

На правах рукописи

Чилингер Лилия Наримановна



Разработка методики установления границ зон
с особым водным режимом

25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Новосибирск – 2020

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (НИ ТПУ).

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

Официальные оппоненты:

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

Верхотуров Алексей Александрович, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской Академии наук, старший научный сотрудник центра коллективного пользования.

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

Защита состоится 16 июня 2020 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. Плеханова, 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/chilingar-lily-narimanovna/>

Автореферат разослан 24 апреля 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Дубровский Алексей Викторович

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.
Подписано в печать 10.04.2020. Формат 60 × 84 1/16.
Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 47.
Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, Плеханова, 10.
Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, Плеханова, 8.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современное неблагоприятное состояние окружающей природной среды, имеющее место в регионах Российской Федерации, обусловлено, в том числе, наличием многочисленных зон интенсивного затопления и подтопления территорий. Поэтому неслучайно Правительством Российской Федерации установлено приоритетное направление деятельности Росреестра по установлению границ зон с особыми условиями использования территорий (ЗООИТ) и внесению до 1 января 2022 г. достоверных и актуальных сведений в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) о границах таких зон. Прежде всего, это связано с задачей государства гарантировать безопасность и создать благоприятные условия для сохранения жизни человека и обеспечения его жизнедеятельности, а также обеспечения устойчивого развития соответствующих территорий.

Однако анализ утвержденных положений установления границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохранных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения показывает, что существующий порядок не предусматривает проведения комплексного геоинформационного анализа территории с особым водным режимом как системы природно-техногенных условий, включающей земли под гидротехническими сооружениями (водозаборные скважины, водозаборы), а также поверхностные и подземные воды. В связи с этим отсутствует возможность учета показателей интенсивного хозяйственного освоения, оказывающих влияние на научно обоснованное установление границ таких зон, что приводит к внесению в ЕГРН недостоверной кадастровой информации.

Следовательно, разработка методики установления таких зон в отношении водных объектов (ВО) и сооружений, а также территорий, подверженных затоплению и подтоплению, и своевременное внесение достоверной информации в ЕГРН являются актуальной научно-технической задачей.

Степень разработанности темы исследования. Значительное количество работ посвящено разработке и описанию методических подходов к установлению зон с особыми условиями использования территорий, их нормативно-правового и технологического обеспечения, а также трехмерному моделированию. Это научно-технические публикации следующих известных российских ученых: Басовой И. А., Варламова А. А., Волкова С. Н., Гальченко С. А., Карпика А. П., Москвина В. Н., Сизова А. П., Трубиной Л. К., Шаповалова Д. А. и др.

Информационно-аналитический обзор перечисленных выше научно-технических публикаций позволяет сделать вывод о необходимости разработки методики установления границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохраных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения для внесения сведений в ЕГРН с применением геоинформационных технологий.

Цели и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является разработка методики установления границ зон с особым водным режимом на основании 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования для внесения сведений о границах таких зон в ЕГРН.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие основные задачи:

- выполнить информационно-аналитический обзор существующих методик и технологических решений по установлению границ зон с особыми условиями использования территорий в населенных пунктах Российской Федерации;
- разработать технологическую схему установления границ группы зон с особым водным режимом на основании предложенного алгоритма 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования;
- разработать классификацию критериев районирования территории по степени сложности природно-техногенных условий для формирования границ новой территориальной зоны (с особым водным режимом);
- разработать методику установления границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохраных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения на основе разработанной технологической схемы;

– выполнить апробацию разработанной методики установления границ группы зон с особым водным режимом на примере территории Обь-Томского междуречья (Томской области).

Объект и предмет исследования. *Объект исследования* – земли территорий с особыми условиями использования, обусловленными их водным режимом. *Предмет исследования* – методика установления границ зон с особым водным режимом, которая определяется по результатам 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования.

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем:

– разработан алгоритм 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования, позволяющий устанавливать границы зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохранных зон и зон санитарной охраны;

– разработан алгоритм формирования границ новой территориальной зоны с особым водным режимом на основании предложенного алгоритма 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость диссертации заключается в разработанном алгоритме 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования, на основании которого устанавливаются границы зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохранных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения, и создается, при необходимости, новая территориальная зона с особым водным режимом в соответствии с предложенной классификацией сложности условий ведения хозяйственной деятельности.

Практическая значимость заключается в получении достоверной и практико-ориентированной геоинформационной основы, что позволяет установить границы зон с особым водным режимом для внесения сведений в ЕГРН и разработки документов территориального планирования и градостроительного зонирования.

Методология и методы исследования. При выполнении теоретической части работы использовались методы системного анализа и математического моделирования, геоинформационный анализ.

Положения, выносимые на защиту:

– разработанный алгоритм 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования для установления границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохраных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения позволяет создать достоверную и практико-ориентированную геоинформационную основу для установления и внесения границ таких зон в Единый государственный реестр недвижимости;

– разработанный алгоритм по формированию границ новой территориальной зоны с особым водным режимом в соответствии с предлагаемой классификацией критериев районирования территории по степени сложности природно-техногенных условий определяет требования к ограничению использования земельных участков и объектов капитального строительства, а также к градостроительной деятельности для обеспечения охраны и рационального использования водных ресурсов и создания благоприятных условий жизнедеятельности человека.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационное исследование по содержанию и характеру полученных результатов соответствует следующим областям исследования: 5 – Принципы сбора, документирования, накопления, обработки и хранения сведений о земельных участках. Разработка единой методики по ведению земельного кадастра; 7 – Информационное обеспечение Государственного земельного кадастра паспорта научной специальности 25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России.

Степень достоверности и апробация результатов. Основные результаты докладывались и обсуждались на следующих Международных и Всероссийских научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле- и природопользования» (2017 г., г. Тюмень),

«Регулирование земельно-имущественных отношений в России» (2018 г., 2019 г., Новосибирск), Международном конгрессе «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (2018, 2019 гг., г. Новосибирск), Международном научном симпозиуме студентов и молодых ученых им. академика М. А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (2018, 2019 гг., г. Томск) и III Всероссийской научно-практической конференции «Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. Наука и образование» (2019 г., г. Санкт-Петербург). Результаты исследования внедрены в учебный процесс ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» при преподавании дисциплины «Землеустроительное проектирование» и в производственный процесс Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Томской и Новосибирской области.

Публикации по теме диссертации. Основные теоретические положения и результаты исследований представлены в восьми научных статьях, две из которых – в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, из них две – в журналах, входящих в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus.

Структура диссертации. Общий объем диссертации составляет 109 страниц машинописного текста. Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, списка литературы, включающего 195 наименований, содержит 11 таблиц, 20 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы научного исследования, показана степень разработанности данного направления, сформулированы цель и задачи, объект и предмет научного исследования, показаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследо-

вания, приведены положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов.

В первом разделе выполнен информационно-аналитический обзор действующих положений и технологических решений установления границ ЗОУИТ в отношении выделенной обобщенной группы ЗОУИТ – зон с особым водным режимом, к которым предложено относить зоны затопления и подтопления, прибрежные защитные полосы, водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников подземного питьевого водоснабжения с момента их определения в установленном порядке и до настоящего времени. Рассмотрены основные нормативно-правовые документы, регламентирующие процедуру установления ЗОУИТ, а также возникающие при этом проблемы, обусловленные несовершенством современного земельно-имущественного законодательства.

Выявлены значительные недостатки в методическом обеспечении установления границ зон с особыми условиями использования территорий, позволившие сделать вывод о необходимости выделения отдельной группы зон с особым водным режимом. Поэтому в исследовании была проведена работа по соотнесению классификатора, используемого Росреестром в автоматизированных системах ведения ЕРГН и перечня ЗОУИТ, представленном в Земельном кодексе, в отношении зон с особым водным режимом (таблица 1).

Основной целью установления и обеспечения особого режима землепользования в исследуемых зонах является санитарная охрана от загрязнения поверхностных водных объектов, источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также защита территорий, подверженных процессам подтопления и затопления, оказывающих негативное влияние на объекты недвижимости.

Системный анализ проектов и утвержденных положений об установлении границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохранных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения позволил сформировать общую технологическую схему порядка определения и установления границ таких зон. Анализ разработанной технологической схемы показал, что в основе установления границ исследуемых зон лежат результаты спе-

циальных инженерных изысканий (инженерно-геологические, гидрологические и гидрогеологические изыскания), характеризующие соответствующие условия. Кроме того, технологическая схема стала основой для разработки методики установления границ зон с особым водным режимом.

Таблица 1 – Соотношение классификаций зон с особыми условиями использования территорий

Структура ЗОУИТ в соответствии с классификатором, используемым Росреестром в автоматизированных системах ведения ЕГН		Наименование ЗОУИТ в соответствии с Земельным кодексом (обобщенная группа зон с особым водным режимом)
Классификационный код	Наименование ЗОУИТ	
218020010000 (1-6)	Зоны охраны природных объектов: – водоохранная зона и прибрежная защитная полоса; – зона санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения	– водоохранная (рыбоохранная) зона; – прибрежная защитная полоса; – зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также устанавливаемые в случаях, предусмотренных Водным кодексом Российской Федерации, в отношении подземных водных объектов зоны специальной охраны
218020020000 (1-8)	Зоны охраны искусственных объектов	–
218020030000 (1-8)	Зоны защиты населения	–
218020040000 (1-8)	Прочие ЗОУИТ	–
218020050000 (1)	Иные ЗОУИТ Иная ЗОУИТ	Зоны затопления и подтопления

Во втором разделе в виде технологической схемы приводится разработанная методика установления границ зон с особым водным режимом (рисунок 1). Разработанная методика основывается на использовании результатов специальных инженерных изысканий (инженерно-геологических, гидрогеологических и гидрологических) для выполнения 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования и на его основе установления научно-обоснованных и достоверных границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохранных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения.

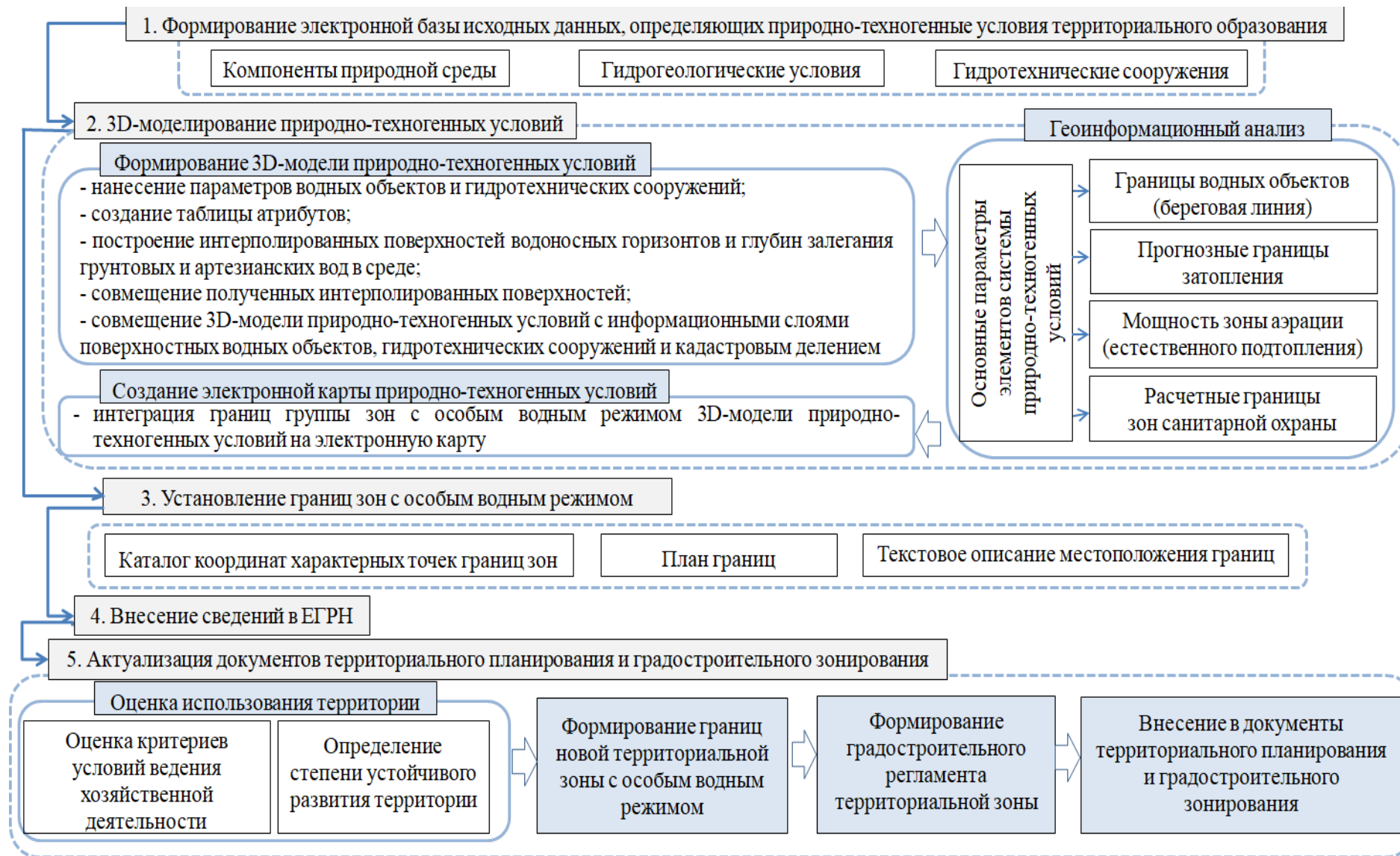


Рисунок 1 – Разработанная методика установления границ зон с особым водным режимом

Первый этап методики – сбор и подготовка результатов специальных инженерных изысканий территориального образования, паспортов скважин, гидрологических ежегодников и мониторинговых наблюдений, необходимых для установления границ зон с особым водным режимом с внесением сведений о характеристиках грунтов, уровне залегания грунтовых вод и другой необходимой семантической информации (сканирование бумажных оригиналов, пространственная привязка, оцифровка с использованием средств полуавтоматической обработки (Easy Trace), согласование форматов электронного представления для дальнейшей обработки), формирующей электронную базу данных природно-техногенных условий территориального образования.

Второй этап методики включает алгоритм 3D-моделирования природно-техногенных условий с последующим геоинформационным анализом и создания электронной карты территориального образования. На основании 3D-модели природно-техногенных условий (рисунок 2) выполняется комплексный геоинформационный анализ территориального образования для определения основных параметров элементов системы.

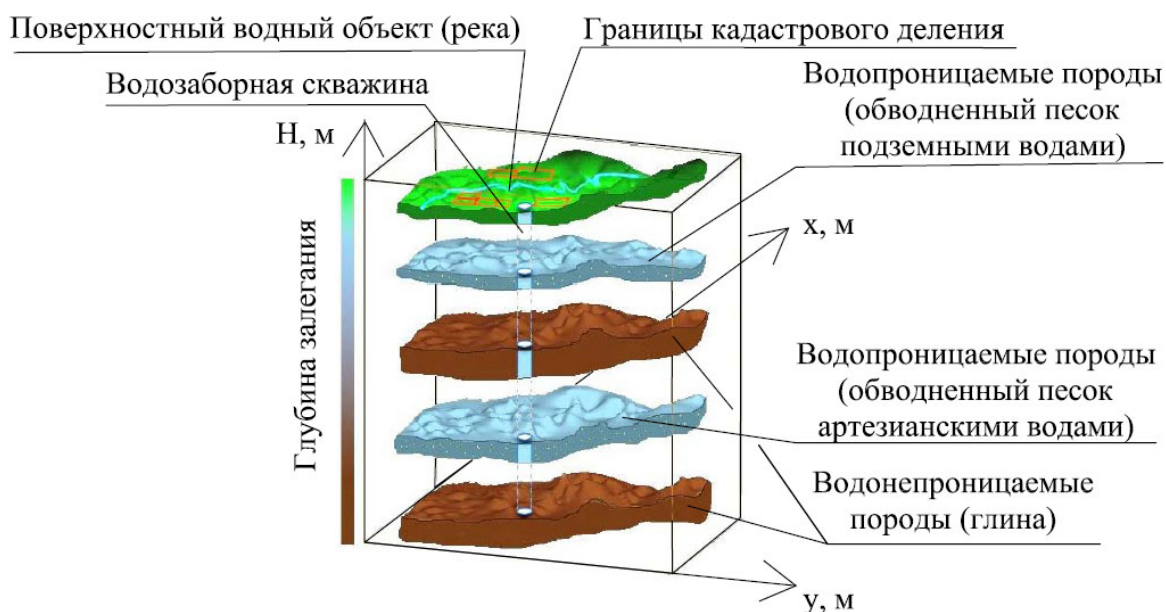


Рисунок 2 – Сформированная 3D-модель природно-техногенных условий территориального образования

Геоинформационный анализ 3D-модели природно-техногенных условий территориального образования для установления границ зон с особым водным режимом включает в себя:

- определение границ водных объектов (береговая линия) на основании их группировки, основные характеристики о местоположении и параметры которых уже содержатся в едином геопространстве;

- определение прогнозных границ зон затопления и мощности зоны аэрации на основании выявления территорий, находящихся в зоне естественного подтопления и затопления с учетом содержащихся расчетных параметров, и основных характеристик гидрографических объектов и рельефа местности;

- определение расчетных границ зон санитарной охраны источников водоснабжения на основании выбора расчетной схемы с учетом параметров гидротехнических сооружений, гидрогеологических и гидрологических условий, содержащихся на 3D-модели территориального образования.

Создание электронной карты природно-техногенных условий включает в себя интеграцию границ группы зон с особым водным режимом из 3D-модели природно-техногенных условий.

Третий этап методики заключается в создании технологической схемы установления границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохранных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения по результатам 3D-моделирования природно-техногенных условий.

При определении границ группы зон с особым водным режимом в территориальном образовании предлагается установить нормативную точность вычисления координат характерных точек $m = 5$ м. При этом нормативная точность не должна зависеть от категории земель, на которых расположены такие зоны.

В качестве исходного картографического материала для определения границ группы зон с особым водным режимом целесообразно использовать топографические карты и планы местности, ортофотопланы и материалы дистанционного зондирования Земли (космические снимки). Соответственно, координаты характерных точек границ таких зон предлагается определять картометриче-

ским или фотограмметрическим методом, точность которых зависит от используемого исходного картографического материала. Следовательно, исходя из установленной нормативной точности 5 м необходимо определить масштабный ряд, который может быть использован при решении этой научно-технической задачи, являющейся важным технологическим аспектом алгоритма установления группы зон с особым водным режимом (рисунок 3).

Величина средней квадратической погрешности (СКП) при определении местоположения характерных точек, изображенных на карте и аэроснимке (космоснимке), определяется по формуле

$$M_t = 0,5 \text{ мм} \cdot M, \quad (1)$$

где M – знаменатель масштаба используемой картографической основы.

Далее в разработанный алгоритм входит возможность определения границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохранных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения, включающих формирование каталогов координат характерных точек границ зон, плана границ и текстового описания местоположения границ на основе внесенных в базу данных установленных нормативных значений таких зон. Такой подход позволяет одновременно установить границы всех ЗОУИТ, предназначенных для охраны и защиты водных объектов и сооружений, при этом учесть все особенности природно-техногенных условий территориального образования.

Четвертый этап методики заключается во внесении сведений в ЕГРН об определенных границах группы ЗОУИТ – зон с особым водным режимом в соответствии с установленным порядком.

Пятый этап методики заключается в выполнении алгоритма по формированию границ новой территориальной зоны с особым водным режимом в соответствии с предложенной классификацией (таблица 2), основанной на системном анализе типов и видов основных факторов, оказывающих влияние на условия ведения хозяйственной деятельности в границах зон с особым водным режимом.

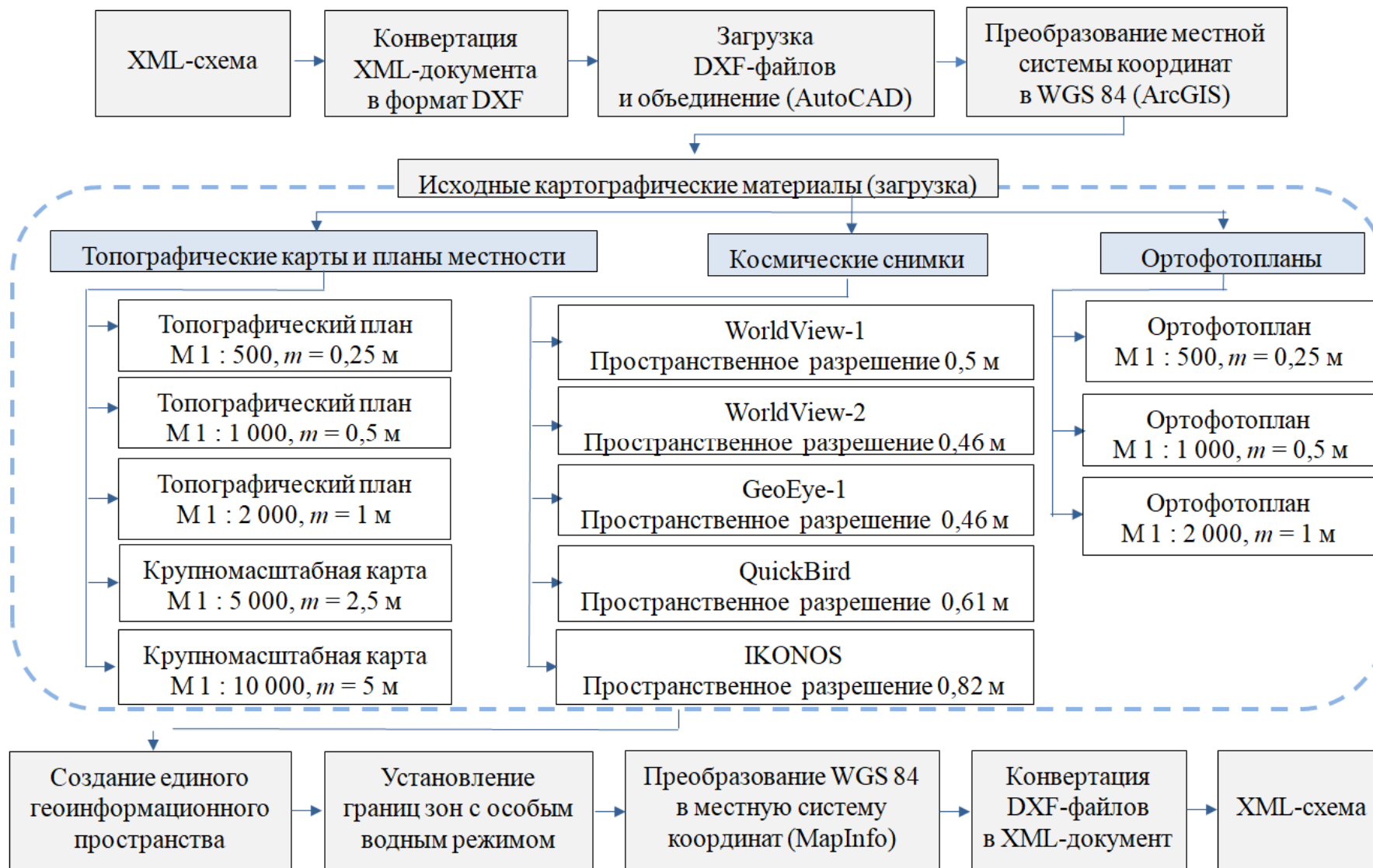


Рисунок 3 – Алгоритм установления границ зон с особым водным режимом в принятой системе координат для ведения в ЕГРН

Таблица 2 – Классификация условий формирования территориальной зоны с особым водным режимом

Группа ЗОУИТ с особым водным режимом	Критериальный показатель	Степень сложности условий ведения хозяйственной деятельности		
		простая	средняя	сложная
Зона затопления	Затопляемость (уровень воды)	3, 5, 10 % обеспеченности (повторяемость 3, 5, 10 раз в 100 лет)	25 % обеспеченности (повторяемость 1 раз в 4 года)	50 % обеспеченности (повторяемость 1 раз в 2 года)
Зона подтопления	Глубина залегания грунтовых вод	от 2 до 3 м	0,3–0,7 до 1,2–2 м	менее 0,3 м
Прибрежная защитная полоса и водоохранная зона	Статус водного объекта	Категория отсутствует	Наличие категории особо охраняемой природной территории местного значения	Наличие категории особо охраняемой природной территории федерального и регионального значения
	Целевое назначение	Для технологических целей	Для рекреационных целей, для нужд сельского хозяйства	Питьевая вода и используемая в пищевой промышленности, для рыбохозяйственных целей
Зона санитарной охраны	Пояс	–	Третий пояс	Первый и второй пояса
	Назначение водоснабжения	Техническое	Хозяйственно-бытовое	Питьевое

Классификация основана на ранжировании территории каждого вида зон с особым водным режимом по степени сложности условий ведения хозяйственной деятельности для каждого критериального показателя.

На основании предложенной классификации (см. таблицу 2) в случае пересечения более чем двух ЗОУИТ, относящихся к сложной категории условий ведения хозяйственной деятельности, обоснована целесообразность формирования новой территориальной зоны с особым водным режимом, поскольку такие территории требуют обязательного проведения природоохранных и защитных мероприятий для дальнейшего осуществления землепользования.

Для подтверждения совокупного негативного влияния хозяйственной деятельности на территории пересечения таких зон необходимо рассчитать коэффициент K_a по формуле:

$$K_a = \frac{АН6 \text{ (высшая степень антропогенной нагрузки)}}{АН1 \text{ (очень низкая степень антропогенной нагрузки)}}, \quad (2)$$

где АН6 – площадь территории с высшей степенью антропогенной нагрузки (земли населенных пунктов); АН1 – площадь территории с очень низкой антропогенной нагрузкой (земли особо охраняемых территорий и объектов, земли запаса).

Увеличение коэффициента K_a свидетельствует о совокупном негативном влиянии на элементы устойчивого развития территории (социальная справедливость, сбалансированная экономика и экологическая устойчивость).

К эффективным методам разрешения сложившейся ситуации относится разработка градостроительных регламентов, ограничивающих хозяйственную деятельность на таких территориях, являющейся обязательным и необходимым условием для гарантии безопасности и создания благоприятных условий жизнедеятельности, сохранения жизни человека и охраны природных ресурсов.

Для установления градостроительных регламентов территориальной зоны с особым водным режимом была разработана матрица ограничений в использовании земельных участков и объектов капитального строительства на основе классификатора и анализа ограничений их использования для каждой ЗОУИТ (таблица 3).

В третьем разделе представлена практическая реализация разработанной методики установления границ зон с особым водным режимом и установления границ новой территориальной зоны.

Для апробирования была выбрана территория Обь-Томского междуречья (ОТМ) (Томская область), представляющая собой систему природно-техногенных условий, которая характеризуется обилием поверхностных водных объектов, резкими повышениями и понижениями рельефа, распространением неблагоприятных процессов подтопления и затопления, а также наличием единственного источника питьевого водоснабжения (Томский подземный водозабор), снабжающего питьевой водой областной центр и прилегающие к нему районы.

Таблица 3 – Матрица ограничений в использовании земельных участков и объектов капитального строительства в границах новой территориальной зоны с особым водным режимом

	Зона затопления (1)	Зона подтопления (2)	Зона санитарной охраны (3)	Водоохранная зона (4)	Прибрежная защитная полоса (5)
1	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность без обеспечения инженерной защиты от затопления, подтопления 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность, без обеспечения инженерной защиты таких населенных пунктов и объектов от затопления, подтопления 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность без обеспечения инженерной защиты от затопления, подтопления 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность
2		1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность без обеспечения инженерной защиты таких населенных пунктов и объектов от затопления, подтопления 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность без обеспечения инженерной защиты от затопления, подтопления 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность

Окончание таблицы 3

	Зона затопления (1)	Зона подтопления (2)	Зона санитарной охраны (3)	Водоохранная зона (4)	Прибрежная защитная полоса (5)
3			2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения
4				1.0 С/х использование 4.9.9.1 Заправка транспортных средств 6.1 Недропользование 6.7.1 Атомная энергетика 6.9 Склады 7.2.1 Транспорт (парковка) 11.2 Специальное пользование ВО 12.0.1 Транспорт (парковка) 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС 4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 11.2 Специальное пользование ВО 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения
5					1.0 С/х использование 6.1 Недропользование

Примечание: номера в таблице обозначают код (числовое обозначение видов разрешенного использования земельного участка).

В этой связи в границах исследуемой территории требуется научно обоснованное установление границ зон с особым водным режимом для внесения их в ЕГРН и документы территориального планирования.

При выполнении практической части работы исходными материалами послужили паспорта разведочно-эксплуатационных скважин, содержащие сведения о геологическом строении и гидрогеологических условиях; планшеты масштабов 1 : 2 000 и 1 : 10 000, содержащие сведения о рельефе местности; спутниковые карты интернет-ресурса Esri maps; кадастровые планы территории Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии; статистические данные, представленные в различных справочно-информационных ресурсах, и др.

Создание электронной карты природно-техногенных условий территории ОТМ и построение 3D-модели (рисунок 4), а также определение зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохраных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения и новых территориальных зон с особым водным режимом выполнялось в геоинформационной системе ArcGIS.

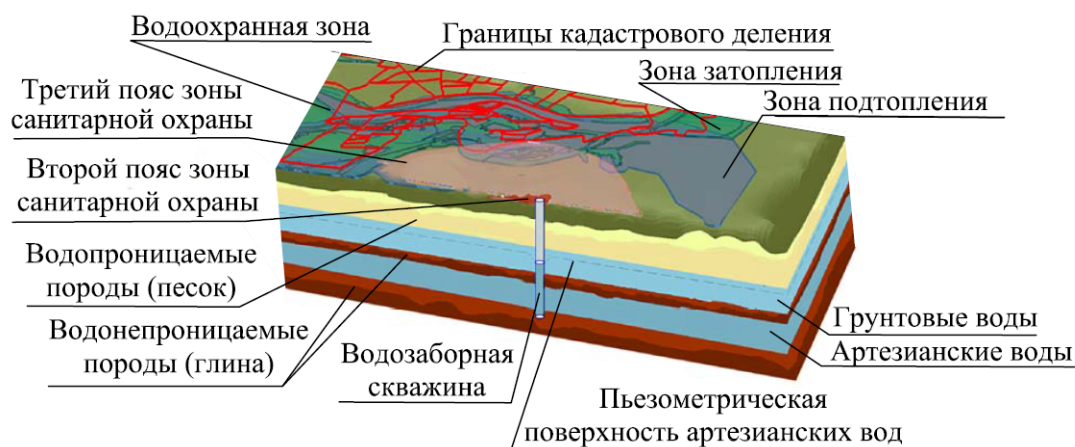


Рисунок 4 – 3D-модель системы природно-техногенных условий
Обь-Томского междуречья

В соответствии с разработанной классификацией, территория ОТМ была ранжирована по степени сложности условий ведения хозяйственной деятельности (таблица 4), и определены границы новых территориальных зон с особым водным режимом (рисунок 5).

Таблица 4 – Классификация условий формирования территориальной зоны с особым водным режимом в границах Обь-Томского междуречья

Территориальная зона	Площадь, га	Группа зон с особым водным режимом	Критериальный показатель	Сложная степень условий ведения хозяйственной деятельности	Ограниченные виды разрешенного использования (ВРИ)
1	3 739,84	Зона затопления	Затопляемость (уровень воды)	50 % обеспеченности (повторяемость 1 раз в 2 года)	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС
		Зона подтопления	Глубина залегания грунтовых вод	менее 0,3 м	4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность 11.2 Спец. пользование водными объектами 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность
2	777,88	Зона санитарной охраны	Пояс	Первый и второй пояса	1.0 С/х использование 2.0 Жилая застройка 3.0 Общественное использование ОКС
			Назначение водоснабжения	Питьевое	4.0 Предпринимательство 6.0 Производственная деятельность
		Зона подтопления	Глубина залегания грунтовых вод	менее 0,3 м	7.0 Транспорт 10.1 Заготовка древесины 10.2 Лесные плантации 11.2 Спец. пользование водными объектами 12.1 Ритуальная деятельность 12.2 Специальная деятельность 13.0 Земельные участки общего назначения

На рисунке 5 представлены фрагменты установленных границ территориальной зоны с особым водным режимом территории Обь-Томского междуречья сложной степени условий ведения хозяйственной деятельности, в которой необходимо ограничить использование земельных участков и объектов капитального строительства.



Рисунок 5 – Фрагменты границы территориальной зоны с особым водным режимом территории Обь-Томского междуречья

Результаты адаптации разработанной методики установления границ зон с особым водным режимом в виде электронной карты природно-техногенных условий территории Обь-Томского междуречья в настоящее время могут быть использованы для внесения сведений о границах зон с особым водным режимом в Единый государственный реестр недвижимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного диссертационного исследования достигнута поставленная цель: разработана методика установления границ зон с особым водным режимом, основанная на результатах 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования для внесения сведений о границах зон в ЕГРН.

В результате решения поставленных задач получены следующие основные научные и практические результаты:

– выполнен информационно-аналитический обзор существующих методик и технологических решений по установлению границ зон с особыми условиями использования территорий в населенных пунктах Российской Федерации, на основании которого сделан вывод о необходимости выделения отдельной группы зон с особым водным режимом и разработки новой методики установления границ таких зон;

– разработана технологическая схема установления границ группы зон с особым водным режимом на основании предложенного алгоритма 3D-моделирования природно-техногенных условий территориального образования посредством построения 3D-модели природно-техногенных условий для дальнейшего геоинформационного анализа территории и создания электронной карты, что позволяет устанавливать границы таких зон для внесения сведений в ЕГРН;

– разработана классификация критериев районирования территории по степени сложности природно-техногенных условий для формирования границ новой территориальной зоны (с особым водным режимом), которая позволяет ограничить хозяйственную деятельность в границах пересечения исследуемых зон;

– разработана методика установления границ зон затопления и подтопления, прибрежных защитных полос, водоохранных зон и зон санитарной охраны источников водоснабжения на основе разработанной технологической схемы, которая позволяет достоверно устанавливать границы таких зон для внесения сведений в ЕГРН, документы градостроительного зонирования и территориального планирования;

– выполнена апробация разработанной методики установления границ группы зон с особым водным режимом на территории Обь-Томского междуречья (Томской области), в результате которой установлена граница новой территориальной зоны с ограничением в использовании земельных участков и объектов капитального строительства.

Результаты диссертационного исследования рекомендуются к использованию в организациях, осуществляющих градостроительную, землеустроительную и кадастровую деятельность.

Перспективы дальнейших исследований по данной тематике заключаются в использовании разработанной трехмерной модели для формирования 3D-кадастра населенного пункта с учетом природно-техногенных условий территории.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Чилингер, Л. Н. Методический подход к установлению границ зон с особым водным режимом: обоснование и технологическая схема реализации [Текст] / Л. Н. Чилингер // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Вып. 3 (24). – С. 222–237.

2. Пасечник, Е. Ю. Методика экологической и социально-экономической оценки урбанизированных земель (Обь-Томское междуречье) [Текст] / Е. Ю. Пасечник, Л. Н. Чилингер // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Вып. 1 (64). – С. 84–92.

3. Pasechnik, E. Yu. Development of the methods of environmental and sanitary-hygienic assessment of urbanized lands (on the example of the Ob-Tom interfluve) [Electronic resource] / E. Yu. Pasechnik, L. N. Chilinger // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 350. – Conference 1. – Mode of access: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/350/1/012041/>.

4. Мониторинг хозяйственного освоения территории в пределах зон санитарной охраны подземных водозаборов (на примере первой линии Томского подземного водозабора) [Текст] / В. К. Попов, Е. Ю. Пасечник, Л. Н. Чилингер, Е. И. Аврунев, В. И. Редькина // Изв. Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2020. – Т. 331. – № 3. – С. 7–21.

5. Чилингер, Л. Н. Особенности землеустройства водосборных территорий и их роль по управлению использованию водных ресурсов [Текст] / Л. Н. Чилингер, В. К. Попов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 23–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. Т. 2. – С. 264–274.

6. Chilinger, L. N. Formation of new microdistricts area within the sanitary protection zone of the Tomsk underground water intake [Text] / L. N. Chilinger // Trudy XXII Mezhdunarodnogo simpoziuma imeni akademika M. A. Usova studentov i molodyh uchenyh «Problemy geologii i osvoeniya nedr». – Tomsk, 2018. – V. 2. – P. 846–847.

7. Чилингер, Л. Н. Принципы установления границ зон с особым водным режимом [Текст] / Л. Н. Чилингер // Труды XXIII Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня рождения академика К. И. Сатпаева, 120-летию со дня рождения профессора К. В. Радугина. – Томск, 2019. – Т. 1. – С. 470–471.

8. Чилингер, Л. Н. Необходимость установления зон с особым водным режимом на территории Обь-Томского междуречья [Текст] / Л. Н. Чилингер // Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. Наука и образование : сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции. – СПб., 2019. – С. 472–478.