

На правах рукописи

Ламков Игорь Михайлович



Разработка методики кадастровых работ в отношении земельных участков,
занятых обводненными карьерами

25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Новосибирск – 2017

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

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор
Трубина Людмила Константиновна.

Официальные оппоненты:

Виноградов Аркадий Васильевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», профессор кафедры геодезии и дистанционного зондирования;

Подрядчикова Екатерина Дмитриевна, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», доцент кафедры кадастра и геоинформационных систем.

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

Защита состоится 15 июня 2017 г. в 15-30 на заседании диссертационного совета Д 212.251.04 при ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по адресу: 630108, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, ауд. 402.

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

Автореферат разослан 21 апреля 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Дубровский А. В.

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.
Подписано в печать 10.04.2017. Формат 60 × 84 1/16.
Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 52.
Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, Плеханова, 10.
Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, Плеханова, 8.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Водные ресурсы на урбанизированных территориях являются неотъемлемым элементом всей ландшафтно-архитектурной системы и служат ключевым показателем экологического благополучия городов. Помимо естественных водоемов, на городских территориях нередко располагаются искусственные водные объекты – пруды и обводненные карьеры.

Земельные участки, занятые такими водными объектами, в соответствии с современным законодательством отнесены к объектам недвижимого имущества и могут быть переданы в собственность. Следует отметить существование ряда проблемных вопросов, связанных с соблюдением гражданских, земельных и экологических правоотношений при предоставлении в собственность обводненных карьеров. При этом до настоящего времени кадастровые работы в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами, не проводились.

Специфика обводненных карьеров определяется их техногенной природой происхождения и непрерывным взаимодействием с урбанизированными территориями. Исходя из этого, при внесении земельных участков, занятых обводненными карьерами, в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) наиболее значимыми из состава кадастровых данных являются сведения о пространственном положении береговой линии, которая зачастую имеет сложную форму и подвержена изменениям вследствие ряда факторов, в частности, развития береговой эрозии, а также экологические характеристики водного объекта.

Следовательно, разработка методики кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами, является актуальной задачей.

Степень разработанности темы. Роль экологической составляющей оценки недвижимого имущества рассмотрена в работах отечественных ученых Варламова А. А., Гальченко С. А. Исследованиям оценки состояния земель населенных пунктов посвящены работы Волкова С. Н., Груздевой Л. П., Калабе-

кова А. Л. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий отражены в публикациях Карпика А. П., Лисицкого Д. В. Значимость вопроса рассмотрения обводненных карьеров как объектов собственности находит свое отражение в работах Стасюка Д. А., Сивакова В. О., Боголюбова С. А. Изучению отработанных месторождений различной степени обводненности с применением данных дистанционного зондирования и географических информационных систем посвящены работы Каманиной И. З., Макарова О. А. Зарубежные гидрологические исследования карьерных водоемов отражены в трудах Хомич С. А.

Цели и задачи исследования.

Целью диссертационного исследования является разработка методики кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами.

Задачи исследования:

- выполнить анализ существующего правового режима обводненных карьеров, расположенных на территории земель населенных пунктов;
- выявить отличия обводненных карьеров от естественных водоемов;
- выбрать рациональный метод определения пространственного положения береговой линии обводненного карьера, обеспечивающий требования нормативной точности кадастровых работ;
- разработать методику кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами, учитывающую специфику объектов этого типа;
- выполнить апробацию разработанной методики кадастровых работ на земельном участке города Новосибирска с наличием водоема техногенного происхождения.

Объектом исследования являются земельные участки, занятые обводненными карьерами.

Предмет исследования – методика кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами.

Научная новизна работы:

- предложены параметры для классификации обводненных карьеров, расположенных на землях различного целевого назначения;
- выполнено обоснование состава характеристик земельных участков, занятых обводненными карьерами, необходимых для постановки объекта недвижимости на государственный кадастровый учет;
- разработана методика кадастровых работ для постановки на государственный кадастровый учет земельных участков, занятых обводненными карьерами.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость заключается в разработке методики, позволяющей обеспечить возможность постановки земельных участков, занятых обводненными карьерами, на государственный кадастровый учет.

Практическая значимость – полученные результаты диссертационного исследования могут быть использованы при организации кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами, при осуществлении государственного мониторинга за состоянием водного объекта, планировании и проведении мероприятий экологической безопасности.

Методология и методы исследования.

При решении поставленных задач применялись базовые понятия и научные подходы землеустройства, кадастра недвижимости, аэрофотосъемки, фотограмметрии, дешифрирования, лимнологии, гидроэкологии и гигиены. Экспериментальные исследования с применением глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), беспилотного летательного аппарата (БПЛА), оборудования для промеров глубин проводились на крупнейшем обводненном карьере города. Обработка результатов выполнялась с применением современных фотограмметрических программно-аппаратных комплексов и средств географических информационных систем (ГИС).

Положения, выносимые на защиту:

- разработанная методика кадастровых работ позволяет получить необходимые сведения для постановки на государственный кадастровый учет земельных участков, занятых обводненными карьерами;
- обоснованная система контролируемых показателей, учитывающая характеристики обводненного карьера в качестве водной экосистемы и объекта собственности, обеспечивает полноту информации, необходимую для функционирования Единого государственного реестра недвижимости;
- предложенные технологические решения по применению беспилотного летательного аппарата для определения пространственного положения границ земельного участка и границ водного объекта снижают объем геодезических работ и обеспечивают оперативность и нормативную точность.

Степень достоверности и апробация результатов исследования.

Основные положения диссертационной работы и результаты исследования докладывались, обсуждались и нашли положительный отклик на международных научных конгрессах «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (2014–2016 гг., г. Новосибирск), «Сиббезопасность-Спасиб» (2014 г., г. Новосибирск), «СибАква» (2014 г., г. Новосибирск), на научных семинарах кафедры экологии и природопользования СГУГиТ.

Результаты диссертационного исследования использовались в обществе с ограниченной ответственностью «Сиб-Гео-Мар» при определении пространственного положения границ земельных участков, расположенных в прибрежной зоне водного объекта искусственного происхождения.

Материалы трехмерного отображения рельефа дна, полученные на основе подробного промера глубин, используются в отделе по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям Ленинского района г. Новосибирска при проведении первичного инструктажа спасателей на обводненном карьере Юго-западного жилого массива.

Картографические материалы, представленные в диссертационном исследовании, находят применение в учебном процессе при выполнении комплексной летней практики студентов 3-го курса направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», направленностей «Аэрофотосъемка и фотограмметрия», «Дистанционное зондирование природных ресурсов».

Публикации по теме диссертации. Основные теоретические положения и результаты исследования представлены в семи опубликованных научных работах, в том числе три статьи напечатаны в рецензируемых журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Структура диссертации. Общий объем диссертации составляет 126 страниц машинописного текста. Диссертационная работа состоит из введения, трех разделов, заключения и списка литературы, включающего 124 наименования, содержит 23 таблицы, 38 рисунков, 4 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, положения, выносимые на защиту, теоретическая и практическая значимость диссертации.

В первом разделе выполнен обзор научно-технической литературы, в процессе которого выявлены гидроэкологические отличия обводненных карьеров от естественных озер и выделены правовые аспекты их использования.

Интенсивные процессы урбанизации приводят к появлению в границах населенных пунктов новых карьеров, заполненных водой, которые признаются действующим законодательством в качестве объектов собственности. В результате анализа нормативно-правовых актов выявлены проблемы защиты прав собственника водоема вследствие ряда причин: в водном законодательстве от-

сутствует определение термина «обводненный карьер»; государственный водный реестр не содержит достаточной информации о границах водоема и его экологических характеристиках; обводненные карьеры не входят в перечень водных объектов, для которых устанавливается водоохранная зона.

На основе проведенного обзора отечественных и зарубежных публикаций, предлагается следующее понятие: обводненный карьер – это искусственный водоем, представляющий собой выемку в земной поверхности, образованную при добыче полезных ископаемых и заполненную водой. По результатам изучения применяемых технологий для разработки обводненных месторождений, морфометрических, гидрологических, ландшафтных и санитарно-эпидемиологических характеристик водных объектов, возникших в отработанных карьерных выемках, в качестве параметров для классификации обводненных карьеров предложены: крутизна берегового склона, тип добываемых полезных ископаемых, целевое назначение земельного участка, занятого водоемом и глубина.

В результате изучения материалов проведенной инвентаризации водных объектов Нижнего Новгорода, Казани, Новосибирска, Перми выявлено, что обводненные карьеры, образующиеся при разработке общераспространенных полезных ископаемых глубиной более 10 м, менее подвержены процессам эвтрофикации, а их показатели качества воды наиболее близки к гигиеническим нормативам, поэтому такие водоемы являются наиболее привлекательными в качестве объектов собственности.

Учитывая вышеизложенное и признание Гражданским кодексом недвижимым имуществом всего, что имеет прочную связь с землей, это позволяет рекомендовать постановку земельных участков, занятых обводненными карьерами на государственный кадастровый учет.

Во втором разделе представлены методика кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами, перечень необходимых сведений о таких объектах недвижимости и методы их сбора.

Обводненный карьер как водная экосистема рукотворного происхождения взаимодействует со многими компонентами окружающего ландшафта – рельефом, почвой, растительностью, а также источниками антропогенного загрязнения. Вследствие эрозионных процессов происходит изменение береговой линии, что приводит к земельным спорам собственников земельных участков, расположенных возле обводненного карьера. Источники антропогенного загрязнения влияют на санитарно-эпидемиологическое состояние водоема. Несотвественность качества воды гигиеническим нормативам даже по одному показателю приводит к ограничению водопользования.

Отдельные ландшафтные характеристики (береговая эрозия, овраги, промоины, типы почвы, состав растительности) и источники антропогенного воздействия на водный объект предлагается изучать по данным дистанционного зондирования (ДДЗ) и уточнять методами полевого дешифрирования. По результатам полевого обследования формируются тематические слои с применением ГИС, которые позволяют систематизировать полученную информацию.

В процессе анализа результатов гидрометрических исследований затопленных карьерных выемок выявлена необходимость получения информации о рельефе дна и основных морфометрических характеристиках водоема, что обусловлено техногенной природой возникновения обводненных карьеров. Разрушение береговых склонов, осыпание грунта, вымывание пород способствует изменению морфологии дна. Для обводненных карьеров, расположенных на территории земель населенных пунктов, помимо перечисленных факторов, на структуру дна влияет загрязнение крупногабаритным мусором. Представление пространственных элементов подводного рельефа наиболее целесообразно выполнять с помощью цифровой модели рельефа (ЦМР), построенной по результатам промера глубин, что обеспечивает большую наглядность и интерпретируемость данных, чем использование батиметрической карты. Кроме того, на основе ЦМР дна можно выполнять построение профилей и изобат рельефной поверхности. Построение ЦМР сопровождается экономическими затратами,

связанными с проведением промерных работ, предварительной обработкой результатов и построением модели. Учитывая наибольшую подверженность процессам эвтрофикации водоемов глубиной менее 2 м, для них отображение дна в трехмерном виде не целесообразно. В границах населенных пунктов фиксируется значительное количество таких водных объектов.

При проведении государственной кадастровой оценки земельного участка с обводненным карьером в качестве основных факторов, влияющих на стоимость, предполагается использовать сведения о площади акватории и береговой полосы, объеме воды, глубине, участках береговой эрозии, мощности донных отложений.

Состав сведений о водных объектах, вносимых до настоящего времени в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) (тип, наименование водного объекта, описание его границ), необходимо расширить для обеспечения полноты информации. Предлагаемые характеристики земельного участка, занятого обводненным карьером, отмечены тоновой заливкой на рисунке 1.

При описании границ земельного участка, занятого обводненным карьером, требуется определение координат характерных точек береговой линии. В связи с тем, что уровень воды изменяется даже за короткий промежуток времени, береговая линия представляет собой условное понятие, применяемое относительно среднего многолетнего положения уровня водного объекта.

Кроме береговой линии, для водного объекта выделяют водоохранную зону, прибрежную защитную и береговую полосы. Водным кодексом обозначено, что для водных объектов площадью акватории менее 0,5 км² водоохранная зона и прибрежная защитная полоса не устанавливаются, поэтому обводненные карьеры, как правило, оказываются совершенно незащищенными от антропогенного воздействия. Сведения о местоположении береговой полосы обводненного карьера шириной 20 м требуются для государственного кадастрового учета в целях установления защитной зоны между водным объектом и источниками антропогенного воздействия.

Картографической основой ЕГРН для территории земель населенных пунктов являются ортофотопланы масштаба 1 : 2 000, позволяющие определять координаты значительного количества точек береговой линии.

При выполнении летно-съёмочных работ, наибольшая информативность и захват площади одним снимком достигается применением съёмочной камеры с короткофокусным объективом. Это может быть реализовано при использовании для съёмочных работ беспилотных летательных аппаратов – квадрокоптеров, фотокамеры которых снабжены широкоугольными объективами с коротким фокусным расстоянием, а конструктивные особенности позволяют выполнять съёмку с небольших высот. Точность и детальность получаемой информации с помощью фотограмметрических технологий зависят от параметров съёмки, к которым относятся высота фотографирования, фокусное расстояние камеры, продольное и поперечное перекрытия снимков. Из-за конструктивной особенности квадрокоптера – жестко встроенного в корпус фотокамеры несъёмного объектива с постоянным фокусным расстоянием, в первую очередь определяется высота фотографирования. При выполнении расчета будем исходить из требований обеспечения надежного распознавания и точности определения положения объектов, принадлежащих границе земельного участка. Положение границы земельного участка, расположенного в населенном пункте, должно быть определено с точностью 10 см. При фиксированном фокусном расстоянии объектива, с учетом размера элемента цифровой матрицы и требуемого пространственного разрешения на местности, высота съёмки вычисляется по формуле

$$H = fL / l, \quad (1)$$

где f – фокусное расстояние съёмочной камеры;

L – пространственное разрешение на местности;

l – размер элемента матрицы цифровой камеры.

Затем определяются продольное P_x и поперечное P_y перекрытия снимков, базис фотографирования на местности B_x , расстояние между осями маршрутов B_y .

Для создания планово-высотного обоснования выполняется расчет расстояния между парами опознавательных знаков вдоль маршрута.

Планово-высотная привязка аэроснимков обеспечивается геодезическими построениями или спутниковыми технологиями. В качестве геодезической основы могут быть использованы опорная межевая сеть (ОМС) и межевая сеть сгущения (МСС), для планово-высотных опознаков выбираются характерные точки береговой полосы.

Основные этапы кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами, представлены на рисунке 2. Предлагаемые автором процессы и ожидаемые результаты использования методики отмечены тоновой заливкой.

При проведении кадастровых работ наиболее полный набор определяемых характеристик требуется для земельных участков, занятых обводненными карьерами, расположенных на территории земель населенных пунктов. Использование разработанной методики позволяет получать сведения, необходимые для постановки на государственный кадастровый учет земельных участков, занятых обводненными карьерами, и по другим категориям земель. При этом, состав исходных данных может меняться в зависимости от категории земель.



Рисунок 2 – Основные этапы кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами

В третьем разделе приведены результаты апробации разработанной методики кадастровых работ на земельном участке с наличием крупнейшего обводненного карьера г. Новосибирска.

Происхождение водного объекта обусловлено проведением инженерных работ по добыче песчано-гравийной смеси для строительства жилых массивов левобережной части г. Новосибирска, а также необходимостью снижения риска подтопления жилого сектора (расположенного в юго-западной части города) путем искусственного понижения уровня грунтовых вод, близко залегающих к земной поверхности.

При формировании блока исходных данных для проведения кадастровых работ в отношении земельного участка, занятого обводненным карьером, на территории Юго-западного жилого массива использовался паспорт водоема, разработанный Сибирским государственным университетом водного транспорта в ходе инвентаризации водных объектов г. Новосибирска в 2012 г. Морфометрические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические характеристики обводненного карьера

Максимальная ширина, м	Площадь зеркала, тыс. м ²	Объем воды, тыс. м ³	Средняя глубина, м	Максимальная глубина, м	Длина береговой линии, м	Площадь береговой полосы, м ²
221	343,35	2 810,7	8,20	18,8	4 509	90 520

При проведении регулярных исследований качества воды Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области на объекте исследования выявлено превышение нормативных показателей СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод (таблица 2).

Таблица 2 – Превышение нормативных показателей

Наименование показателя	Норматив	Дата 05.05.15	Дата 02.06.15
Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅)	4	8,16	5,84
Водородный показатель	6,5–8,5	8,90	9,40
Растворенный кислород	4	15,90	12,60
Термотолерантные колиформные бактерии	100	90	120

Полученные результаты исследований качества воды не позволяют рекомендовать данный водный объект для целей первой или второй категории водопользования.

При полевом обследовании территории обводненного карьера использовались данные дистанционного зондирования – космический снимок высокого разрешения, на основе которого построены тематические слои «Элементы рельефа береговой линии» (рисунок 3), «Растительность прибрежной зоны», «Почва прибрежной зоны», «Объекты промышленного и хозяйственного значения» (рисунок 4).



Рисунок 3 – Элементы рельефа береговой линии обводненного карьера

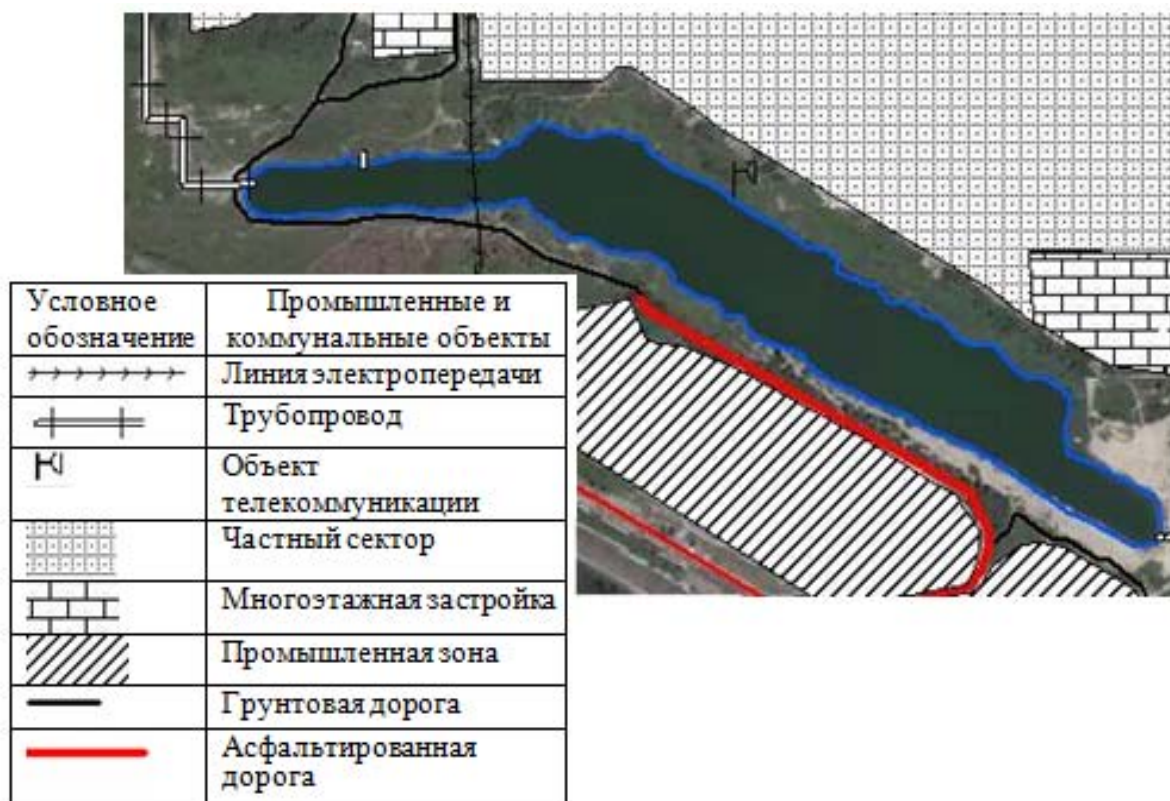


Рисунок 4 – Объекты промышленного и хозяйственного значения

Построение ЦМР дна водоема проводилось по результатам гидрографических работ 2015 г. С учетом сложности рельефа дна расстояние между галсами выбрано 20 м, между промерными точками 10 м, что соответствует требованиям подробного промера глубин и плану масштаба 1 : 2 000. Общее число створов составило 100, промерных точек – 4 509. Отбор проб донного грунта показал небольшую мощность илистых отложений, отсутствие гниющих растительных остатков. Для контроля достоверности измерений эхолотом-картплоттером выполнено 15 промеров глубин ручным лотом. Средняя квадратическая ошибка определения глубин в контрольных точках, измеренных эхолотом и ручным лотом составила 0,1 м для глубины 8 м и 0,2 м – для глубины 11 м. Обработка результатов измерения глубин выполнялась в программных продуктах Surfer, Global mapper. Фрагмент ЦМР дна водоема представлен на рисунке 5. Составленная по ЦМР дна карта-схема – на рисунке 6.

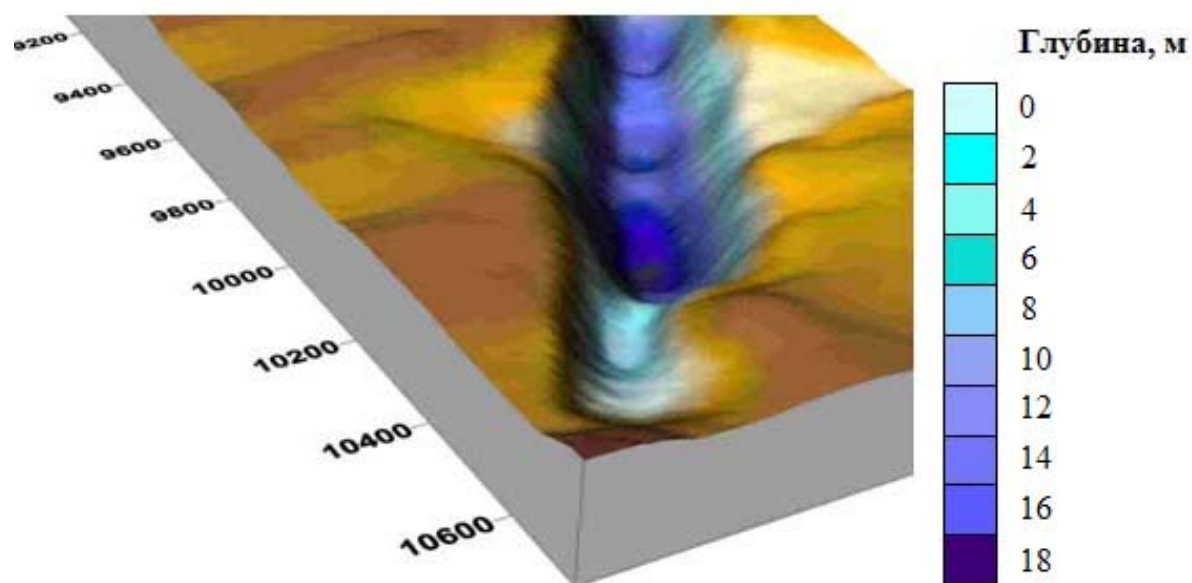


Рисунок 5 – Фрагмент ЦМР дна обводненного карьера

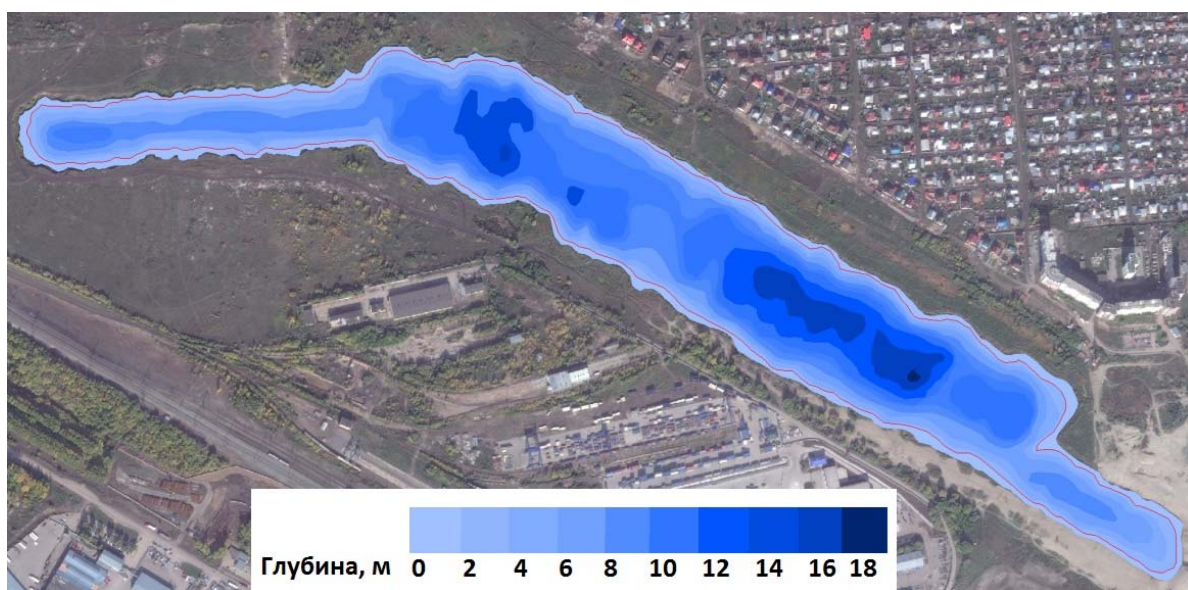


Рисунок 6 – Карта-схема промеров глубин обводненного карьера

Ввиду разработки месторождения в несколько этапов, публичная кадастровая карта не отображает действительного положения береговой линии, в связи с чем требуется уточнение границ водного объекта.

При картографировании объектов земельного участка с наличием обводненного карьера использовались материалы аэрофотосъемки с квадрокоптера Dji Phantom 3 Professional. Рекомендуемые параметры аэрофотосъемки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оптимальные параметры аэрофотосъемки

Размер кадра (габариты матрицы)	f	$H_{\text{ф}}$	P_x	P_y	B_x	B_y	W
$l_x = 6 \text{ мм}; l_y = 4,5 \text{ мм}$	3,6 мм	48 м	74 %	52 %	17,7 м	24,6 м	50 км/ч

В результате аэрофотосъемки получено 890 снимков с пространственным разрешением 2 см на местности. С учетом сложной конфигурации береговой линии, съемочные участки включали от двух до четырех маршрутов. В комплекс работ по планово-высотному съемочному обоснованию входило закрепление на местности 36 опорных и пять контрольных точек, в качестве которых служили искусственные объекты (элементы бетонных ограждений и строений, опоры линии электропередачи (ЛЭП), колодцы ливневой канализации).

В качестве пунктов для закрепления МСС выбраны выявленные при полевом обследовании объекты антропогенного ландшафта – две опоры ЛЭП, колодец ливневой канализации, опора линии электросвязи (ЛЭС), сливной коллектор (рисунок 7).

Измерение пространственных координат точек планово-высотного обоснования в системе координат МСК Новосибирской области выполнено при помощи комплекта ГНСС TOPCON GB-1000 с точностью 10 см в плане. Фотограмметрическая обработка снимков выполнена с использованием программных продуктов Agisoft Photoscan, Photomod, в результате чего созданы цифровая модель рельефа местности и мозаичный ортофотоплан (рисунок 8)

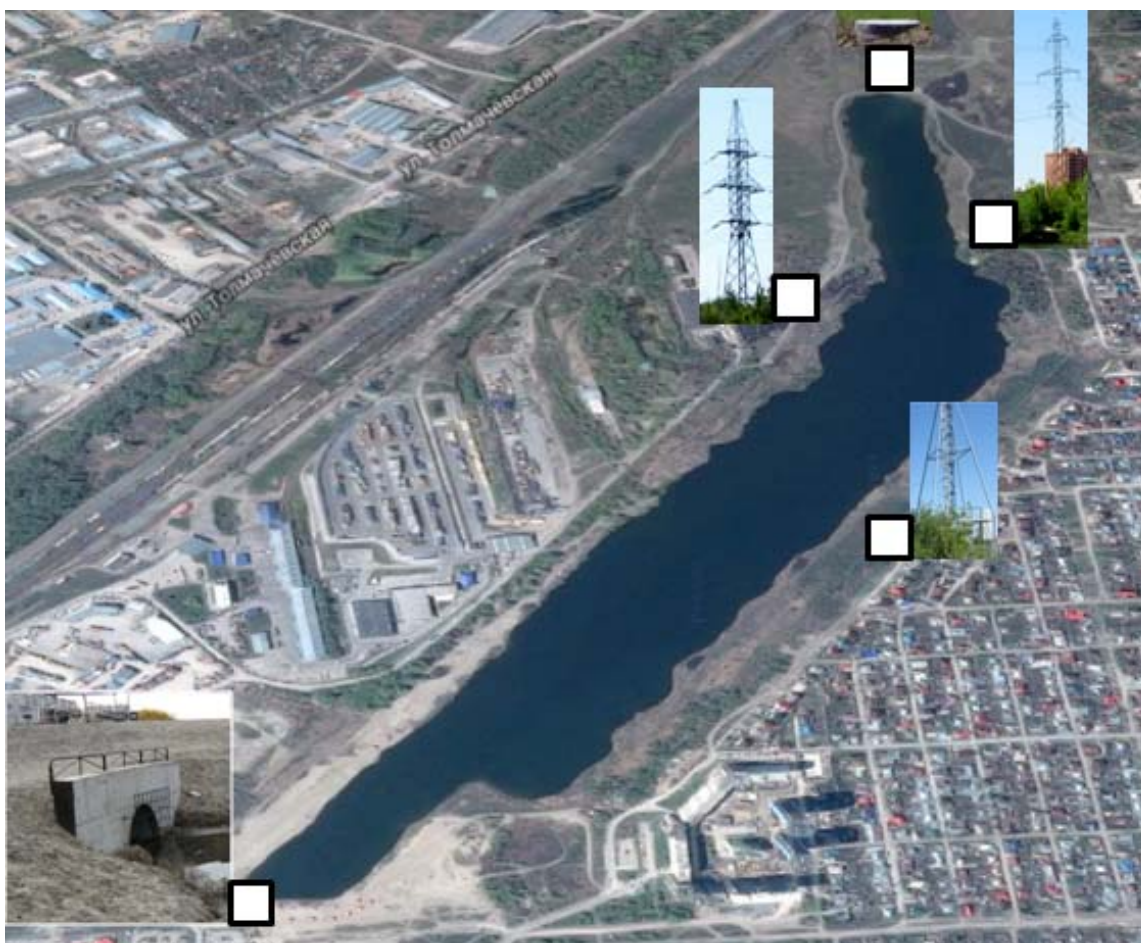


Рисунок 7 – Планируемое расположение пунктов МСС

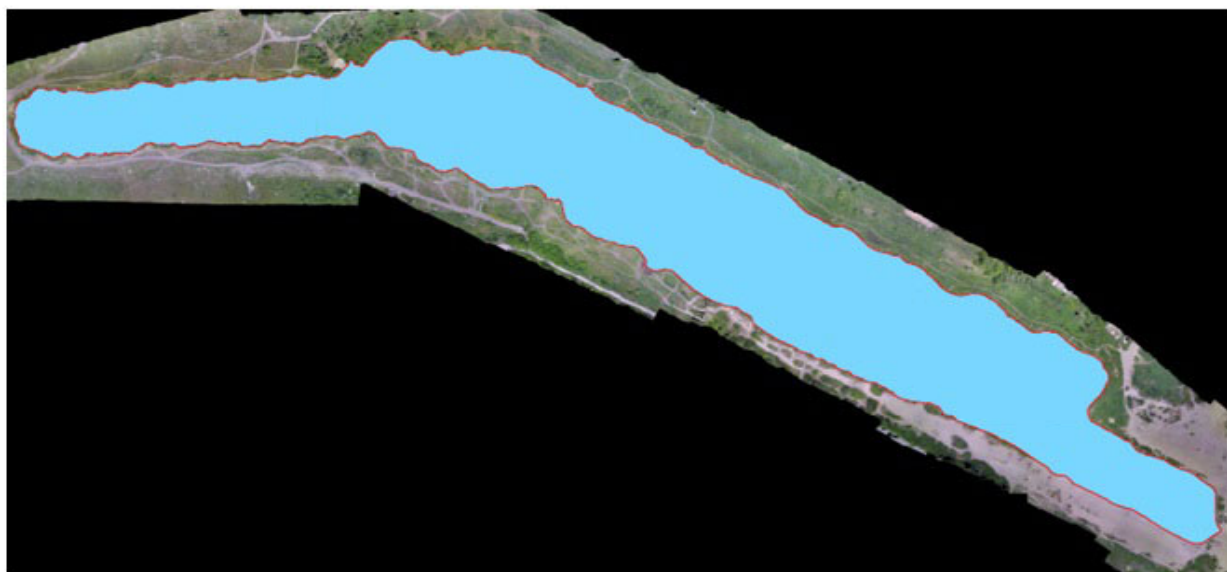


Рисунок 8 – Отображение местоположения береговой линии обводненного карьера на ортофотоплане

При выполнении оценки точности ортофотоплана средняя квадратическая ошибка планового положения опорных точек составила 0,9 см, контрольных точек – 5,7 см. Таким образом, полученный фотодокумент позволяет определять координаты объектов земельного участка с требуемой точностью.

Тем самым положение береговой полосы как границы земельного участка в черте населенных пунктов определяется с заданной точностью, а сложная конфигурация и ежегодное изменение береговой линии вследствие особенностей гидрологического режима и эрозионных процессов не позволяет использовать ее в качестве границы объекта недвижимости.

На основе проведенных наблюдений за местоположением береговой линии обводненного карьера за период 2014–2016 гг., установлено, что съемку водного объекта, при наличии береговых эрозионных процессов, следует выполнять не реже одного раза в три года.

В целом, разработанная методика кадастровых работ позволяет определить заявленные характеристики земельных участков, занятых обводненными карьерами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненных исследований достигнута основная цель работы – разработана методика кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами.

Итоги проведенного диссертационного исследования заключаются в следующем:

– выполненный обзор нормативно-правовых источников позволил выявить проблему защиты прав собственников обводненных карьеров: отсутствие на государственном кадастровом учете земельных участков, занятых такими водными объектами;

– проведенный анализ научно-технической литературы позволил выявить гидроэкологические особенности обводненных карьеров перед естественными водоемами и предложить определение термину «обводненный карьер», выделить критерии для классификации водоемов на местах отработанных месторождений полезных ископаемых;

– предложены технологические решения по применению беспилотного летательного аппарата для определения пространственного положения границ земельного участка и границ водного объекта;

– разработана методика кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами: обоснован состав кадастровых сведений и методы их сбора с учетом особенностей техногенной природы возникновения водных объектов такого типа;

– выполнена апробация разработанной методики на примере обводненного карьера Юго-западного жилого массива г. Новосибирска.

В результате экспериментальных исследований получены: сведения о пространственном положении границ земельного участка, занятого водным объектом, и о пространственном положении береговой полосы; картографическая информация о природных и антропогенных процессах на территории водного объекта (эрозионные процессы береговой линии, промоины, заболоченные участки, сбросы дренажных вод) для планирования и организации мероприятий экологической безопасности; сформирована цифровая модель рельефа дна обводненного карьера.

Рекомендуется использование предложенной методики при осуществлении постановки на государственный кадастровый учет земельных участков, занятых обводненными карьерами.

Перспективы дальнейших исследований по данной тематике должны быть направлены на исследование возможности применения других модификаций беспилотных летательных аппаратов, снабженных более совершенной съемочной аппаратурой.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ
ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Трубина, Л. К. Методические подходы к паспортизации искусственных водных объектов для целей кадастрового учета [Текст] / Л. К. Трубина, И. М. Ламков // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 139–141.

2 Ламков, И. М. К вопросу о необходимости установления водоохранных зон для обводненных карьеров на урбанизированных территориях [Текст] / И. М. Ламков // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 1 (33). – С. 210–216.

3 Исследование возможностей применения квадрокоптера для съемки береговой линии обводненного карьера с целью государственного кадастрового учета [Текст] / А. Ю. Чермошенцев, С. А. Арбузов, А. П. Гук, И. М. Ламков // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 4 (36). – С. 200–209.

4 Ламков, И. М. Методические подходы к исследованию искусственных водных объектов [Текст] / И. М. Ламков // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 2. – С. 89–92.

5 Ламков, И. М. Использование пространственного моделирования дна искусственного водоема для целей совершенствования мероприятий по охране труда спасателя [Текст] / И. М. Ламков // СИББЕЗОПАСНОСТЬ-СПАССИВ-2014. Совершенствование системы управления, предотвращения и демпфирования последствий чрезвычайных ситуаций регионов и проблемы безопасности жизнедеятельности населения. Междунар. науч. конгр. : сб. материалов (Новосибирск, 24–26 сентября 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. – С. 94–97.

6 Ламков, И. М. О содержании экологических паспортов [Текст] / И. М. Ламков // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Ме-

ждунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. Т. 2. – С. 181–184.

7 Чермошенцев, А. Ю. Обоснование необходимости использования цифровой модели рельефа для изучения поверхности дна обводненных карьеров, расположенных на территории города Новосибирска [Текст] / А. Ю. Чермошенцев, И. М. Ламков // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 2. – С. 69–73.