

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

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Новосибирск – 2019

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

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент
Аврунев Евгений Ильич.

Официальные оппоненты:

Сизов Александр Павлович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», заведующий кафедрой кадастра и основ земельного права;

Щукина Вера Николаевна, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет» (г. Тула).

Защита состоится 26 ноября 2019 г. в 12-00 на заседании диссертационного совета Д 212.251.04 при ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по адресу: 630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ауд. 402.

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

Автореферат разослан 7 октября 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Дубровский Алексей Викторович

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.
Подписано в печать 23.09.2019. Формат 60 × 84 1/16.
Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 124.
Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, Плахотного, 10.
Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, Плахотного, 8.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы научного исследования, показана степень разработанности данного направления, сформулированы цель и задачи, объект и предмет научного исследования, показана научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, приведены положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов исследования.

В первом разделе представлен информационно-аналитический обзор развития и совершенствования земельно-оценочных работ в России. Определены основные закономерности и этапы изменения подходов к оценке земель в зависимости от целей использования ее результатов. Проведен анализ применяемых методик кадастровой оценки земельных участков (ЗУ) в Российской Федерации. Предложен классификатор инженерно-геологических факторов, которые рекомендовано учитывать при проведении кадастровой оценки земельных участков, расположенных на территории населенных пунктов.

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. Установлено, что одним из существенных показателей, характеризующих внешнюю среду использования ЗУ, расположенных на территории населенного пункта, является наличие неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений.

Анализ развития неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений на территории Российской Федерации (рисунок 1) позволяет сделать вывод о целесообразности учета таких факторов при кадастровой оценке земель населенных пунктов.

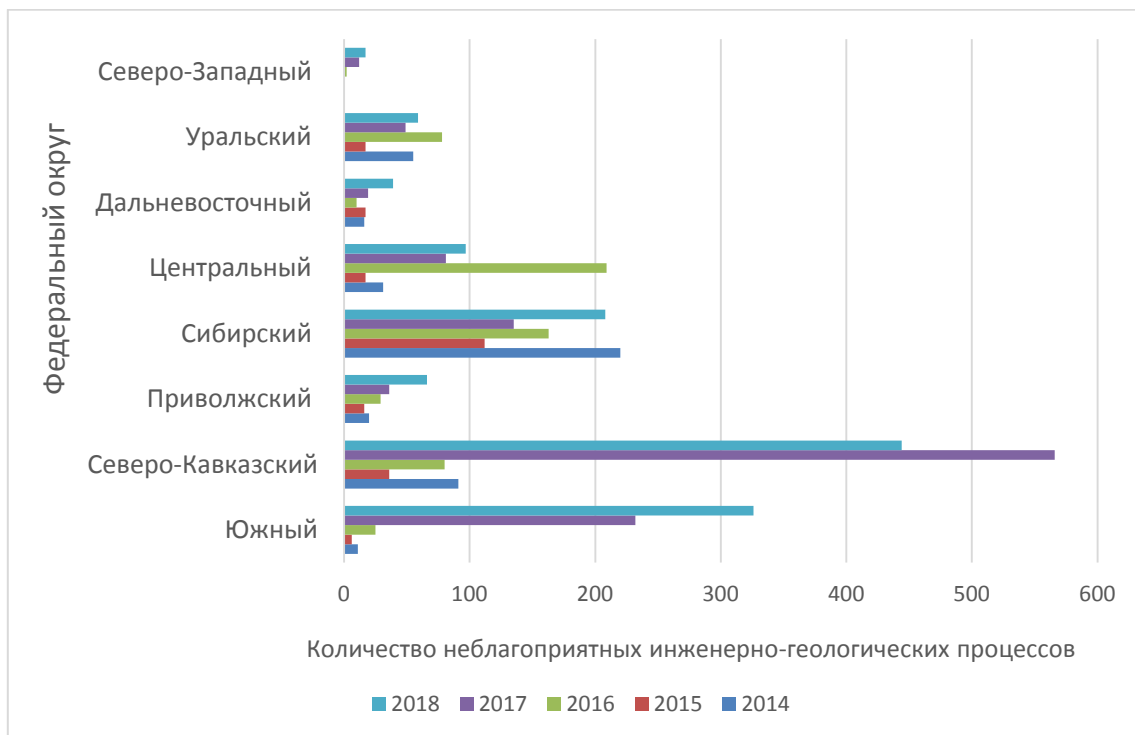


Рисунок 1 – Анализ развития неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений на территории Российской Федерации за период 2014–2018 гг.

Проявление таких процессов приводит к уничтожению либо ограничению в использовании (вплоть до деградации) земельных участков, а также к деформациям или полному разрушению объектов капитального строительства, расположенных на земельных участках.

Исходя из сложившихся условий, возникает настоятельная необходимость введения в ценообразующие факторы перечня неблагоприятных инженерно-геологических, геологических и гидрогеологических процессов и явлений.

Выполненный системный анализ таких процессов и явлений, к сожалению, распространенных на территории Российской Федерации, позволил сформировать и предложить к использованию классификатор инженерно-геологических факторов (таблица 1).

Таблица 1 – 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 1

Причины возникновения и развития геологических процессов	Явления	Категории сложности инженерно-геологических условий (ценообразующие инженерно-геологические факторы)		
		I простая	II средняя	III сложная
Действие внутренних сил в породе	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			
	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

Предложенный классификатор является базой для совершенствования методики кадастровой оценки земель населенных пунктов, основанной на учете ценообразующих факторов, обусловленных неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями.

Во втором разделе приведена усовершенствованная автором методика кадастровой оценки земель населенных пунктов с учетом новых ценообразующих факторов. Совершенствование методики заключается во включении в стандартную утвержденную схему кадастровой оценки земельных участков следующих новых блоков (рисунок 2):

- разработанного классификатора инженерно-геологических факторов;
- предложенной технологической схемы построения 3D-модели территориального образования, 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.

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.

В качестве исходных данных в усовершенствованной методике рекомендовано использовать результаты инженерных изысканий, выполненных для обоснования генеральных планов и документации по планировке территориального образования и его частей, результаты инженерно-геологических изысканий и мониторинговых исследований, а также все другие доступные геоинформационные ресурсы.

Второй этап методики предусматривает создание электронной карты территориального образования, которая содержит данные о границах инженерно-геологического районирования, установленного на основании разработанного классификатора.

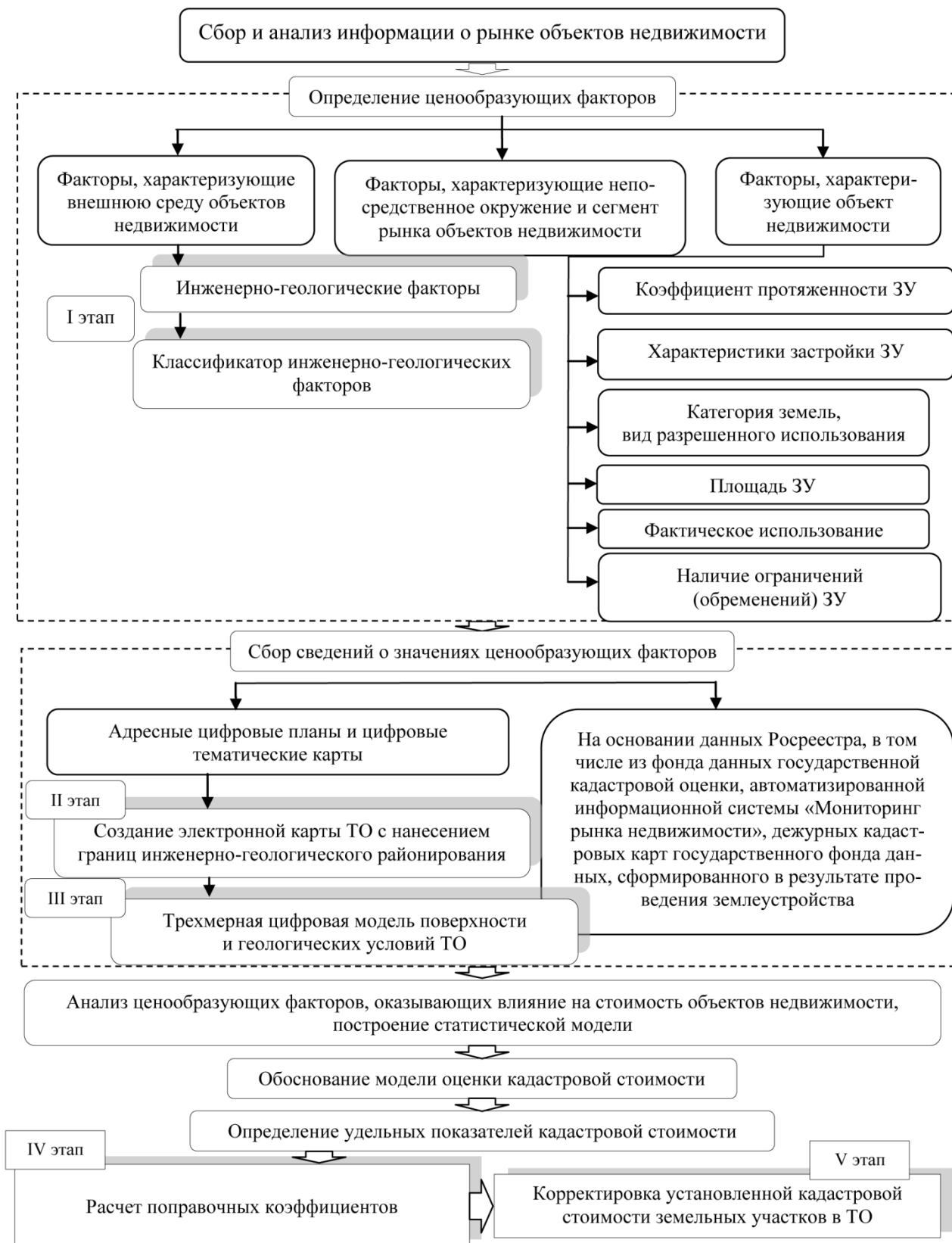


Рисунок 2 – Схема усовершенствованной методики кадастровой оценки земель населенных пунктов по результатам геоинформационного анализа территории

На рисунке 3 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 государственный кадастровый учет (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 сложности, характеризующиеся широким, ограниченным и слабым распространением неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений.

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.

Третий этап заключается в создании трехмерной модели ТО, которая предназначена для сбора, хранения, актуализации и визуализации инженерно-геологических факторов. Алгоритм формирования 3D-модели поверхности и геологических условий ТО представлен на рисунке 3 и включает:

- нанесение на электронную карту ТО местоположения скважин, по которым 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 ТО;
- создание информационных слоев с отображением границ инженерно-геологического районирования, кадастрового деления, рельефа внешней поверхности и др.

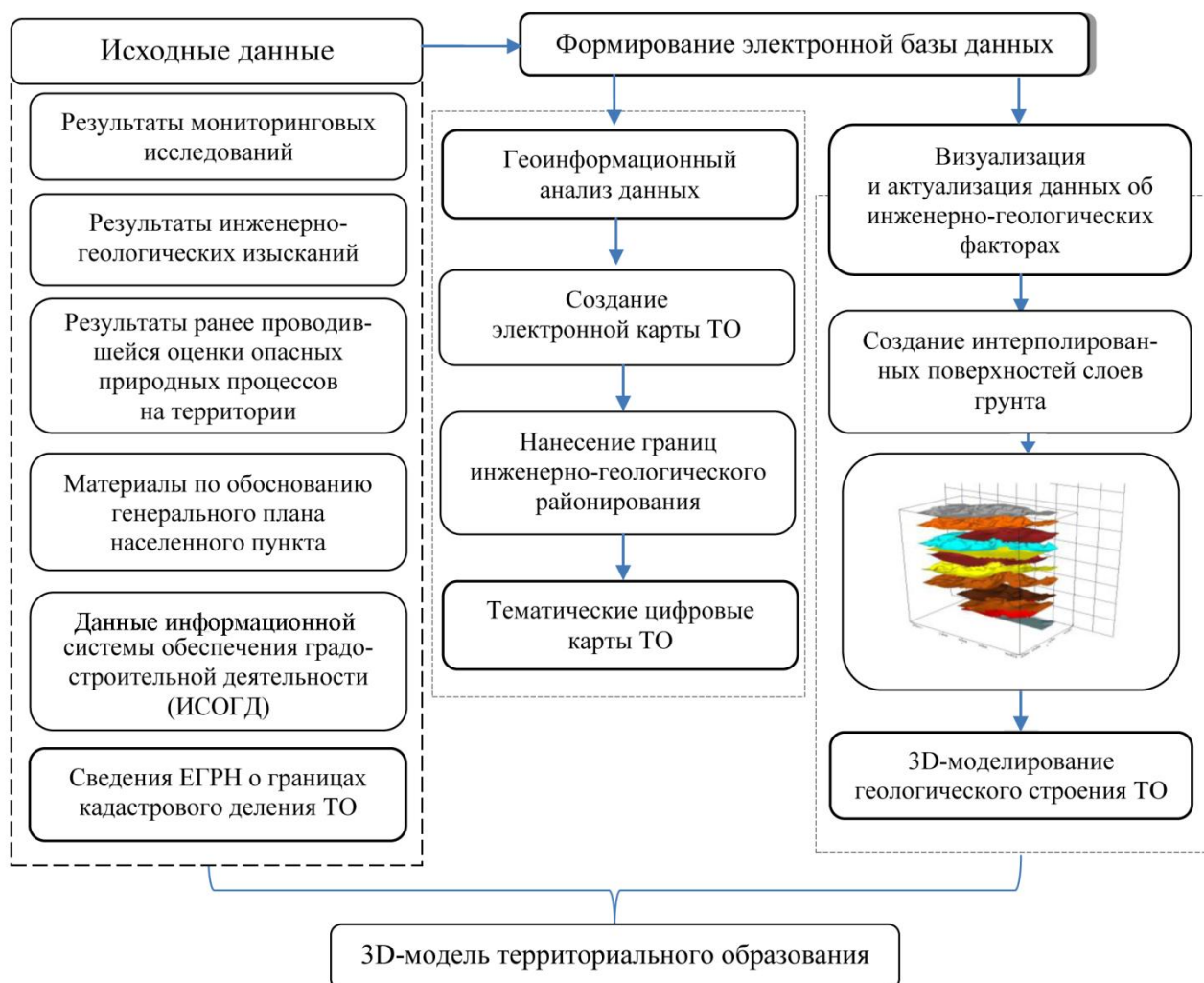


Рисунок 3 – Технологическая схема построения 3D-модели поверхности и геологических условий территориального образования

3D-модель территориального образования, необходимая для проведения геоинформационного анализа, имеет вид, представленный на рисунке 4.

Создание трехмерной модели поверхности и геологического строения предусмотрено в единой системе координат всего территориального образования. Данная 3D-модель строится в плоской прямоугольной системе координат с учетом третьей координаты H (эта система принята при ведении ЕГРН и осуществлении градостроительной деятельности). Для формирования и ведения 3D-кадастра предусмотрено использование и пространственной прямоугольной координатной системы (X, Y, Z) .

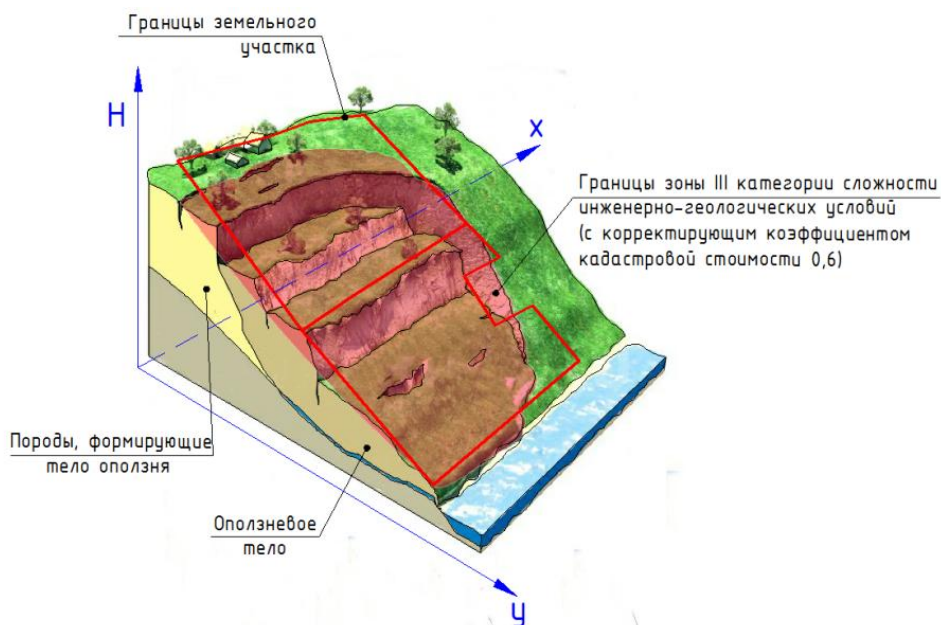


Рисунок 4 – 3D-модель поверхности и геологических условий территориального образования

Четвертый этап предполагает вычисление индикатора, основанного на соотношении кадастровой и рыночной стоимости земельных участков. Как показали экспериментальные исследования, выполненные на территории города Томска, 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:

- сбор рыночной информации о земельных участках и сведений о значениях ценообразующих факторов, используемых в предыдущем туре кадастровой оценки земель населенных пунктов;
- определение значений ценообразующих факторов для каждого земельного участка в экспериментальной выборке на основании разработанной 3D-модели территориального образования и предложенного классификатора инженерно-геологических факторов;
- построение статистической модели и расчет кадастровой стоимости с учетом отобранных ценообразующих факторов;
- определение среднего значения рассчитанных удельных показателей кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов (\hat{Y}_{cp}) для каждой категории сложности;
- определение среднего значения утвержденных удельных показателей кадастровой стоимости земельных участков (Y_{cp}) для каждой категории сложности;
- расчет поправочного коэффициента кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов для каждой категории сложности, осуществляется по формуле

$$K_n = \frac{\hat{Y}_{cp}}{Y_{cp}}, \quad (1)$$

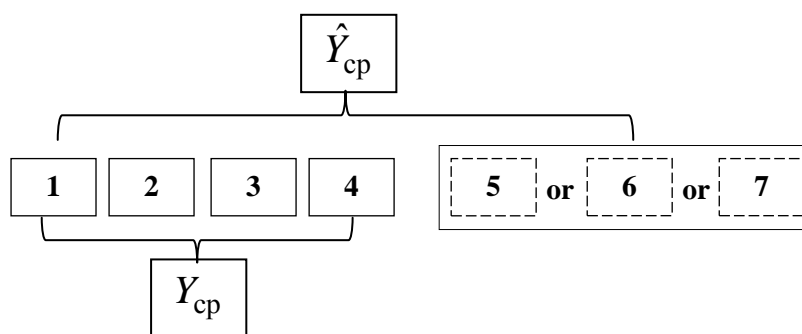
где K_n – поправочный коэффициент кадастровой стоимости с учетом инженерно-геологических факторов;

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

Y_{cp} – среднее значение утвержденных удельных показателей кадастровой стоимости.

На рисунке 5 представлена схема определения удельных показателей кадастровой стоимости для расчета поправочного коэффициента для каждой категории сложности инженерно-геологических факторов.

В третьем разделе представлена практическая реализация усовершенствованной методики кадастровой оценки (КО) земель населенных пунктов, которая выполнялась для земельных участков, расположенных на территории г. Томска.



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

Рисунок 5 – Схема определения удельных показателей кадастровой стоимости

Для апробирования усовершенствованной методики на основе предложенного классификатора был определен перечень инженерно-геологических факторов, включивший в себя оползни, овраги, затопления и подтопления. Для создания электронной карты были выполнены следующие технологические операции:

- на основе исходных сведений об инженерно-геологических факторах в среде QGIS была создана база данных, содержащая в себе сведения о геологическом строении и гидрогеологических условиях;

– созданы векторные слои инженерно-геологического районирования ТО по трем категориям сложности.

Для центральной части г. Томска в качестве исходных данных использовалась существующая карта инженерно-геологического районирования, а для территории Левобережья такая карта была получена впервые. В результате была создана тематическая цифровая карта на всю территорию г. Томска (рисунок 6).



Рисунок 6 – Фрагмент электронной карты территории г. Томска для проведения комплексного геоинформационного анализа

Для формирования 3D-модели поверхности и геологических условий территории Левобережья г. Томска были выполнены следующие технологические операции:

- 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 7);
- 3D-модель местности и ее геологического строения была совмещена с информационными слоями кадастрового деления и инженерно-геологического районирования.

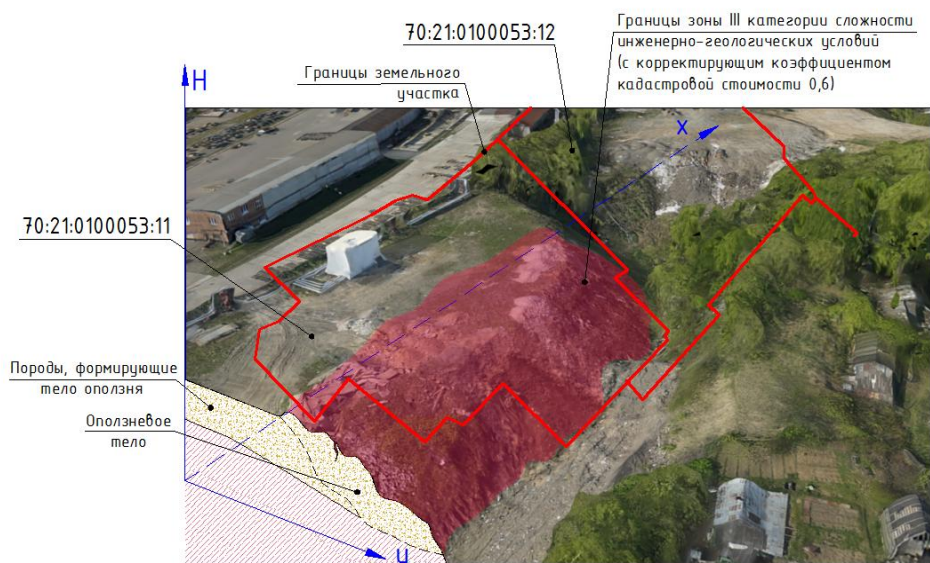


Рисунок 7 – Сформированная 3D-модель, позволяющая оценить влияние инженерно-геологических условий на ценообразующие факторы для определения кадастровой стоимости земельного участка

Для расчета поправочных коэффициентов кадастровой стоимости земельных участков г. Томска были выполнены следующие технологические операции:

– определено значение индикатора, основанного на соотношении кадастровой и рыночной стоимости земельных участков, $k = 0,085$;

– в результате корреляционного анализа для сформированной выборки из 4 477 земельных участков с установленной кадастровой стоимостью на 2014 г. определено, что инженерно-геологические факторы не были учтены;

– в результате системного анализа рынка недвижимости из данной выборки выделены земельные участки, для которых на этот момент времени определена рыночная стоимость. В результате экспериментальная выборка содержит кадастровую и рыночную информацию о тысяче земельных участков;

– для экспериментальной выборки были определены численные значения инженерно-геологических факторов по электронной карте инженерно-геологического районирования (рисунок 8) с использованием бинарных переменных;

– на основе установленных инженерно-геологических факторов и факторов, учтенных в процессе КО 2014 г., построена статистически значимая мультипликативная модель кадастровой стоимости, описываемая следующим уравнением:

$$\hat{Y} = 3\,534\,367,16 \cdot 1,0^{x_1} \cdot 1,46^{x_2} \cdot 3,11^{x_3} \cdot 0,34^{x_4} \cdot 1,63^{x_5} \cdot 0,43^{x_6}, \quad (2)$$

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.

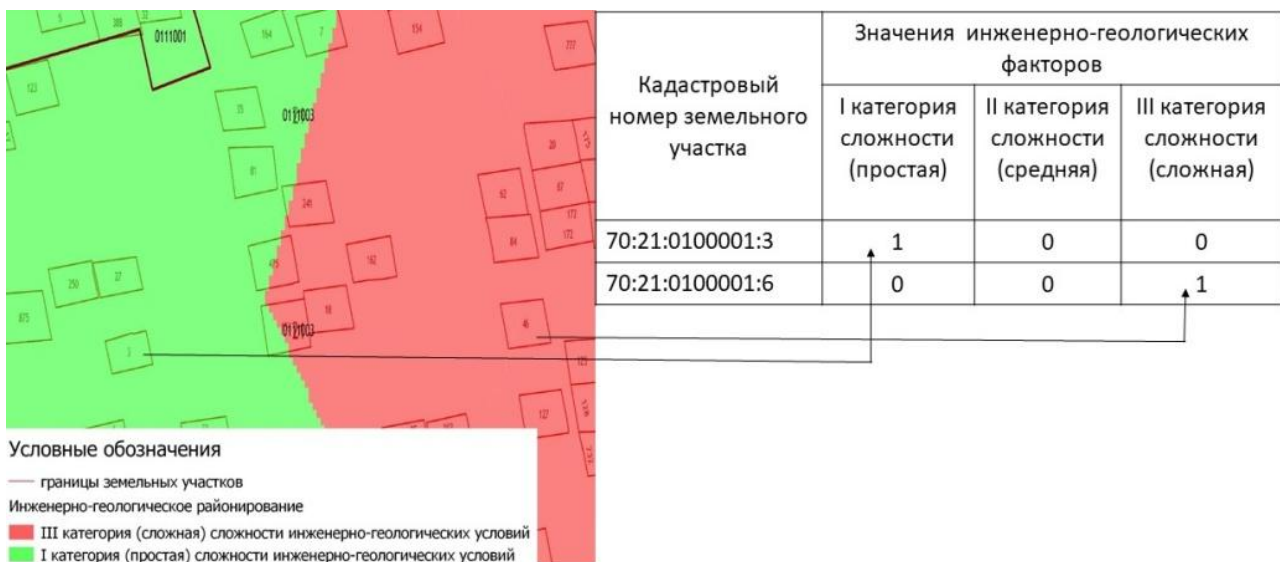


Рисунок 8 – Формирование базы данных о значениях инженерно-геологических факторов, полученных в результате комплексного геоинформационного анализа территории

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 2.

Таблица 2 – Корректировка кадастровой стоимости земельных участков в г. Томске с применением усовершенствованной методики

Инженерно-геологические факторы по категориям сложности	Поправочный коэффициент	Количество ЗУ в выборке	Кадастровая стоимость (КС) по существующей методике, тыс. руб.	Откорректированная КС, тыс. руб.	Величина корректировки КС на 1 м ²
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 %.

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 среднестати-

стического 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, учитываемые 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 предложенной 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ
ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- 1 Козина, М. В. Методология развития оценки земель в России [Текст] / М. В. Козина // Омский научный вестник. – 2015. – № 4 (141). – С. 278–281.
- 2 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.
- 3 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.
- 4 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.
- 5 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. Shvagrukova // 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>.
- 6 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.
- 7 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.