории РФ, позволил сформировать и предложить классификатор инженерно-геологических факторов (таблица 2).

Таблица 2 – Классификатор предлагаемых ценообразующих факторов, которые необходимо учитывать при кадастровой оценке земель населенных пунктов

Причины возникновения и развития геологических процессов	Явления	Категории сложности инженерно-геологических условий (ценообразующие инженерно-геологические факторы)		
		I простая	II средняя	III сложная
Деятельность поверхностных вод	Подмыв и разрушение берегов	–	Ширина зоны переработки не превышает 10 м	Ширина зоны переработки более 10 м
	Овражные явления (площадь пораженной территории, % / площадь оврага, км ²)		10–30 / < 0,05	Более 30 / 0,05–3,0
Паводки на горных реках	Сели (площадь пораженной территории, %)		0,1–1	> 1
Деятельность подземных вод	Плывуны			
	Суффозия			
Деятельность подземных и поверхностных вод	Просадочные явления, ед/км ²		1	2 / глубина более 10 м
	Карст, ед/км ²			
	Заболачивание, (торфяной слой, м)		Требуют специальных работ по осушению, < 2 м	Значительная заболоченность грунтового питания, > 2 м
Действия гравитационных сил	Оползни (площадь пораженной территории, %)		0,1–1	> 1

Окончание таблицы 2

Причины возникновения и развития геологических процессов	Явления	Категории сложности инженерно-геологических условий (ценообразующие инженерно-геологические факторы)		
		I простая	II средняя	III сложная
	Лавины (площадь поверхности территории, %)		< 10	> 10
	Обвалы		Имеют ограниченное распространение и не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений и условия землепользования	Имеют широкое распространение и оказывают решающее влияние на выбор проектных решений
	Осыпи			
Действие внутренних сил в породе	Набухание			
	Усадка			
	Разуплотнение			
Промерзание и оттаивание грунтов	Термокарст (потенциальная площадь протяженности, %)		< 25	> 25
	Пучение (потенциальная площадь протяженности, %)		< 10	> 10
	Наледи		< 0,1	0,1–3
Действие внутренних сил Земли	Сейсмические явления (интенсивность, баллы)		< 6	> 6
Инженерная деятельность человека	Затопление	Не чаще одного раза в 100 лет (обеспеченность 1 %)	Расположенные между линиями затопления паводками, повторяющимися один раз в 100 лет (1 % обеспеченности) и один раз в 25 лет (4 % обеспеченности) с наивысшим горизонтом высоких вод не более 0,6 м	Затопляемые один раз в 25 лет и чаще (4 % обеспеченности и более)
	Подтопление (глубина залегания безнапорных водоносных горизонтов, м)	> 4	от 2 до 4	< 2

В основе классификатора лежит типология инженерно-геологических процессов и явлений по причинам возникновения, предложенная Ломтадзе В. Д. [91]. Согласно классификатору для определения значений инженерно-геологических факторов с целью кадастровой оценки земель предлагается районировать оцениваемую территорию по категориям сложности инженерно-геологических условий в соответствии с СП 47.13330.2016 [178]. В соответствии с предлагаемым классификатором, районирование следует выполнять по критериям в зависимости от площади поражения, протяженности и интенсивности проявления неблагоприятных инженерно-геологических процессов на территории населенного пункта. Показатели, используемые при оценке категории сложности инженерно-геологических процессов пучения, оползней, лавин, овражных и сейсмических явлений, основаны на критериях опасности природных процессов, приведенных в СНиП 22-01-95. Геофизика опасных природных процессов [172]. Характеристики процессов, связанных с инженерной деятельностью человека (затопление, подтопление) и деятельностью подземных и поверхностных вод (заболачивание), определены на основе шкал Царенко А. А. [176]. В основе оценочной шкалы остальных неблагоприятных инженерно-геологических процессов положены результаты анализа работ Сизова А. П. [168], Ипатова П. П. [61, 63], Строковой Л. А. [62] и строительных норм инженерной защиты территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов [172, 175, 177, 178].

Предложенный классификатор послужил основой для разработки усовершенствованной методики кадастровой оценки земель населенных пунктов. Перечень инженерно-геологических факторов из предлагаемого классификатора выбирается исходя из геоинформационного анализа поверхности и геологической структуры территориального образования по заданным параметрам.

1.5 Выводы по первому разделу

Проведенный анализ теоретических и методических основ кадастровой оценки земель населенных пунктов, применяемых на территории Российской Федерации, позволил определить основные закономерности и этапы изменения методик оценки земель в зависимости от целей использования ее результатов. Сделан вывод о том, что в основе применяемых методик кадастровой оценки лежит рыночная информация, а интерес к факторам стоимости ослабевает, поскольку перечень утвержденных факторов сокращается и приобретает больше рекомендательный характер, чем обязательный. В результате проведенного анализа применяемых методик за прошедшие туры кадастровой оценки, причиной увеличения количества исков об оспаривании кадастровой стоимости следует считать их несовершенство, поскольку они не смогли обеспечить преемственность результатов оценки.

В целях разрешения данной проблемы органами государственной власти был разработан ряд нормативно-правовых документов по повышению качества кадастровой оценки на территории Российской Федерации. Однако разработанные нормативно-правовые акты содержат недостаточное количество важных методических положений, в том числе перечень наиболее значимых ценообразующих факторов, характеризующих качество условий землепользования, позволяющих организовать выполнение работ по развитию научно обоснованной системы кадастровой оценки земель.

Проведенный анализ развития неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений на территориях населенных пунктов Российской Федерации показал их широкое распространение, что подчеркивает необходимость их обязательного учета при определении кадастровой стоимости и расчет налога на недвижимое имущество. Проявление таких процессов приводит к полному разрушению или деформациям конструктивных элементов объектов недвижимости, уничтожению либо ограничению в использовании земельного участка.

Автор считает, что актуальной задачей развития научно обоснованной системы кадастровой оценки земель является учет влияния инженерно-геологических факторов, характеризующих риск возникновения чрезвычайных ситуаций, поскольку такие факторы являются определяющими для строительства и эксплуатации объектов капитального строительства и инженерных сооружений.

В связи с этим в первом разделе диссертационного исследования для решения задач научно обоснованного подхода определения кадастровой стоимости земель населенных пунктов предлагается производить оценку с учетом новых ценообразующих факторов на основе разработанного классификатора.

Совокупность приведенных выводов подтверждает актуальность выполнения диссертационной работы и определяет основные направления исследования по совершенствованию методики кадастровой оценки земель населенных пунктов с учетом инженерно-геологических факторов.

2 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ОСНОВАНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА

2.1 Информационно-аналитический анализ применения ГИС-технологий для выполнения кадастровой оценки земель населенных пунктов

В процессе развития информационных и телекоммуникационных технологий еще в начале 90-х гг. XX в. были сформированы все необходимые условия для перехода к новому этапу развития и организации механизмов управления пространственными данными. Такому переходу способствовал накопленный почти за 30-летний период опыт освоения, внедрения и широкого использования геоинформационных технологий [70]. Понимание необходимости в таком механизме привело к первым экспериментам создания инфраструктур пространственных данных [80]. С середины 90-х гг. прошлого века и до настоящего времени национальная инфраструктура пространственных данных была создана в более чем 120 странах, таких как Америка, Австралия и большинство европейских стран.

В 2006 г. Правительством РФ была разработана и одобрена концепция по созданию и развитию инфраструктуры пространственных данных страны [135], которая позволила законодательно развивать аналогичные отечественные работы. Основной целью создания и развития инфраструктуры пространственных данных страны стало повышение качества и эффективности системы государственного управления по средствам использования достоверных, оперативных и актуальных пространственных данных на всех уровнях власти при принятии управленческих решений. В 2017 г. Правительством РФ была разработана и утверждена программа по созданию условий для перехода страны к цифровой экономике, где важную роль играют пространственные данные. В настоящее время в России органы исполнительной власти создают и используют пространственные данные. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии находится на первой позиции цифровизации страны, является лидером по количеству оказы-

ваемых государственных услуг на основе данных федеральных информационных систем. Единый государственный реестр недвижимости публикует пространственные данные об объектах недвижимости посредством сервиса «Публичная кадастровая карта».

В свою очередь, современная градостроительная деятельность муниципальных образований осуществляется на основе информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД). Примером может служить ИСОГД муниципального образования «Город Томск» [37], которая обеспечивает свободный доступ к базовым пространственным данным через сервисы в сети Интернет в режиме on-line.

Одним из элементов такой информационной системы обеспечения градостроительной деятельности г. Томска является 3D-модель территории города площадью 320 кв. км в цифровом формате, построенная по результатам аэрофотосъемочных работ, выполняемых ежегодно с помощью беспилотных летательных аппаратов (рисунок 11).

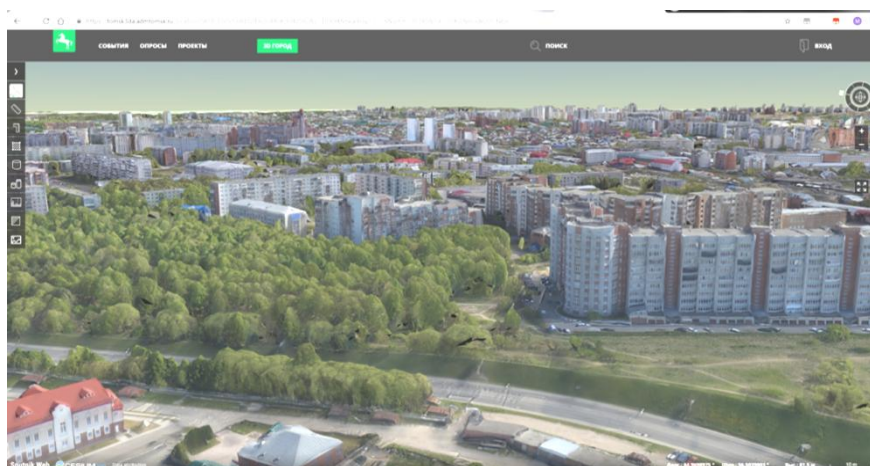


Рисунок 11 – Фрагмент электронной карты Градостроительного Атласа [37] города Томска в формате 3D

Подобная информация крайне востребована и создает условия для формирования благоприятного инвестиционного климата в муниципальных образованиях [17, 31, 44, 55, 56, 70]. А в области учета объектов недвижимости и развития

современного института оценки земель РФ особо важны механизмы интеграции и совместного использования таких пространственных данных, содержащих в себе скоординированные между собой графические данные [82, 93, 106, 139, 157, 158].

Анализ современных тенденций и перспектив развития кадастровой системы в России [64, 86, 104, 110] показывает необходимость внедрения технологии 3D-кадастра [103, 173, 188, 197, 208, 214–216]. В настоящее время современное высокотехнологичное общество нуждается в системе получения оперативной, актуальной и достоверной информации о состоянии объектов земельно-имущественного комплекса.

Сейчас в России реализуется пилотный проект по разработке трехмерного кадастра недвижимости. Внедрение таких технологий [198, 208] в основном связано с целью повышения качества учета следующих элементов инфраструктуры: коммуникационные сети и трубопроводы, многоуровневые комплексы, многоквартирные дома и другие объекты, которые могут некорректно отображаться в двумерной проекции.

Однако трехмерный кадастр, который может стать незаменимым инструментом визуализации, пока ориентирован на развитие трехмерного отображения модели рельефа местности, объектов капитального строительства и сооружений, расположенных как на поверхности земли, так и под ней, посредством аэрофотосъемки и трехмерного лазерного сканирования. Так, например, учеными корейского Университета Йонсей разрабатывается трехмерная модель подземных кадастровых данных в Корее, которая могла бы регистрировать различные типы трехмерных подземных объектов. Полученные результаты показали, что предложенная трехмерная модель подземных кадастровых данных может быть применима для других информационных систем, таких как система оценки и налогообложения земли, система городского планирования, система управления строительством и объектами [219, 220]. Отдельные аспекты 3D-моделирования объектов недвижимости в условиях РФ рассматривались в работах Карпика А. П. [65–69], Аврунева Е. И. и др. [218], Лисицкого Д. В. [66, 87], Карфидовой Е. А., Сизова А. П. [71],

Куджа С. А., Цветкова В. Я. [81], Шаповалова Д. А. и др. [201], Чернова А. В. [87, 198] и др.

Новые возможности для совершенствования методики кадастровой оценки появились в связи с развитием в РФ инфраструктуры пространственных данных, а также информационных ресурсов, обеспечивающих возможность сбора, хранения и использования актуальных данных о внешней среде объектов недвижимости. Это обстоятельство обуславливает возможность расширения перечня ценообразующих факторов, которые должны быть учтены при определении кадастровой стоимости земельных участков. Особенно это относится к учету неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений, к сожалению, широко распространенных на территории РФ и, в частности, в Томской области.

Такие данные должны составлять базовые картографические материалы обеспечения кадастровой оценки земель населенных пунктов и иных объектов недвижимости, в которых была бы отражена актуальная разносторонняя тематическая информация, включая информацию о развитии неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессах и явлениях в едином геоинформационном пространстве. В связи с этим моделирование условий землепользования, выявление инженерно-геологических факторов и их оценка представляются возможными и более эффективными с использованием геоинформационного анализа посредством перехода на использование трехмерных геопространственных данных [186].

2.2 Цели, задачи и основные этапы усовершенствованной методики кадастровой оценки земель населенных пунктов с учетом новых ценообразующих факторов

Ключевым элементом методики кадастровой оценки земель населенных пунктов с учетом инженерно-геологических факторов является определение цели и задач, а также систематизация этапов проведения земельно-оценочных работ.

Основные этапы усовершенствованной методики представлены в алгоритме определения кадастровой стоимости земель населенных пунктов по результатам геоинформационного анализа с учетом инженерно-геологических факторов.

Целью предлагаемой автором диссертационного исследования методики и проводимых в ее рамках работ по учету новых факторов является разработка научно обоснованных рекомендаций по совершенствованию существующей методики кадастровой оценки земель населенных пунктов.

Усовершенствованная методика отвечает современным требованиям, предъявляемым в системе государственного управления к качеству и эффективности использования достоверных, оперативных и актуальных пространственных данных для принятия управленческих решений.

Общая схема усовершенствованной методики кадастровой оценки земель населенных пунктов по результатам геоинформационного анализа приведена на рисунке 12.

Совершенствование заключается во включении в стандартную утвержденную методику кадастровой оценки земельных участков следующих новых блоков:

- разработанного классификатора инженерно-геологических факторов;
- предложенной технологической схемы построения 3D-модели территориальных образований (ТО) с отображением рельефа поверхности, границ инженерно-геологического районирования по категориям сложности, определяемым в соответствии с выбранными из классификатора инженерно-геологическими факторами, границ кадастрового деления с границами земельных участков, поставленных на государственный кадастровый учет;
- геоинформационного анализа территории в результате, которого разработан алгоритм вычисления поправочных коэффициентов к утвержденным результатам кадастровой оценки земельных участков.

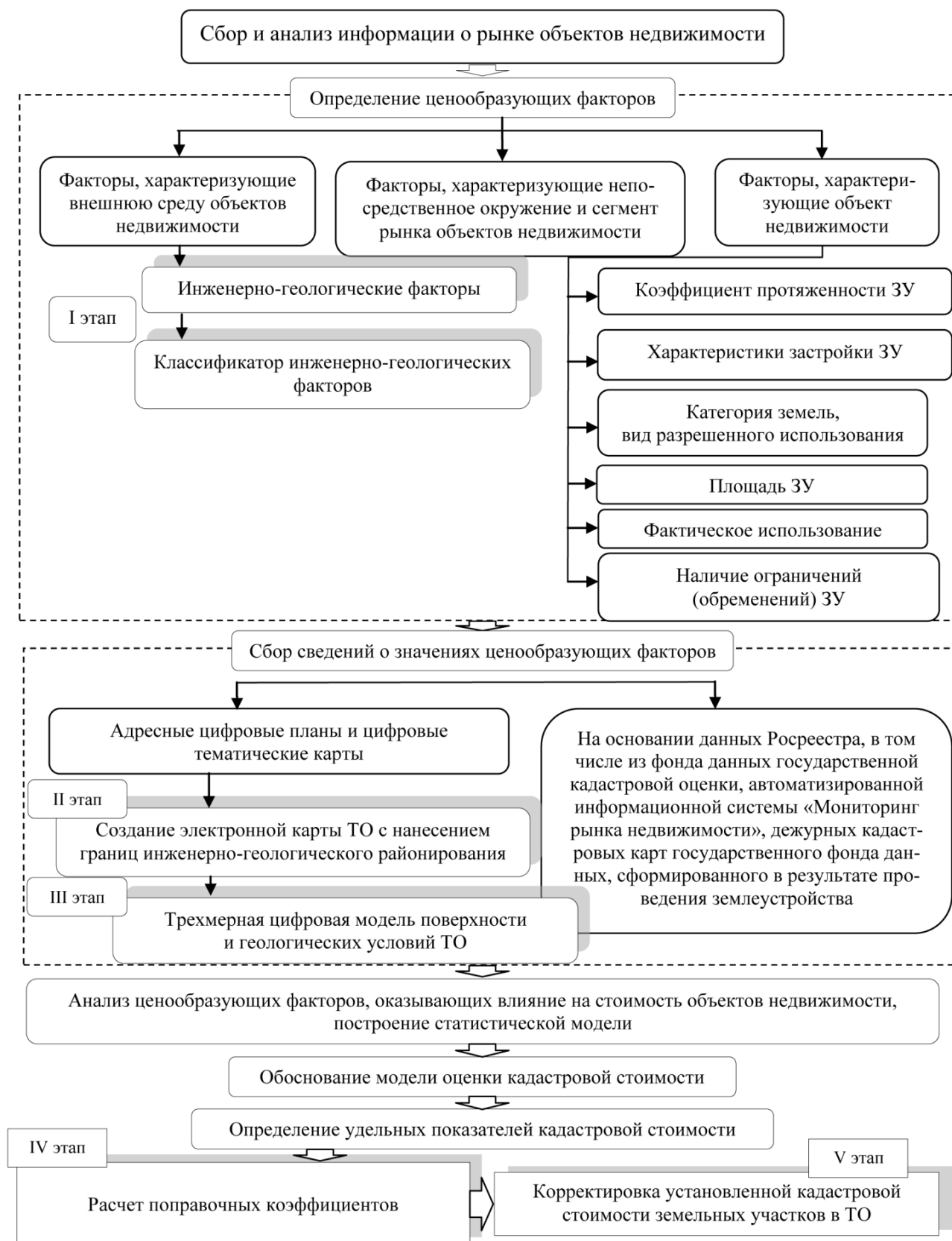


Рисунок 12 – Схема усовершенствованной методики кадастровой оценки земель населенных пунктов по результатам геоинформационного анализа территории

Важной особенностью усовершенствованной методики является предложенный впервые подход, использующий геоинформационный анализ с технологией трехмерной визуализации территориального образования в целях создания надежной информационной системы о ценообразующих факторах.

2.3 Разработка алгоритма геоинформационного анализа и построение 3D-модели территориального образования

Учет инженерно-геологических факторов в кадастровой оценке земельных участков определяет последовательное выполнение следующих этапов.

Первый этап – формирование перечня инженерно-геологических факторов, необходимых для корректировки кадастровой стоимости земельных участков.

Формирование перечня неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений, развитых на оцениваемой территории, предполагается осуществлять в соответствии с классификатором инженерно-геологических факторов, предлагаемым в подразделе 1.3 настоящего исследования. Согласно действующим Методическим указаниям о государственной кадастровой оценке объектов недвижимости [101], ценообразующие факторы, представляемые в графическом виде, должны определяться на основе цифровых тематических карт. В связи с этим формирование базы данных о значениях ценообразующих инженерно-геологических факторов для их учета в кадастровой стоимости земель включает в себя дифференциацию земель населенного пункта с выделением границ участков, подверженных развитию неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений, которые должны отображаться на электронной картографической основе.

В соответствии с действующей методикой кадастровой оценки объектов недвижимости, источниками информации о значениях ценообразующих факторов могут служить данные, имеющиеся в органах государственной власти и местного самоуправления, их подведомственных учреждениях, а также архивные данные

Росреестра, Ростехинвентаризации, учреждений БТИ, представленные как в текстовой форме, так и в графической посредством цифровых тематических карт.

Важную роль в разработке картографического материала, отражающего неблагоприятные инженерно-геологические и геологические процессы и явления на городских территориях, играют документы территориального планирования и градостроительного зонирования, а необходимость разработки таких документов предусмотрена Градостроительным кодексом Российской Федерации [38].

Для обоснования решений, принимаемых в таких документах, особое место занимают материалы инженерных изысканий, поскольку инженерно-геологические условия оказывают влияние на условия проектирования и строительства, а также на эксплуатацию инженерных сооружений соответствующего назначения, и, следовательно, влияют на экономические, эстетические и инженерные решения, принимаемые в городе.

В качестве исходных данных в усовершенствованной методике рекомендовано использовать:

- имеющиеся исследовательские и картографические материалы (отсканированные и векторизованные карты, фондовые и научно-литературные источники, материалы ведомственного и государственного значения);
- результаты мониторинговых наблюдений (аэрокосмические снимки, материалы мониторинговых исследований и т. д.);
- материалы по обоснованию генерального плана, в том числе результаты инженерных изысканий, содержащиеся в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности, а также в государственном фонде материалов.

Кроме того, в сети Интернет имеются данные открытого пользования о современном состоянии недр территории Российской Федерации (рисунки 13, 14), которые содержат сведения о подземных водах, опасных инженерно-геологических процессах, а также результаты мониторинга прибрежно-шельфовых зон морей и арктической зоны Российской Федерации в формате интерактивной карты [59, 144].

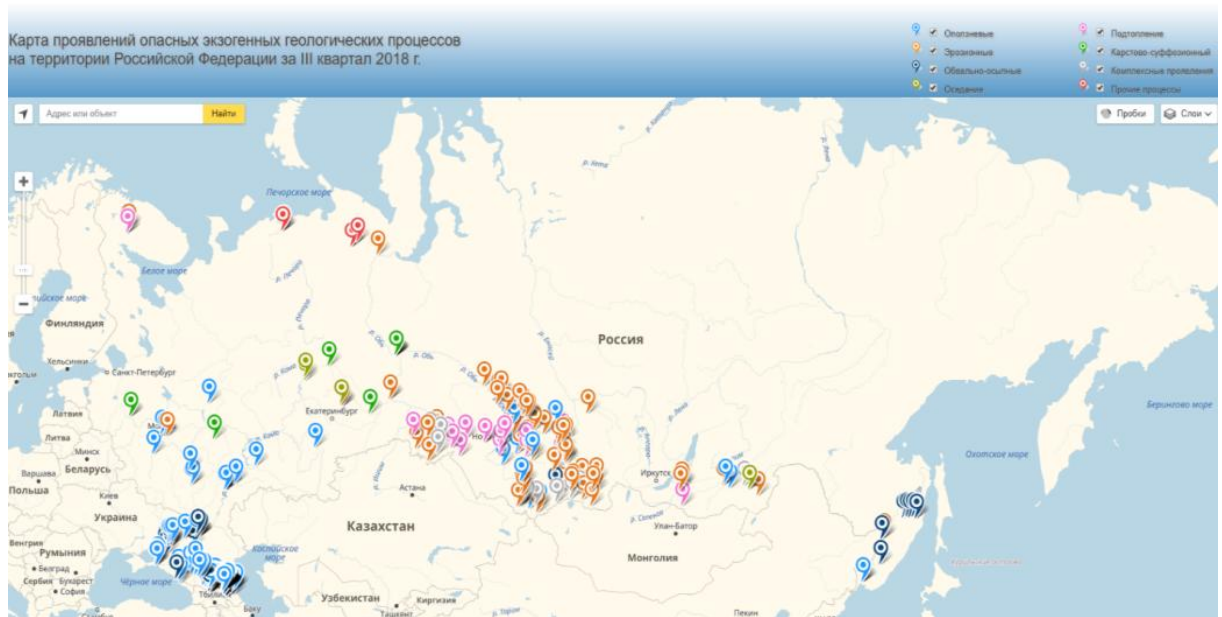


Рисунок 13 – Карта проявлений опасных экзогенных геологических процессов на территории РФ, зафиксированных в III квартале 2018 г. [59, 144]

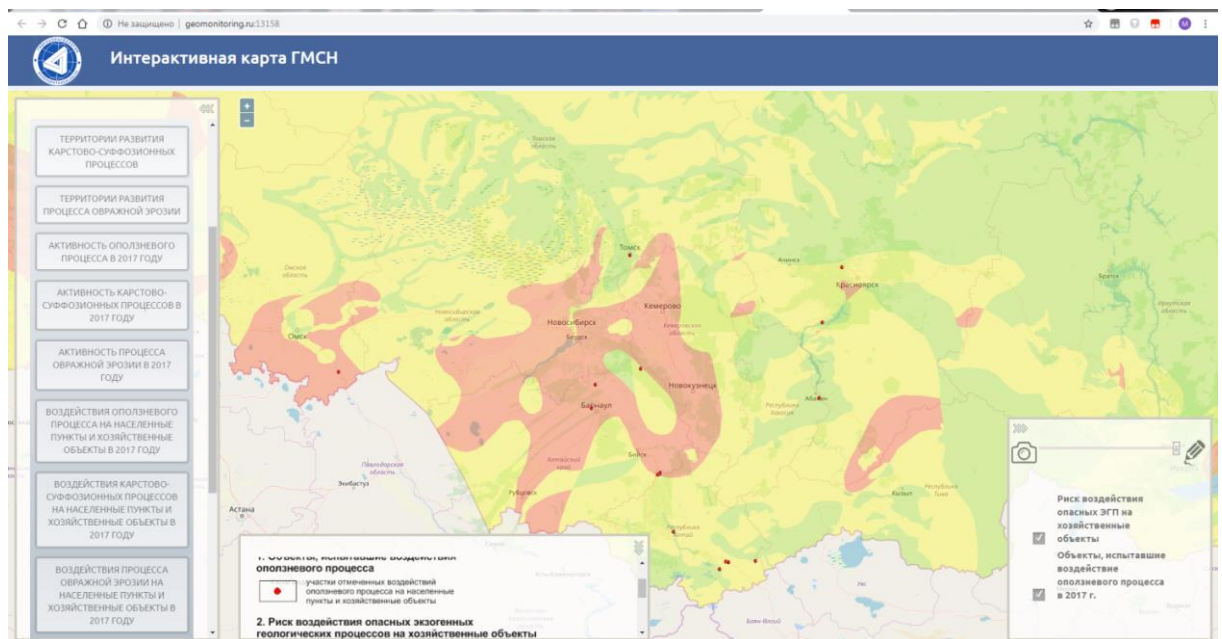


Рисунок 14 – Фрагмент электронной карты «Мониторинг опасных экзогенных геологических процессов» [59, 144]

Именно на основе подобных геоинформационных разработок можно сформировать массив исходных данных для кадастровой оценки земель населенных пунктов.

Введение единой электронной картографической основы предусматривает создание электронной карты территориального образования, которая содержит данные о границах инженерно-геологического районирования, установленные на основании разработанного классификатора.

Районирование территории по шкалам определения категории сложности инженерно-геологических условий (в соответствии с приложением Г СП 47.13330.2016 [178]) осуществляется по совокупности факторов инженерно-геологических условий, определяющих сложность изучения исследуемой территории и выполнение различного состава и объемов инженерно-геологических работ, необходимых для решения задач градостроительной деятельности.

Основные сведения об инженерно-геологических условиях получают в результате проведения инженерно-геологических съемочных работ и районирования территории. Наиболее полно принципы инженерно-геологического районирования разрабатывались в 1961 г. Было предложено выделять в качестве самостоятельных единиц инженерно-геологические регионы, области, районы и подрайоны разного порядка [62]. В настоящее время в инженерной практике принято проведение инженерно-геологического картирования компонентов геологической среды. Карта инженерно-геологического районирования [187] отображает на топографическом плане (карте) выделенные таксономические единицы (регионов, областей, районов, подрайонов, участков, зон, подзон, провинций), обладающие некоторыми общими инженерно-геологическими признаками.

На основе комплекса инженерно-геологических карт геологической среды для целей кадастровой оценки земель при формировании модели предлагается проводить районирование городской территории по совокупности инженерно-геологических признаков и их степени отрицательных изменений геологической среды для определения степени пригодности их для городской застройки. Для целей кадастровой оценки максимальная степень сложности, характеризующаяся широким распространением неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений, будет оцениваться как осо-

бо неблагоприятная зона. Кроме того, необходимо выделить зоны средней сложности, имеющие ограниченное распространение неблагоприятных инженерно-геологических и геологических процессов и явлений, и зоны простой сложности, где их распространение отсутствует.

Практической реализацией районирования по степени опасности и уровню риска для городской застройки занимались Осипов В. И. (для территории г. Москвы), Подгорная Т. И. (для Дальнего Востока), Ольховатенко В. Е. и др. [136], Щербак Г. Г. и др. (для г. Томска); степень устойчивости к техногенным воздействиям описана в работах Строковой Л. А. (для территории Томского Приобья) [181, 183] и др. Моделирование и выявление потенциально опасных территорий и их оценка представляются возможными и более эффективными с использованием геоинформационного анализа посредством перехода на использование трехмерных геопространственных данных [10–13].

Второй этап методики предусматривает создание электронной карты территориального образования, которая содержит данные о границах инженерно-геологического районирования, установленного на основании разработанного классификатора. На рисунке 15 представлена технологическая схема геоинформационного анализа территории, включающая в себя выполнение следующих операций:

- нанесение на электронную карту территориального образования границ инженерно-геологического районирования, выполненного по категориям сложности в соответствии с предложенным классификатором;
- внесение на электронную карту границ кадастрового деления территориального образования и границ земельных участков, поставленных на ГКУ;
- сбор сведений и формирование базы данных о значениях инженерно-геологических факторов для перечня земельных участков, кадастровая стоимость которых подлежит корректировке.

В результате геоинформационного анализа на электронной карте должны быть установлены границы районов сложной, средней и простой категории слож-

ности, характеризующиеся широким, ограниченным и слабым распространением неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений. Тем самым формируются дополнительные сведения об инженерно-геологических особенностях земельных участков для внесения их в ЕГРН и использования таких данных для проведения кадастровой оценки.

Если земельный участок находится в более чем одной зоне инженерно-геологического районирования, то ему присваивается значение наиболее высокой категории сложности. Совмещение результатов инженерно-геологического районирования с кадастровым делением в едином геоинформационном пространстве является обязательным и необходимым условием для выполнения корректной кадастровой оценки земельных участков.

Особенностью предлагаемой методики для дальнейшего проведения группировки земельных участков в составе земель населенных пунктов по значениям показателей районирования и отнесения их к соответствующей категории является применение методов трехмерного моделирования местности и ее геологического строения. Таким образом, *третий этап* заключается в создании трехмерной модели ТО, которая в том числе предназначена для сбора, хранения, актуализации и визуализации инженерно-геологических факторов. Их высокая детализация достигается использованием программного продукта ArcGIS и QGIS. После чего предполагается координатная привязка федеральных информационных веб-ГИС через HTTPS-протокол.

Алгоритм формирования 3D-модели поверхности и геологических условий ТО представлен на рисунке 15 и включает в себя:

- нанесение на электронную карту ТО местоположения скважин, на основании которых выполняются инженерно-геологические изыскания;
- формирование исходной базы данных о геологическом строении и гидрогеологических условиях территории с внесением сведений о характеристиках грунтов, уровне грунтовых вод и другой необходимой семантической информации;

- создание интерполированных поверхностей геологического строения грунтов;
- 3D-моделирование геологических условий территориального образования;
- создание информационных слоев с отображением границ инженерно-геологического районирования, кадастрового деления, рельефа внешней поверхности и др.

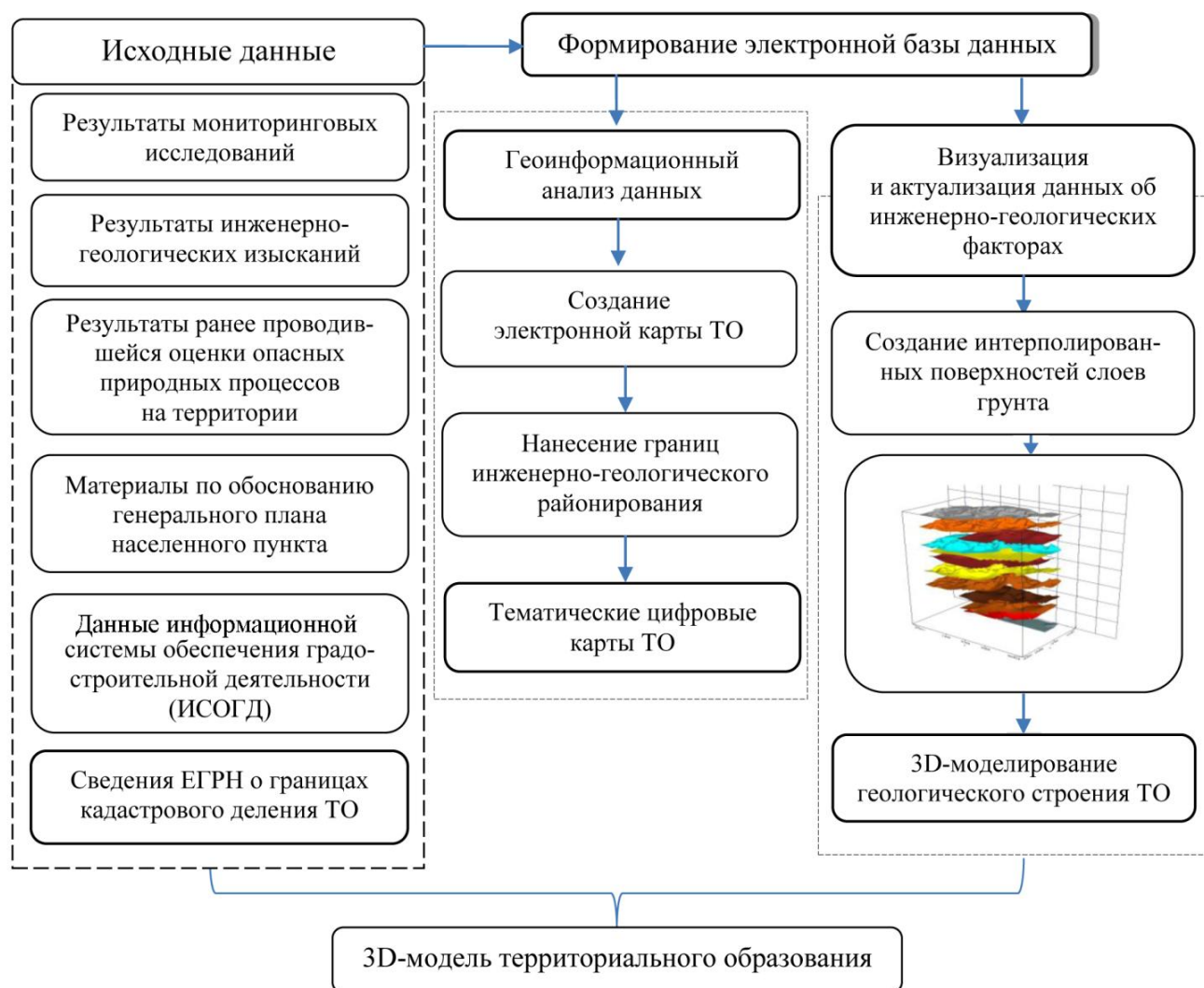


Рисунок 15 – Технологическая схема построения 3D-модели поверхности и геологических условий территориального образования

3D-модель территориального образования, необходимая для проведения геоинформационного анализа, имеет вид, представленный на рисунке 16.

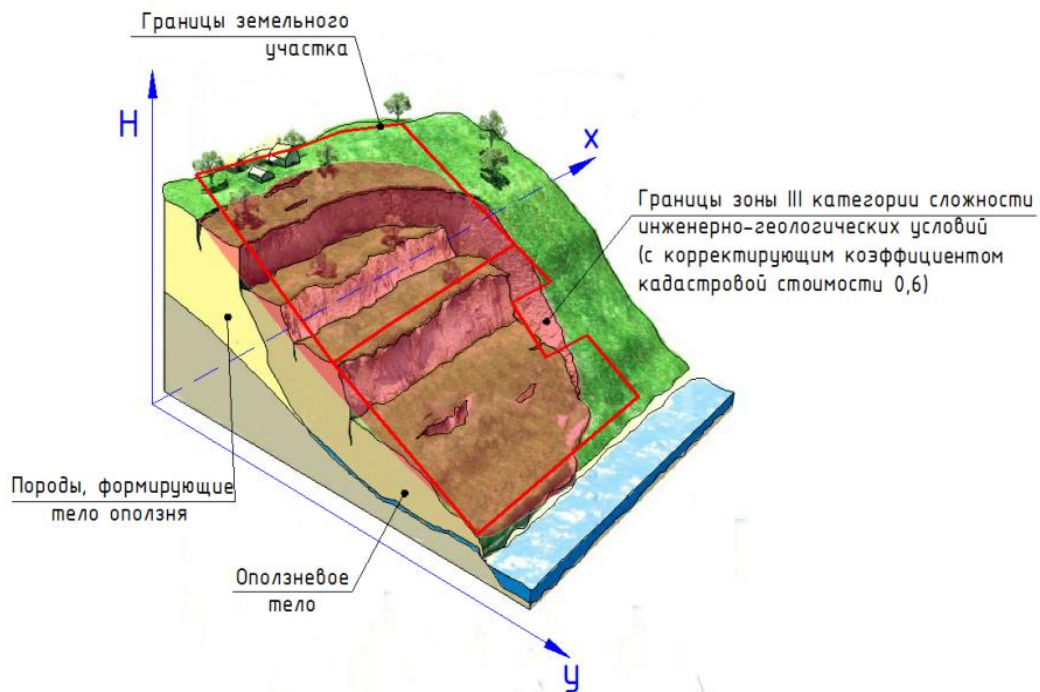


Рисунок 16 – 3D-модель поверхности и геологической структуры территориального образования

Трехмерная модель геологического строения ТО создается в единой системе координат, которая задается пользователем исходя из класса решаемых научно-практических задач.

3D-модель строится в плоской прямоугольной системе координат с учетом третьей координаты H (эта система принята при ведении ЕГРН и осуществления градостроительной деятельности). Для формирования и ведения 3D-кадастра предусмотрено в том числе использование и пространственной прямоугольной координатной системы (X, Y, Z).

Необходимая для проведения геоинформационного анализа 3D-модель территориального образования (см. рисунок 15) наглядно показывает, каким образом формируются границы зон различных категорий сложности инженерно-геологических условий.

Трехмерная модель должна разрабатываться в целях определения значений факторов стоимости земельных участков и их актуализации. Цифровая модель рельефа и геологического строения территории может быть использована бюджетными учреждениями при проведении кадастровой оценки, а также для установления и внесения в ЕГРН сведений о границах зон подтопления, затопления и др.

2.4 Разработка алгоритма расчета поправочных коэффициентов на основании геоинформационного анализа 3D-модели местности с учетом предложенных новых ценообразующих факторов

При оценке стоимости недвижимости часто используются классические методы статистики [3, 41, 191]. Среди таких методов наиболее применим корреляционно-регрессионный анализ. Как свидетельствуют многочисленные научно-методические источники, этот метод находит все более широкое применение в деятельности оценщиков разных стран. В последнее время особенно популярным стало моделирование рынка недвижимости экономико-математическими методами. Данному направлению посвящены исследования Грибовского С. В., Сивца С. А. [40], Анисимовой И. Н. [7, 8] и др. [83, 84, 165]. Данные работы ориентированы на оценку наиболее развитых и информативных сегментов рынка недвижимости – многоквартирного жилья, административно-офисных и производственных помещений [5].

В основе усовершенствованной методики лежит корреляционно-регрессионный метод анализа [7, 161], применяемый в утвержденной методике кадастровой оценки объектов недвижимости. По усовершенствованной методике предполагается вычисление индикатора k , основанного на соотношении кадастровой и рыночной стоимости земельных участков. Значение индикатора $k \geq 0,08$ определяет необходимость применения поправочных коэффициентов, учитывающих инженерно-геологические факторы при установлении или корректировке кадастровой стоимости.

На основании геоинформационного анализа территории разработан алгоритм вычисления поправочных коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости с применением метода корреляционно-регрессионного анализа рыночной информации.

Разработанный алгоритм определяет следующий порядок выполнения технологических операций.

1 Сбор рыночной информации о земельных участках и сведений о значениях ценообразующих факторов, используемых в предыдущем туре кадастровой оценки земель населенных пунктов.

2 Определение значений ценообразующих факторов для каждого земельного участка в экспериментальной выборке на основании разработанной 3D-модели территориального образования и предложенного классификатора инженерно-геологических факторов.

Определение значений показателей инженерно-геологических факторов осуществляется путем установления категории сложности земельного участка посредством электронной карты районирования и 3D-модели ТО в численном виде. Необходимо выделить три отдельных фактора (I, II и III категория сложности инженерно-геологических условий), и в зависимости от отнесения земельных участков к соответствующей категории провести оцифровку их численных значений с помощью применения бинарных переменных. Для инженерно-геологического фактора стоимости предлагается использовать закодированные значения:

- нахождение земельного участка в зоне I категории сложности инженерно-геологических условий (простая) – 1 балл;
- нахождение земельного участка в зоне II категории сложности инженерно-геологических условий (средняя) – 2 балла;
- нахождение земельного участка в зоне III категории сложности инженерно-геологических условий (сложная) – 3 балла.

При этом если земельный участок находится в более чем одной зоне, то ему присваивается значение наиболее высокой категории сложности. Таким образом,

будет формироваться экспериментальная выборка с определенными значениями ценообразующих факторов. После чего для оценки значимости фактора производится расчет коэффициентов корреляции [43, 113, 114] и их коэффициентов значимости ценообразующих факторов по формулам:

$$r_{kY} = \frac{N \sum_{i=1}^N X_i^{(k)} Y_i - \sum_{i=1}^N X_i^{(k)} \sum_{i=1}^N Y_i}{\sqrt{\left[N \sum_{i=1}^N (X_i^{(k)})^2 - \left(\sum_{i=1}^N X_i^{(k)} \right)^2 \right] \left[N \sum_{i=1}^N (Y_i)^2 - \left(\sum_{i=1}^N Y_i \right)^2 \right]}}, \quad (1)$$

где r_{kY} – коэффициент корреляции k -го фактора стоимости $X^{(k)}$ с рыночной стоимостью Y земельного участка;

N – количество объектов в обучающей выборке;

$$R_k = \frac{y_{ky}}{r_{\max}}, k = 1, \dots, m, \quad (2)$$

где R_k – коэффициент значимости фактора $X^{(k)}$;

$r_{\max}$ – максимальный из найденных коэффициентов корреляции;

m – количество факторов стоимости.

По результатам расчета коэффициентов корреляции определяется значимость каждого ценообразующего фактора, что является основанием для применения каждого фактора при кадастровой оценке.

3 Построение статистической модели и расчет кадастровой стоимости с учетом отобранных ценообразующих факторов.

Расчет кадастровой стоимости по статистической модели с учетом ценообразующих факторов, в том числе и инженерно-геологических, включает в себя следующие этапы:

- построение моделей расчета кадастровой стоимости земельных участков;
- анализ качества статистических моделей расчета кадастровой стоимости земельных участков.

В оценочной практике выделяют три основных вида модели оценки, каждая из которых имеет свою специфику (таблица 3).

Таблица 3 – Применяемые статистические модели для определения кадастровой стоимости

Статистическая модель	Уравнение модели
Линейная (аддитивная)	$Y = a_0 + a_1X_1 + \dots + a_nX_n$
Мультипликативная	$Y = a_0X_1^{a_1} \dots X_n^{a_n}$
Экспоненциальная	$Y = a_0e^{a_1X_1 + \dots + a_nX_n}$

Выбор того или другого вида модели определяется с точки зрения наиболее адекватного отражения реального рынка. Простые модели (аддитивная и мультипликативная) могут применяться для описания слаборазвитого рынка, где нет каких-либо нелинейных тенденций, они достаточно логичны по своей структуре. Экспоненциальная модель оптимальна для рынка с устоявшимися нелинейными тенденциями и сложными видами зависимости стоимости от факторов [161]. Статистическая значимость моделей определяется на обучающей и контрольной выборках с помощью критерия Фишера и коэффициента детерминации с использованием следующей формулы (критерия Фишера):

$$F = \frac{(N - m - 1)R^2}{m(1 - R)^2}, \quad (3)$$

где N – количество объектов в обучающей выборке;

m – количество факторов стоимости, используемых в построенной модели;

R^2 – коэффициент детерминации построенной модели, вычисляемый по формуле

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (Y_i - Y_{\text{ср}})^2}, \quad (4)$$

где $\bar{Y}_i$ – модельная оценка величины Y_i ;

$Y_{\text{ср}}$ – средняя рыночная стоимость земельных участков второй группы из обучающей выборки.

Модель считается статистически значимой, если найденное значение F -критерия ($F_{\text{расч}}$) превышает пороговое значение ($F_{\text{табл}}$) при заданном уровне значимости 0,05. После отбора статистически значимых моделей проводится анализ их качества по критериям, представленным в таблице 4.

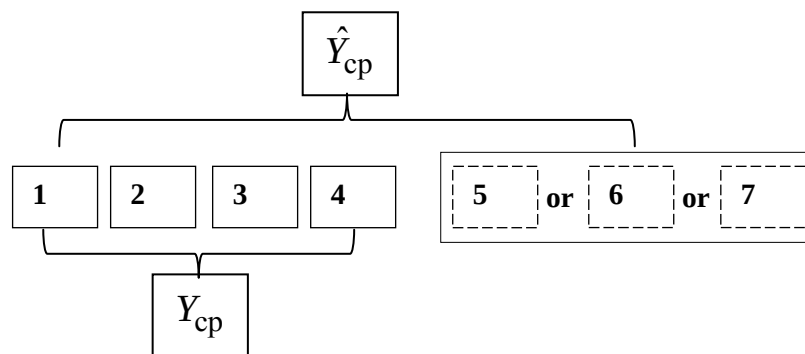
Таблица 4 – Критерии отбора качественных моделей расчета [185]

Критерий качества модели	Формула	Допустимый диапазон для обучающей выборки	Допустимый диапазон для контрольной выборки
Средняя относительная погрешность	$\Delta_{\text{ср}} = \frac{100\%}{x_{\text{выб}}} \sum_{i=1}^{n_{\text{выб}}} \frac{ Y_i - \bar{Y}_i }{Y_i}$	$\leq 40\%$	Увеличение в 1,5 раза, но не более 50 %
Коэффициент детерминации	$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{N_c} (Y_i - \bar{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{N_c} (Y_i - Y_{\text{ср}})^2}$	$\geq 0,65$	$\geq 0,6$
Средняя квадратичная ошибка	$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y}_i)^2}{N - m - 1}}$	$\leq 25\%$	$\leq 30\%$

4 Определение среднего значения рассчитанных удельных показателей кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов ($\hat{Y}_{cp}$) для каждой категории сложности.

5 Определение среднего значения утвержденных удельных показателей кадастровой стоимости земельных участков (Y_{cp}) для каждой категории сложности.

На рисунке 17 представлена схема определения удельных показателей кадастровой стоимости для расчета поправочного коэффициента инженерно-геологических факторов каждой категории сложности.



1–4 – ценообразующие факторы, учтенные при проведении КО; 5–7 – инженерно-геологические факторы (I, II, III категории сложности), предлагаемые к учету

Рисунок 17 – Схема определения удельных показателей кадастровой стоимости

6 Расчет поправочного коэффициента кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов для каждой категории сложности осуществляется по формуле

$$K_n = \frac{\hat{Y}_{cp}}{Y_{cp}}, \quad (4)$$

где K_n – поправочный коэффициент кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов;

$\hat{Y}_{\text{ср}}$ – среднее значение рассчитанных удельных показателей кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов;

$Y_{\text{ср}}$ – среднее значение утвержденных удельных показателей кадастровой стоимости.

2.5 Выводы по второму разделу

В настоящем разделе описана усовершенствованная методика кадастровой оценки земель населенных пунктов по результатам геоинформационного анализа, особенностью которой является учет инженерно-геологических факторов. Методика базируется на использовании технологий геоинформационного анализа и трехмерной визуализации геологического строения городских территорий, применении методов районирования и корреляционно-регрессионного анализа для создания надежной информационной системы учета инженерно-геологических факторов для проведения кадастровой оценки земель населенных пунктов.

Усовершенствованная методика содержит организационные и технологические решения, позволяющие системно организовать выполнение земельно-оценочных работ по учету инженерно-геологических факторов в целях повышения достоверности кадастровой стоимости. Программные решения основаны на создании трехмерной информационной модели.

Представленные методические решения в совокупности составляют методику проведения кадастровой оценки земель и ее корректировки с учетом инженерно-геологических факторов. Практическая реализация методики приведена в следующем разделе.

Внедрение усовершенствованной методики позволит обеспечить получение социально-справедливых и научно обоснованных результатов кадастровой оценки.

3 АПРОБАЦИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ОСНОВАНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА

3.1 Характеристика инженерно-геологических факторов территории г. Томска

Апробация усовершенствованной методики кадастровой оценки земель населенных пунктов была выполнена на примере г. Томска по результатам их геоинформационного анализа. Томск является среднестатистическим городом Российской Федерации, который расположен на территории Западно-Сибирской равнины, на правом берегу судоходной реки Томи и ее притока – реки Ушайки. Общая площадь территории муниципального образования «Город Томск» составляет 29 510 га, из них 36,1 % – застроенные территории (включая дороги); 35,6 % – земли, занятые лесами и объектами озеленения; 4,1% – земли, занятые водными объектами; 17,9 % – земли, занятые садовыми, огородными, дачными участками; 6,3 % – иные земли. Всего в хозяйственный оборот вовлечено 12 007 га городских земель (40,7 %) [96, 140, 141, 155].

Территория г. Томска характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями. В течение последних десятилетий на территории г. Томска были проведены многочисленные исследования геологических, инженерно-геологических, физико-географических, гидрологических и гидрогеологических условий (Ольховатенко В. Е., Рутман М. Г., Лазарев В. М. [137], Строкова Л. А. и др. [181–183], Попов В. К. и др. [151–153], Лукашевич О. Д., Коробкин В. А. [153], Савичев О. Г. [164], Дутова Е. М., Емельянова Т. Я., Кузеванов К. И. [46], Покровский В. Д. и др. [147, 149]. Накоплен большой объем разнородных данных, характеризующих развитие различных негативных инженерно-геологических процессов и явлений изучаемой территории. К наиболее сложным природным процессам относятся:

– *широкое распространение оползнеобразований* (от опасных и умеренно опасных до потенциально оползнеопасных), требующее проведения комплекса специальных противооползневых мероприятий (в значительной степени осложненных гидрогеологическими условиями). Общая площадь оползней в г. Томске составляет около 40 га, они активно влияют на эксплуатацию объектов капитального строительства.

Так, оползни отмечаются в пределах правого склона р. Томи, от Потаповых лужков до Коммунального моста, а также по р. Ушайке и Малой Киргизке. Особую опасность представляют оползни, развивающиеся в Лагерном саду, микрорайоне Солнечном, в районе Томской спичечной фабрики. Оползнеопасными являются склоны Воскресенской и Каштачной гор, склоны водораздела и второй террасы от Коммунального моста до магазина «Пассаж», склоны оврагов и водотоков (р. Ушайка, ее притоки, р. Малая Киргизка и др.).

Активное развитие оползневых процессов на территории Лагерного сада в первую очередь связано с интенсивным освоением прилегающей территории, начавшимся в 60-е гг. XX в. При строительстве был нарушен естественный сток поверхностных вод. Здания создали дополнительную нагрузку (до 20 кг на 1 кв. см), а утечки из водонесущих коммуникаций образовали новый водоносный горизонт. Только в течение 1982–1988 гг. в районе учебных корпусов ТУСУР бровка склона отступила в глубь плато на 80–100 м. В настоящее время специалисты оценивают обстановку в районе Лагерного сада как чрезвычайную. Примерно 30 тысяч населения г. Томска проживает в пределах огромного оползня;

– *сложные грунтовые и гидрогеологические условия* (подземные реки, большое количество выходов подземных вод, обводнение грунтов, являющихся грунтами оснований зданий и сооружений), что требует проведения комплекса мероприятий по организации водопонижения (от простых до сложных типов дренажей), водоотведение поверхностных вод, укрепление фундаментов зданий и сооружений (подпорные стенки, буронабивные сваи и пр.) [46, 136, 137, 147–149, 151–153, 164, 181–183];

– *сильно расчлененный рельеф, оврагообразование*, требующие при освоении дополнительных затрат на инженерную подготовку. Возрастающая нагрузка на геологическую среду урбанизированной территории приводит к возникновению все новых эрозионных форм.

Так, на территории г. Томска за последние 100 лет число оврагов увеличилось более чем в четыре раза. В настоящее время на стадии активного развития находится более 80 оврагов, многие из которых расположены в непосредственной близости от важных хозяйственных объектов. Развитию оврагов в г. Томске способствуют пересеченный рельеф, высокое стояние грунтовых вод (в среднем 4–6 м), климатические особенности (значительное увлажнение, быстрый сход талых вод, глубокое промерзание почвы).

Особо интенсивно рост оврагов наблюдается в районе Каштачной Горы, по берегам р. Малая Киргизка и Ушайка. Скорость роста оврагов может достигать 3–4 м в год. Борты оврагов высокие, крутые, часто осложнены оползнями. Примером территории, где наблюдается оврагообразование, вызванное активной застройкой, является микрорайон Каштак. Овраги образовались в результате перераспределения поверхностного и подземного стоков, таким образом возникла линейная эрозия. Большинство оврагов находится в активной стадии развития. Они имеют крутые склоны и глубину от 10 до 20–22 м [5]. В настоящее время проводятся защитные мероприятия, многие овраги засыпаны, и работы в этом направлении не прекращены [46, 136, 137, 147, 148, 149, 151–153, 164, 181–183];

– одним из самых масштабных опасных инженерно-геологических процессов которому подвержена территория г. Томска, является *подтопление* [193]. Особенности развития такого процесса определяются комплексным воздействием как искусственных, так и естественных факторов. Инженерная инфраструктура г. Томска отличается достаточно старой системой водонесущих коммуникаций и существенно разнородными типами застройки: от небольших домов частного сектора без централизованных систем водоснабжения и водоотведения и с приусадебными участками до высокоэтажных современных строений на мощных

свайных основаниях [150, 151]. Гидрогеологические условия территории г. Томска предопределяются особенностями геологического строения. Подземные воды верхней части гидрогеологического разреза испытывают наиболее интенсивное техногенное воздействие и сами, в свою очередь, оказывают существенное влияние на условия жизнедеятельности города.

Для оценки потенциальной подтопляемости городской территории Покровским Д. С., Кузевановым К. И. и др. [56, 147–149] было проведено районирование территории г. Томска по типам фильтрационного разреза. Подтоплению подвержены участки первой надпойменной террасы р. Ушайки и высокой поймы р. Томи от Коммунального моста до речного порта, территория в пределах улиц Косарева, Усова, Лебедева, Сибирской, Никитина, Плеханова, Герцена, Фрунзе, И. Черных, Пушкина и пр.;

– *затопление* значительной части городской территории, в том числе исторически ценной застройки, промышленных объектов паводковыми водами редкой повторяемости в условиях возникновения заторов. Данное обстоятельство требует незамедлительного проведения защитных мероприятий.

Кроме того, на территории города достаточно активно проявляются такие неблагоприятные процессы, как речная эрозия, плоскостной смыв, суффозионные процессы, техногенное подтопление грунтовыми водами, заболачивание, морозное пучение, наледи.

Для решения геоэкологических проблем и оценки влияния опасных природных и техноприродных факторов развития опасных процессов Ольховатенко В. Е., Рутманом М. Г., Лазаревым В. М. [137] было проведено районирование территории г. Томска по степени опасности и уровню риска для городской застройки. При зонировании авторами учитывались такие факторы, как особенности инженерно-геологического строения, закономерности, степень пораженности и динамика развития опасных процессов, экономический ущерб, результаты геодезических, геофизических и иных наблюдений. В результате Ольховатенко В. Е.,

Рутманом М. Г., Лазаревым В. М. были определены зоны различной степени опасности для городской застройки г. Томска.

Выполненное районирование было положено в основу комплексного градостроительного анализа инженерно-строительных условий по обоснованию генерального плана г. Томска [137], где территории, ограниченно благоприятные для строительства, составляют порядка 55–60 % от всей территории города, неблагоприятные для строительства – порядка 40–45 %, а остальные территории не подлежат застройке.

3.2 Исследование территории г. Томска на основании геоинформационного анализа и построение 3D-модели местности

Территория г. Томска характеризуется неблагоприятными геологическими, инженерно-геологическими, физико-географическими, гидрологическими и гидрогеологическими условиями, некоторые участки представлены широким распространением потенциально опасных неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений, таких как подтопление, оползни, заболачивание, морозное пучение и др. Для апробирования усовершенствованной методики на основе предложенного классификатора был определен перечень инженерно-геологических факторов, включивший в себя оползни, овраги, затопление и подтопление.

Апробация картографического отображения инженерно-геологических факторов усовершенствованной методики кадастровой оценки осуществлялась на территории Левобережья г. Томска.

Территория Левобережья в 2004 г. получила статус городского округа и была включена в границы г. Томска. Рассматриваемая территория обладает достаточно высоким потенциалом для планировочного развития и является перспективным направлением развития города. На территории Левобережья расположены сельские поселения: Тимирязевское, Дзержинское, Эушта, Нижний склад, Заречный и садоводческие товарищества. В период весеннего снеготаяния, обильных

дождей в летнее-осенний период пониженные части рельефа левобережной территории подвергается затоплению и подтоплению. Однако имеются определенные ограничения в освоении данной территории.

Во-первых, она является частью ландшафта Обь-Томского междуречья, в границах которого эксплуатируется Томский подземный водозабор [151,153].

Во-вторых, в геоморфологическом отношении Левобережье расположено в долине р. Томи, и в период весеннего снеготаяния, обильных дождей в летне-осенний период пониженные части рельефа подвергаются затоплению, в связи с чем вся рассматриваемая территория является ограниченно благоприятной, а местами неблагоприятной для градостроительного освоения. Несмотря на это, Левобережье на современном этапе начинает активно застраиваться.

Для формирования базы данных об инженерно-геологических факторах для территории Левобережья и их представления в цифровом виде необходимо было провести геоинформационный анализ, результатом которого должно было стать районирование по категории сложности инженерно-геологических условий.

На *первом этапе* собраны в единое информационное пространство данные о геологических и инженерно-геологических условиях исследуемой территории для дальнейшей дифференциации земель.

В качестве исходных данных были использованы:

– результаты дистанционного зондирования и моделирования прохождения паводка в г. Томске [26] с прогнозными данными о возможных границах затопления территорий, выполненные ИТЦ «СКАНЭКС» (г. Москва) совместно с МЧС и Администрацией г. Томска (рисунок 18);

– результаты инженерно-геологических изысканий, выполненные отделом изысканий ООО «Проектно-изыскательский институт транспортной инфраструктуры «Индор-Проект» и отделом изысканий Филиала ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» ТПИИ ВНИПИЭТ (рисунок 19).

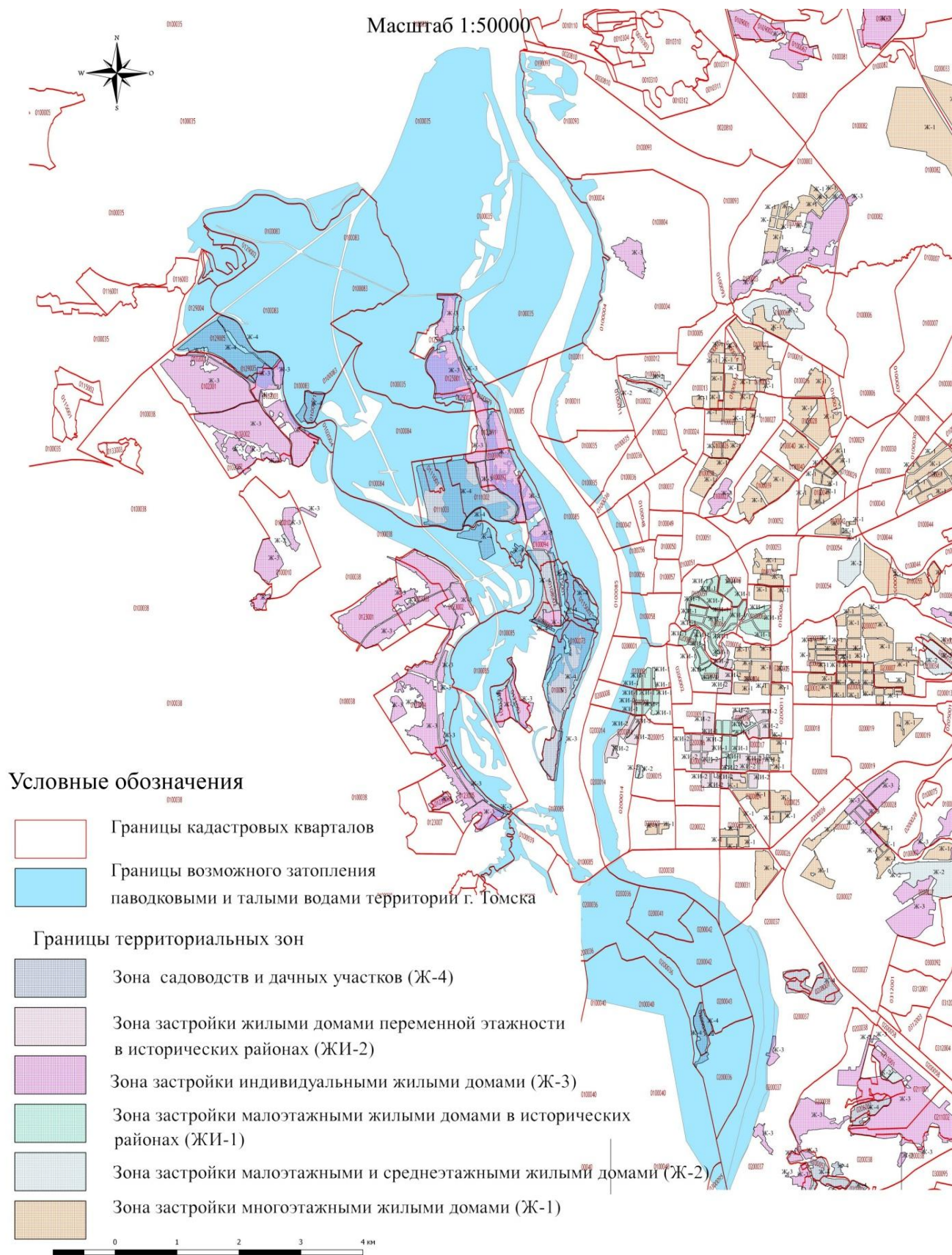


Рисунок 18 – Кадастровый план территории г. Томска с отображением границ зон возможного затопления паводковыми и тальми водами



Рисунок 19 – Карта гидроизогипс в границах инженерно-геологических изысканий

Полученные данные в цифровом виде с абсолютными отметками уровней грунтовых вод были совмещены с прогнозируемыми границами зон возможного затопления и подтопления паводковыми и талыми водами и скоординированы в едином геоинформационном проекте в среде QGIS.

Следующим этапом необходимо было провести районирование территории Левобережья по категории сложности инженерно-геологических условий.

Для этого выполнялись следующие технологические операции:

- на основе исходных сведений об инженерно-геологических факторах в среде QGIS была создана база данных, содержащая информацию о геологическом строении и гидрогеологических условиях;
- созданы векторные слои инженерно-геологического районирования ТО по трем категориям сложности.

В результате были получены три зоны, характеризующие сложности инженерно-геологических условий территории Левобережья (таблица 5).

Таблица 5 – Характеристики категорий сложности инженерно-геологических и геологических процессов территории Левобережья

Природный и планировочный факторы	Категория сложности инженерно-геологических и геологических процессов		
	I (простая)	II (средняя)	III (сложная)
Гидрогеологические условия (глубина залегания безнапорных водоносных горизонтов, м)	> 4	от 2 до 4	< 2
Затопляемость	Не чаще одного раза в 100 лет (обеспеченность 1 %)	Расположенные между линиями затопления паводками, повторяющимися один раз в 100 лет (1 % обеспеченности) и один раз в 25 лет (4 % обеспеченности) с наивысшим горизонтом высоких вод не более 0,6 м над уровнем земли	Затопляемые один раз в 25 лет и чаще (4 % обеспеченности и более)

Для определения значений инженерно-геологических факторов с целью их учета в кадастровой оценке земельных участков территории Левобережья полученная схема районирования была совмещена с картой кадастрового деления территории (рисунок 20).



Рисунок 20 – Фрагмент электронной карты территории Левобережья г. Томска для проведения комплексного геоинформационного анализа

Для центральной части г. Томска в качестве исходных данных использовалось инженерно-геологическое районирование, выполненное Ольховатенко В. Е. [137], а для территории Левобережья такая карта была получена впервые. В результате геоинформационного анализа была создана тематическая цифровая карта на всю территорию г. Томска (рисунок 21) для цели определения значений инженерно-геологических факторов стоимости земельных участков и их отображения.

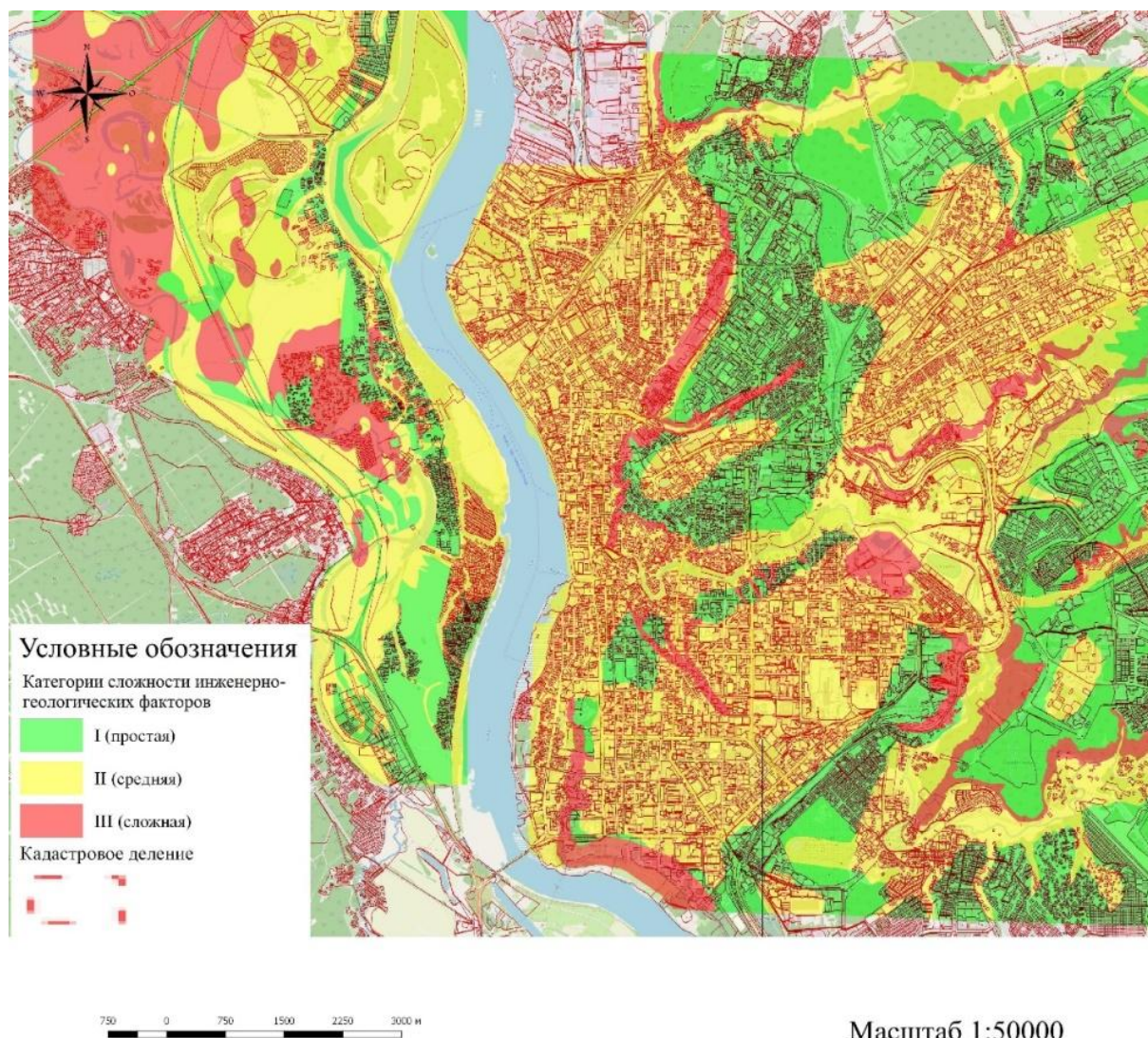


Рисунок 21 – Тематическая цифровая карта сложности инженерно-геологических условий для проведения кадастровой оценки земель г. Томска

Цифровая карта включает следующие слои:

- слой кадастровых кварталов в составе населенных пунктов;
- слой земельных участков в составе населенных пунктов;
- слои инженерно-геологических факторов.

Для целей апробации усовершенствованной методики и расширения перечня дополнительных сведений об объекте недвижимости, содержащихся в ЕГРН, в том числе о земельных участках, для решения задач кадастровой оценки земель и внедрения технологии 3D-кадастра была разработана трехмерная цифровая модель геологических условий территории Левобережья г. Томска.

- на основе сформированной базы данных построены интерполированные Grid-поверхности всех слоев грунта с разрешением «1м» в среде ArcGIS;
- с использованием модуля ArcScene множество интерполированных поверхностей геологических слоев были совмещены в 3D-модель (рисунок 22);
- 3D-модель местности и ее геологического строения была совмещена с информационными слоями кадастрового деления и инженерно-геологического районирования.

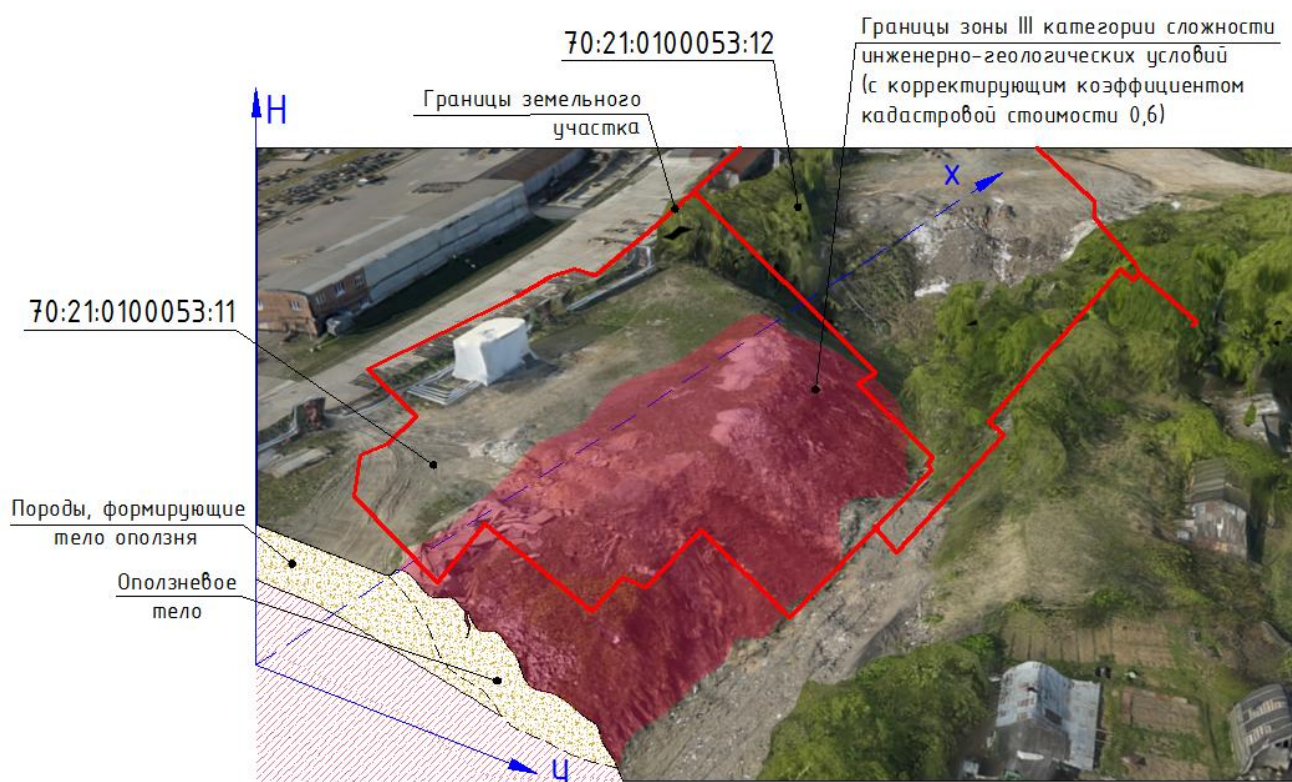


Рисунок 22 – Сформированная 3D-модель, позволяющая оценить влияние инженерно-геологических условий на ценообразующие факторы для определения кадастровой стоимости земельного участка

Предлагаемая модель рельефа и геологического строения территории Левобережья, совмещенная с кадастровыми данными, включает в себя семантические и графические сведения.

Полученная трехмерная модель геологических условий территории позволяет представить результаты инженерно-геологических изысканий в более полном и информативном виде и наглядно сопоставить их с условиями землепользования территории, а также с границами земельных участков и кадастрового квартала.

Разработанная трехмерная модель с позиций системного подхода позволяет корректировать кадастровую стоимость объектов недвижимости, что необходимо для создания социально-справедливой и научно обоснованной налогооблагаемой базы в Российской Федерации.

Такой подход позволяет интегрировать полученные сведения о границах зон неблагоприятных природных (инженерно-геологических, геологических и др.) условий в базу данных Единого государственного реестра недвижимости. Эта информация может быть представлена в качестве семантических и графических сведений в раздел дополнительных характеристик о земельных участках для их использования с целью корректировки кадастровой стоимости земельных участков.

Таким образом, предложенный алгоритм визуализации результатов инженерно-геологических изысканий с использованием специализированных программ способствует развитию национальной инфраструктуры пространственных данных, дает возможность осуществления интеграции полученных пространственных данных с данными, содержащимися в государственных информационных ресурсах, позволяет устанавливать научно обоснованную кадастровую стоимость с учетом неблагоприятных природных условий.

3.3 Расчет поправочных коэффициентов и корректировка кадастровой стоимости земельных участков, расположенных на территории г. Томска

Апробация методики кадастровой оценки земель населенных пунктов с учетом инженерно-геологических факторов осуществлялась по объектам недвижимости (земельным участкам), расположенным на территории г. Томска.

На *первом этапе* необходимо было доказать, что утвержденные результаты кадастровой оценки земель г. Томска [108, 122] не учитывают инженерно-геологические факторы. Для этого была составлена экспериментальная выборка в составе 4 477 земельных участков на основании перечня земельных участков, в отношении которых была проведена кадастровая оценка и определена кадастровая стоимость в 2014 г. (фрагмент выборки представлен в приложении А) [108].

Посредством разработанной электронной карты для каждого земельного участка были определены и внесены в таблицу данных значения инженерно-геологического фактора с помощью введения закодированных значений, отражающих факт расположения земельного участка на территории соответствующей зоны (рисунок 23).

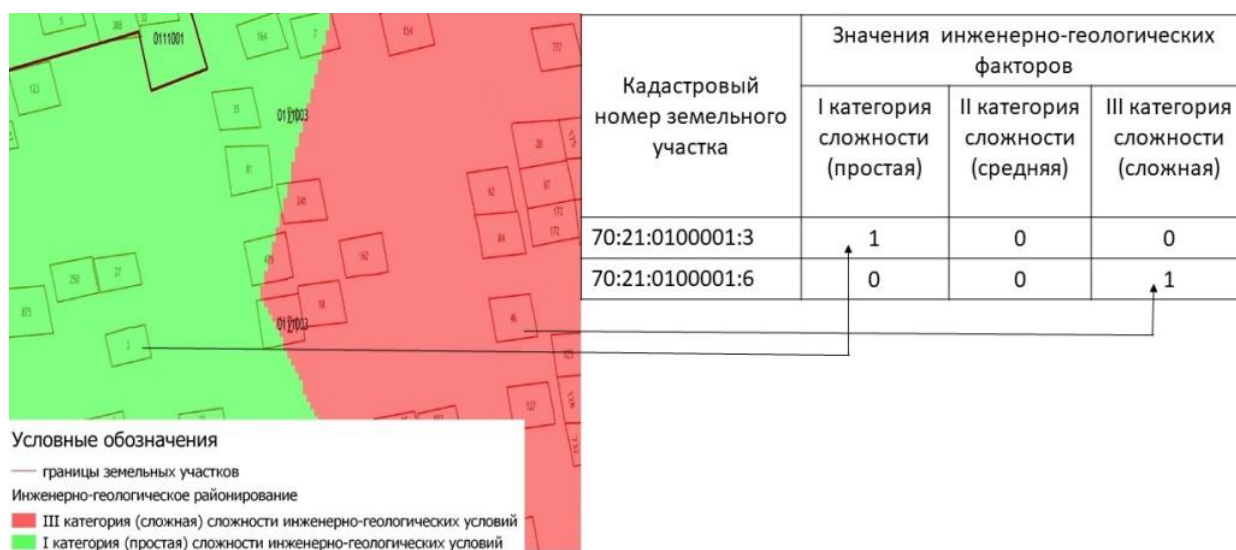


Рисунок 23 – Формирование базы данных о значениях инженерно-геологических факторов

Для определения величины влияния инженерно-геологического фактора на удельный показатель кадастровой стоимости земельных участков (УПКС ЗУ) был рассчитан коэффициент корреляции и его достоверность с помощью оценки критерия надежности (критерием Стьюдента) по формуле

$$Q_r = \frac{r_{yx}}{\sigma_r}, \quad (5)$$

где $\sigma_r = \frac{1 - r_{yx}^2}{\sqrt{(n-1)}}$.

Результаты расчета представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты корреляционного анализа

Фактор стоимости	Коэффициент корреляции, r	Коэффициент Стьюдента (расчетный), Q_r	Коэффициент Стьюдента (табличный), Q_r
Категории сложности инженерно-геологических условий	0,028	1,92	1,96

Табличные значения были найдены по таблице значений критериев Стьюдента. При этом учитывалось количество степеней свободы ($m = n - 1$) и уровень значимости (обычно 0,05). Так как расчетное значение Q_r ниже табличного, то можно сделать вывод, что величина коэффициента корреляции является не значимой. Таким образом, было доказано, что утвержденные результаты кадастровой оценки земель г. Томска не учитывают инженерно-геологические факторы.

Вторым этапом необходимо было рассчитать коэффициенты корректировки утвержденных результатов кадастровой стоимости в 2014 г. Поэтому был проведен анализ земельного рынка г. Томска также по данным за 2014 г. [108]. Для этого использовались данные из Автоматизированной информационной системы Росреестра «Мониторинг рынка недвижимости» [2]. В результате была собрана

информация о стоимости совершения сделки купле-продажи земельных участков г. Томске.

Собранная ценовая информация об объектах недвижимости представлялась как экспериментальная выборка, включающая сведения о 1 000 земельных участков с видом разрешенного использования (для строительства), фрагмент которой представлен в приложении Б.

В отношении каждого земельного участка было определено значение инженерно-геологического фактора с помощью введения бинарных переменных, при наличии признака равных 1, а при его отсутствии – 0, и рассчитан коэффициент корреляции. Для получения объективных результатов оценки был проведен анализ репрезентативности выборки с помощью расчета коэффициентов значимости R_k фактора $X_{(k)}$ по формуле

$$R_k = \frac{y_{ky}}{r_{\max}}, k = 1, \dots, m, \quad (6)$$

где $r_{\max}$ – максимальный из найденных коэффициентов корреляции;

m – количество факторов стоимости.

Анализ рынка недвижимости (земельных участков) на территории г. Томска показал, что на величину цены предложения или цены спроса на объект недвижимого имущества (земельные участки) оказывают влияние инженерно-геологические факторы, поскольку все коэффициенты значимости рассчитанных коэффициентов корреляции имеют значения не менее 0,2–0,3 (таблица 7).

Таблица 7 – Результат выбора факторов стоимости для построения моделей

Инженерно-геологические факторы	Коэффициент корреляции, r	Коэффициент значимости, R
I (простая) категория	0,2	0,4
II (средняя) категория	0,4	0,8
III (сложная) категория	0,5	1

Также на основе рыночных данных, ранжированных и сгруппированных по категориям сложности инженерно-геологических факторов, и сведений в ЕГРН о кадастровой стоимости таких земельных участков вычислен индикатор k . Полученное значение индикатора k , основанного на соотношении кадастровой и рыночной стоимости земельных участков, составило 0,085, что подтверждает необходимость применения поправочных коэффициентов, учитывающих инженерно-геологические факторы при установлении или корректировке кадастровой стоимости.

Такие факторы учитывают дифференцирование кадастровой стоимости земельных участков в населенном пункте, что играет особо важную роль в построении статистически значимых моделей и получении достоверных результатов.

Для построения статистической модели были сформированы обучающая выборка (рисунок 24), на которой строятся модели, и контрольная выборка (рисунок 25), на которой проверяется качество построенных моделей. Выборки были сформированы с соблюдением основного требования – равномерного распределения земельных участков в ценовом диапазоне. При наличии противоречивой информации объекты-аналоги определялись как выбросы.

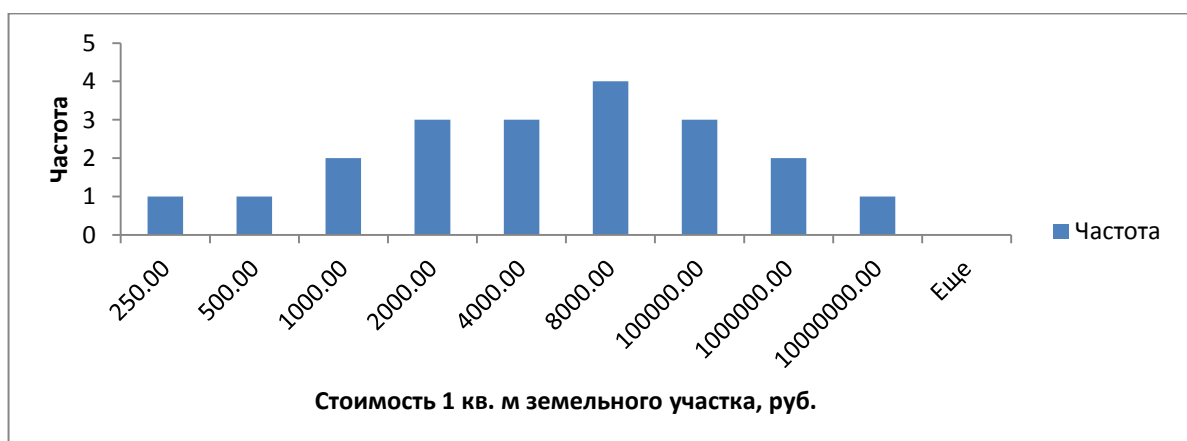


Рисунок 24 – Частотное распределение рыночной стоимости
1 кв. м земельного участка в обучающей выборке

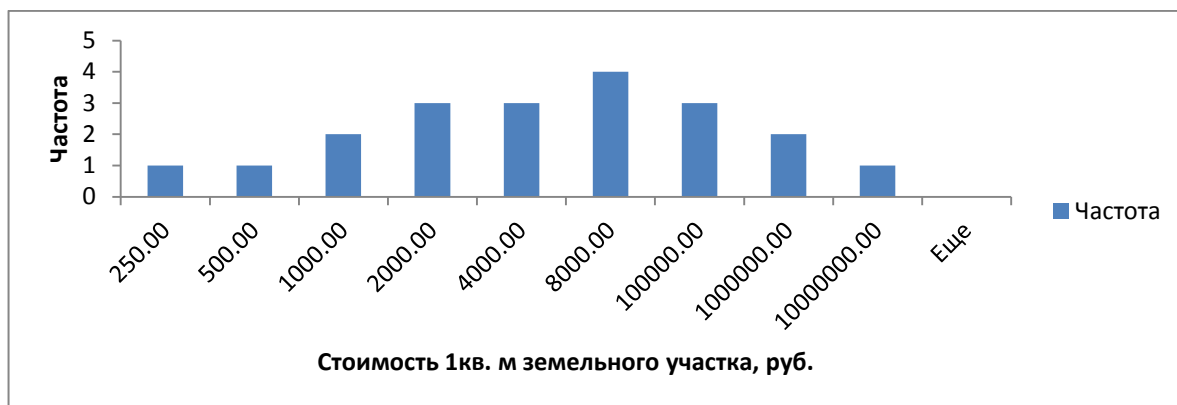


Рисунок 25 – Частотное распределение рыночной стоимости
1 кв. м земельного участка в контрольной выборке

Минимальная цена за 1 кв. м, встречающаяся в обучающей выборке, составила 250,00 руб., максимальная – 1 197 333,33 руб. Частотное распределение цены 1 кв. м. представлено на рисунке 24. Данное распределение островершинное (эксцесс 5,13, асимметричность 2,43), медиана и среднее значение составили соответственно 3 592,06 и 143 941,80 руб./кв. м. Стандартная ошибка среднего 75 025,82 руб.

Минимальная цена за 1 кв. м, встречающаяся в контрольной выборке, – 250,00 руб., максимальная – 1 186 754,97 руб. Частотное распределение цены 1 кв. м представлено на рисунке 25. Данное распределение островершинное (эксцесс 7,86, асимметричность 2,81), медиана и среднее значение составили соответственно 3 638,92 и 156 173,98 руб./кв. м. Стандартная ошибка среднего 85 568,50 руб.

Результаты расчетов проверки статистической значимости для обучающей и контрольной выборок представлены в таблице 8.

Проверка статистической значимости моделей осуществлялась по критерию Фишера и коэффициента детерминации. Полученные модели можно считать статистически значимыми, поскольку найденное значение F -критерия ($F_{\text{расч}}$) превышает ($F_{\text{табл}}$) при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Таблица 8 – Проверка статистической значимости моделей

Статистическая модель	Выборка	Коэффициент детерминации R^2	F-критерий Фишера	Значимость F	Стандартная ошибка
Мультипликативная	Обучающая	0,99	912,9	0,000272	0,163549
	Контрольная	0,99	837,1308	0,000126	0,171653
Линейная	Обучающая	0,75	8,638563	0,000634	193 389
	Контрольная	0,80	11,66523	0,000139	16 9154,1
Допустимый диапазон		Не менее 0,3	Не менее 2,92	Меньше 0,05	Стремится к 0

Коэффициент детерминации является одной из мер качества модели оценки. Он показывает, какую долю изменения рыночных цен объясняют факторы, входящие в состав модели оценки. Коэффициент детерминации всегда лежит в интервале от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к 1, тем лучше модель описывает исходный ряд данных.

Полученные результаты показывают, что мультипликативная регрессионная модель оценки земельных участков примерно на 99 % объясняет изменение цен в экспериментальной и контрольной выборке.

В итоге статистически менее значимые модели были удалены из последующего рассмотрения. Анализ качества статистических моделей расчета кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов проводился в отношении мультипликативной модели.

Для этого был построен график невязок (рисунок 26) на обучающей и контрольной выборке, т. е. разностей между рыночными стоимостями 1 кв. м земли и их модельными оценками.

График невязок позволил визуально определить, что модель не обладает устойчивой тенденцией к недооценке или переоценке объектов на обучающей и контрольной выборке.

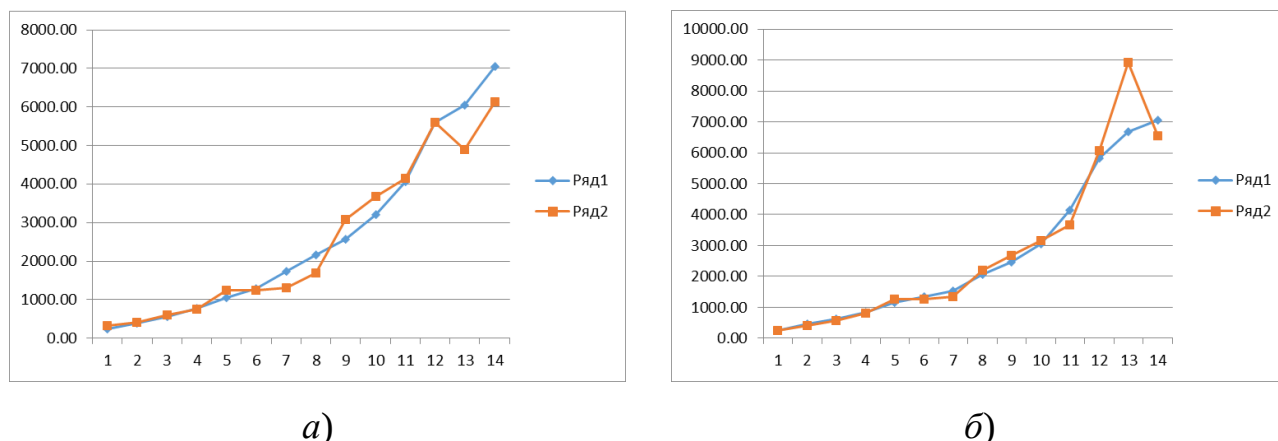


Рисунок 26 – График невязок: а) для обучающей выборки;
б) для контрольной выборки

Следующим этапом был произведен расчет параметров их качества и сведение в таблицу 9.

Таблица 9 – Результаты расчета параметров качества статистически значимых моделей

Статистическая модель	Выборка	Средняя относительная погрешность оценки	Коэффициент детерминации	Средняя квадратичная ошибка оценки, SEE	Средняя абсолютная ошибка, %
Мультипликативная	Обучающая	10,99	0,986781549	36 601,80617	10,99
	Контрольная	11,68	0,98822102	49 644,46595	11,68
Допустимый диапазон		Менее 15 %	Не менее 0,65	Стремится к 0	Менее 15 %

В результате выполнения всех необходимых математических операций была выбрана мультипликативная статистически значимая модель, обладающая наилучшими качествами следующего вида:

$$\hat{Y} = 3\,534\,367,16 \cdot 1,0^{x_1} \cdot 1,46^{x_2} \cdot 3,11^{x_3} \cdot 0,34^{x_4} \cdot 1,63^{x_5} \cdot 0,43^{x_6}, \quad (7)$$

где x_1 – III категория (сложная);

x_2 – II категория (средняя);

x_3 – I категория (простая);

x_4 – расстояние объекта до центра населенного пункта;

x_5 – расстояние до остановок;

x_6 – обеспеченность социальной инфраструктурой.

Согласно полученным данным в результате расчетов по мультипликативной модели среднее значение по выборке отношения оценки к стоимости составляет 1,00953, минимальное значение 0,747053, максимальное значение 1,331487.

Далее были проведены расчеты кадастровой стоимости земельных участков экспериментальной выборки с учетом инженерно-геологических факторов по выбранной модели и получены средние значения для каждой категории сложности инженерно-геологических условий.

Коэффициенты корректировки кадастровой стоимости земель по категории сложности инженерно-геологических условий были рассчитаны для каждой категории сложности путем соотношения среднего значения удельного показателя кадастровой стоимости, рассчитанного по уравнению мультипликативной модели для экспериментальной выборки к среднему значению рыночной стоимости 1 кв. м. Полученные коэффициенты представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Коэффициент корректировки кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов

Инженерно-геологические факторы	Коэффициент корректировки кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов, r
I категория (простая)	0,9
II категория (средняя)	0,75
III категория (сложная)	0,6

Третьим этапом рассчитанные корректирующие коэффициенты были применены к утвержденным результатам кадастровой стоимости [108], по которым в настоящей работе было доказано, что они не учитывают инженерно-геологические факторы. Таким образом, корректирующие коэффициенты были применены к экспериментальной выборке в составе 4 477 земельных участков (см. приложение А).

В соответствии с предлагаемым алгоритмом усовершенствованной методики были рассчитаны поправочные коэффициенты для корректировки кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов. Рассчитанные коэффициенты и результаты их применения представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Корректировка кадастровой стоимости земельных участков в г. Томске с применением усовершенствованной методики

Инженерно-геологические факторы по категориям сложности	Поправочный коэффициент	Количество ЗУ в выборке	КС по существующей методике, тыс. руб	Откорректированная КС, тыс. руб	Величина корректировки КС на 1 кв. м
I категория (простая)	0,90	245	599 762, 878	539 786,591	123 (10 %)
II категория (средняя)	0,75	3 570	2 227 876, 555	1 670 907, 416	233 (25 %)
III категория (сложная)	0,60	662	165 738, 414	99 443, 048	414 (40 %)
ИТОГО		4 477	2 993 377, 848	2 310 137, 056	22,8 %

После применения коэффициентов корректировки, учитывающих инженерно-геологические факторы, общая кадастровая стоимость земельных участков в экспериментальной выборке уменьшилась на 22,8 %.

3.4 Выводы по третьему разделу

Таким образом, апробирована усовершенствованная методика кадастровой оценки земель населенных пунктов с учетом инженерно-геологических факторов. Реализован геоинформационный проект, содержащий в едином геоинформационном пространстве зонирование территории г. Томска по степени и уровню риска для городской застройки с границами кадастрового деления в формате электронной карты. Создана трехмерная цифровая модель рельефа и геологического строения территории Левобережья г. Томска для апробации усовершенствованной методики и расширения перечня дополнительных сведений об объекте недвижимости, содержащихся в ЕГРН для решения задач кадастровой оценки земель и внедрения технологии 3D-кадастра. Рассчитаны коэффициенты корректировки кадастровой стоимости земель г. Томска для трех категорий сложности инженерно-геологических условий и оценены результаты их применения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного диссертационного исследования достигнута поставленная цель: усовершенствована методика кадастровой оценки земель населенных пунктов по результатам геоинформационного анализа.

Решение поставленных задач привело к следующим основным научным и практическим результатам:

- выполнен информационно-аналитический анализ нормативно-правовой, методической и научно-технической литературы, который позволил выявить отсутствие в существующей методике ряда ценообразующих факторов, обусловленных развитием неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений, что приводит к многочисленным судебным спорам по оспариванию кадастровой стоимости земельных участков;
- обоснована целесообразность и необходимость корректировки кадастровой стоимости земельных участков в результате анализа территории среднестатистического населенного пункта, где установлено существенное несовпадение кадастровой и рыночной стоимости земельных участков, расположенных в зонах неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений. Это послужило основанием для разработки классификатора инженерно-геологических факторов, которые предложено учитывать при проведении кадастровой оценки ЗУ;
- разработана технологическая схема построения 3D-модели поверхности и геологических условий для проведения геоинформационного анализа территории, на основании которого определяются ценообразующие факторы, учитывающиеся при кадастровой оценке земельных участков;
- предложен алгоритм вычисления поправочных коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости земельных участков с учетом ценообразующих факторов, обусловленных геологическим строением населенного пункта;
- усовершенствована методика кадастровой оценки земельных участков на основании геоинформационного анализа территории, основанного на предложен-

ной технологической схеме построения 3D-модели поверхности и геологических условий территориального образования и алгоритма вычисления поправочных коэффициентов;

— выполнена апробация усовершенствованной методики кадастровой оценки земель населенных пунктов в г. Томске; в результате выполненной корректировки кадастровая стоимость земельных участков на исследуемой территории максимально приблизилась к их рыночным значениям.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы организациями, занимающимися вопросами кадастровой оценки земельных участков, а также специалистами структурных подразделений, осуществляющих градостроительную, землеустроительную и кадастровую деятельность. Перспективы дальнейших исследований по данной тематике заключаются в использовании разработанной технологической схемы по формированию трехмерной модели территории для создания 3D-кадастра населенного пункта с его геологическими условиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Аврунев, Е. И. Исследование факторов стоимости земель урбанизированных территорий [Текст] / Е. И. Аврунев, М. В. Козина, В. К. Попов // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 130–142.
- 2 Автоматизированная информационная система Росреестра «Мониторинг рынка недвижимости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://portal.rosreestr.ru/wps/portal/p/is/cc_informSections/ais_mrn.
- 3 Айвазян, С. А. Прикладная статистика: основы моделирования и первичная обработка данных [Текст] : справочное издание / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
- 4 Акимова, М. С. Нововведения в государственной кадастровой оценке [Текст] / М. С. Акимова, Я. Р. Мяэсалу // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 3, № 11. – С. 107–109.
- 5 Актуганова, Х. Г. К вопросу о государственной кадастровой оценке земель в населенных пунктах [Текст] / Х. Г. Актуганова, Т. А. Дмитриева // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. – Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2012. – С. 172–176.
- 6 Анализ ценообразующих факторов, оказывающих влияние на кадастровую стоимость недвижимости [Текст] / А. В. Дубровский, А. Л. Ильиных, О. И. Малыгина, В. Н. Москвин, А. В. Вишнякова // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 2. – С. 150–169.
- 7 Анисимова, И. Н. Применение методов регрессионного анализа для оценки рыночной стоимости в среде MS Excel [Текст] / И. Н. Анисимова // Вестник Хакас. гос. ун-та им. Н. Ф. Катанова. Сер. 1 : Информатика. – 2003. – Вып. 5. – С. 14–18.
- 8 Анисимова, И. Н. Учет разнотипных ценообразующих факторов в многомерных регрессионных моделях оценки недвижимости [Текст] /

И. Н. Анисимова, Н. П. Баринов, С. В. Грибовский // Вопросы оценки. – 2004. – № 2. – С. 15.

9 Апарин, Б. Ф. Бонитировка почв и основы государственного земельного кадастра [Текст] : учеб. пособие / Б. Ф. Апарин, А. В. Русаков, Д. С. Булгаков. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2002. – 88 с.

10 Арефьев, Н. В. Определение кадастровой стоимости земель населенных пунктов с учетом влияния разломов [Текст] / Н. В. Арефьев, В. А. Киселёв, О. А. Трибуц // Вестник Государственной полярной академии. – 2012. – № 1. – С. 15–20.

11 Бабенко, Р. В. Модели оценки недвижимости [Текст] / Р. В. Бабенко. – Ростов н/Д. : Оценка, 2012. – 332 с.

12 Басова, И. А. Влияние природных факторов на кадастровую оценку земель особо охраняемых территорий и объектов в Тульской области [Текст] / И. А. Басова, В. В. Чекулаев // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017. – Вып. 2. – С. 153–164.

13 Басова, И. А. Кадастр и геоинформационные технологии / И. А. Басова, К. В. Кращенко [Текст] // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики. 11-я Международная конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики : материалы конференции. – Тула : ТулГУ, 2015. – С. 428–440.

14 Басова, И. А. Проблемы и перспективы использования земель, подверженных негативному влиянию подземных горных выработок, для целей государственного кадастра недвижимости [Текст] / И. А. Басова, В. В. Чекулаев, Т. А. Егорова // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики. 11-я Международная конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики : материалы конференции. – Тула : ТулГУ, 2015. – С. 444–450.

15 Басова, И. А. Совершенствование рационального использования земельных ресурсов [Текст] / И. А. Басова // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2011. – Вып. 2. – С. 9–14.

16 Беляева, А. В. Учет пространственных факторов в массовой оценке объектов недвижимости: сравнение эффективности различных методов [Текст] / А. В. Беляева // Управление большими системами. – 2015. – № 53. – С. 6–26.

17 Бурова, В. Н. Развитие информационно-методического обеспечения базы данных о последствиях проявления опасных природных процессов на территории РФ [Текст] / В. Н. Бурова, Е. А. Карфидова // Интерактивная наука. – 2017. – № 3 (13). – С. 42–46.

18 Быкова, Е. Н. Некоторые аспекты массовой оценки земель населенных пунктов: проблемы и пути решения [Текст] / Е. Н. Быкова, К. Э. Сеньковская, Я. Доценко // Успехи современной науки и образования. – 2017. – Т. 8, № 2. – С. 208–211.

19 Быкова, Е. Н. Опыт оценки земель в Германии [Текст] / Е. Н. Быкова // Записки Горного института. – 2012. – Т. 204. – С. 167–170.

20 Быкова, Е. Н. Оценка влияния экологических факторов на рыночную стоимость земельных участков для ИЖС методом экспертного анализа [Текст] / Е. Н. Быкова, Ю. И. Сапожникова // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем : материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2012. – С. 313–319.

21 Быкова, Е. Н. Принципы создания тематических карт ценообразующих факторов для кадастровой оценки земель населенных пунктов [Текст] / Е. Н. Быкова, Я. А. Волкова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2018. – № 1 (87). – С. 69–75.

22 Бюджетная система Российской Федерации [Текст] : учебник для бакалавров / под ред. Г. Б. Полякова. – М. : Проспект, 2014. – 600 с.

23 Ван, А. В. Экологические критерии кадастровой оценки земель [Текст] / А. В. Ван, О. Н. Николаева // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 143–148.

24 Варламов, А. А. Земельный кадастр. Т. 6 : Географические и земельные информационные системы [Текст] / А. А. Варламов, С. А. Гальченко. – М. : КолосС, 2005. – 400 с.

25 Варламов, А. А. Оценка объектов недвижимости [Текст] : учебник / А. А. Варламов, С. И. Комаров. – М. : Форум : ИНФРА-М, 2015. – 352 с.

26 Варламов, А. А. У истоков оценочной деятельности в России [Текст] / А. А. Варламов, С. А. Гальченко, Р. В. Жданова. – М. : ГУЗ, 2019. – 326 с.

27 Вдовенко, А. В. Совершенствование государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов [Текст] / А. В. Вдовенко, Е. А. Викторова, Л. К. Лазарева // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. – 2014. – № 1. – С. 477–479.

28 Власов, А. Д. Определение нормативов рационального использования земельных участков на основе моделирования их экономического потенциала [Текст] / А. Д. Власов, В. Б. Жарников // Вестник СГУГиТ. – 2016. – № 3 (35). – С. 111–127.

29 Волкова, Я. Проблемы использования АИС «Мониторинг рынка недвижимости» для подготовки исходных данных при определении кадастровой оценки [Текст] / Я. Волкова. – СПб. : Изд-во Политехнического университета, 2017. – С. 92–93.

30 Временные методические рекомендации по кадастровой оценке стоимости земельных участков [Электронный ресурс] : письмо Роскомзема от 14.06.1996 № 1-16/1240. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

31 Геоинформационная система управления территорией [Текст] / А. К. Черкашин, А. Д. Китов, И. В. Бычков и др. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2002. – 151 с.

32 Гладких, Н. И. Определение необходимого количества аналогов при заданном числе ценообразующих факторов для целей оценки недвижимости методами корреляционно-регрессионного анализа [Текст] / Н. И. Гладких,

В. В. Кузнецова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2016. – № 6 (177). – С. 75–84.

33 Горбатенко, А. А. Методы оценки качества городских территорий [Текст] / А. А. Горбатенко // Вестник Юж.-Урал. гос. ун-та. Сер. «Строительство и архитектура». – 2013. – № 1. – С. 84–86.

34 Горбунов, В. С. Негативное влияние качества воздушной среды на комфортность жизни населения г. Новокузнецка [Текст] / В. С. Горбунов // Естественные и технические науки. – 2012. – № 2. – С. 163–168.

35 Горбунов, В. С. Определение влияния загрязнения окружающей среды на стоимость жилой недвижимости для целей корректировки действующей методики кадастровой оценки стоимости городских земельных участков (на примере г. Новокузнецка) [Электронный ресурс] / В. С. Горбунов, С. И. Шорохов, П. С. Брагина // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 12. – Режим доступа: <http://www.uecs.ru>.

36 ГОСТ 22.0.03–97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200001518>.

37 Градостроительный Атлас города Томска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://map.admtomsk.ru/>.

38 Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

39 Грибовский, С. В. К проекту закона о кадастровой оценке [Текст] / С. В. Грибовский, М. В. Иголкин // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2015. – № 11 (170). – С. 6–12.

40 Грибовский, С. В. Математические методы оценки стоимости недвижимого имущества [Текст] : учеб. пособие / С. В. Грибовский, С. А. Сивец. – М. : Финансы и статистика, 2008. – 368 с.

- 41 Доули, Д. Факторный анализ как статистический метод [Текст] / Д. Доули, А. Максвелл. – М. : Мир, 1967. – 144 с. – (Библиотека сборника «Математика»).
- 42 Доценко, Я. Сравнительный анализ методических аспектов кадастровой оценки объектов недвижимости в населенных пунктах стран Центральной Европы [Текст] / Я. Доценко // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 9. – С. 47–52.
- 43 Дрейпер, Н. Прикладной регрессионный анализ [Текст] / Н. Дрейпер, Г. Смит. – 3-е изд. – М. : Вильямс, 2016. – 912 с.
- 44 Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: управление и навигация [Текст] : учеб.-метод. пособие / А. В. Дубровский. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 96 с.
- 45 Дубровский, А. В. О подходе к расчету показателя социальной комфортности населения для совершенствования системы оценки недвижимого имущества [Текст] / А. В. Дубровский, Е. Д. Подрядчикова // Вестник СГУГиТ. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 94–100.
- 46 Дутова, Е. М. Основы практической гидрогеологии и инженерной геологии [Текст] : учеб. пособие / Е. М. Дутова, Т. Я. Емельянова, К. И. Кузеванов. – Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – 114 с.
- 47 Емельянова, Т. Я. Инженерная геодинамика [Текст] : учеб. пособие / Т. Я. Емельянова. – Томск : Изд-во ТПУ, 2005. – 133 с. : ил. – (Учебники Томского политехнического университета).
- 48 Емельянова, Т. Я. Основы практической гидрогеологии и инженерной геологии [Текст] : учеб. пособие / Т. Я. Емельянова, К. И. Кузеванов, Е. М. Дутова. – Томск : Изд-во ТПУ, 1997. – 78 с.
- 49 Засядь-Волк, В. В. Политика землепользования в регионах и муниципальных образованиях [Электронный ресурс] / В. В. Засядь-Волк // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 2 (30). – Режим доступа: <http://www.m-esopomy.ru>.

50 Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

51 Ибрагимов, Л. Г. Причины возникновения споров по результатам кадастровой оценки земель населенных пунктов [Текст] / Л. Г. Ибрагимов, Л. С. Сабитов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 4. – С. 20–23.

52 Иванов, В. Д. Оценка почв [Текст] : учеб. пособие / В. Д. Иванов, Е. В. Кузнецова. – Воронеж : ВГАУ, 2004. – 287 с.

53 Иванова, Е. Н. Вопросы сочетания экономических и экологических интересов общества и государства в процессе правотворчества [Текст] / Е. Н. Иванова // Юридический мир. – 2010. – № 9. – С. 27–29.

54 Иванова, Е. Н. Оценка стоимости недвижимости [Текст] / Е. Н. Иванова. – М. : КНОРУС, 2007. – 344 с.

55 Интеграция информационно-аналитических ресурсов и обработка пространственных данных в задачах управления территориальным развитием [Текст] / И. В. Бычков, Г. М. Ружников, А. Е. Хмельнов. и др. ; под ред. И. В. Быčkova. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2012. – 369 с.

56 Информационно-поисковая система оценки степени подтопляемости территории города Томска [Текст] / В. Д. Покровский и др. // Вестник ТГАСУ. – 2015. – № 1 (48). – С. 172–181.

57 Информационные ресурсы государственного кадастра недвижимости и территориального планирования в пространственном развитии государства [Текст] : монография / Н. И. Бурмакина, А. В. Илюшин, Т. В. Илюшина и др. ; под. ред. А. П. Сизова. – М. : Русайнс, 2016. – 86 с.

58 Информационные сводки о проявлении экзогенных процессов на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geomonitoring.ru/arxiv.html>.

- 59 Информационный сайт о состоянии недр Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geomonitoring.ru/>.
- 60 Иодо, И. А. Градостроительство и территориальная планировка [Текст] / И. А. Иодо, Г. А. Потаев. – Ростов н/Д. : Феникс, 2008. – 285 с.
- 61 Ипатов, П. П. Инженерная геология городов [Текст] : учеб. пособие / П. П. Ипатов. – Томск : Изд-во ТПУ, 2009. – 252 с. : ил.
- 62 Ипатов, П. П. Общая инженерная геология : учебник / П. П. Ипатов, Л. А. Строкова. – Томск : Изд-во ТПУ, 2012. – 365 с.
- 63 Ипатов, П. П. Региональная инженерная геология [Текст] : учеб. пособие / П. П. Ипатов. – Томск : Изд-во ТПИ, 1990. – 96 с.
- 64 Кадастр недвижимости [Текст] / А. А. Варламов, С. А. Гальченко, Д. В. Антропов, С. Г. Кузнецова, Д. С. Валиев. – М. : ГУЗ, 2016. – 190 с.
- 65 Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий [Текст] : монография / А. П. Карпик. – Новосибирск : СГГА, 2004. – 260 с.
- 66 Карпик, А. П. Основные принципы формирования единого геоинформационного пространства территорий [Текст] / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. научн. конгр. : Пленарное заседание : сб. материалов (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск : СГГА, 2011. – С. 19–24.
- 67 Карпик, А. П. Разработка критериев оценки качества кадастровых данных [Текст] / А. П. Карпик, В. Г. Колмогоров, А. В. Рычков // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 133–136.
- 68 Карпик, А. П. Разработка методики качественной и количественной оценки кадастровой информации [Текст] / А. П. Карпик, Ю. А. Новоселов, А. В. Рычков // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 137–142.
- 69 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.

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

71 Карфидова, Е. А. Методологические подходы к оценке риска негативных геологических процессов на основе взаимодействия земельно-имущественных и градостроительных информационных систем [Текст] / Е. А. Карфидова, А. П. Сизов // Материалы 9-й Международной научно-практической конференции «ГЕОРИСК-2015» (12–14 октября 2015 г., Москва). – М. : Российский университет дружбы народов, 2015. – С. 183–188.

72 Киселев, В. А. О необходимости учета зон геодинамически активных разломов при кадастровой оценке земель населенных пунктов [Текст] / В. А. Киселев, О. А. Трибуц // Записки Горного института. – 2012. – Т. 199. – С. 320–324.

73 Козина, М. В. Методология развития оценки земель в России [Текст] / М. В. Козина // Омский научный вестник. – 2015. – С. 278–281.

74 Козочкина, Е. А. Особенности расчета кадастровой стоимости земель населенных пунктов (на примере Омской области) [Текст] / Е. А. Козочкина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2012. – № 9. – С. 51–55.

75 Козочкина, Е. А. Создание новой концепции государственной кадастровой оценки объектов недвижимости [Текст] / Е. А. Козочкина // Вестник Омского регионального института. – 2012. – № 2. – С. 88–89.

76 Колясников, В. А. Принципы проектирования общественных пространств в генеральных планах городов России [Текст] / В. А. Колясников, М. В. Мацкова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2014. – № 3. – С. 18–22.

77 Коренев, В. И. Анализ состояния стратегического и территориального планирования в Томской области [Текст] / В. И. Коренев, В. А. Базавлук, М. В. Козина // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2016. – № 4 (57). – С. 55–66.

78 Коростелев, С. П. Кадастровая оценка недвижимости [Текст] : монография / С. П. Коростелев. – М. : Маросейка, 2010. – 357 с.

79 Кочетова, В. А. Кадастровая оценка городских земель на основе учета экологических факторов [Текст] / В. А. Кочетова // Science Time. – 2015. – № 12 (24). – С. 422–425.

80 Кошкарев, А. В. Инфраструктура распределенной среды хранения, поиска и преобразования пространственных данных [Текст] / А. В. Кошкарев, В. М. Ряховский, В. А. Серебряков // Открытое образование. – 2010. – № 5. – С. 61–73.

81 Кудж, С. А. Развитие геоинформационного моделирования [Текст] / С. А. Кудж, В. Я. Цветков // Геодезия и картография. – 2014. – № 3. – С. 51–56.

82 Кузнецов, О. Л. Геоинформационные системы [Текст] / О. Л. Кузнецов, А. А. Никитин, Е. Н. Черемисина. – М. : ВНИИГеосистем, 2005.

83 Лейфер, Л. А. Анализ методического и программного обеспечения кадастровой оценки на соответствие оценочной методологии и современным статистическим методам анализа данных [Текст] / Л. А. Лейфер // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2010. – № 6. – С. 52–64.

84 Лейфер, Л. А. Информационное обеспечение российской оценки. Стратегия выхода из тупика [Электронный ресурс] / Л. А. Лейфер, З. А. Кашникова // Приволжский центр финансового консалтинга и оценки, 2006. – Режим доступа: <http://www.pcfko.ru/research25.html#1>.

85 Лелюхина, А. М. Об учете факторов стоимости для целей массовой оценки городских территорий [Текст] / А. М. Лелюхина // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2008. – № 6. – С. 89–91.

86 Лепихина, О. Ю. Современные проблемы методического обеспечения кадастровой оценки земель населенных пунктов России [Текст] / О. Ю. Лепихина // Всероссийский журнал научных публикаций. – 2012. – № 1 (11). – С. 30–33.

87 Лисицкий, Д. В. Теоретические основы трехмерного кадастра объектов недвижимости [Текст] / Д. В. Лисицкий, А. В. Чернов // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 153–170.

88 Лойко, П. Ф. Землепользование: Россия, мир (взгляд в будущее) [Текст] : монография. В 2 кн. / П. Ф. Лойко. – М. : Гос. ун-т по землеустройству, 2009. – Кн. 1. – 330 с.

89 Лойко, П. Ф. Землепользование: Россия, мир (взгляд в будущее) [Текст] : монография. В 2 кн. / П. Ф. Лойко. – М. : Гос. ун-т по землеустройству, 2009. – Кн. 2. – 360 с.

90 Лойко, П. Ф. О совершенствовании системы управления землепользованием и развитии территориального кадастра в Российской Федерации [Текст] / П. Ф. Лойко // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2012. – № 3. – С. 6–18.

91 Ломтадзе, В. Д. Инженерная геология: Инженерная геодинамика [Текст] : учеб. пособие / В. Д. Ломтадзе. – Л. : Недра, 1977. – 479 с.

92 Львов, Д. С. К вопросу об оценке земельных активов города Москвы и оценке эффективности их использования [Текст] / Д. С. Львов, О. Е. Медведева // Вопросы оценки. – 2007. – № 1. – С. 12–20.

93 Любимова, А. В. ГИС-анализ основных факторов, обуславливающих природные и техногенные риски на территории Российской Федерации [Текст] / А. В. Любимова, И. А. Диковский // Геоинформатика. – 2011. – № 2. – С. 61–68.

94 Максимов, В. А. Геоэкологическая оценка земель в системе городского кадастра [Текст] / В. А. Максимов, Т. Т. Ипалаков. – Усть-Каменогорск : ВКТУ, 1999. – 1164 с.

95 Максимов, В. А. Кадастровая оценка недвижимости [Текст] / В. А. Максимов. – Усть-Каменогорск : ВКТУ, 2000. – 126 с.

96 Материалы генерального плана города Томска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://admin.tomsk.ru/pgs/2го>.

97 Медведева, О. Е. Проблемы государственной кадастровой оценки земель и предложения по ее совершенствованию [Текст] / О. Е. Медведева, В. М. Козлов, П. В. Козлов // Вопросы оценки. – 2010. – № 2 (11). – С. 58–64.

98 Межуева, Т. В. Государственная кадастровая оценка земель населенных пунктов на современном этапе [Текст] / Т. В. Межуева // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 3. – С. 175–179.

99 Межуева, Т. В. Государственная кадастровая оценка земель населенных пунктов: состояние и перспективы [Текст] / Т. В. Межуева // ГЕО-Сибирь-2009. V Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 20–24 апреля 2009 г.). – Новосибирск : СГГА, 2009. Т. 3, ч. 2. – С. 160–164.

100 Межуева, Т. В. О совершенствовании методики и нормативно-правовой базы государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов [Текст] / Т. В. Межуева // ГЕО-Сибирь-2010. VI Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2010 г.). – Новосибирск : СГГА, 2010. Т. 3, ч. 2. – С. 77–81.

101 Методические указания о государственной кадастровой оценке [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 12.05.2017 № 226. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

102 Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации [Текст] / А. Д. Мягкова, М. Н. Строганова, А. С. Курбатова и др. – М., 1996. – 36 с.

103 Миронов, О. К. Трехмерное моделирование геологического пространства – создание трехмерных карт [Текст] / О. К. Миронов, К. И. Фесель // Моделирование при решении геоэкологических задач. – М., 2009.

104 Москвин, В. Н. Государственные и рыночные механизмы формирования оценочных показателей недвижимости на основе положений ГЗК [Текст] / В. Н. Москвин, А. Т. Берестенов // Геодезия и картография. – 2008. – № 2. – С. 65–68.

105 Москвин, В. Н. Методика экспертной оценки земель населенных пунктов производственного назначения для оспаривания их кадастровой стоимости в комиссии Росреестра и в суде [Текст] / В. Н. Москвин, Т. А. Соколова // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 185–199.

106 Нейман, Е. И. Информационная аналитическая система массовой и индивидуальной оценки недвижимости на основе «Cloud Computing» – «Облачные вычисления» [Электронный ресурс] : презентация / Е. И. Нейман. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/96319/>.

107 Никишин, И. В. Анализ развития оценки земель в России [Текст] / И. В. Никишин // Изв. вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2013. – № 2 (5). – С. 29–37.

108 Об определении кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов, расположенных в границах муниципального образования «Город Томск», по состоянию на 01.01.2014 года [Электронный ресурс] : отчет № 1/2014 от 24.10.2014. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/activity/kadastrovaya-otsenka/>.

109 Об оценочной деятельности в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

110 Об установлении требований к формату документов, представляемых в электронном виде в процессе информационного взаимодействия при ведении государственного кадастра недвижимости [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 20.10.2010 № 503. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

111 Об утверждении Административного регламента Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по исполнению государственной функции «Организация проведения государственной кадастровой оценки земель» [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 28.06.2007 № 215. – Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

112 Об утверждении Методики государственной кадастровой оценки земель поселений [Электронный ресурс] : приказ Росземкадастра от 17.10.2002 № П/337. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

113 Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 06.07.2016 № 358. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

114 Об утверждении Методических указаний по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов [Текст] : приказ Минэкономразвития России от 15.02.2007 № 39 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2007. – № 21.

115 Об утверждении Методологических рекомендаций по наблюдению за уровнем и динамикой цен на рынке жилья [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 20.01.2009 № 7 (с изм. на 30.06.2015). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

116 Об утверждении Порядка ведения фонда данных государственной кадастровой оценки и представления сведений из этого фонда [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 21.02.2011 № 53. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

117 Об утверждении Порядка работы комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 17.11.2017 № 620. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

118 Об утверждении Порядка создания и работы комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости и признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 22 февраля 2011 г. № 69 «Об утверждении Типовых требований к порядку создания и работы комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости» [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России 04.05.2012 № 263. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

119 Об утверждении Порядка формирования и предоставления перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке, в том числе количественные и качественные характеристики объектов недвижимости, подлежащие указанию в перечне объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке, требования к содержанию запроса о предоставлении перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 20.02.2017 № 74. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

120 Об утверждении Правил проведения государственной кадастровой оценки [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 08.04.2000 № 316. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

121 Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земельных участков в составе земель населенных пунктов Томской области [Текст] : постановление Администрации Томской области от 24.12.2008 № 262а (с изм. от 20.12.2010) // Сборник законодательства Томской области. – 2008. – 31 дек. – № 12-1.

122 Об утверждении результатов определения кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов, расположенных в границах муниципального образования «Город Томск» [Электронный ресурс] : постановление администрации города Томска от 26.11.2014 № 1240. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

123 Об утверждении стандартов оценки [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 06.07.2001 № 519. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

124 Об утверждении Федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы к оценке и требования к проведению оценки ФСО № 1)» [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России 20.05.2014 № 297. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

125 Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО № 4)» [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России 22.10.2010 № 508. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

126 Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка недвижимости (ФСО № 7)» [Электронный ресурс]: приказ Минэкономразвития России 25.09.2014 № 611. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

127 Об утверждении Федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)» [Электронный ресурс]: приказ Минэкономразвития России 20.05.2015 № 298. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

128 Общие понятия оценки, подходы к оценке и требования к проведению оценки (ФСО № 1) [Текст] : приказ Минэкономразвития России 20.07.2007 № 256 // Российская газета. – 2007. – № 194.

129 О внесении изменений в приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 24.03.2011 № П\83 «О реализации информационного взаимодействия при ведении государственного кадастра недвижимости в электронном виде» (в редакции приказа Росреестра от 30.09.2011 № П/358) [Электронный ресурс] : приказ Росреестра от 08.02.2012 № П/54. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

130 О государственной кадастровой оценке [Электронный ресурс] : федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

131 О государственной кадастровой оценке земель [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 25.08.1999 № 945. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

132 О наделении органов местного самоуправления государственными полномочиями по государственной кадастровой оценке земельных участков в составе земель населенных пунктов на территории Томской области [Электронный

ресурс] : закон Томской области от 14.05.2014 № 66-ОЗ (с изм. от 27.12.2013) (принят постановлением Законодательной Думы Томской области от 24.04.2014 № 2007). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/467913556>.

133 О плате за землю [Текст] : инструкция по применению закона Российской Федерации от 21 февраля 2000 г. № 56 // Российская газета. – 2002. – № 93.

134 О плате за землю [Электронный ресурс] : закон РФ от 11.10.1991 № 1738-1 // Ведомости СНД и ВС РФ. – 1991. – № 44. – Ст. 1424.

135 О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы [Текст] : указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 35. – Ст. 3775.

136 Ольховатенко, В. Е. Геоэкологические проблемы застройки территории г. Томска и мероприятия по ее инженерной защите [Текст] / В. Е. Ольховатенко, В. М. Лазарев, И. С. Филимонова // Вестник Том. гос. арх.-строит. ун-та. – 2012. – № 1. – С. 141–150.

137 Ольховатенко, В. Е. Опасные природные и техноприродные процессы на территории г. Томска и их влияние на устойчивость природно-технических систем [Текст] / В. Е. Ольховатенко, М. Г. Рутман, В. М. Лазарев. – Томск : Печатная мануфактура, 2005. – 151 с.

138 Оноприенко, Н. Н. Учет инженерно-геологических факторов в формировании кадастровой стоимости земли [Текст] / Н. Н. Оноприенко // Вектор ГеоНаук. – 2018. – № 1 (3). – С. 73–79.

139 Основы геоинформатики [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов. В 2 кн. Кн. 1. – М. : Изд. центр «Академия», 2004. – 352 с.

140 Основы градостроительства [Текст] : учеб. пособие / А. Г. Лазарев и др. – Ростов н/Д. : Феникс, 2005. – 382 с.

141 Официальный портал МО «Город Томск» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.admin.tomsk.ru/pgs/3fp>.

142 Официальный сайт Росреестра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/wps/portal/>.

143 Официальный сайт Российского общества оценщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://srogo.ru/>.

144 Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru>.

145 Палий, Н. В. Проблемы государственной кадастровой оценки земель поселений и возможные пути их решения [Текст] / Н. В. Палий, В. А. Прорвич, Е. А. Семенова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2003. – № 2. – С. 20–42.

146 Подрядчикова, Е. Д. Усовершенствование методики земельно-оценочных работ на основе геоинформационного анализа социально-территориальных взаимосвязей элементов городской инфраструктуры [Текст] / Е. Д. Подрядчикова // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 230–234.

147 Покровский, В. Д. Использование компьютерных технологий в изучении процессов подтопления на территории города Томска [Текст] / В. Д. Покровский, К. К. Кузеванов // Проблемы геологии и освоения недр : труды VIII Международного симпозиума студентов и молодых ученых им. академика М. А. Усова, посвященного 400-летию г. Томска, 5–9 апреля 2004 г., Томск. – Томск : Изд-во ТПУ, 2004. – С. 825–828.

148 Покровский, В. Д. Использование средств геоинформационных технологий для исследования условий техногенного подтопления архитектурных памятников города Томска [Текст] / В. Д. Покровский, К. К. Кузеванов // Современные техника и технологии. 12-я Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 27–31 марта 2006 г. : труды. В 2 т. – Томск : Изд-во ТПУ, 2006. – Т. 2. – С. 118–120.

149 Покровский, Д. С. Применение геоинформационных технологий для оценки гидрогеоэкологических условий застраиваемых территорий [Текст] / Д. С. Покровский, Е. М. Дутова, К. И. Кузеванов // Изв. вузов. Строительство. – 2008. – № 3 (591). – С. 107–112.

150 Попов, В. К. Вопросы планирования и формирования инженерной инфраструктуры на территории г. Томска в условиях реформирования земельного законодательства [Текст] / В. К. Попов, К. В. Студенова, М. В. Козина // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2018. – Т. 329, № 5. – С. 99–107.

151 Попов, В. К. Регулирование отношений землеустройства в рамках экологизации водохозяйственной деятельности [Текст] / В. К. Попов, Н. В. Аносова, М. В. Студенова // Вестник Том. гос. арх.-строит. ун-та. – 2010. – № 1. – С. 187–193.

152 Попов, В. К. Экологизация кадастровой оценки земель для устойчивого развития урбанизированных территорий [Текст] / В. К. Попов, М. В. Козина // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – Т. 326, № 11. – С. 98–105.

153 Попов, В. К. Эколого-экономические аспекты эксплуатации подземных вод Обь-Томского междуречья [Текст] / В. К. Попов, О. Д. Лукашевич, В. А. Коробкин. – Томск : Изд-во ТГАСУ, 2003. – 174 с.

154 Попп, Е. А. О необходимости учета влияния экологической составляющей на кадастровую стоимость объектов недвижимости на территории населенных пунктов [Текст] / Е. А. Попп, В. И. Татаренко // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 165–170.

155 Правила землепользования и застройки муниципального образования «Город Томск» [Электронный ресурс] : решение Думы города Томска от 27.11.2007 № 687. – Режим доступа: http://www.admin.tomsk.ru/DocBase/Duma.nsf/urls/2007_687.

156 Прорвич, В. А. Основы экономической оценки городских земель [Текст] / В. А. Прорвич. – М. : Дело, 1998. – 336 с.

157 Раклов В. П. Географические информационные системы в тематической картографии [Текст] : учеб. пособие / В. П. Раклов. – М. : ГУЗ, 2014.

158 Раклов, В. П. Теория и методы кадастрового картографирования с применением географических информационных систем (ГИС) [Текст] / В. П. Раклов, П. П. Лебедев. – М. : ГУЗ, 2001.

159 Рассмотрение споров о результатах определения кадастровой стоимости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/activity/rassmotrenie-sporov-o-rezultatakh-opredeleniya-kadaastrovoy-stoimosti/>.

160 Результаты рассмотрения обращений в комиссию по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости объектов недвижимости за 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/press/news/rezultaty-rassmotreniya-o2016/> (дата обращения: 28.03.2018).

161 Рёнц, Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа [Текст] / Б. Рёнц, Э. Фёрстер. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 302 с.

162 Ромм, А. П. Информационное обеспечение и технология работ комплексной оценки и функционального зонирования городских территорий [Текст] / А. П. Ромм // Вопросы оценки. – 1998. – № 2. – С. 34–46.

163 Ромм, А. П. Кадастровая оценка городских земель: методические основы и инструментальные средства [Текст] / А. П. Ромм // Вопросы оценки. – 1997. – № 3. – С. 16–20.

164 Савичев, О. Г. Математическое моделирование и прогноз русловых деформаций р. Томи в черте г. Томска (Западная Сибирь) [Текст] / О. Г. Савичев // Известия Томского политехнического университета. Науки о Земле. – 2007. – Т. 311, № 1. – С. 118–122.

165 Светуньков, И. С. Новые коэффициенты оценки качества эконометрических моделей [Текст] / И. С. Светуньков // Прикладная эконометрика. – 2011. – № 4 (24). – С. 85–99.

166 Сидоренко, С. В. Спутниковый мониторинг паводка на реке Томи [Текст] / С. В. Сидоренко, А. Д. Романцов // Земля из космоса: наиболее эффективные решения. – 2010. – № 6. – С. 70–77.

167 Сизов, А. П. Мониторинговое картографирование городских земель. Концепция, методы, технологии [Текст] / А. П. Сизов. – Deutschland : Palmarium Academic Publishing Saarbrücken, 2013. – 160 с.

168 Сизов, А. П. Оценка качества и мониторинг земель сверхкрупного города (на примере Москвы) [Текст] : монография / А. П. Сизов. – М. : Изд-во МИИГАиК, 2012. – 242 с.

169 Сизов, А. П. Роль качества земель при проведении земельно-оценочных работ [Текст] / А. П. Сизов // Геодезия и картография. – 2000. – № 3. – С. 44–49.

170 Смирнова, Е. А. Кадастровая стоимость земельных участков как один из факторов земельных отношений территории [Текст] / Е. А. Смирнова, В. В. Засядь-Волк // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: естественные науки. – 2016. – № 18 (239). – С. 142–147.

171 Смирнова, О. О. Правовые основы стратегического планирования в Российской Федерации [Текст] / О. О. Смирнова // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. – 2012. – Вып. № 2 (22), Т. 5. – С. 106–113.

172 СНиП 22-01-95. Геофизика опасных природных процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084712>.

173 Создание инфраструктуры пространственных данных для управления регионом [Текст] / И. В. Бычков, В. М. Плюснин, Г. М. Ружников, А. Е. Хмельнов, А. С. Гаченко // География и природные ресурсы. – 2013. – № 2. – С. 145–150.

174 Состояние геологической среды (недр) территории Сибирского федерального округа в 2013 году [Текст] : информационный бюллетень / гл. ред. В. А. Лыготин. – Томск, 2014. – 244 с.

175 СП 42.13330.2011. Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084712>.

176 СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084712>.

177 СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084712>.

178 СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084712>.

179 Стерник, Г. М. Анализ рынка недвижимости для профессионалов [Текст] / Г. М. Стерник. – М. : Экономика, 2009. – 605 с.

180 Стратегия социально-экономического развития Томской области до 2030 года [Электронный ресурс] : приложение к постановлению Законодательной Думы Томской области от 26.03.2015 № 2580. – Режим доступа: <http://old.duma.tomsk.ru/page/29000/>.

181 Строкова, Л. А. Об особенностях изменения геологической среды при хозяйственном освоении юго-востока Западной Сибири [Текст] / Л. А. Строкова, Т. Я. Емельянова // Научные чтения IV Всеурал. совещ. по подземным водам Урала и сопредельных территорий : тез. докл. науч.- техн. совещ. – Пермь, 1994. – С. 12.

182 Строкова, Л. А. Оценка степени устойчивости геологической среды Томского Приобья к техногенному воздействию с целью ее рационального использования и охраны [Текст] / Л. А. Строкова, Т. Я. Емельянова // Основные проблемы охраны геологической среды : Межвуз. тем. сб. – Томск : Изд-во ТГУ, 1995. – С. 18–21.

183 Строкова, Л. А. Вопросы устойчивости геологической среды Томского Приобья и факторы, ее определяющие [Текст] / Л. А. Строкова // Естественные науки : тез. докл. Регион. науч.-практ. конф. – Томск : Изд-во ТГУ, 1994. – С. 49–50.

184 Тананушко, В. С. Практика оспаривания кадастровой стоимости земельных участков в суде [Текст] / В. С. Тананушко // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2012. – № 5. – С. 73–78.

185 Технические рекомендации по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов от [Электронный ресурс] : приказ Федерального агентства кадастра объектов недвижимости от 29.08.2008 № П/0152. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

186 Трехмерная визуализация неблагоприятных природных условий для корректировки кадастровой стоимости земель [Текст] / Е. И. Аврунев, Н. В. Гатина, М. В. Козина, В. К. Попов // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330, № 1. – С. 181–190.

187 Трофимов, В. Т. Инженерно-геологические карты [Текст] / В. Т. Трофимов, Н. С. Красилова. – М. : Изд-во КДУ, 2007.

188 Трубина, Л. К. Пространственная дифференциация городских земель на основе геоинформационного анализа рельефа [Текст] / Л. К. Трубина, Д. В. Лисицкий, Д. В. Панов // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4. – С. 149–152.

189 Трутнев, Э. К. Развитие законодательства о градорегулировании в России [Электронный ресурс] / Э. К. Трутнев // Управление развитием территорий. – 2007. – № 4. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru/43419.html>.

190 Учет экологических факторов при оценке состояния городских земель [Текст] / А. П. Сизов, О. В. Миклашевская, Т. В. Илюшина и др. // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 6. – С. 42–45.

191 Фишер, Р. А. Статистические методы для исследований [Текст] : монография / Р. А. Фишер. – М. : Госстатиздат, 1957. – 267 с.

192 Фридман, Д. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости [Текст] / Д. Фридман, Н. Ордуэй. – М. : Изд-во АНХ при Правительстве РФ «Дело ЛТД», 1995. – 461 с.

193 Фролов, А. В. Факторы подтопления северо-восточной части г. Томска [Текст] / А. В. Фролов // Проблемы геологии и освоения недр : материалы докладов II Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых им. академика М. А. Усова. – Томск : ТПУ, 1998. – Ч. 1. – С. 141–142.

194 Харрисон, Г. С. Оценка недвижимости [Текст] : учеб. пособие : пер. с англ. / Г. С. Харрисон. – М. : РИО Мособлупрполиграфиздата, 1994. – 231 с.

195 Хлопцов, Д. М. Оценка земли как эффективный инструмент земельной политики [Текст] / Д. М. Хлопцов // Вестник Том. гос. ун-та. Сер. Экономика. – 2008. – № 3. – С. 5–12.

196 Царенко, А. А. Планирование использования земельных ресурсов с основами кадастра [Текст] : учеб. пособие / А. А. Царенко, И. В. Шмидт. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 400 с.

197 Чем поможет трехмерное картирование подземного пространства [Текст] / Е. Ломакин, С. Нагорный, А. Лехов, В. Румынин, В. Смоленцев // Инженерные изыскания. – 2008. – № 6. – С. 20–26.

198 Чернов, А. В. Основные этапы становления и развития 3D-кадастра в странах-членах FIG [Текст] / А. В. Чернов, М. И. Окунева // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч.-технолог. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 23–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. Т. 1. – С. 35–43.

199 Черных, Е. Г. Особенности определения кадастровой стоимости на примере Тюменской области [Текст] / Е. Г. Черных, Ю. А. Новиков, В. Н. Щукина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 3(369). – С. 45–47.

200 Чесалов, Л. Е. Информационно-аналитическое обеспечение рационального природопользования [Текст] / Л. Е. Чесалов, А. А. Блискавицкий, Д. Б. Аракчеев. – М. : Гос. науч. центр Российской Федерации, 2006.

201 Шаповалов, Д. А. Прогнозирование использования земельных ресурсов муниципального образования (на примере СП «Десневское» НАО г. Москвы) [Текст] / Д. А. Шаповалов, А. А. Саакян // Современные проблемы эффективного землепользования : сб. науч. трудов. – М., 2016. – С. 31–38.

202 Шаповалов, Д. А. Современные проблемы землепользования [Текст] : учеб. пособие / Д. А. Шаповалов, А. А. Варламов, П. В. Ключин. – М. : ГУЗ, 2013. – 221 с.

203 Шульман, И. Б. Принципы построения ГИС по визуализации данных кадастровой оценки земель г. Рубцовска [Текст] / И. Б. Шульман // Известия Алтайского государственного университета. – 2004. – № 1 (31). – С. 72–74.

204 Щеглов, В. А. Некоторые вопросы и методические приемы кадастровой оценки земель для целей налогообложения [Текст] / В. А. Щеглов // Вопросы оценки. – 2011. – № 1. – С. 21–33.

205 Эккерт, Джозеф К. Организация оценки и налогообложения недвижимости [Текст] : учебник. В 2 т. / Джозеф К. Эккерт. – М. : Стар Интер, 1997. – Т. 1. – 382 с.

206 Эккерт, Джозеф К. Организация оценки и налогообложения недвижимости [Текст] : учебник. В 2 т. / Джозеф К. Эккерт. – М. : Стар Интер, 1997. – Т. 2. – 443 с.

207 Яровых, В. Б. Основные понятия геоинформатики и цифровой картографии [Текст] / В. Б. Яровых, Е. Г. Капралов // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. – 2001. – № 5. – С. 17–19.

208 Application of laser scanning for developing a 3D digital model of an open-pit side surface [Text] / V. N. Oparin, V. A. Seredovich, V. F. Yushkin, A. V. Ivanov, S. A. Prokop'eva // Journal of Mining Science. – 2007. – № 43 (58). – P. 545–554.

209 Bykowa, E. Vorschlag zur Berücksichtigung von Schutzzonen bei der Katasterbewertung von individuellen Nebengewirtschaften, Datschen und Kleingärten am Beispiel des Stadtbezirks Puschkinski, St. Petersburg [Text] / E. Bykowa,

K. Senkovskaya, J. Sishchuk // Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement: zfv 208, 2018. – P. 158–165.

210 Ecologization of water-land property matters on the territory of the Tom lower course [Electronic resource] / V. K. Popov, M. V. Kozina, Yu. Yu. Levak, E. V. Shvagruckova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Contemporary Issues of Hydrogeology, Engineering Geology and Hydrogeoecology in Eurasia. – 2016. – Vol. 33. – Mode of access: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/33/1/012057>.

211 Geotechnical properties of gullying in Tomsk Oblast [Electronic resource] / A. V. Leonova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2016. – Vol. 43 : Problems of Geology and Subsurface Development. – Mode of access: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/43/1/012037>.

212 Hydrogenous mineral neoformations in Tomsk water intake facility from underground sources [Electronic resource] / E. M. Dutova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2016. – Vol. 33 : Contemporary Issues of Hydrogeology, Engineering Geology and Hydrogeoecology in Eurasia. – Mode of access: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/33/1/012017>.

213 Karpik, A. P. To the question of geodetic and cartographic provision of cadastral register [Text] / A. P. Karpik, E. I. Avrunev, A. E. Truhanov // International Journal of Applied Engineering Research. – 2015. – № 10 (18). – P. 39601–39602.

214 Ledoux, H. Topologically consistent 3D city models obtained by extrusion [Text] / H. Ledoux, M. Meijers // International Journal of Geographical Information Science. – 2011. – № 25 (4). – P. 557–574.

215 Seddiki, M. Case study on the 3D Cadastre in Algeria: First Application of the FIG Recommendations [Electronic resource] / M. Seddiki // 5th International Workshop on 3D Cadastres, 2016, Athens. – P. 389–404. – Mode of access: http://www.gdmc.nl/3DCadastres/literature/3Dcad_2016_31.pdf. – Загл. с экрана.

216 Soon, K. H. Initial Design to Develop a Cadastral System that Supports Digital Cadastre, 3D and Provenance for Singapore [Electronic resource] / K. H. Soon,

D. Tan, V. Khoo // The 5th International FIG 3D Cadastre Workshop. – Athens, Greece, 2016. – Mode of access: http://www.gdmc.nl/3DCadastres/literature/3Dcad_2016_33.pdf. – Загл. с экрана.

217 Spatial patterns of the evolution of the chemical composition and discharge of river water in the Ob River basin [Text] / O. G. Savichev et al. // Doklady Earth Sciences. – 2016. – Vol. 466, Iss. 1. – P. 59–63.

218 Technological aspects of constructing 3d model of engineering structures in the cities of the rf arctic region [Text] / E. I. Avrunev, A. V. Chernov, A. V. Dubrovsky, A. V. Komissarov, E. Yu. Pasechnik // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering. – 2018. – V. 329 (7). – P. 131–137.

219 Ying, S. Building 3D cadastral system based on 2D survey plans with SketchUp [Text] / S. Ying, L. Li, R. Guo // Geo-Spatial Information Science. – 2011. – № 14 (2). – P. 129–136.

220 Ying, S. Implementation of 3D cadastre with 3DGIS: Practices and challenges [Text] / S. Ying, R. Guo, L. Li // Journal of Geomatics. – 2018. – № 43 (2). – P. 1–6.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ФРАГМЕНТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВЫБОРКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ С УСТАНОВЛЕННОЙ В 2014 г. КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТЬЮ И ЗНАЧЕНИЯМИ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ

№ п/п	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	УПКС ЗУ, руб./ кв. м	Значения ценообразующих факторов						
				Расстояние до центра на- селенного пункта	Близость к зонам рекреации	Расстояние до остановок обществен- ного транс- порта	Обеспечен- ность соци- альной инфра- структурой	Категория сложности инже- нерно-геологических условий		
								III (сложная)	II (средняя)	I (простая)
1	70:21:0100004:1	559,6201	984,8546	5,166162	0,830231	0,263807	5,486109	0	0	1
2	70:21:0100004:1	337,7355	1139,637	3,662596	1,943838	0,185314	7,474305	0	0	1
3	70:21:0100004:1	115,8509	1294,42	2,15903	3,057445	0,106821	9,4625	0	1	0
4	70:21:0100004:10	559,4513	984,9723	5,165018	0,831078	0,263747	5,487621	0	0	1
5	70:21:0100004:10	337,5667	1139,755	3,661452	1,944685	0,185254	7,475816	0	0	1
6	70:21:0100004:10	115,6821	1294,538	2,157886	3,058292	0,106761	9,464012	0	1	0
7	70:21:0100004:100	559,2826	985,09	5,163875	0,831924	0,263687	5,489133	0	0	1
8	70:21:0100004:100	337,398	1139,873	3,660309	1,945531	0,185194	7,477328	0	0	1
9	70:21:0100004:100	115,5134	1294,655	2,156743	3,059138	0,106702	9,465524	0	1	0
10	70:21:0100004:101	559,1139	985,2077	5,162732	0,832771	0,263628	5,490644	0	0	1
11	70:21:0100004:101	337,2293	1139,99	3,659165	1,946378	0,185135	7,47884	0	0	1
12	70:21:0100004:101	115,3447	1294,773	2,155599	3,059985	0,106642	9,467036	0	1	0
13	70:21:0100004:108	558,9451	985,3254	5,161588	0,833618	0,263568	5,492156	0	0	1
14	70:21:0100004:108	337,0605	1140,108	3,658022	1,947225	0,185075	7,480352	0	0	1
15	70:21:0100004:108	115,1759	1294,891	2,154456	3,060832	0,106582	9,468548	0	1	0
16	70:21:0100004:109	558,7764	985,4431	5,160445	0,834465	0,263508	5,493668	0	0	1

№ п/п	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	УПКС ЗУ, руб./ кв. м	Значения ценообразующих факторов						
				Расстояние до центра на- селенного пункта	Близость к зонам рекреации	Расстояние до остановок обществен- ного транс- порта	Обеспечен- ность соци- альной инфра- структурой	Категория сложности инже- нерно-геологических условий		
								III (сложная)	II (средняя)	I (простая)
17	70:21:0100004:109	336,8918	1140,226	3,656879	1,948072	0,185015	7,481864	0	0	1
18	70:21:0100004:109	115,0072	1295,008	2,153313	3,061679	0,106523	9,47006	0	1	0
19	70:21:0100004:114	558,6077	985,5608	5,159301	0,835312	0,263449	5,49518	0	0	1
20	70:21:0100004:114	336,7231	1140,343	3,655735	1,948919	0,184956	7,483376	0	0	1
21	70:21:0100004:114	114,8385	1295,126	2,152169	3,062526	0,106463	9,471572	0	1	0
22	70:21:0100004:122	558,4389	985,6785	5,158158	0,836159	0,263389	5,496692	0	0	1
23	70:21:0100004:122	336,5543	1140,461	3,654592	1,949766	0,184896	7,484888	0	0	1
24	70:21:0100004:122	114,6697	1295,244	2,151026	3,063373	0,106403	9,473084	0	1	0
25	70:21:0100004:14	558,2702	985,7962	5,157015	0,837006	0,263329	5,498204	0	0	1
26	70:21:0100004:14	336,3856	1140,579	3,653449	1,950613	0,184836	7,4864	0	0	1
27	70:21:0100004:14	114,501	1295,361	2,149882	3,06422	0,106344	9,474596	0	1	0
28	70:21:0100004:140	558,1015	985,914	5,155871	0,837852	0,263269	5,499716	0	0	1
29	70:21:0100004:140	336,2169	1140,697	3,652305	1,951459	0,184777	7,487912	0	0	1
30	70:21:0100004:140	114,3323	1295,479	2,148739	3,065066	0,106284	9,476108	0	1	0
31	70:21:0100004:143	557,9327	986,0317	5,154728	0,838699	0,26321	5,501228	0	0	1
32	70:21:0100004:143	336,0481	1140,814	3,651162	1,952306	0,184717	7,489424	0	0	1
33	70:21:0100004:143	114,1635	1295,597	2,147596	3,065913	0,106224	9,47762	0	1	0
34	70:21:0100004:147	557,764	986,1494	5,153584	0,839546	0,26315	5,50274	0	0	1
35	70:21:0100004:147	335,8794	1140,932	3,650018	1,953153	0,184657	7,490936	0	0	1
36	70:21:0100004:147	113,9948	1295,715	2,146452	3,06676	0,106164	9,479132	0	1	0
37	70:21:0100004:15	557,5953	986,2671	5,152441	0,840393	0,26309	5,504252	0	0	1
38	70:21:0100004:15	335,7107	1141,05	3,648875	1,954	0,184598	7,492448	0	0	1
39	70:21:0100004:15	113,8261	1295,832	2,145309	3,067607	0,106105	9,480644	0	1	0

№ п/п	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	УПКС ЗУ, руб./ кв. м	Значения ценообразующих факторов						
				Расстояние до центра на- селенного пункта	Близость к зонам рекреации	Расстояние до остановок обществен- ного транс- порта	Обеспечен- ность соци- альной инфра- структурой	Категория сложности инже- нерно-геологических условий		
								III (сложная)	II (средняя)	I (простая)
40	70:21:0100004:169	557,4265	986,3848	5,151298	0,84124	0,263031	5,505764	0	0	1
41	70:21:0100004:169	335,5419	1141,167	3,647732	1,954847	0,184538	7,49396	0	0	1
42	70:21:0100004:169	113,6573	1295,95	2,144165	3,068454	0,106045	9,482156	0	1	0
43	70:21:0100004:173	557,2578	986,5025	5,150154	0,842087	0,262971	5,507276	0	0	1
44	70:21:0100004:173	335,3732	1141,285	3,646588	1,955694	0,184478	7,495472	0	0	1
45	70:21:0100004:173	113,4886	1296,068	2,143022	3,069301	0,105985	9,483667	0	1	0
46	70:21:0100004:177	557,0891	986,6202	5,149011	0,842933	0,262911	5,508788	0	0	1
47	70:21:0100004:177	335,2045	1141,403	3,645445	1,956541	0,184418	7,496984	0	0	1
48	70:21:0100004:177	113,3199	1296,185	2,141879	3,070148	0,105926	9,485179	0	1	0
49	70:21:0100004:179	556,9203	986,7379	5,147867	0,84378	0,262852	5,5103	0	0	1
50	70:21:0100004:179	335,0357	1141,521	3,644301	1,957387	0,184359	7,498495	0	0	1
51	70:21:0100004:179	113,1511	1296,303	2,140735	3,070994	0,105866	9,486691	0	1	0
52	70:21:0100004:18	556,7516	986,8556	5,146724	0,844627	0,262792	5,511812	0	0	1
53	70:21:0100004:18	334,867	1141,638	3,643158	1,958234	0,184299	7,500007	0	0	1
54	70:21:0100004:18	112,9824	1296,421	2,139592	3,071841	0,105806	9,488203	0	1	0
55	70:21:0100004:181	556,5829	986,9733	5,145581	0,845474	0,262732	5,513323	0	0	1
56	70:21:0100004:181	334,6983	1141,756	3,642015	1,959081	0,184239	7,501519	0	0	1
57	70:21:0100004:181	112,8137	1296,539	2,138449	3,072688	0,105747	9,489715	0	1	0
58	70:21:0100004:185	556,4141	987,091	5,144437	0,846321	0,262673	5,514835	0	0	1
59	70:21:0100004:185	334,5295	1141,874	3,640871	1,959928	0,18418	7,503031	0	0	1
60	70:21:0100004:185	112,6449	1296,656	2,137305	3,073535	0,105687	9,491227	0	1	0
61	70:21:0100004:186	556,2454	987,2087	5,143294	0,847168	0,262613	5,516347	0	0	1
62	70:21:0100004:186	334,3608	1141,991	3,639728	1,960775	0,18412	7,504543	0	0	1

№ п/п	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	УПКС ЗУ, руб./ кв. м	Значения ценообразующих факторов						
				Расстояние до центра на- селенного пункта	Близость к зонам рекреации	Расстояние до остановок обществен- ного транс- порта	Обеспечен- ность соци- альной инфра- структурой	Категория сложности инже- нерно-геологических условий		
								III (сложная)	II (средняя)	I (простая)
63	70:21:0100004:186	112,4762	1296,774	2,136162	3,074382	0,105627	9,492739	0	1	0
64	70:21:0100004:190	556,0767	987,3264	5,14215	0,848015	0,262553	5,517859	0	0	1
65	70:21:0100004:190	334,1921	1142,109	3,638584	1,961622	0,18406	7,506055	0	0	1
66	70:21:0100004:190	112,3075	1296,892	2,135018	3,075229	0,105568	9,494251	0	1	0
67	70:21:0100004:197	555,9079	987,4441	5,141007	0,848861	0,262493	5,519371	0	0	1
68	70:21:0100004:197	334,0233	1142,227	3,637441	1,962468	0,184001	7,507567	0	0	1
69	70:21:0100004:197	112,1387	1297,009	2,133875	3,076075	0,105508	9,495763	0	1	0
70	70:21:0100004:198	555,7392	987,5618	5,139864	0,849708	0,262434	5,520883	0	0	1
71	70:21:0100004:198	333,8546	1142,344	3,636298	1,963315	0,183941	7,509079	0	0	1
72	70:21:0100004:198	111,97	1297,127	2,132732	3,076922	0,105448	9,497275	0	1	0
73	70:21:0100004:199	555,5705	987,6795	5,13872	0,850555	0,262374	5,522395	0	0	1
74	70:21:0100004:199	333,6859	1142,462	3,635154	1,964162	0,183881	7,510591	0	0	1
75	70:21:0100004:199	111,8013	1297,245	2,131588	3,077769	0,105388	9,498787	0	1	0
76	70:21:0100004:20	555,4017	987,7972	5,137577	0,851402	0,262314	5,523907	0	0	1
77	70:21:0100004:20	333,5171	1142,58	3,634011	1,965009	0,183822	7,512103	0	0	1
78	70:21:0100004:20	111,6325	1297,362	2,130445	3,078616	0,105329	9,500299	0	1	0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ФРАГМЕНТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВЫБОРКИ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ (ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ) НА 2014 г. СО ЗНАЧЕНИЯМИ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ

№ п/п	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	Рыночная стоимость ЗУ, руб.	Значения ценообразующих факторов						
				Расстояние до центра населенно- го пункта	Близость к зонам рекреации	Расстояние до остановок об- щественного транспорта	Обеспечен- ность соци- альной инфра- структурой	Категория сложности инженер- но-геологических условий		
								III (сложная)	II (средняя)	I (простая)
1	70:21:0100011:75	205,6171	253279,3	2,767316	2,606921	0,138576	8,65815	0	1	0
2	70:21:0100011:77	427,333	460295,8	4,269739	1,494161	0,217009	6,671466	0	1	0
3	70:21:0100011:77	205,4484	253095,6	2,766173	2,607768	0,138517	8,659662	0	1	0
4	70:21:0100011:78	427,1642	460163,9	4,268596	1,495008	0,21695	6,672978	0	1	0
5	70:21:0100011:78	205,2796	252911,9	2,76503	2,608615	0,138457	8,661174	0	1	0
6	70:21:0100011:8	426,9955	460032,6	4,267452	1,495854	0,21689	6,67449	0	1	0
7	70:21:0100011:8	205,1109	252728,2	2,763886	2,609461	0,138397	8,662686	0	1	0
8	70:21:0100011:81	426,8268	459901,2	4,266309	1,496701	0,21683	6,676002	0	1	0
9	70:21:0100011:81	204,9422	252544,3	2,762743	2,610308	0,138338	8,664198	0	1	0
10	70:21:0100011:83	426,658	459769,2	4,265165	1,497548	0,216771	6,677514	0	1	0
11	70:21:0100011:83	204,7734	252360,5	2,761599	2,611155	0,138278	8,66571	0	1	0
12	70:21:0100011:84	426,4893	459637,8	4,264022	1,498395	0,216711	6,679026	0	1	0
13	70:21:0100011:84	204,6047	252176,7	2,760456	2,612002	0,138218	8,667222	0	1	0
14	70:21:0100011:85	426,3206	459506,2	4,262879	1,499242	0,216651	6,680538	0	1	0
15	70:21:0100011:85	204,436	251992,9	2,759313	2,612849	0,138158	8,668734	0	1	0

№ п/п	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	Рыночная стоимость ЗУ, руб.	Значения ценообразующих факторов						
				Расстояние до центра населенно- го пункта	Близость к зонам рекреации	Расстояние до остановок об- щественного транспорта	Обеспечен- ность соци- альной инфра- структурой	Категория сложности инженер- но-геологических условий		
								III (сложная)	II (средняя)	I (простая)
16	70:21:0100011:87	426,1518	459374,6	4,261735	1,500089	0,216592	6,68205	0	1	0
17	70:21:0100011:87	204,2672	251808,8	2,758169	2,613696	0,138099	8,670246	0	1	0
18	70:21:0100011:88	425,9831	459242,6	4,260592	1,500936	0,216532	6,683562	0	1	0
19	70:21:0100011:88	204,0985	251624,9	2,757026	2,614543	0,138039	8,671758	0	1	0
20	70:21:0100011:89	425,8144	459111	4,259449	1,501782	0,216472	6,685074	0	1	0
21	70:21:0100011:89	203,9298	251441	2,755882	2,615389	0,137979	8,67327	0	1	0
22	70:21:0100011:9	425,6456	458979,2	4,258305	1,502629	0,216413	6,686586	0	1	0
23	70:21:0100011:9	203,761	251256,7	2,754739	2,616236	0,13792	8,674782	0	1	0
24	70:21:0100011:91	425,4769	458847,1	4,257162	1,503476	0,216353	6,688098	0	1	0
25	70:21:0100011:91	203,5923	251072,7	2,753596	2,617083	0,13786	8,676294	0	1	0
26	70:21:0100011:92	425,3082	458715,3	4,256018	1,504323	0,216293	6,68961	0	1	0
27	70:21:0100011:92	203,4236	250888,6	2,752452	2,61793	0,1378	8,677806	0	1	0
28	70:21:0100011:94	425,1394	458583,4	4,254875	1,50517	0,216233	6,691122	0	1	0
29	70:21:0100011:94	203,2548	250704,2	2,751309	2,618777	0,137741	8,679318	0	1	0
30	70:21:0100011:98	424,9707	458451,6	4,253732	1,506017	0,216174	6,692634	0	1	0
31	70:21:0100011:98	203,0861	250520,1	2,750165	2,619624	0,137681	8,680829	0	1	0
32	70:21:0100011:99	424,802	458319,3	4,252588	1,506863	0,216114	6,694146	0	1	0
33	70:21:0100011:99	202,9174	250335,9	2,749022	2,62047	0,137621	8,682341	0	1	0
34	70:21:0100012:1	424,6332	458187,3	4,251445	1,50771	0,216054	6,695657	0	1	0
35	70:21:0100012:1	202,7486	250151,6	2,747879	2,621317	0,137562	8,683853	0	1	0
36	70:21:0100012:10	424,4645	458055,3	4,250301	1,508557	0,215995	6,697169	0	1	0
37	70:21:0100012:10	202,5799	249967,2	2,746735	2,622164	0,137502	8,685365	0	1	0
38	70:21:0100012:100	424,2958	457922,9	4,249158	1,509404	0,215935	6,698681	0	1	0

№ п/п	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	Рыночная стоимость ЗУ, руб.	Значения ценообразующих факторов						
				Расстояние до центра населенно- го пункта	Близость к зонам рекреации	Расстояние до остановок об- щественного транспорта	Обеспечен- ность соци- альной инфра- структурой	Категория сложности инженер- но-геологических условий		
								III (сложная)	II (средняя)	I (простая)
39	70:21:0100012:100	202,4112	249782,9	2,745592	2,623011	0,137442	8,686877	0	1	0
40	70:21:0100012:105	424,127	457790,8	4,248015	1,510251	0,215875	6,700193	0	1	0
41	70:21:0100012:105	202,2424	249598,5	2,744449	2,623858	0,137383	8,688389	0	1	0
42	70:21:0100012:107	423,9583	457658,7	4,246871	1,511098	0,215816	6,701705	0	1	0
43	70:21:0100012:107	202,0737	249413,9	2,743305	2,624705	0,137323	8,689901	0	1	0
44	70:21:0100012:108	423,7896	457526,2	4,245728	1,511945	0,215756	6,703217	0	1	0
45	70:21:0100012:108	201,905	249229,5	2,742162	2,625552	0,137263	8,691413	0	1	0
46	70:21:0100012:109	423,6208	457394	4,244584	1,512791	0,215696	6,704729	0	1	0
47	70:21:0100012:109	201,7362	249045	2,741018	2,626398	0,137203	8,692925	0	1	0
48	70:21:0100012:11	423,4521	457261,8	4,243441	1,513638	0,215637	6,706241	0	1	0
49	70:21:0100012:11	201,5675	248860,5	2,739875	2,627245	0,137144	8,694437	0	1	0
50	70:21:0100012:111	423,2834	457129,6	4,242298	1,514485	0,215577	6,707753	0	1	0
51	70:21:0100012:111	201,3988	248675,8	2,738732	2,628092	0,137084	8,695949	0	1	0
52	70:21:0100012:112	423,1146	456996,8	4,241154	1,515332	0,215517	6,709265	0	1	0
53	70:21:0100012:112	201,23	248491,1	2,737588	2,628939	0,137024	8,697461	0	1	0
54	70:21:0100012:114	422,9459	456864,5	4,240011	1,516179	0,215457	6,710777	0	1	0
55	70:21:0100012:114	201,0613	248306,5	2,736445	2,629786	0,136965	8,698973	0	1	0
56	70:21:0100012:115	422,7772	456732,1	4,238867	1,517026	0,215398	6,712289	0	1	0
57	70:21:0100012:115	200,8926	248121,6	2,735301	2,630633	0,136905	8,700485	0	1	0
58	70:21:0100012:116	422,6084	456599,2	4,237724	1,517872	0,215338	6,713801	0	1	0
59	70:21:0100012:116	200,7238	247936,8	2,734158	2,63148	0,136845	8,701997	0	1	0
60	70:21:0100012:117	422,4397	456466,8	4,236581	1,518719	0,215278	6,715313	0	1	0
61	70:21:0100012:117	200,5551	247752,1	2,733015	2,632326	0,136786	8,703508	0	1	0

№ п/п	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	Рыночная стоимость ЗУ, руб.	Значения ценообразующих факторов						
				Расстояние до центра населенно- го пункта	Близость к зонам рекреации	Расстояние до остановок об- щественного транспорта	Обеспечен- ность соци- альной инфра- структурой	Категория сложности инженер- но-геологических условий		
								III (сложная)	II (средняя)	I (простая)
62	70:21:0100012:118	422,271	456334,3	4,235437	1,519566	0,215219	6,716825	0	1	0
63	70:21:0100012:118	200,3864	247567,2	2,731871	2,633173	0,136726	8,70502	0	1	0
64	70:21:0100012:12	422,1022	456201,7	4,234294	1,520413	0,215159	6,718337	0	1	0
65	70:21:0100012:12	200,2176	247382,3	2,730728	2,63402	0,136666	8,706532	0	1	0
66	70:21:0100012:120	421,9335	456068,8	4,23315	1,52126	0,215099	6,719848	0	1	0
67	70:21:0100012:120	200,0489	247197,4	2,729584	2,634867	0,136607	8,708044	0	1	0
68	70:21:0100012:122	421,7648	455936,2	4,232007	1,522107	0,21504	6,72136	0	1	0
69	70:21:0100012:122	199,8802	247012,6	2,728441	2,635714	0,136547	8,709556	0	1	0
70	70:21:0100012:124	421,596	455803,5	4,230864	1,522954	0,21498	6,722872	0	1	0
71	70:21:0100012:124	199,7114	246827,3	2,727298	2,636561	0,136487	8,711068	0	1	0
72	70:21:0100012:125	421,4273	455670,4	4,22972	1,5238	0,21492	6,724384	0	1	0
73	70:21:0100012:125	199,5427	246642,4	2,726154	2,637407	0,136427	8,71258	0	1	0