

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
 Отделение геологии

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
<b>Анализ методов выполнения топографической съемки сооружений для постановки на государственный кадастровый учет</b>

УДК 528.42:69:347.214.2.028

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У71	Королева Ангелина Романовна		08.06.2021

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой – руководитель ОГ на правах кафедры	Гусева Н.В.	д.г.-м.н.		09.06.2021

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Гатина Н.В.			09.06.2021

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Спицына Л.Ю.	к.э.н., доцент		09.06.2021

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД ШБИП	Гуляев М.В.			09.06.2021

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГ ИШПР	Козина М.В.	к.т.н.		10.06.2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
 Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
12.01.2021 Козина М.В.  
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2У71	Королевой Ангелине Романовне

Тема работы:

<b>Анализ методов выполнения топографической съемки сооружений для постановки на государственный кадастровый учет</b>
---

Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 12-12/с от 12.01.2021
---	-------------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2021
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объект исследования – топографическая съемка инженерных сооружений.</p> <p>При выполнении выпускной квалификационной работы были использованы нормативно-правовая база, справочно-информационные ресурсы, программы обработки информации.</p>
---	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить анализ нормативно-правовой базы в сфере постановки на государственный кадастровый учет инженерных сооружений.</li> <li>2. Рассмотреть классификации инженерных сооружений.</li> <li>3. Рассмотреть современные методы выполнения топографической съемки.</li> <li>4. Проанализировать порядок действий выполнения топографической съемки инженерных сооружений для внесения сведений в ЕГРН.</li> <li>5. Подготовить технический план подземного инженерного сооружения для постановки на государственный кадастровый учет.</li> <li>6. Разработать рекомендации по выполнению топографической съемки для выполнения кадастровых работ.</li> </ol>
<p><b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы выполнения топографической съемки</li> <li>2. Топографическая съемка</li> <li>3. Ситуационный план</li> <li>4. Технический план. Текстовая часть</li> <li>5. Технический план. Графическая часть</li> </ol>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Спицына Л.Ю.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Гуляев М.В.</p>

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	<p>12.01.2021</p>
--	-------------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Зав. кафедрой – руководитель ОГ на правах кафедры</p>	<p>Гусева Н.В.</p>	<p>д.г.-м.н.</p>		<p>12.01.2021</p>

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>2У71</p>	<p>Королева Ангелина Романовна</p>		<p>12.01.2021</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
 Уровень образования Бакалавр  
 Отделение геологии  
 Период выполнения весенний семестр 2020 /2021 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2021
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.05.2021	Описание теоретической части ВКР	50
03.06.2021	Разработка графической части ВКР	30
05.06.2021	Устранение недочетов	20

**СОСТАВИЛ:  
Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой – руководитель ОГ на правах кафедры	Гусева Н.В.	д.г.-м.н.		12.01.2021

**Консультант (при наличии)**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Гатина Н.В.			12.01.2021

**СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГ ИШПР	Козина М.В.	к.т.н		12.01.2021

## Результаты освоения ООП

Код	Результат освоения ООП*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Р1	Использовать коммуникативные технологии в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОК-5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
Р2	Использовать методы самоорганизации и самообразования; работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, УК-6, ОК-6, ОК-7). Критерий 5 АИОР (п. 2.3; 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
Р3	Использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-7, УК-8, ОК-8, ОК-9). Критерий 5 АИОР (п. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
Р4	Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, ОПК-1). Критерий 5 АИОР (п. 2.1; 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
Р5	Использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию; применять знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, ОПК-2, ОПК-3). Критерий 5 АИОР (п. 1.6; 1.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .  Требования профессиональных стандартов (10.009 Проведение землеустройства)
Р6	Использовать знания нормативной базы и методик разработки проектных решений в землеустройстве и кадастрах; осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам.	Требования ФГОС ВО (ПК-3, ПК-4). Критерий 5 АИОР (п. 1.3; 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .  Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости, 10.009 Проведение землеустройства)
Р7	Проводить и анализировать результаты исследований в землеустройстве и кадастрах; участвовать во внедрении результатов исследований и	Требования ФГОС ВО (ПК-5, ПК-6). Критерий 5 АИОР (п. 1.4; 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .  Требования профессиональных стандартов (10.001

Код	Результат освоения ООП*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
	новых разработок.	Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)
Р8	Изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости.	Требования ФГОС ВО (ПК-7). Критерий 5 АИОР (п. 2.4; 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости, 10.009 Проведение землеустройства)
Р9	Использовать знания о принципах, показателях и методиках кадастровой и экономической оценки земель и других объектов недвижимости.	Требования ФГОС ВО (ПК-9). Критерий 5 АИОР (п. 1.5; 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости, 10.009 Проведение землеустройства)
Р10	Применять знание законов страны для правового регулирования земельно-имущественных отношений, контроль за использованием земель и недвижимости; использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ.	Требования ФГОС ВО (ПК-1, ПК-2). Критерий 5 АИОР (п. 1.2; 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости, 10.009 Проведение землеустройства)
Р11	Использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС).	Требования ФГОС ВО (ПК-8). Критерий 5 АИОР (п. 1.1; 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости, 10.009 Проведение землеустройства)
Р12	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ, технической инвентаризации объектов капитального строительства, мониторинга земель и недвижимости.	Требования ФГОС ВО (ПК-10, ПК-11, ПК-12). Критерий 5 АИОР (п. 1.6; 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)

## Реферат

Выпускная квалификационная работа А.Р. Королевой на тему: «Анализ методов выполнения топографической съемки сооружений для постановки на государственный кадастровый учет» содержит 5 глав, 85 страниц, 5 рисунков, 24 таблиц, 23 источников литературы, 5 приложений.

Место дипломирования НИ ТПУ, ИШПР, ОГ, направление 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», руководитель Гусева Н.В., 2021 год.

Ключевые слова: топографическая съемка, инженерные сооружения, подземные сооружения, технический план, геодезическая съемка, нормативно-правовой акт, Единый государственный реестр недвижимости, государственный кадастровый учет.

Объект исследования – топографическая съемка инженерных сооружений.

Предмет исследования – особенности выполнения топографической съемки сооружений для постановки на государственный кадастровый учет.

Целью данной выпускной квалификационной работы является анализ методов выполнения топографической съемки инженерных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы была изучена нормативно-правовая база, регламентирующая порядок проведения топографической съемки инженерных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет, были выявлены проблемы и предложены рекомендации по их устранению.

Область применения: результаты работы могут быть полезны в сфере земельно-имущественных отношений исполнителям кадастровых работ и учитываться при решении вопросов по установлению границ инженерных сооружений.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

**земельный участок** – недвижимая вещь, представляющая собой часть земной поверхности и имеющая характеристики, позволяющие определить её в качестве индивидуально определенной вещи.

**сооружение** – результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов

**Единый государственный реестр недвижимости** – свод достоверных систематизированных сведений об учтенном в соответствии с настоящим Федеральным законом недвижимом имуществе, о зарегистрированных правах на такое недвижимое имущество, основаниях их возникновения, правообладателях, а также иных установленных в соответствии с настоящим Федеральным законом сведений.

В выпускной квалификационной работе использованы следующие сокращения:

РФ – Российская Федерация

ЕГРН – Единый государственный реестр недвижимости

ОКС – объект капитального строительства

ЗУ – земельный участок

ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи

ГКУ – государственный кадастровый учет

## Содержание

Введение .....	11
1 Аналитический обзор литературы.....	14
2 Анализ методов топографической съемки.....	19
2.1 Виды и назначение геодезической съемки .....	19
2.2 Методы топографической съемки .....	22
2.3 Анализ методов выполнения топографической съемки.....	24
3 Выполнение топографической съемки инженерных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет .....	31
3.1 Классификация инженерных сооружений .....	31
3.2 Постановка на государственный кадастровый учет инженерных сооружений.....	37
3.3 Выполнение топографической съемки инженерной коммуникации на примере подземного сооружения «Строительство ВОЛС в Томском районе Томской области» для внесения сведений в ЕГРН .....	40
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение ...	48
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	48
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	48
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений .....	49
4.2 SWOT-анализ .....	51
4.3 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований .....	54
4.4 Планирование научно-исследовательских работ.....	54
4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования .....	54
4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ .....	55
4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	57

4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ) .....	59
4.5.1 Расчет материальных затрат НТИ .....	60
4.5.2 Основная заработная плата исполнителя темы.....	61
4.5.3 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	63
4.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .....	64
5 Социальная ответственность .....	69
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	69
5.2 Производственная безопасность.....	72
5.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов .....	73
5.2.1 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего) .....	77
5.3 Экологическая безопасность.....	79
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях и при пожарах.....	79
5.5 Выводы по разделу .....	80
Заключение .....	82
Список использованной литературы:.....	83
Приложение А.....	86
Приложение Б.....	87
Приложение В.....	93
Приложение Г.....	94
Приложение Д.....	103

## Введение

Название топографической съемки получил комплекс работ, проводимый с целью составления карт или планов определенного вида местности. Топосъемка предоставляет информацию о границах участка, горизонтальных проложениях, высотных отметках участка, об имеющихся подземных, наземных и надземных коммуникациях (расположения сетей водопровода, теплотрассы, а также места прохождения газа, электричества, канализации, места размещения электрических столбов и водопроводных колодцев).

Для ведения Единого государственного реестра недвижимости значимую роль играет тоposъемка, по причине того, что государственные геодезические сети (а также геодезические сети специального назначения) являются геодезической основой ЕГРН. А единая электронная картографическая основа Единого государственного реестра недвижимости выполнена посредством топографической съемки.

Согласно п. 23 ст. 2 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», сооружение - результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов[1].

В соответствии с ст.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ, объект капитального строительства - здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка (замощение, покрытие и другие) [2].

На основании части 5 статьи 8 Федерального закона от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» в ЕГРН вносятся сведения о зданиях, сооружениях, помещениях, единичных недвижимых комплексах [3].

Позиция Департамента недвижимости по вопросу отнесения объектов к объектам недвижимости изложена в письме от 8 апреля 2013 г. № ОГ-Д23-1905.

Вопрос отнесения сооружений к объектам капитального строительства также рассмотрен в письме Минрегиона России от 21 июня 2012 г. № 15319-АП/08.

Таким образом, инженерные сооружения являются объектами капитального строительства, а сведения о них необходимо вносить в ЕГРН.

Документами для государственного кадастрового учета сооружений, в том числе подземных, являются разрешение на ввод в эксплуатацию, документы на земельные участки, а также проектная документация, составленная на цифровом топографическом плане, что подчеркивает важность и правильность выполнения такой съемки для постановки на государственный кадастровый учет подземных сооружений. От качества проводимой съемки зависит актуальность вносимой информации об объектах недвижимости в ЕГРН.

Целью данной выпускной квалификационной работы является анализ методов выполнения топографической съемки инженерных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Выполнить анализ нормативно-правовой базы в сфере постановки на государственный кадастровый учет инженерных сооружений.
2. Рассмотреть классификации инженерных сооружений.
3. Рассмотреть современные методы выполнения топографической съемки.

4. Проанализировать порядок действий выполнения топографической съемки инженерных сооружений для внесения сведений в ЕГРН.

5. Подготовить технический план подземного инженерного сооружения для постановки на государственный кадастровый учет.

6. Разработать рекомендации по выполнению топографической съемки для выполнения кадастровых работ.

Объект исследования – топографическая съемка инженерных сооружений.

Предмет исследования – особенности выполнения топографической съемки сооружений для постановки на государственный кадастровый учет.

## 1 Аналитический обзор литературы

В настоящее время непрерывно растет насыщенность территорий различными инженерными коммуникациями, так как происходит рост благоустройства не только крупных городов, но и сельских поселений. На развитие инженерных сетей влияет повышение технического уровня современных промышленных предприятий, заводов и фабрик, добыча полезных ископаемых и развитие неосвоенных ранее территорий. Чтобы правильно организовать строительство, проектирование и эксплуатацию объектов промышленного и городского назначения, необходимо получить достоверные и точные данные о размещении в плане и по высоте всех сетей инженерных сооружений, а также их технические характеристики. Именно это создает необходимость проведения комплекса геодезических работ по съемке и составлению различных планов инженерных сооружений.

В соответствии п.10 ст.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации объект капитального строительства – здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка. Также, согласно п.10.1, ст.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации, линейные объекты - линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения [2].

Согласно п. 23 ст. 2 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», сооружение - результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов [1].

По пространственному расположению, инженерные сооружения можно классифицировать следующим образом:

- наземные;
- надземные;
- подземные.

Наземные и надземные сооружения – это сооружения, размещаемые выше уровня земной поверхности, а также в надземном пространстве. Например, мосты, телебашни, ЛЭП, эстакады, наземные трубопроводы, гидротехнические сооружения, защитные сооружения гражданской обороны и др.

Подземные инженерные коммуникации – это более распространенный вид инженерных сетей. Согласно п.3.1.21 СП 248.1325800.2016 «Сооружения подземные. Правила проектирования» (Приказ Минстроя России от 16 июня 2016 г. № 416/пр) подземное сооружение или подземная часть сооружения – сооружение или часть сооружения, расположенная ниже уровня поверхности земли (планировки) [4].

В Федеральном законе от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" упоминается о том, что в отношении подземных сооружений устанавливаются определенные минимально необходимые требования:

- 1) механической безопасности;
- 2) пожарной безопасности;
- 3) безопасности при опасных природных процессах и явлениях и (или) техногенных воздействиях;
- 4) безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях;
- 5) безопасности для пользователей зданиями и сооружениями;
- 6) доступности зданий и сооружений для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения;
- 7) энергетической эффективности зданий и сооружений;

8) безопасного уровня воздействия зданий и сооружений на окружающую среду.

Сооружения идентифицируются по следующим признакам:

- 1) назначение;
- 2) принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность;
- 3) возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения;
- 4) принадлежность к опасным производственным объектам;
- 5) пожарная и взрывопожарная опасность;
- 6) наличие помещений с постоянным пребыванием людей;
- 7) уровень ответственности [1].

Чтобы строить новые объекты, необходимы свободные территории. Основная проблема растущих городов в недостатке таких земель. Подземная урбанизация интенсивно развивается в настоящее время по всему миру.

Для нормального функционирования инженерных сетей, их ремонта и дальнейшего строительства необходимо точное нанесение на специальные карты и планы. Например, Дежурный план Томска, представляющий собой информационный ресурс картографических материалов масштаба 1:500. При развитии технологий геодезической съемки инженерных сетей, повышается точность определения координат, что способствует поддержанию высокого уровня благоустройства городских и сельских территорий.

Работы по измерению частей местности (линии, углы) и отметок высот на этой же местности называются геодезической съемкой. Классификация съемки проводится по четырем позициям:

- назначение съемки;
- методы проведения работ;
- инструменты ее проведения;

– точность результатов.

В зависимости от данных критериев, цели итогового результата и сферы применения съемки подразделяют на несколько видов:

1. Топографическая.
2. Исполнительная.
3. Фасадная.
4. Вертикальная.
5. Горизонтальная.

Топографическая съемка – комплекс работ, выполняемых с целью получения съемочного оригинала топографической карты или плана, а также получение топографической информации в другой форме [5].

Проведение замеров при топографической съемке осуществляется с учетом положений, следующих нормативно - правовых актов:

1. Градостроительный кодекс РФ.
2. Приказ Министерства экономического развития РФ № 518 "О требованиях к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, а также контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке".
3. Приказ Минэкономразвития РФ № 582 "Об утверждении типов межевых знаков и порядка их установки (закладки)".
4. СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.
5. Федеральный закон "О кадастровой деятельности" от 24.07.2007 N 221-ФЗ.
6. СП 11-106-97 Порядок разработки, согласование, утверждение и состав проектно-планировочной документации на застройку территорий садоводческих (дачных) объединений граждан.
7. СНиП 11-04-2003 Инструкция о порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации.

Топографическая основа при съемке инженерных сооружений должна содержать в себе сведения о них, что регулируется нормативно-правовыми актами:

1. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений.
2. СП 248.1325800.2016 Сооружения подземные. Правила проектирования.
3. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
4. СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.

Согласно СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве», конечной продукцией любой съемки является исполнительная съемка, оформленная в соответствии с общепринятыми условными знаками и проставленными печатями градостроительных органов [6].

Исходя из комплексного анализа норм действующего законодательства, по мнению департамента недвижимости, установление характеристик объекта, позволяющих отнести объект к объекту недвижимости, осуществляет кадастровый инженер при проведении кадастровых работ, исходя из имеющихся документов (в том числе разрешения на строительство, разрешения на ввод объекта в эксплуатацию), фактической связи с землей (в частности, наличие фундамента) и руководствуясь положениями федеральных законов.

Порядок государственного кадастрового учета объектов недвижимости установлен главой 3 221-ФЗ. При этом данный ФЗ не устанавливает особенностей осуществления государственного кадастрового учета земельных участков, занятых подземными сооружениями.

## 2 Анализ методов топографической съемки

### 2.1 Виды и назначение геодезической съемки

Геодезическая съемка подразумевает собой комплекс измерений на местности и перенос их в соответствующем масштабе на карту. Съемка необходима не только для постановки на государственный кадастровый учет, но и для проведения сделок и решения споров.

Существует несколько классификаций геодезических съемок. Одна из них систематизирует их в зависимости от задач съемки:

- наземная (все измерения проводятся на земле);
- воздушная (измерения проводят с помощью самолета или квадрокоптера);
- комбинированная (сочетает в себе воздушный и наземный вид съемки);
- космическая (съемка проводится с спутника).

Самый распространенный вид съемки – комбинированный. Выбранный метод съемки не влияет на качество.

Существует 2 вида геодезических измерений: прямые и косвенные. Прямые измерения получают непосредственным измерением расстояний, длины линий, углов, а вычисления косвенных измерений проходят по формулам, относительно исходных прямых измерений.

Также, вид геодезической съемки подбирается в зависимости от применяемого оборудования:

1. Теодолит. Измерение углов, расстояний, создание ситуационного плана.
2. Тахеометр. Измерение углов и расстояний, создание плана местности. На дисплей прибора выводится изображение рельефа.
3. Мензула. Создание топографической карты.
4. Нивелир. Определение разности высот между точками земной поверхности, создание профиля участка.

5. Фототеодолит. Получение и обработка снимков местности на трехмерных устройствах, создание карты местности.

6. GPS-приемник. Использование приемника проходит совместно со спутником. Рассчитываются точные координаты, а результаты обрабатываются с помощью компьютерной программы.

Следовательно, в зависимости от используемых приборов, существуют различные виды съемок:

- Теодолитная съемка (плановая съемка местности);
- Нивелирование (определение высот точек на местности);
- Мензуральная съемка (с помощью специального прибора создается топографическая карта);
- Тахеометрическая съемка (съемка выполняется с помощью тахеометра, измеряются горизонтальные и вертикальные углы на местности, а также расстояния);
- Наземная стереофотосъемка (выполняется фототеодолитом, с его помощью создаются снимки, обрабатываемые на трехмерных устройствах, в результате составляется карта);
- Аэро- и космическая фотосъемки (съемка проводится с помощью летательных аппаратов, на которых устанавливаются фотоаппарат);
- Буссольная съемка (съемка проходит с помощью специальных приборов – буссоль и мерная лента, по результатам съемки выполняется ситуационный план местности);
- Глазомерная съемка (контурная съемка выполняется с помощью компаса и визирной линейки на планшете).

Работы по измерению частей местности (линии, углы) и отметок высот на этой же местности называются геодезической съемкой.

Классификация проводится по четырем позициям:

- назначение съемки;
- методы проведения работ;

- инструменты ее проведения;
- точность результатов.

В зависимости от данных критериев, цели итогового результата и сферы применения съемки подразделяют на несколько видов (Табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Виды геодезических съемок и их назначение

Вид съемки	Описание
Топографическая	<p>Один из самых распространенных видов съемки. Проводится с целями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– построение электронной модели;</li> <li>– планировка вертикальных строений;</li> <li>– ландшафтный дизайн.</li> </ul> <p>В процессе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отмечаются водоемы;</li> <li>– выделяются растения;</li> <li>– проводятся угловые измерения;</li> <li>– наносятся дороги и подъездные пути;</li> <li>– отмечаются габариты наземных и подземных инженерных сетей и не только.</li> </ul> <p>Является одновременно горизонтальной и вертикальной съемкой, по результатам которой составляют планы или карты с изображением на них условными знаками объектов местности и форм рельефа местности.</p>
Исполнительная	<p>Геосъемка представляет собой некий срез выполненных работ по строительству. Она проводится на промежуточных и заключительном этапах возведения объектов. Исполнительная геодезическая съемка по сути является инструментом контроля.</p>
Фасадная	<p>Работы этого вида проводятся не на пустом участке, а по внешней поверхности сооружений. Вертикальная геодезия потребуется для официальной экспертизы или реконструкции зданий.</p>
Вертикальная	<p>Заключается в измерении на местности высот</p>

	характерных точек рельефа по какому-либо направлению на земной поверхности с целью составления по результатам измерения профиля местности. Отдельно вертикальные съемки земельных участков проводятся редко. Чаще всего их включают в комплексные работы по геологическим изысканиям.
Горизонтальная	Состоит в измерении на местности, чаще всего по границам участка (многоугольника), горизонтальных углов и линий, необходимых для составления планов. Внутри участков местности затем проводят съемку подробностей - контуров ситуации (лес, луг, реки, дороги и т. д.). К горизонтальной ГС прибегают тогда, когда форма участка далека от правильной. Удобен этот вид работ и для съемки улиц, а также любых вытянутых земельных участков.

Таким образом, для определенного вида работ, необходим конкретный вид съемки.

## 2.2 Методы топографической съемки

Название топографической съемки получил комплекс работ, проводимый с целью составления карт или планов определенного вида местности. Топосъемка предоставляет информацию о границах участка, горизонтальных проложениях, высотных отметка участка, об имеющихся подземных, наземных и надземных коммуникациях (расположения сетей водопровода, теплотрассы, а также места прохождения газа, электричества, канализации, места размещения электрических столбов и водопроводных колодцев). Результат тоposъемки – это план местности, который составлен и привязан к действующей системе координат.

Съемка выполняется инженерами-геодезистами, которые подробно исследуют территорию, а далее составляют топокарту. В тоposъемку входит

изучение местности, определение координат, поиск коммуникаций и нанесение их на план и формирование отчета.

Топографическая съемка - комплекс работ, выполняемых с целью получения съемочного оригинала топографической карты или плана, а также получение топографической информации в другой форме [5].

Топосъемка дает информацию о границах участка, высотных отметках участка; об имеющихся коммуникациях, как наземных, так и подземных (где проходит газ, канализация, водопровод, электричество, места размещения электрических столбов, места размещения водопроводных колодцев).

В настоящее время существует несколько видов топографической съемки:

1. Теодолитная съемка. Выполняется теодолитом, в результате получается контурная карта с отображением всех строений и объектов. Полученная карта может дополняться и редактироваться и другими способами.

2. Тахеометрическая съемка. Выполняется тахеометром, обычно при круге право с опорных точек (станций). Выполняется полярным способом, расстояния измеряются нитяным дальномером, а превышения и высоты методом нивелирования.

3. Лазерное сканирование. Выполняется лазерными сканерами. Данный способ съемки является наиболее точным и быстрым, а также позволяет выполнить топографическую съемку разной сложности.

4. Аэрофотосъемка. Съемка выполняется с помощью беспилотных аппаратов и квадрокоптеров. Выполняется в том случае, когда наземная съемка недоступна, к примеру, заболоченная местность. В результате получается ортофотопланы и модели в цифровом виде.

5. Комбинированная съемка. В ходе проведения на местности фиксируют только плановые координаты без высотных отметок, а после этого выполняется высотная съемка.

Съемка инженерных подземных сетей для составления исполнительных чертежей производится в процессе строительных работ до засыпки траншей. При этом снимаются: углы поворота подземных сетей, начала, середины и конца кривых с определением их радиусов, колодцы, камеры, сифоны и другие сооружения на сети, точки перелома профиля, места присоединений и выпусков, створные точки на прямых, подземные сооружения, пересекающиеся или идущие параллельно построенной прокладке, вскрытые траншеей.

### 2.3 Анализ методов выполнения топографической съемки

Топографическая съемка – один из самых популярных и важных видов геодезических работ. С появлением новых передовых технологий, разрабатываются новые методы съемок. Так, например, с появлением лазерных сканеров образовались методы воздушного сканирования, статического лазерного сканирования, а также комбинированные методы с использованием сканеров. Методы топографической съемки приведены в таблице 2.2, а более подробная характеристика съемок приведена в таблице Приложении А.

Таблица 2.2 – Методы выполнения топографической съемки

Название метода	Прибор	Точность определения координат	Сроки проведения съемки
Тахеометрический метод	Электронные тахеометры, номограммные тахеометры, оптические и электронные теодолиты, нивелиры	4-6 см	1-2 дня
Метод спутниковых	Спутниковое	3-5 см	1-2 дня

геодезических измерений	оборудование		
Метод воздушным лазерным сканированием в сочетании с цифровой аэрофотосъемкой	Лазерный сканер, цифровые камеры (тепловизоры, видеокамеры и др.), базовая станция GPS	8-10 см	3-5 дней
Метод наземным статическим или мобильным лазерным сканированием	Геодезические лазерные сканеры, геодезические спутниковые приемники, цифровые фото и/или видеокамеры, навигационные (включающего ГНСС-приемник) и инерциальные модули, теодолиты, тахеометры, (в зависимости от вида работ также тепловизор и др.)	5-8 см – мобильное лазерное сканирование, 0,3-1,5 см – статическое сканирование	3-4 дня
Метод цифровой аэрофотосъемкой, в том числе с применением беспилотных летательных аппаратов	Лазерные сканеры, цифровые камеры, GPS оборудование, беспилотные летательные аппараты (квадрокоптеры и др.)	8-10 см	2-3 дня
Стереотопографический метод	Стереоскопы, фотокамеры	1 см	3-4 дня
Метод комбинированный аэрофототопографический, в том числе с применением результатов ДЗЗ	Анхроматические и многоспектральные съемочные системы видимого и ближнего инфракрасного	6-8 см	2-3 дня

	диапазонов, ИК- радиометры, радиолокаторы, видеоспектрометры, лазерные сканеры, цифровые камеры, GPS-приемники		
--	--	--	--

Таким образом, с помощью новых методов топоъемка не только стала точнее, но и скорость выполнения таких съемок выше, что существенно экономит время. В данное время качество геодезических измерений повышается, благодаря технологиям.

Особое внимание стоит выделить топографической съемке подземных инженерных коммуникаций. Согласно п.3.31 СП 249.1325800.2016 «Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами» (Приказ Минстроя России от 8 июля 2016 г. № 485/пр) подземные инженерные коммуникации – это подземные линейные сооружения с технологическими устройствами на них, предназначенные для транспортирования жидкостей, газов, передачи энергии и информации. Подземные инженерные коммуникации состоят из трубопроводов, кабельных линий и коллекторов [7].

Трубопроводы в зависимости от назначения транспортируемых жидкостей и газа разделяют на водопроводы, теплопроводы, канализацию, газопроводы и трубопроводы специального назначения.

При инженерных изысканиях выполняется исполнительная съемка вновь проложенных подземных коммуникаций и съемка существующих подземных коммуникаций. Алгоритм выполнения исполнительной съемки представлен на рис. 2.1.

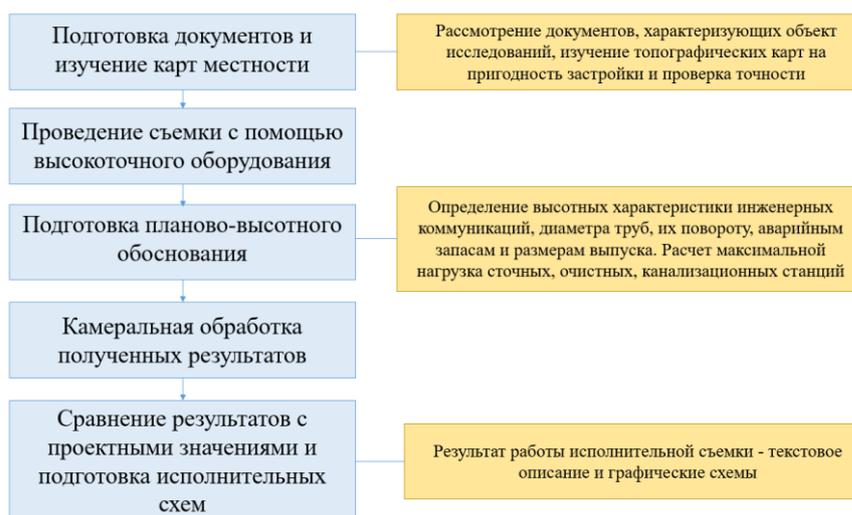


Рисунок 2.1 – Алгоритм выполнения исполнительной съемки

Исполнительная съемка подземных коммуникаций выполняется в процессе и по окончании строительства, до засыпки траншей. Съемка существующих подземных коммуникаций выполняется в случаях отсутствия, утраты или недостаточной полноты и точности имеющихся материалов исполнительной съемки. При этом подземные коммуникации для съемки предварительно отыскивают с помощью специальных приборов поиска - трубокабелеискателей.

По завершении полевых работ выполняется комплекс вычислительных, графических и картосоставительских работ. При исполнительной съемке эти работы заключаются в вычислении координат и высот точек подземных сооружений, а также в составлении исполнительных чертежей и планов. В необходимых случаях составляются каталоги координат и технических характеристик коммуникаций и сооружений на них. При съемке существующих инженерных коммуникаций камеральные работы состоят, в основном, в составлении планов с выпиской на них основных технических характеристик инженерных коммуникаций. В необходимых случаях составляются планы инженерных коммуникаций по их отдельным видам, а также схемы и обмерные чертежи справочного или иллюстративного характера.

Для производства исполнительной съемки отдельных коммуникаций или съемки существующих коммуникаций на малых участках местности допускается взамен программы работ составлять техническое предписание. В программе работ следует предусматривать состав, объемы, сроки выполнения, технические особенности производства изыскательских работ, а также перечень материалов, представляемых заказчику. При составлении программы (технического предписания) работ и производстве изысканий должны выполняться требования действующих нормативных документов и государственных стандартов.

По завершении полевых и камеральных работ составляется технический отчет, в котором должны приводиться данные о составе и фактически выполненных объемах изыскательских работ, технологические особенности съемки подземных коммуникаций, характеристика точности съемочного обоснования и полученных планов подземных сооружений или исполнительных чертежей.

Съемка подземных инженерных коммуникаций в зависимости от назначения создаваемых планов, характера территории и плотности размещения сетей может выполняться в масштабах 1:5000 - 1:500, а в отдельных случаях - 1:200. Для производства съемки подземных коммуникаций должна создаваться вновь или использоваться имеющаяся плано-высотная геодезическая основа, представленная сетью пунктов триангуляции, трилатерации, полигонометрии (в том числе определения координат с помощью приемников GPS), и нивелирования, а также точками постоянной съемочной сети (обоснования).

Согласно п.5.1.18 СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1033/пр) среднее значение расхождений в плановом положении скрытых точек подземных сооружений на инженерно-топографических планах с данными контрольных

полевых определений с помощью трубокабелеискателей относительно ближайших капитальных зданий (сооружений) и точек съемочного обоснования не должно превышать: 0,3 м в масштабе 1:200; 0,5 м - в масштабе 1:500; 0,8 м - в масштабе 1:1000; 1,2 м - в масштабе 1:2000.

Предельные расхождения между значениями глубины заложения подземных сооружений, полученными с помощью трубокабелеискателей во время съемки и по данным контрольных полевых измерений, не должны превышать 15% глубины заложения [8].

Для обнаружения подземных коммуникаций используются трассоискатели или кабелеискатели. Применяются для поиска трасс коммуникаций (трубопроводы, кабельные линии) для их ремонта, реконструкции или обслуживания, а также для обследования территории перед началом земляных работ.

Прибор имеет приемник, который реагирует на сигналы в определенном диапазоне частот, а результаты изысканий выводятся на дисплей. В настоящее время существует огромный выбор приборов, в том числе универсальных. При выборе трассоискателя необходимо обратить внимание на такие параметры, как диапазон рабочих температур, глубина обнаружения и материалы для обнаружения.

На основе анализа особенностей топографической съёмки были разработаны рекомендации по выполнению такой съёмки при выполнении кадастровых работ:

1. Следует провести съёмку существующих инженерных сооружений, который были поставлены на государственный кадастровый учёт ранее, когда приборы для выполнения съёмки бди с точностью определения координат ниже, чем в настоящее время. Это следует сделать для того, чтобы избежать ошибки наложения на плане контура одного объекта ну другой.

2. На основе анализа топографической съёмки подземных сооружений было выявлено, что съёмка сооружений, находящихся ниже уровня земной

поверхности, не регламентирована. Следует разработать регламент по выполнению таких вид работ.

3. Предлагается разработать инструкцию по проведению топографической съемки современными методами (например, методом цифровой аэрофотосъемкой с применением летательных аппаратов). В настоящее время существует инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, дата введения которой 1.01.1983.

3 Выполнение топографической съемки инженерных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет

### 3.1 Классификация инженерных сооружений

Инженерные сооружения – это все строительные объекты, кроме зданий. Например, канализация, тепловые сети, мосты, резервуары, помещения и залы и др. Инженерные коммуникации – это важная составляющая нормального функционирования населения. Инженерные сооружения расположены не только в городской среде, но и на промышленных предприятиях. В индустриальном обществе коммуникации различаются исходя из характера производства, а располагаются внутри, вне здания и независимо от промышленных зданий. При независимом расположении от здания, инженерные коммуникации имеют самостоятельное значение. При планировке и строительстве сооружений и коммуникаций, необходимо учесть то, что объект должен отвечать назначению, нормально эксплуатироваться, быть долговечным. Также важным условием при строительстве является минимум затрат труда и материальных средств.

Инженерные сети – это электричество, водопровод и канализация, газопровод, системы теплоснабжения и кондиционирования воздуха. Иными словами, инженерные сооружения необходимы для комфортного обитания человека.

Согласно п.10 ст.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации объект капитального строительства - здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка. Также, согласно п.10.1, ст.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации, линейные объекты - линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения [2].

В соответствии с п. 23 ст. 2 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», сооружение - результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов [1].

Инженерные сооружения можно классифицировать по различным признакам. Например, по функциональному назначению их можно классифицировать следующим образом:

- производственные;
- гражданские;
- сельскохозяйственные;
- гидротехнические;
- транспортные и др.

Наиболее широко представлены сооружения именно на производственных предприятиях.

Основной проблемой при строительстве новых инженерных сооружений является дефицит свободных территорий, поэтому подземная урбанизация интенсивно развивается в настоящее время по всему миру.

Актуальность использования подземного пространства обусловлена следующим:

- дефицит свободных территорий;
- развитие массового транспорта;
- стремление к организации всех видов культурно-бытового обслуживания;
- повышение эстетических и санитарно-гигиенических качеств современной застройки;

– использование незастроенных территорий на поверхности под озеленение для формирования удобной и привлекательной городской среды.

Также некоторые авторы предлагают систематизацию инженерных сооружений. Например, Е.Ю. Куликова проанализировала существующие классификации городских сооружений и их возможные признаки деления. Автор классифицирует инженерные сооружения, включая имеющиеся признаки, расширяющие диапазон, таким образом:

1. По назначению (трубопроводы, кабельные сети, коллекторные тоннели).

2. По способу прокладки подземных сетей (Раздельная прокладка, совмещенная прокладка, прокладка в общих коллекторах).

3. По примерному количеству прокладок и их виду (например, на городских улицах местного значения – всего 4-5 прокладок на ширину улицы 10,5-25 м).

4. По принципу размещения в условиях городской застройки (на полосе между красной линией и линией застройки, под тротуарами, под проезжими частями улиц и дорог).

5. По условиям использования.

6. По характеру строительства.

7. По типу крепления.

8. По характеру обеспечения гидроизоляции

9. По характеру проявления экологического эффекта (например, для водопроводных видов тоннелей экологическим эффектом является контроль за санитарными нормами).

В учебном пособии А. П. Бажанова «Инженерное обустройство территории. Часть 2» 2012 года также приводится классификация объектов в зависимости от их функционального назначения [9]:

– Промышленные (заводы, фабрики, предприятия топливно-энергетического комплекса);

- Гражданские сооружения (сооружения культурно-бытового назначения);
- Сельскохозяйственные сооружения (сооружения для ремонта и хранения техники);
- Гидротехнические сооружения (каналы, трубопроводы, водозаборы);
- Транспортные сооружения (железные и автомобильные дороги, тоннели).

Это деление в некоторых случаях условно, так как одно и то же сооружение может быть отнесено как к одной, так и к другой группе. Кроме того, ряд инженерных сооружений вообще не подходит ни под одну из названных категорий. Также, автор классифицирует сооружения в зависимости от срока службы (временные и постоянные), от геометрической формы в плане (линейные и площадные) и от материалов, из которых сооружения возведены (металлические, железобетонные, бетонные, кирпичные, грунтовые и др.).

Также стоит отметить исследование теоретических и практических вопросов подземной урбанистики Д.В. Карелина и А.Г. Куриленко, которые в своей научной статье «Функциональная классификация и успешные практики развития подземной урбанистики» предложили систематизировать подземные сооружения по следующим критериям [10]:

- функциональное назначение (инженерно-транспортные, общественные, зрелищные и др.);
- расположение относительно планировочной отметки (мелкого и глубокого заложения);
- моно-, полифункциональность;
- расположение относительно наземного строения (отдельно стоящие или встроенные и т.д.);
- габариты сооружения;

- юридический принцип (уникальные и массового строительства).

Г. Е. Голубева в своем пособии «Подземная урбанистика и город» также систематизировала подземные объекты в зависимости от их функционального назначения [11]:

- инженерно-транспортные сооружения: тоннели пешеходные и автотранспортные, помещения вокзалов железнодорожных и автобусных, метрополитен, автомобильные стоянки и гаражи, скоростные трамваи, скоростные трамваи, то есть все участки рельсового транспорта и др.;

- предприятий торговли и общественного питания: магазины различного профиля, торговые залы, торговые центры, помещения столовых, кафе и ресторанов, отдельные секции универсальных магазинов, торговых центров и рынков;

- зрелищные, административные и спортивные сооружения: концертные залы, архивы, спортивные центры, кинотеатры, залы для конференций, бассейны, катки, отдельные цирков, запасники музеев, стрелковые тир, залы игровых автоматов и др.;

- объекты коммунально-бытового обслуживания и складского хозяйства: приемные пункты, ателье и фабрики бытового обслуживания, ломбарды, склады горюче-смазочных и других материалов;

- объекты промышленного назначения и энергетики: отдельные лаборатории, цеха и производства, тепловые и гидроэлектростанции, промышленные склады и хранилища;

- сети и объекты инженерного оборудования: трубопроводы водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения, водостоки и ливнеотоки, кабели различного назначения, общие совмещенные и проходные коллекторы подземных сетей, трансформаторные подстанции, вентиляционные камеры, бойлерные и котельные, газораспределительные станции, очистные и водозаборные сооружения.

Интенсивность освоения подземного пространства зависит от многих факторов, одним из решающих является характер ландшафта и геолого-гидро- геологических условий территории города. Необходимость подземного строительства в частности обуславливается для каждого конкретного города индивидуально реальной потребностью в нем.

В крупных городах стоимость земли под строительство в 50-100 раз превышает стоимость самого строительства. Поэтому и необходимо осваивать подземное пространство. Но, разумеется, это касается только тех мегаполисов, где имеется густая застройка и ощущается явная нехватка машино-мест.

Развитие именно подземных территорий – это не только эффективное средство развития городских пространств, но и хороший резерв для любого города мира. Для освоения подземного пространства необходим комплексный подход, а также важной особенностью является социальная значимость этого процесса. Каждая подсистема инфраструктуры больших городов является необходимостью для решения проблем развития городским территориями и защиты окружающей среды. Все подсистемы между собой согласованы в зависимости от строения инфраструктуры города и его частей.

Из всего вышеупомянутого следует вывод о том, что инженерные сооружения являются неотъемлемой частью градостроительного процесса. Следует заключение о необходимости комплексного подхода к планированию и застройки территорий. Решения по освоению подземного пространства, их эффективность зависит от проработки теории подземной урбанистики. Таким образом, инженерные коммуникации являются сооружениями, которые должны в обязательном порядке учитываться в Едином государственном реестре недвижимости.

### 3.2 Постановка на государственный кадастровый учет инженерных сооружений

ЕГРН – это Единый государственный реестр недвижимости. Он является единственным источником, содержащим актуальные данные об объектах недвижимости и их владельцах. Поэтому применение сведений из ЕГРН достаточно широко.

В соответствии с п. 2 ст. 1 Федерального закона от 13 июля 2015 г. N 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», ЕГРН – это свод достоверных систематизированных сведений об учтенном недвижимом имуществе, о зарегистрированных правах на такое недвижимое имущество, основаниях их возникновения, правообладателях, а также иных сведений [3].

Согласно п.2 ст.7 Федерального закона от 13 июля 2015 г. N 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», элементы ЕГРН в текстовой или графической форме состоят из следующих разделов:

- кадастр недвижимости;
- реестр прав на недвижимость;
- реестр границ;
- реестровые дела;
- кадастровые карты;
- книги учета документов [3].

Главной особенностью нового ЕГРН является объединение в одном реестре кадастра недвижимости и реестра прав. Это означает, что кадастровый учет и регистрация прав с 01.01.2017 могут производиться на основании одновременно поданных заявлений.

Порядок ведения ЕГРН с 01.01.2017 установлен Приказом Минэкономразвития от 16.12.2015 № 943. Указанным Порядком устанавливаются структура кадастра недвижимости, реестра прав на

недвижимость, реестра границ и объем вносимых в них сведений, а также правила внесения таких сведений.

Сведения об инженерных коммуникациях вносятся в Единый государственный реестр недвижимости. Согласно п.1 ст.10 Федерального закона от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», в реестр границ вносятся следующие сведения о зонах с особыми условиями использования территорий, территориальных зонах, территориях объектов культурного наследия, территориях опережающего социально-экономического развития, зонах территориального развития в Российской Федерации, об игорных зонах, о лесничествах, об особо охраняемых природных территориях, особых экономических зонах, охотничьих угодьях, о Байкальской природной территории и ее экологических зонах, сведения об утвержденном проекте межевания территории [3].

В соответствии с п.5 ст.1 Федеральным законом от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» осуществляется государственный кадастровый учет земельных участков, зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства [12].

В соответствии с ФЗ-218 «О государственной регистрации недвижимости» Единым государственным реестром недвижимости является свод достоверных систематизированных сведений в текстовой форме (семантические сведения) и графической форме (графические сведения) [3].

Сведения об инженерных коммуникациях также вносятся в Единый государственный реестр недвижимости.

Государственный кадастровый учет осуществляется на основании:

- разрешения на ввод в эксплуатацию;
- проектной документация;
- документов на земельные участки.

Согласно п.2 ст.16 и п.3 ст.22 ФЗ от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», постановка на государственный

кадастровый учет сооружения осуществляется, если иное не установлено ФЗ, на основании заявления о государственном кадастровом учете и технического плана [12].

Согласно пунктам 26, 27 Требований к подготовке технического плана сооружения, утвержденных приказом Минэкономразвития России от 23 ноября 2011 г. № 693 (далее – Требования), в технический план включаются координаты характерных точек контура сооружения, то есть точек изменения описания контура сооружения на земельном участке. В случае, если сооружение является подземным, контур такого сооружения на земельном участке определяется как совокупность контуров конструктивных элементов такого подземного сооружения, расположенных на поверхности земельного участка. Проекция подземных конструктивных элементов сооружения не является контуром сооружения. При этом проекция подземных конструктивных элементов на Чертеже (Схеме) отображается одним из способов, указанных в пункте 26 Требований, специальными условными знаками (приложение к Требованиям) [13].

Местоположение границ земельного участка устанавливается посредством определения координат характерных точек таких границ, то есть точек изменения описания границ земельного участка и деления их на части.

Согласно пункту 1 статьи 36 Земельного кодекса Российской Федерации (далее – ЗК РФ) граждане и юридические лица, имеющие в собственности, безвозмездном пользовании, хозяйственном ведении или оперативном управлении здания, строения, сооружения, расположенные на земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, приобретают права на эти земельные участки в соответствии с ЗК РФ [14].

При этом, по мнению департамента недвижимости РФ, положения пункта 1 статьи 36 ЗК РФ не распространяются на земельные участки, под которыми находятся подземные объекты недвижимости.

3.3 Выполнение топографической съемки инженерной коммуникации на примере подземного сооружения «Строительство ВОЛС в Томском районе Томской области» для внесения сведений в ЕГРН

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2У71	Королевой Ангелине Романовне

<b>Школа</b>	<b>ИШПР</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>Отделение геологии</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Затраты на электроэнергию – 2244,21 руб</i> <i>Затраты на канцелярию – 396 руб</i> <i>Затраты на интернет – 2200 руб</i> <i>Затраты на печать – 720 руб</i> <i>Заработная плата научного руководителя – 133855,28 руб</i> <i>Заработная плата студента – 12055,11 руб</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Нормы расхода материалов и покупных изделий, тарифные ставки заработной платы, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение этапов работы и др.</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Оклад руководителя ВКР-приказ №5994 от 25.06.2016 «Должностные оклады ППС и педагогических работников с 01.06.2016 г.</i> <i>Районный коэффициент-1,3</i> <i>Премимальный коэффициент-0,3</i> <i>Коэффициент доплат и надбавок-0,2</i>

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Определение конкурентоспособности проекта. SWOT-анализа и матрица.</i>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Структура работ в рамках научного исследования</i> <i>Определение трудоемкости выполненных работ</i> <i>Бюджет научно-технического исследования</i>

3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Проведение оценки ресурсной (ресурсосберегающей), социальной и экономической эффективности проекта</i>
--	---

**Перечень графического материала** (с точным указанием обязательных чертежей):

1. *Оценка конкурентоспособности технических решений*
2. *Матрица SWOT*
3. *График проведения и бюджет НИ*
4. *Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ*

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Спицына Любовь Юрьевна	к.э.н.		09.06.2021

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У71	Королева Ангелина Романовна		09.06.2021

## 4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

### 4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

#### 4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Сегментирование – это процесс разбивки потребителей на различные сегменты (группы), каждой из которой может потребоваться определенный товар либо услуга.

Основными потребителями топографической съемки подземных инженерных сооружений и документации, основывающейся на ней являются не только юридические лица, но и некоммерческие организации, а также органы государственной власти и органы местного самоуправления.

Таблица 4.1 – Карта сегментирования рынка услуг

	Физические лица	Юридические лица	Некоммерческие организации	Органы власти и местного самоуправления
Проведение топографической съемки подземных инженерных сооружений				
Внесение сведений о подземных сооружениях в ЕГРН				

 - Заказчики работ

В данной таблице можно наблюдать, что заказчиками работ по проведению топографической съемки подразделяются на группы физических, юридических лиц и некоммерческих организаций, которые выступают посредниками в реализации продукта. В свою очередь потребителями выступают органы власти и органы местного самоуправления.

В рамках выпускной квалификационной работы задействованы такие государственные структуры, как органы исполнительной власти, уполномоченные на согласование и установление данных зон: Департамент управления государственной собственностью Томской области, орган исполнительной власти, уполномоченный на ведение ЕГРН: Управление Росреестра по Томской области.

#### 4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Для того, чтобы не потерять занимаемую нишу рынка, необходимо проанализировать конкурирующие разработки и разработать алгоритм. Периодический анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности позволяет оценить эффективность научной разработки по сравнению с конкурирующими предприятиями.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i, \quad (1)$$

Где  $K$  - конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$V_i$  - вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  -балл  $i$ -го показателя.

В таблице 1 приведена оценочная карта, включающая конкурентные разработки в области современных способов проведения топографической съемки подземных инженерных коммуникаций.

Таблица 4.2 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических разработок

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		$B_{\phi}$	$B_{к1}$	$K_{\phi}$	$K_{к1}$
1	2	3	4	5	6
Технические критерии обогащаемого материала					
Точность	0,4	4	5	1,60	2
Безопасность	0,05	5	4	0,25	0,20
Энергоэкономичность	0,15	5	4	0,75	0,60
Экономические критерии оценки эффективности					
Цена	0,25	5	1	1,25	0,25
Конкурентоспособность продукта	0,05	5	5	0,25	0,25
Финансирование научной разработки	0,10	3	5	0,30	0,50
Итого:	1			4,4	3,8

$B_{\phi}$  -разработка;

$B_{к1}$  -существующий процесс.

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приведенные в таблице 4.2, подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации.

Точность – это максимально возможное отклонение от установленного значения. При выполнении данной работы указанный критерий очень важен, и является основным. Второй немаловажный критерий – безопасность, так как это может увеличить оплату труда. Энергоэкономичность – этот критерий показывает, сколько энергии требует весь процесс. Данный критерий способен повлиять на спрос разработанного

алгоритма. Таким образом, конкурентоспособность разработки составила 4,4, а существующий процесс – 3,8. Причиной является высокая стоимость работ. Результаты показывают, что данное научно-техническое исследование является конкурентоспособной и имеет преимущества по таким показателям, как цена и энергоемкость.

#### 4.2 SWOT-анализ

SWOT – (Strengths – сильные стороны, Weaknesses – слабые стороны, Opportunities – возможности и Threats – угрозы) – это комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Результаты SWOT-анализа учитываются при разработке структуры работ, выполняемых в рамках научно-исследовательского проекта.

Таблица 4.3 – Первый этап SWOT-анализа

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b>	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b>
	<p>C1. Более низкая стоимость процесса по сравнению с существующим.</p> <p>C2. Программное обеспечение</p>	<p>C1. Отсутствие необходимой информации</p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p>В1. Повышение стоимости конкурентных разработок</p> <p>В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт</p>		
<p><b>Угрозы:</b></p> <p>У1. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования</p> <p>У2. Повышение точности</p>		

Интерактивные матрицы представлены в таблицах 4.4, 4.5, 4.6, 4.7.

Таблица 4.4 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и возможности»

Сильные стороны проекта			
Возможности проекта		C1	C1
	B1	+	+

Таблица 4.5 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и возможности»

Сильные стороны проекта		
Возможности проекта		Сл1
	B1	+
	B2	+

Таблица 4.6 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и угрозы»

Сильные стороны проекта			
Угрозы		C1	C1
	У1	-	+
	У2	+	+

Таблица 4.7 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и угрозы»

Слабые стороны проекта		
Угрозы		Сл1

	У1	+
	У2	-

В рамках третьего этапа может быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа, результаты которого представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.8 – Итоговая таблица SWOT-анализ

	<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>С1. Более низкая стоимость процесса по сравнению с существующим.</p> <p>С2. Программное обеспечение</p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>С1. Отсутствие необходимой информации</p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p>В1. Повышение стоимости конкурентных разработок</p> <p>В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт</p>	<p>Подготовка топографической съемки на основе аэрофотоснимков – более дешевый и быстрый вариант проведения съемки.</p>	<p>Сбор необходимой для проведения съемки увеличивает срок выполнения работ, из-за чего снижается конкуренция.</p>
<p><b>Угрозы:</b></p> <p>У1. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования</p> <p>У2. Повышение точности</p>	<p>Экономичность и энергоэффективность процесса способны ослабить влияние перечисленных угроз.</p>	<p>При отсутствии необходимой информации и несвоевременного финансового обеспечения возникает угроза увеличения срока строительства, тем самым угроза увеличения стоимости проведения съемки.</p>

Исходя из полученной интерактивной матрицы проекта, приведенной выше, можно сказать, что преимуществом обладают сильные стороны проекта. Отсюда можно сделать вывод, что проведение стратегических изменений не

требуется.

#### 4.3 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Данная работа является альтернативой существующего варианта проведения топографической съемки инженерных подземных сооружений. Разработанный алгоритм базируется на проектировании съемки на основе аэрофотоснимков. В результате чего разрабатываются необходимая документация.

На настоящий момент границы подземных инженерных сооружений определяются в соответствии с нормативно-правовыми документами и в соответствии с контрольно-исполнительной съемкой. На основе проведенной обработки происходит установление границ сооружений и последующая регистрация их в ЕГРН на основе нормативно-правовой базы Российской Федерации в сфере земельного права. Существующий метод широко применяется на практике.

#### 4.4 Планирование научно-исследовательских работ

##### 4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой входят: бакалавр, научный руководитель. Был составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования и проведено распределение исполнителей по видам работ (таблица 4.8).

Таблица 4.9 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель, консультант,

			бакалавр
Выбор направления исследования	2	Подбор и изучение материалов по теме	Научный руководитель, бакалавр
	3	Выбор направления исследований	Научный руководитель, бакалавр
	4	Календарное планирование работ по теме	Научный руководитель
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Анализ нормативно-правовых документов	Бакалавр
	6	Анализ практики установления охранных зон	Бакалавр
Обобщение и оценка результатов	7	Оценка проведенного анализа	Научный руководитель, бакалавр
	8	Определение целесообразности проведения ВКР	Научный руководитель, бакалавр
Проведение ОКР			
Разработка технической документации и проектирование	9	Разработка блок-схемы по практике установления охранных зон	Бакалавр
	10	Разработка рекомендаций по решению поставленных проблем	Бакалавр
Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР)	11	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Бакалавр

#### 4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожі}$ , используется формула (2):

$$t_{ожi} = \frac{3t_{мини} + 2t_{маxi}}{5}, \quad (2)$$

где  $t_{ожi}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы, чел.-дн.;

$t_{мини}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.;

$t_{маxi}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями (3):

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{ч_i}, \quad (3)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожi}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Результаты расчетов представлены в таблице 4:

Таблица 4.10 – Временные показатели проведения научного исследования, средняя трудоемкость выполнения работ на каждом этапе

№ раб	Этапы работ	$t_{мини}$ , Д	$t_{маxi}$ , Д	$t_{ожi}$ , Д
1	Сбор информации об объекте исследования	2	5	3,2
2	Изучение нормативно-правовой баз	4	6	4,8
3	Ознакомление с практикой	1	3	1,8
4	Разработка алгоритма практики проведения съемки инженерных сооружений	3	5	3,8
5	Подготовка текстового и графического описания	5	7	5,8

	местоположения границ, а также иных документов			
6	Разработка рекомендаций решения выявленных проблем	4	6	4,8
7	Выводы и результаты проделанной работы	1	2	1,4
8	Составление пояснительной записки	7	10	8,2
	Всего:	27	44	33,8

Таким образом, общая средняя трудоемкость выполнения всех этапов работ составляет 34 дня.

#### 4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования

При выполнении дипломных работ студенты становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем, поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – это горизонтальный ленточный график (таблица 5), на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Данный график строится на основе табл. 4.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться формулой (4):

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot K_{\text{кал}}, \quad (4)$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -ой работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -ой работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности учитывает количество выходных и праздничных дней в году.

$k_{\text{кал}}$  на 2021 год равен 1,48.

Результаты расчета продолжительности выполнения работы в календарных днях представлены в таблице 4.10.

Таблица 4.11 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях, $T_{pi}$	Длительность работ в календарных днях, $T_{ki}$
	$t_{\text{mini}}$ , Д	$t_{\text{maxi}}$ , Д	$t_{\text{ожi}}$ , Д			
Разработка технического задания	2	5	3,2	Научный руководитель	3,2	5
Изучение нормативно-правовой баз	4	6	4,8	Бакалавр	4,8	7
Описание объекта исследования	1	3	1,8	Бакалавр	1,8	3
Разработка схемы по практике проведения топографической съемки	3	5	3,8	Научный руководитель, Бакалавр	3,8	6
Подготовка топографической съемки и технического плана, а также иных документов	5	7	5,8	Бакалавр	5,8	9
Разработка рекомендаций решения выявленных проблем	4	6	4,8	Научный руководитель, Бакалавр	4,8	7
Выводы и результаты проделанной работы	1	2	1,4	Бакалавр	1,4	4
Составление пояснительной записки	7	10	8,2	Научный руководитель, Бакалавр	8,2	12
					Всего:	53

На основе таблицы 4.11 был составлен календарный план-график (таблица 4.12).

Таблица 4.12 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Вид работ	Т <sub>кi</sub> , кал .дн	Продолжительность выполнения работ					
			Февр	Март	Апрель	Май	Июнь	
1	Сбор информации об объекте исследования	3						
2	Изучение нормативно-правовой баз	5	■					
3	Ознакомление с проведением съемки	2		■				
4	Разработка алгоритма проведения топографической съемки инженерных сооружений	4		■	■			
5	Подготовка топографической съемки и технического плана, а также иных документов	6			■	■		
6	Разработка рекомендаций решения выявленных проблем	5				■	■	
7	Выводы и результаты проделанной работы	1					■	
8	Составление пояснительной записки	8					■	■

■ - Бакалавр  
 ■ - Научный руководитель

#### 4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на основное оборудование;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;

- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

#### 4.5.1 Расчет материальных затрат НТИ

В работе не использовались различные материалы, сырье, комплектующие изделия и т.д. Поэтому в материальные затраты проведенных работ включаются затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. Тарифы на электроэнергию установлены Приказом Департамента тарифного регулирования Томской области № 6-679 от 28.12.2020г. «Об утверждении единых (котловых) тарифов на услуги по передаче электрической энергии по сетям территориальных сетевых организаций Томской области на 2021».

Расчет материальных затрат осуществляется согласно следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi} , \quad (5)$$

Где  $m$  – количество видов материальных ресурсов;

$N_{расхi}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию (шт., кг, м и т.д.);

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида (руб/шт., руб/кг, руб/м и т.д.);

$k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы (20% или 0,2).

Материальные затраты представлены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы $Z_m$ , руб.

Ручка	шт.	2	65	156
Ежедневник	шт.	1	240	240
Интернет	мес.	4	550	2200
Электроэнергия	кВт/ч	939	2,39	2244,21
Печать одного листа формата А4 в чб	шт.	80	2	160
Печать одного листа формата А4 в цвете	шт.	1	11,50	11,50
Печать одного листа формата А3 в цвете	шт.	5	24,50	122,50
Брошюрование	шт.	1	40	40
Итого:				5 174,21

Для выполнения данной работы никакого специального оборудования задействовано не было.

#### 4.5.2 Основная заработная плата исполнителя темы

В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20-30% от тарифа или оклада.

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (6)$$

где  $Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата одного работника;

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб.дн. (таблица 4.11).

Среднедневная заработная плата считается по формуле 7:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (7)$$

где  $Z_{\text{м}}$  – месячный должностной оклад работника, руб.;

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года;

При отпуске в 48 раб. дней  $M=10,4$  месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Таблица 4.14 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего дня	Руководитель	Бакалавр
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней	166	182
- выходные дни		
- праздничные дни		
Потеря рабочего времени	0	5
- отпуск		
- невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	178

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}}, \quad (8)$$

где  $Z_{\text{тс}}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30%);

$k_{\text{д}}$  – коэффициент доплат и надбавок составляет 0,2;

$k_{\text{р}}$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчет основной заработной платы приведен в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Расчет основной заработной платы

Должность	$Z_{\text{тс}}$ , руб.	$k_{\text{пр}}$	$k_{\text{д}}$	$k_{\text{р}}$	$Z_{\text{м}}$ , руб.	$Z_{\text{дн}}$ , руб.	$T_{\text{р}}$ , раб.дн.	$Z_{\text{осн}}$ , руб.
	Руководитель							

к.г.- доцент	м.н., 187	34	0,3	0,2	1,3	66 664,65	3 484	34	118 456
Бакалавр									
-		1 900	0	0	1,3	2 470	140,37	76	10 668,24

Дополнительная зарплата руководителя составляет примерно 15 399,28 рублей, бакалавра – 1 386,87.

#### 4.5.3 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников относятся к внебюджетным отчислениям.

Величина внебюджетных отчислений определяется по формуле (9):

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (9)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.)

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30 %. Однако на основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений, осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1 %.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель	118 456	15 399,28

Бакалавр	10 668,24	1 386,87
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271	
Внебюджетные отчисления		
Руководитель	36 274,78	
Бакалавр	3 266,93	
Всего	39 541,71	

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат будущего проекта.

Бюджет научно-исследовательской работы (НИР) представлен в таблице 4.17.

Таблица 4.17 – Расчет бюджета затрат научно-исследовательской работы

Наименование	Сумма, руб.
Материальные затраты	5 174,21
Зарботная плата руководителя	133 855,28
Зарботная плата бакалавра	12 055,11
Отчисления во внебюджетные фонды	39 541,71
Бюджет затрат НИР	190 626,31

4.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i \quad (10)$$

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$b_i$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выработанной шкале оценивания;

$N$  – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен в таблице 4.18.

Таблица 4.18 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1	Исп. 2
1. Способствует росту производительности пользователя	0,1	5	4
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,15	4	2
3. Помехоустойчивость	0,15	5	4
4. Энергосбережение	0,20	5	4
5. Надежность	0,25	4	3
6. Материалоемкость	0,15	4	3
ИТОГО	1		

$$I_{p-исп1} = 5*0,1 + 4*0,15 + 5*0,15 + 5*0,2 + 5*0,25 + 4*0,15 = 4,70;$$

$$I_{p-исп2} = 4*0,1 + 2*0,15 + 4*0,15 + 4*0,2 + 3*0,25 + 3*0,15 = 3,30.$$

В таблице представлены три варианта проведения топографической съемки подземных инженерных сооружений. Первый – это заявленный в

данной бакалаврской работе, второй и третий – это существующие методы проведения топосъемки с выездом на местность. Различия исп.1 и исп.2 в том, что при проведении топосъемки первым способом, задействовано больше человек, чем при втором способе исполнения проекта, задействовано большее количество человек.

Таким образом, сравнительный анализ интегральных показателей эффективности показывает, что более эффективным вариантом проведения топографической съемки подземных инженерных сооружений является первый вариант, который заявлен в данной бакалаврской работе, чем второй существующий (с выездом на местность). Этот вариант выгоден как с позиции финансовой, так и ресурсной эффективности.

Эффективность научно-исследовательской работы состоит в ее экономичности, так как данная работа основана только на обработке пространственных данных в программной среде. Применяемая на настоящий момент технология проведения топографической съемки требует большого количества финансов для оплаты труда, так как привлекает большое количество специалистов.

Также работа выполняется за персональным компьютером, выезд на местность не требуется, что является безопасным.

Таким образом, данный проект обеспечивает безопасное проведение топографической съемки с позиции социальной и экономической эффективности.

## «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2У71	Королева Ангелина Романовна

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Тема ВКР:

Анализ методов выполнения топографической съемки инженерных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является выполнение топографической съемки инженерных подземных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет. Область применения: проанализированы требования для постановки на государственный кадастровый учет подземного инженерного сооружения. Производство в помещении, за рабочим столом с ПК.
--	---

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	Рассмотреть специальные правовые нормы трудового законодательства; Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны в помещении.
<b>2. Производственная безопасность:</b>	Анализ потенциально возможных вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды. Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Отклонение показателей микроклимата в помещении;</li> <li>– Недостаточная освещенность;</li> <li>– Превышение уровня шума;</li> <li>– Повышенный уровень электромагнитного излучения;</li> <li>– Возможное возникновение пожара в здании;</li> <li>– Поражение электрическим током,</li> <li>– Повышенный уровень электромагнитного излучение.</li> </ul> Выводы на соответствие допустимым условиям труда согласно специальной оценке условий труда
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу, гидросферу и литосферу.</li> <li>– решение по обеспечению экологической безопасности.</li> </ul>

<p><b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– Выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– Разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> <li>– Пожаровзрывоопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul>
---	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев Милий Всеволодович	-		09.06.2021

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У71	Королева Ангелина Романовна		09.06.2021

## 5 Социальная ответственность

### Введение

Объектом исследования в данной выпускной квалификационной работе является выполнение топографической съемки инженерных подземных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет

Результатом проведенной работы является топографическая съемка, которая выполняется в виде чертежа и технического плана на подземное инженерное сооружение, на основании которого будет осуществлен государственный кадастровый учет. Данные материалы подготавливаются специалистами за персональным компьютером на рабочем месте.

По этой причине возникает необходимость учета производственной безопасности в процессе выполнения работ в помещении. Так же в целях достижения результата необходимо учесть правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при проектировании.

Объектом исследования является офисное помещение с представленным в нем компьютером, оказывающим негативное влияние на человека, работающего с цифровыми информационными данными, а также искусственное и естественное освещение, вентиляция и системы отопления.

#### 5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Основным нормативно-правовым документом, который направлен на защиту прав и интересов работников и работодателей, а также установление благоприятных условий труда, является «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 г. N 197-ФЗ [17].

В ходе работы рассмотрены следующие правовые нормы трудового законодательства:

## 1. Рабочее время

Согласно ст.91 Трудового кодекса Российской Федерации, Рабочее время - время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности. Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. А также, Работодатель обязан вести учет времени, фактически отработанного каждым работником.

В соответствии со ст.100 ТК РФ, Режим рабочего времени должен предусматривать продолжительность рабочей недели (пятидневная с двумя выходными днями, шестидневная с одним выходным днем, рабочая неделя с предоставлением выходных дней по скользящему графику, неполная рабочая неделя), работу с ненормированным рабочим днем для отдельных категорий работников, продолжительность ежедневной работы (смены), в том числе неполного рабочего дня (смены), время начала и окончания работы, время перерывов в работе, число смен в сутки, чередование рабочих и нерабочих дней

## 2. Перерывы в работе

Согласно статье 108 ТК РФ работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается.

В соответствии со ст.111 ТК РФ, всем работникам предоставляются выходные дни (еженедельный непрерывный отдых). При пятидневной рабочей неделе работникам предоставляются два выходных дня в неделю, при шестидневной рабочей неделе - один выходной день. Общим выходным днем является воскресенье.

Согласно ст.115 ТК РФ работникам предоставляются ежегодные отпуска продолжительностью 28 дней.

## 3. Оплата труда

В соответствии со ст.129 ТК РФ, заработная плата - вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества,

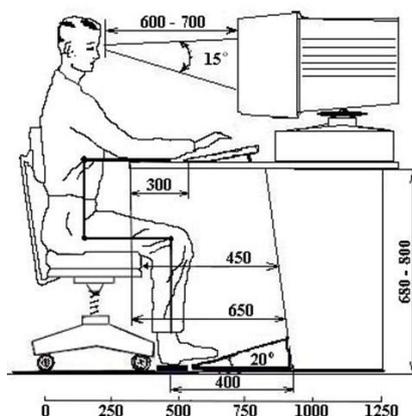
качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные и стимулирующие выплаты. Оплата труда включает не только систему расчета, но и используемые режимы, правила использования и документального оформления рабочего времени, используемые нормы труда и сроки выплаты заработной платы.

Документом, регламентирующим вопросы обеспечения безопасности на рабочем месте, является Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда «Рабочее место при выполнении работ сидя» [18]. Госстандарт определяет требования и нормы безопасности труда по видам опасных и вредных производственных факторов. Требования к организации рабочего места при работе сидя с ПК представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Требования к организации рабочего места с ПК

Требования	Требуемые значения
Высота рабочей поверхности стола	Регулируемая высота (680-800мм); Нерегулируемая высота (725мм)
Рабочий стул	Подъемно-поворотный, регулируемый по высоте и углу наклона спинки
Расстояние монитора от глаз	600-700мм

В случае выполнения работы средством отображения информации будет монитор персонального компьютера, который необходимо располагать в пределах досягаемости моторного поля, находящегося в вертикальной плоскости под углом  $\pm 15^\circ$  от нормальной линии взгляда (рис. 5.1).



## Рисунок 5.1 – Организация и планировка рабочего места

### 5.2 Производственная безопасность

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015. «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» выявлены и проанализированы основные элементы производственного процесса, оказывающие негативное воздействие на человека, способные вызвать травмы и заболевания [19].

Таблица 5.2 – Опасные и вредные факторы

Факторы	Эксплуатация	Нормативные документы
1.Отклонение показателей микроклимата в помещении	+	СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
2.Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение
3.Превышение уровня шума	+	ГОСТ 12 1.003 – 83. Шум. Общие требования безопасности
4.Повышенный уровень электромагнитного излучения	+	СанПиН 2.2.4.1191 – 03. Электромагнитные поля в производственных условиях
5.Возможное возникновение пожара в здании	+	ГОСТ 12.1.004 – 91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность
6.Поражение электрическим током	+	ГОСТ 12.1.038 – 82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

### 5.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Вредные производственные факторы – факторы, отрицательно влияющие на работоспособность или вызывающие профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия.

#### 1. Отклонение показателей микроклимата в помещении

Микроклимат характеризуется показателями, оказывающими влияние на человека в ходе выполнения работы:

- а) температура воздуха и поверхностей;
- б) относительная влажность воздуха;
- в) скорость движения воздуха;
- г) интенсивность теплового облучения.

Данные величины регламентируются СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [20] и имеют следующие нормативные значения, представленные в таблице 3.

Таблица 5.3 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Оптимальные значения характеристик микроклимата				
Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	21-25	40-60	0,1
Теплый	23-25	22-26	40-60	0,1

Данные показатели не вызывают отклонений в состоянии здоровья и создают комфортные условия для работоспособности сотрудника. В целях

предотвращения нарушений микроклимата необходимо проветривать помещения, использовать кондиционер, применять вентилятор.

## 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Освещенность рабочего места представлена наличием искусственного и естественного света. Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Естественное освещение осуществляется через световые проемы и окна. Коэффициент естественной освещенности равен:

- а) в зонах со снежным покровом – 1,2%;
- б) на остальной территории не ниже 1,5%

Нормируемые показатели естественного и искусственного освещения в соответствии с СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1278-03 указаны в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Оптимальные показатели освещения

Помещение	Естественное освещение	Искусственное освещение
	КЕО, %	Е, лк
	При верхнем или комбинированном освещении	При общем освещении
Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	3,0	300

## 3. Превышение уровня шума

Длительное воздействие шума и вибраций на организм человека приводит к таким негативным последствиям, как повышение кровяного давления, понижение внимания, ухудшение остроты зрения и слуха.

Фактор, отражающий изменение звукового давления, может быть вызван интенсивной работой персонального компьютера (колонки,

системный блок, принтер). Максимальный показатель звукового давления 80дБА.

Основопологающим документом, устанавливающим классификацию шумов, допустимые уровни шума на рабочих местах, общие требования к защите от шума, является ГОСТ 12 1.003 – 83, а также СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96 [21].

#### 4. Повышенный уровень электромагнитного излучения

Источником электромагнитного излучения на данном рабочем месте является компьютерная техника. Электромагнитные излучения ухудшают работу сосудов головного мозга, что вызывает ослабление памяти, остроты зрения.

Санитарные правила СанПиН 2.2.4.1191-03 устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к условиям производственных воздействий ЭМП, которые должны соблюдаться при проектировании, реконструкции, строительстве производственных объектов, при проектировании, изготовлении и эксплуатации отечественных и импортных технических средств, являющихся источниками ЭМП.

Максимальное значение электрической нагрузки:

- а) для электрического поля –  $20\,000\text{ В}^2\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ ;
- б) для магнитного поля –  $200\text{ А}^2\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ .

К средствам коллективной защиты относятся стационарные экраны и съемные экраны. В качестве средств индивидуальной защиты от электромагнитных полей промышленной частоты служат индивидуальные экранирующие комплекты.

#### 5. Пожарная безопасность

В целях обеспечения пожарной безопасности необходимо руководствоваться Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ [22].

Источниками зажигания могут быть электрические схемы от ПК, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства

электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы.

Возникновение возгорания может быть связано с несоблюдением правил пожарной безопасности. В качестве мер предотвращения чрезвычайной ситуации должны проводиться инструктажи сотрудников с обязательным занесением сведений в журнал по технике пожарной безопасности. Офисные помещения должны быть оснащены средствами пожаротушения – огнетушителями.

#### 6. Электрический ток

Согласно правилам устройства электроустановок (ПУЭ) раздел 1.1.13, бытовые и производственные, торговые, служебные помещения различаются на классы. Помещение, в котором работает кадастровый инженер – без повышенной опасности, то есть первый класс. Помещения первого класса характеризуются сухостью (влажность не превышает 45%), возможностью достаточного проветривания, наличием отопительной системы (температура должна быть не ниже 18-20°C) и отсутствием запыленности. Помимо этого, безопасные помещения должны иметь диэлектрические полы и коэффициент заполнения площади металлическими предметами менее 0,2.

К организационно-техническим причинам электротравм относятся: использование электроустановок, не принятых в эксплуатацию; несвоевременная замена неисправного или устаревшего оборудования; несоблюдение технических мероприятий безопасности при эксплуатации электроустановок (ошибки при отключении электроустановки); ошибочная подача напряжения на электроустановку, где работают люди; отсутствие ограждений, предупредительных плакатов у места работы; допуск к работе на токоведущих частях без проверки напряжения на них; нарушение порядка наложения, снятия и учета переносных заземлений и др.

Основными техническими средствами защиты человека от поражения электрическим током, используемыми отдельно или в сочетании друг с другом, являются (ПУЭ): защитное заземление, защитное зануление,

защитное отключение, электрическое разделение сети, малое напряжение, электрoзащитные средства, уравнивание потенциалов, двойная изоляция, предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности.

Организационные мероприятия включают: допуск к работе в действующих электроустановках лиц, прошедших инструктаж и обучение безопасным методам труда; проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по электробезопасности; назначение лиц, ответственных за организацию и безопасность производства работ; оформление наряда или распоряжения на производство работ; составление перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; осуществление допуска к проведению работ; организацию надзора за проведением работ; оформление перерывов в работе, переводов на другие рабочие места, окончания работы; установление рациональных режимов труда.

#### 5.2.1 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего)

Разработка решений, обеспечивающих снижение влияния опасных и вредных факторов, необходима для того, чтобы обезопасить сотрудника, находившегося в офисном помещении.

Для поддержания оптимального микроклимата нужно внедрять новые устройства увлажнения воздуха, кондиционеры, мелкодисперсные распылители воды, устройство системы вентиляции и не забывать о проветривании.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, шумящее оборудование (сканеры, принтеры) должны размещаться вне рабочих мест в отдельных помещениях. Для снижения уровня шума необходимо использовать шумоподавляющие

наушники или ушные вкладыши. Также следует производить облицовку стен и потолка помещения звукопоглощающим покрытием.

Проблему с освещенностью можно решить посредством соблюдения норм по освещению. В течение дня делать зарядку для глаз, чтобы снизить риски ухудшения зрения, а также вовремя заменять перегоревшие лампы, устанавливать дополнительное освещение на рабочее место в виде настольных ламп. Преимущество отдавать люминесцентным белым лампам.

Понизить влияние фактора электромагнитного излучения можно посредством некоторых действий:

- 1) установить защитные пленки/фильтры на экраны ПК;
- 2) установить монитор на расстоянии не менее допустимого;
- 3) перед уходом отключать технику от электропитания.

Обезопасить сотрудников при работе с электроустановками можно с применением следующих мер:

- 1) электрическое разделение сетей;
- 2) защитное заземление;
- 3) использование малых напряжений;
- 4) средства индивидуальной электрозащиты.

В рабочих помещениях должны располагаться в легкодоступном месте щиты с общим рубильником электропитания.

Проблему, связанную с пожарной безопасностью, необходимо решать проведением плановых эвакуаций, оборудованием помещений специальными автоматическими средствами сигнализации и огнетушителями, которые должны размещаться на каждые 100 м<sup>2</sup>, согласно правилам пожарной безопасности. Также на каждом этаже здания должен висеть план эвакуации при возникновении возгорания.

### 5.3 Экологическая безопасность

Нормативным документом, регламентирующим охрану окружающей среды, является Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 г. N 7-ФЗ. Согласно данному ФЗ, охрана окружающей среды – это деятельность органов государственной власти, местного самоуправления, юридических, физических лиц и др., которая направлена на рациональное использование природных ресурсов и сохранение, восстановление природы.

Выпускная работа выполнялась на рабочем месте с использованием компьютера, макулатуры, средств освещения, поэтому важно рассмотреть воздействие этих составляющих на атмосферу, гидросферу и литосферу.

Работникам офисных помещений следует экономно расходовать электроэнергию, например, применять на лестничных проемах систему освещения, реагирующую на движение, выключать неиспользуемые электроприборы от сети.

В помещениях офисного типа потребляется большое количество бумаги для печати документации, которая потом должна подлежать утилизации. Бумажные отходы перед отправкой на переработку должны пройти процесс сортировки на: картонные и бумажные изделия. Процесс переработки проходит с минимальными энергозатратами, без отходов и загрязнения окружающей среды. В процессе работы образуются и бытовые отходы, которые должны быть утилизированы или переработаны. Для удобства утилизации или переработки рекомендуется отдельный сбор мусора.

### 5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях и при пожарах

Возможные ЧС:

- Авария;
- Катастрофа (в том числе в результате природного явления);

- Стихийные бедствия;
- Пожары и др.

При работе в компьютерном помещении возможно возникновение пожара. Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 г. N 1479, к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по противопожарной безопасности [23].

Организационные меры в компьютерном помещении:

- а) разработка планов эвакуации;
- б) разработка инструкций о действиях при пожаре;
- в) выпуск специальных плакатов и листовок.

При обнаружении пожара следует немедленно сообщить об этом по телефону 01 или 112. Сообщение продублировать директору, работнику службы безопасности, руководителю и приступить к тушению пожара огнетушителями, подручными средствами. Подготовить к эвакуации материальные ценности, документацию. Слушать распоряжения руководителя, организованно покинуть здание.

## 5.5 Выводы по разделу

В главе «Социальная ответственность» были рассмотрены нормативно-правовые документы, регламентирующие деятельность сотрудников, проанализированы и выявлены опасные и вредные факторы в соответствии с офисным рабочим местом, оценено воздействие на атмосферу, гидросферу и литосферу, предложены рекомендации по снижению вредных выбросов в окружающую среду, выявлены причины возможных чрезвычайных ситуаций и пути их предотвращения.

При соблюдении правил утилизации отходов будут сохранены природные ресурсы и окружающая среда в целом. Также своевременная утилизация техники позволит сотрудникам избежать возникновения чрезвычайных ситуаций.

Минимизация воздействия опасных факторов, благодаря полученным знаниям, позволит организовать удобное и безопасное рабочее место.

## Заключение

Таким образом, топографическая съемка является неотъемлемой частью кадастровых работ. Для ведения Единого государственного реестра недвижимости значимую роль играет топосъемка, по причине того, что государственные геодезические сети (а также геодезические сети специального назначения) являются геодезической основой ЕГРН. А единая электронная картографическая основа Единого государственного реестра недвижимости выполнена посредством топографической съемки.

Инженерные сооружения являются объектами капитального строительства, а сведения о них необходимо вносить в ЕГРН. Документами для государственного кадастрового учета сооружений, в том числе подземных, являются разрешение на ввод в эксплуатацию, документы на земельные участки, а также проектная документация, составленная на цифровом топографическом плане, что подчеркивает важность и правильность выполнения такой съемки для постановки на государственный кадастровый учет подземных сооружений. От качества проводимой съемки зависит актуальность вносимой информации об объектах недвижимости в ЕГРН.

В данной выпускной квалификационной работе была достигнута цель анализа методов выполнения топографической съемки инженерных сооружений для постановки на государственный кадастровый учет. Также, для достижения цели работы был решен ряд поставленных задач.

## Список использованной литературы:

1. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс] : федер. закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. СП 248.1325800.2016. Сооружения подземные. Правила проектирования (Приказ Минстроя России от 16 июня 2016 г. № 416/пр) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200137144>
5. ГОСТ 22268-76. Геодезия. Термины и определения. 1.01.1978 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200005861>
6. СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03 – 84 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095523>
7. СП 249.1325800.2016. Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами. 1.10.2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200138447>
8. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11.02.96 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456045544>

9. Божанов, А. П. Инженерное обустройство территории. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. В. Лянденбургская, А. П. Бажанов, В. В. Лянденбургский. – П. Пензенская ГСХА, 2012. – 37 с.
10. Куриленко А. Г. Функциональная классификация и успешные практики развития подземной урбанистики [Текст] / А. Г. Куриленко, Д. В. Карелин – Н. НГАСУ, 2019. – 2 с.
11. Голубев Г. Е. Подземная урбанистика и город [Текст] : учеб. пособие / Г. Е. Голубев – М. ИПЦМИКХиС 2005. – 53 с.
12. О государственном кадастре недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
13. Об утверждении формы технического плана сооружения и требований к его подготовке [Электронный ресурс] : Приказ Министерства экономического развития РФ от 23.11.2011 № 693. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
14. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
15. Об определении случаев, при которых не требуется получение разрешения на строительство [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 17.08.2019 №1064. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
16. О связи [Электронный ресурс] : федер. закон от 7.07.2003 № 126-ФЗ (ред. от 06.06.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
17. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 26.12.2001 № 136-ФЗ (ред. от 30.04.2021). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

18. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

19. ГОСТ 12.0.003-2015. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

20. СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений / М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997

21. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. 2.1.8. Физические факторы окружающей природной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.

22. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

23. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».