



Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра \_\_\_\_\_

*Допускается к защите в ГЭК*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (звание, Ф.И.О)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (магистерская диссертация)**

**на тему: «Разработка методики применения 3D моделирования при постановке на кадастровый учет объектов недвижимости»**

**Направление подготовки** 21.04.02 – Землеустройство и кадастры  
(шифр) (наименование направления)

**Направленность (профиль)** 21.04.02 Управление объектами недвижимости и комплексное развитие территорий  
(наименование направленности (профиля))

Автор: студент гр. ГКМ-19 Чурилова Ю.А. / \_\_\_\_\_ /  
(шифр) (подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель доцент Демидова П.М. / \_\_\_\_\_ /  
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Рецензент: ген. директор Гареева К.С. / \_\_\_\_\_ /  
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Рецензент: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург  
2021

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы  
на тему: «Разработка методики применения 3D моделирования при  
постановке на кадастровый учет объектов недвижимости»

Автор: студент гр. ГKM-19 \_\_\_\_\_ / Чурилова Ю.А. /  
(шифр) (подпись) (Ф.И.О.)

Раздел Безопасность жизнедеятельности  
(наименование раздела, связанного с вопросами охраны труда и безопасностью жизнедеятельности)

Кафедра БП доцент \_\_\_\_\_ / Смирнякова В.В. /  
(название кафедры) (должность, звание) (подпись) (Ф.И.О.)

Раздел Экологический раздел  
(наименование раздела, связанного с экологической безопасностью и защитой окружающей среды)

Кафедра ГЭ доцент \_\_\_\_\_ / Исаков А.Е. /  
(название кафедры) (должность, звание) (подпись) (Ф.И.О.)

Раздел Экономическая эффективность применения 3D моделирования в  
кадастровой деятельности  
(наименование раздела, связанного с экономическим обоснованием)

Кафедра ЭОиУ доцент \_\_\_\_\_ / Невская М.А. /  
(название кафедры) (должность, звание) (подпись) (Ф.И.О.)

## **АННОТАЦИЯ**

Магистерская диссертация посвящена разработке методики постановки на кадастровый учет объектов недвижимости с использованием 3D моделирования.

Данная работа включает в себя теоретическую часть в виде исследования актуальности работы и нормативно-правовой базы в сфере кадастровых работ, с использованием 3D моделирования, специальную часть, в которой разработана методика, а далее на ее основании выполнена апробация на линейный объект – газопровод-ввод, а также безопасность жизнедеятельности кадастрового инженера, при выполнении камеральных работ, экологическое применение 3D моделирования и экономическую часть, содержащую расчет сметы на кадастровые услуги, с использованием 3D.

Магистерская диссертация содержит страниц 115, приложений 4, таблиц 12, рисунков 104.

## **THE SUMMARY**

The master's thesis is devoted to the development of a methodology for cadastral registration of real estate objects using 3D modeling.

This work includes a theoretical part in the form of a study of the relevance of the work and the regulatory framework in the field of cadastral works, using 3D, a special part in which a methodology was developed, and then on its basis, approbation was carried out for a linear object - a gas pipeline-input, and also the life safety of a cadastral engineer, when performing office work, the environmental application of 3D modeling and the economic part, containing the calculation of estimates for cadastral services using 3D.

The master's thesis contains 115 pages, 4 appendices, 12 tables, 104 figures.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ .....	11
1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	11
1.2 ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	12
1.3 АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА.....	13
1.4 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	15
1.5 ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ 3D КАДАСТРА .....	24
1.5. КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1.....	26
2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	28
2.1 ПОНЯТИЕ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИЙСКОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ.....	28
2.2 ПОНЯТИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ В ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЕ РФ .....	29
2.3 АНАЛИЗ XML-СХЕМЫ ТР V06 .....	35
2.4 АНАЛИЗ КАДАСТРОВОЙ КАРТЫ НА ОТОБРАЖЕНИЕ 3D МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ .....	37
2.5. КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2.....	39
3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	41
3.1 КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ПО ХАРАКТЕРУ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ .....	41
3.2. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ ПЛОЩАДНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ .....	43
3.2.1 ЗДАНИЕ .....	43
3.2.2 ПОМЕЩЕНИЕ .....	48
3.2.3 МАШИНО-МЕСТО .....	49
3.2.4 ОБЪЕКТ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	50
3.3 ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ .....	52
3.3.1 ГАЗОПРОВОД .....	52
3.4 ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ ТОЧЕЧНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ .....	60
3.4.1 СКВАЖИНА.....	60



3.5 ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ «СЛОЖНЫХ» ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ .....	63
3.5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	63
3.5.2 АВТОЗАПРАВОЧНАЯ СТАНЦИЯ .....	63
3.5.3 КОТЕЛЬНАЯ .....	64
3.6 ПРОЦЕДУРА ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	66
3.7 КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3 .....	68
4. АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА НА ГАЗОПРОВОД .....	69
4.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ .....	69
4.2 ПОДГОТОВКА ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА НА ПОДЗЕМНО-НАДЗЕМНЫЙ ГАЗОПРОВОД .....	70
4.3 ПОДГОТОВКА ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА НА ПОДЗЕМНО-НАДЗЕМНЫЙ ГАЗОПРОВОД .....	77
4.4 КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4 .....	82
5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	83
5.1 УСЛОВИЙ ПРОИЗВОДСТВА И СОСТОЯНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА .....	83
5.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ В КАДАСТРОВОЙ СФЕРЕ .....	83
5.2.1 ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОКЛИМАТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ .....	83
5.2.2 НЕДОСТАТОЧНАЯ ОСВЕЩЕННОСТЬ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И МЕРЫ ПО ЕЕ НОРМАЛИЗАЦИИ .....	85
5.2.3 УРОВЕНЬ ШУМА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ .....	86
5.2.4 МОНОТОННОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И МЕРЫ ПО ЕЕ СНИЖЕНИЮ .....	87
5.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ В КАДАСТРОВОЙ СФЕРЕ .....	88
5.3.1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ .....	88
5.3.2 СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ .....	88
5.4 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ .....	88
5.5 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РАБОЧЕМ ПОМЕЩЕНИИ .....	89
5.6 ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ .....	90
5.7 КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 5 .....	91
. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	92
6.1 ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ .....	92

6.2 ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ ПОСТАНОВКИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ НА ГКУ, С ПОМОЩЬЮ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	93
6.3 ВЛИЯНИЕ ПОСТАНОВКИ НА УЧЕТ ГАЗОПРОВОДА, С ПОМОЩЬЮ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭКОЛОГИЮ .....	94
6.4 ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 6.....	97
7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	98
7.1 ДОГОВОР ПОДРЯДА НА КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ.....	98
7.2 СМЕТЫ НА КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ И МЕТОДИКА ИХ РАСЧЕТА.....	99
7.2 СТОИМОСТЬ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ С УЧЕТОМ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	101
7.3 РАСЧЕТ СМЕТЫ НА КАДАСТРОВЫЙ РАБОТЫ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН ГАЗОПРОВОДА .....	104
7.4 КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 7.....	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	107
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	109

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы исследования.** Городская среда представляет собой сложный механизм, который состоит из множества объектов, созданных живой природой и человеком. В современном мире из-за плотности застройки, созданной человечеством за время своего существования, возникает проблема исчерпания ресурса пространства. Последнее время строительство не только крупных промышленных объектов, но и обычных индивидуальных жилых строений и многоквартирных домов, имеет сложную объемную конфигурацию. Это связано, прежде всего, с рациональным использованием пространства. Каждый год возрастает число объектов недвижимости, которые имеют «опасный» характер их использования. К таким объектам можно отнести котельные, газопроводы, атомные электростанции и т.д.

Все объекта, созданные человеком и имеющие характеристику – «недвижимые», подлежат государственному кадастровому учету (далее – ГКУ). На сегодняшний день, для этого необходимо произвести описание объекта относительно его положения на плоскости (x, y). Все существующие контуры любого объекта недвижимости проецируются на горизонтальную плоскость. Вместо, имеющейся сложной конструкции, учет проходят плоские контура объектов недвижимости. Отсутствует визуальное представление объекта, его положение в пространстве, пересечение контуров самого объекта недвижимости, а также использовании объема. Для того чтобы это учесть необходимо использование трехмерного пространства, где вводится третья координата, позволяющая описать объект не только длиной и шириной (площадь), а высотой (объем). На данный момент 3D моделирование уже используется во многих странах, однако в Российской Федерации только вводится это понятие и применяется по просьбе заказчика кадастровых работ.

**Проблемой развития 3D моделирования в кадастре** является сложность построения объектов недвижимости в трехмерном пространстве. В существующем законодательстве отсутствует разъяснения о способах образования 3D моделей объектов кадастровыми инженерами для постановки на кадастровый учет объектов.

На основании данной проблемы необходимо разработать методику, согласно которой для каждого объекта недвижимости будет выделен свой способ построения, опираясь на их конфигурацию и положение в пространстве. Данная методика позволит ускорить процесс разработки 3D модели для внесения сведений в Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН).

Исследование работ, посвященных вопросам обязательного введения 3D моделирования в кадастре, показывает, что данная проблема носит комплексный характер,

и для ее решения необходимо сочетание законодательных, организационных и программно-технических мер. В связи с этим, в ряде научных работ были предприняты попытки изучения построения 3D модели объектов недвижимости. К числу российских авторов, внесших значительный вклад в разработку рассматриваемой проблемы, относятся: А Жадан М.С., Чернов А.В., Гоголев Д.В. Кроме того в странах зарубежья уже давно применяется 3D моделирование в кадастре. Методы их построения и широта использования представлены в статьях следующих авторов: Astrand, L., Stoter, J., Ploeger, H., Louwman, W., Oosterom, P., Zhang, J., Li, G., Liu, Y [4, 5, 6, 7].

**Цель исследования** – повышение эффективности кадастровых работ и полноты сведений ЕГРН, с помощью разработки методики трехмерного моделирования для постановки на государственный кадастровый учет объектов недвижимости.

Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие **задачи**:

- ✓ Изучить актуальность применения 3D моделирования зарубежом и в Российской Федерации;
- ✓ Изучить существующую законодательную базу в сфере кадастрового учета;
- ✓ Разработать методику 3D моделирования на каждый вид объекта недвижимости при постановке на кадастровый учет;
- ✓ Осуществить подготовку технического плана на объект недвижимости с использованием 3D моделирования;
- ✓ Выявить все преимущества, которые будут получены в результате трехмерного изображения объектов недвижимости.

**Идея работы:** разработать методику, позволяющую кадастровым инженерам показать практическое применение трехмерного моделирования для построения объектов недвижимости. Это позволит ввести обязательное использование 3D моделирования в Российской Федерации.

**Объектом исследования** является линейный объект (газопровод-ввод), расположенный в Ленинградской области, имеющий сложную пространственную конфигурацию в виде надземных и подземных контуров.

**Предметом исследования** является перечень объектов, подлежащих трехмерному моделированию, описание их построения, а также порядок подачи пакета документов в Росреестр для государственного кадастрового учета 3D моделей.

**Научная новизна исследования:**

1. Выявлены объекты недвижимости, подлежащие обязательному трехмерному моделированию в пространстве;

2. Определен порядок проведения государственного кадастрового учета на 3D объекты недвижимости;

3. Разработана методика 3D моделирования объектов недвижимости для постановки на государственный кадастровый учет.

**Практическая значимость работы:**

-Использование разработанной методики кадастровыми инженерами для построения технического плана на объекты недвижимости в 3D.

- Использования 3D моделей объектов недвижимости в городском пространстве.

При подготовке к написанию выпускной магистерской диссертации и в процессе изучения ее темы написаны три статьи. В процессе написания статьей изучались различные проблемы постановки на кадастровый учет «сложных» объектов недвижимости в двухмерном пространстве.

Первая публикация на тему «Определение объектов автозаправочной станции, подлежащих постановке на государственный кадастровый учет» представлена в сборнике статей Международного научно-исследовательского конкурса, состоявшегося 17 ноября 2019 г. в г. Петрозаводске «Студент года 2019». Данная статья награждена дипломом III степени.

Вторая статья и доклад на тему «Построение 3D -модели «сложного» сооружения» изложены в период с 6 по 10 апреля 2020 года на XXIV Международном научном симпозиуме студентов и молодых ученых имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» в городе Томск.

Основные тезисы магистерской диссертации были изложены в статье и докладе на тему «Методика постановки на кадастровый учет объектов недвижимости с помощью 3D моделирования» изложены в период с 5 по 9 апреля 2021 года на XXV Международном научном симпозиуме студентов и молодых ученых имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, 2021 г.). Доклад и статья оценена дипломом I степени.

Содержание магистерской диссертации раскрывает цели и задачи исследования. В представленной структуре работы, состоящей из введения, семи глав и заключения, сосредоточены ключевые моменты трехмерного моделирования, исходя из которых в дальнейшем сформирована методика построения объектов недвижимости в пространстве.

В первой главе рассматриваются актуальность применения трехмерного кадастра во всех сферах жизнедеятельности человека, а особенно в кадастре недвижимости, с учетом отечественного и зарубежного опыта. Во второй главе раскрываются основная

законодательная база относительно трехмерного кадастра недвижимости. В третьей главе на основе первых двух глав составлена методика, при помощи которой в дальнейшем будет происходить трехмерный кадастровый учет объектов недвижимости. В четвертой главе осуществляется апробация данной методики на примере сложного объекта недвижимости – линейного газопровода. В пятой и шестой главе раскрывается значимость трехмерных моделей объектов недвижимости с точки зрения безопасности жизнедеятельности и экологической сферы, соответственно. Седьмая глава посвящена экономической части, которая раскрывает количество затрат проведение кадастровых работ с использованием трехмерного пространства.

В заключении подведены итоги, в которых показана важность введение трехмерной кадастровой модели, которое позволит визуализировать объекты, а также произвести их вертикальное построение пространстве. Далее сделаны выводы о необходимости дальнейшего развития технологических, геодезических и юридических аспектов при введение трехмерного кадастра

# 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ

## 1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сложное, многослойное развитие городской инфраструктуры обязывает при государственном кадастровом учете объектов недвижимости расширить информативность об объектах с помощью введения трехмерного отображения его в реестре. Вместо двухмерной модели, в которой имелась достаточно условная информация о местоположении объекта на плоскости, появляется более точная и визуализированная модель – 3D. Данная модель по своей уникальности помогает не только возобновить пространственную информацию об уже имеющихся объектах недвижимости на плане, но и учесть те объекты, местоположение которых на плане вовсе не отображалось.

Существует много преимуществ использования трехмерного моделирования в кадастре. Необходимо выделить основные, такие как:

1. Обеспечение оперативного, устойчивого и обоснованного управления земельно-имущественным комплексом.

В данный аспект входит полноценное и правомерное использование надземного, подземного пространства в полном объеме.

2. Повышение справедливости в системе налогооблагаемой базы и ее изменение, с учетом использования объема объекта недвижимости.

Этот пункт предполагает включение в стоимость налога не вычисляемую площадь, а полноценный объем пространства объекта.

3. Повышение точности и актуальности сведений в кадастровой сфере.

Содержащиеся сведения об объектах недвижимости в Едином государственном реестре недвижимости являются недостаточными для того, чтобы в полной мере описать местоположение объекта в пространстве. Более того, множество объектов, вообще невозможно учесть в виду того, что возникают споры их учета в пространстве – наложения одного объекта на другой (см. рис. 1.1).



Рис. 1.1 – Торговый центр «Искра»

4. Долговременное и успешное использование трехмерного кадастра в зарубежных странах.

Формирования трехмерных объектов недвижимости в Европейских странах активно началось еще 20 лет назад [1]. Это позволяет приобрести и опыт внедрения моделирования из европейских стран, и на основании существующей двухмерной Российской системы кадастра создать трехмерный кадастр.

5. Расширение законодательной базы РФ, изменения которой коснулись в пользу применения трехмерного моделирования по желанию заказчика.

Актуальное законодательство Российской Федерации уже содержит в себе начало развития трехмерного моделирования объектов недвижимости при государственном кадастровом учете. По желанию заказчика кадастровый инженер может создать трехмерную модель и внести сведения о ней в технический план, согласно приказу №953.

6. Постановление правительства РФ №331 от 05.03.2021, согласно которому объекты капитального строительства (далее – ОКС), строящиеся с 1 января 2022 года, необходимо формировать и вести информационную 3D модель [2].

7. Развитие «компактности» развития надземного и подземного пространства.

В зарубежных странах давно развито компактное строительство надземных, а также подземных сооружений. Однако из-за того, что Российская Федерация богата земельными и лесными ресурсами, до сих пор эта функция строительства подземного пространства мало изучена. На международном форуме, который проходил в г. Санкт-Петербург 2016 году [3], рассматривали комплексное освоение подземного пространства для крупных городов, где вопрос о плотности и тесноте застройки давно открыт.

## **1.2 ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Тенденция развития 3D моделирования в кадастровой деятельности ставит перед собой цель в виде разработки структуры построения объектов недвижимости в трехмерном пространстве для дальнейшей процедуры государственного кадастрового учета.

Для формирования методики 3D моделирования объектов недвижимости необходимо сформулировать задачи исследования данной темы:

1. Теоретическое исследование опыта применения трехмерного кадастра в Российской Федерации и на международном уровне.

2. Изучение законодательной базы, выявление проблем при использовании 3D пространства в кадастре;

3. Формирование методики построения объектов недвижимости в трехмерном пространстве для постановки их на государственный кадастровый учет.



4. Апробация разработанной методики в виде подготовки технического плана на газопровод;

5. Определение преимуществ введения 3D кадастра в Российской Федерации, а также выявления минусов, которые тормозят процесс развития трехмерного моделирования.

### 1.3 АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Развитие технического обеспечения с каждым годом позволяет расширять и преумножать возможности во многих сферах жизни человека. С помощью цифровых коммуникаций осуществляется не только информационно-телекоммуникационная функция, но и строительная, лечебная, учебная и т.д. Уже невозможно представить жизнеобеспечения без применения компьютерных технологий. В связи с этим, можно проследить за тем, с какой скоростью происходит процесс функционального развития технологий.

Одним из таких функций стало развитие 3D моделирования в 1960 годы. Впервые применение началось с экранизации мультфильмов, т.е. воссоздания реальной картины не в плоскости, а в трехмерном виде [4]. Далее 3D моделирования с ростом спроса визуализации объектов внедрилась и в другие сферы и отрасли. На рисунке 1.2 представлены области, в которых на сегодняшний момент применяется трехмерное изображение.

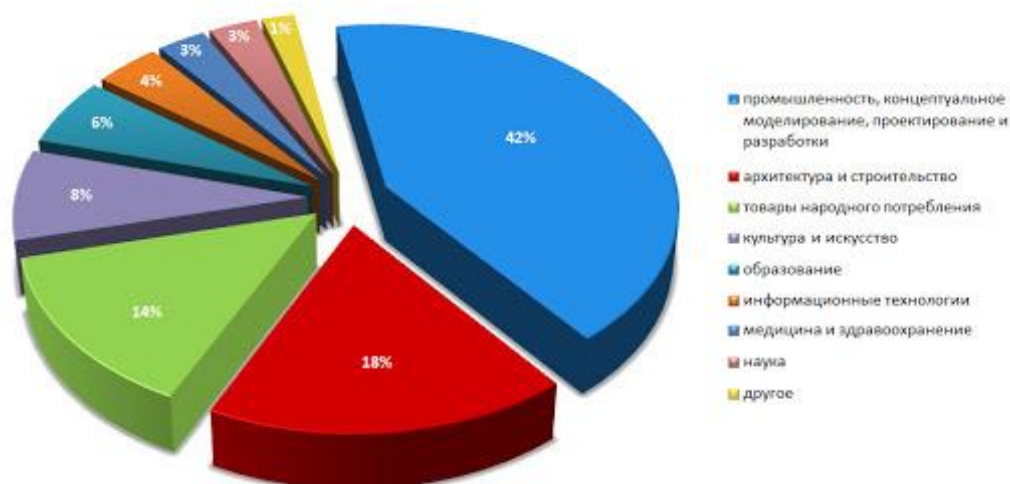


Рис. 1.2 – Область применения 3D моделирования

Применение в культуре и искусстве трехмерного моделирования до сих пор является актуальной темой, которая с каждым годом развивается. Например, существуют специалисты 3D – художники и дизайнеры, которые пользуются специальными инструментами, такими как 3D -дизайн, рендеринг, визуализация и анимация. Данные

технологии необходимы для визуализация предмета на экране, который в последующем будут смоделирован с использованием помощью 3D -печати. После воспроизводства трехмерного изображения в натуре получается физическая модель на экране .

В медицине 3D моделирование применяется для создания объемных моделей. Данная технология используется в эстетических целях в определенных сферах медицины. Например, в таких сферах, как стоматология (использование имплантатов зубов), онкология (человеческие органы), отоларингология (моделирования уха и т.д.).

Аддитивные технологии с использованием компьютерной томографии позволяют напечатать трехмерные модели, которые являются одним из главных достижений в области медицины. Данные модели позволяют формировать больные органы в картинку и преобразовывать с высоким качеством в 3D модели. После формирования самой модели в графике применяют трехмерную печать, после которой получают физическую модель в виде недостающего органа.

Развитие трехмерной графики активно происходит в области создания промышленных объектов, таких как детали и инструменты. С помощью трехмерной визуализации, возможно, точно создать определенную деталь, размеры которой будут воссозданы в жизни [5].

Стоит выделить преимущества трехмерного моделирования в промышленных целях:

- ✓ снижение стоимости затраты на изготовления изделия;
- ✓ увеличение скорости производства изделия;
- ✓ точность производства изделий;
- ✓ простота использования изделия.

Особо важную роль 3D моделирование приняла в сфере строительства. Все стадии разработки проекта, а также геологических работ осуществляются с использованием трехмерной модели. При этом с помощью визуализации возможно точно по размерам отобразить каждую конструкцию и деталь. На сегодняшний день 3D модель внедряют не только в стадию проекта, но многие заказчики уже заинтересованы в том, чтобы иметь модель здания в построенном виде. Данная функция позволит наблюдать за изменением объекта в процессе его использования, с учетом деформации и других физических и моральных видов износа.

Кроме того, в связи с расширением городской инфраструктуры, в частности связанной с переселением населения в город, за счет увеличения строительства, все чаще требуется модель города, которая позволит не только в плане, но и в пространстве

проанализировать плотность застройки. Компания Мосгоргеотрест уже осуществляет подготовку трехмерной модели для города Москвы (рис. 1.3) [6].



Рис. 1.3 – 3D Модель г. Москва

Данная модель включает в себя все подземное, наземной и надземное пространство, которое необходимо при развитии городской территории. В нее включаются, разные виды подмоделей, созданных на основании своей категории информативности (рельеф, строительство, геология и т.д.)

#### **1.4 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Российское изучение использования трехмерного моделирования при постановке на государственный кадастровый учет объектов недвижимости берет свое начало из международного опыта. Для внедрения третьей высотной координаты разделяется на два способа ее предоставления. Одним из них является координата  $z$ , которая является геодезической и имеет за собой привязку к определенной системе координат. Другим способом предоставления высоты характерной точки объекта недвижимости является координата  $H$ . Например, в статье А.В. Чернова предложен вариант построения 3D - моделей объектов недвижимости (зданий, сооружений и объектов незавершенного строительства), в котором предоставляется анализ зарубежного опыта использования координата  $H$  [7].

В данной статье раскрывалось понятия составляющая вида объекта недвижимости в пространстве, представленные на рисунке 1.4.

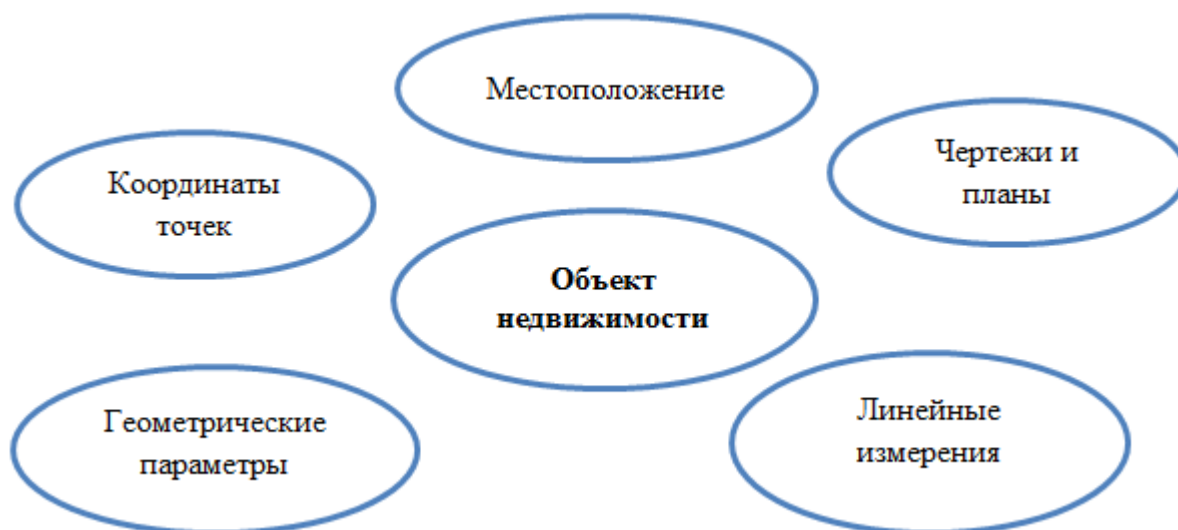


Рис. 1.4 – Информационная трехмерная модель

Главный компонент – координаты точек объектов недвижимости. Данная составляющая формируется на основании геодезических измерений, выполняемых кадастровым инженером, с привязкой к существующим сетям, что является одним из условий для осуществления учета и регистрации 3D -модели.

В данной статье предлагается при подготовке технических планов в разделе описание местоположения объекта недвижимости, использовать следующие компоненты, представленные на рисунке 1.5.



Рис. 1.5 – Описание местоположения объекта недвижимости

Таким образом, можно сделать вывод, что пространственное описание конструктивных элементов объектов недвижимости базируется на использовании совокупности множества двумерных координат (x, y) характерных точек с различным типом уровня и множества высот Н этих точек относительно контура объекта недвижимости.

Однако данный метод имеет ряд недостатков, таких как недостаточная точность построения, сложность моделирования и относительность определения высоты.

Существуют несколько способов моделирования объекта недвижимости в пространстве.

1) Модель-отпечаток (рис. 1.6):

Для данной модели координатное описание осуществляется с помощью плоской прямоугольной системы координат на уровне примыкания объекта недвижимости к земельному участку и описывается с помощью множества точек с координатами  $(x, y, H)$ , где  $H=0$ .

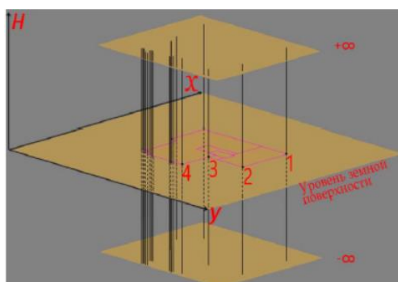


Рис. 1.6 – Модель отпечаток

2) Модель определенной высоты/глубины:

Данная модель предполагает две разные подмодели

1. В основе данной модели лежит «выдавливание» контура модели «отпечатка» до горизонтальной ограничивающей поверхности, проходящей на высоте наиболее высокого/глубокого конструктивного элемента объекта недвижимости (ортогонально), вне зависимости от высоты остальных блоков (элементов), что обуславливает разноточность измерений в плане и по высоте (рис.1.7).

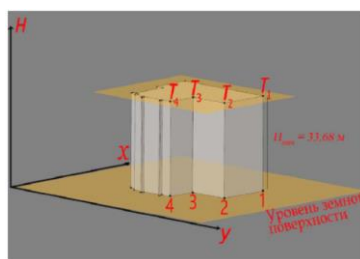


Рис. 1.7 – Модель, ограниченная по максимальной высоте/глубине конструктивных элементов

2. Модель, заданная высотой/глубиной (рис. 1.8).

В основе данной модели лежит «выдавливание» контура модели «отпечатка» до горизонтальной ограничивающей поверхности, проходящей на высоте заданной ограничивающей поверхности (ортогонально), вне зависимости от высоты

конструктивных элементов объектов недвижимости, что обуславливает разноточность измерений в плане и по высоте.

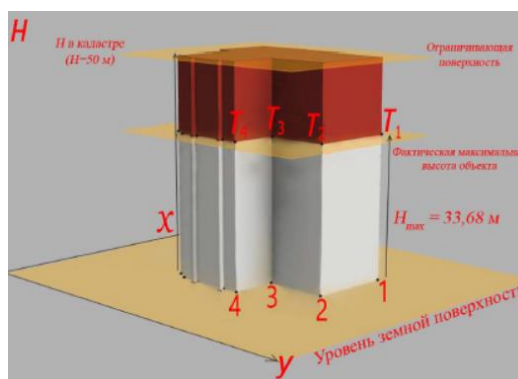


Рис. 1.8 – Модель, заданная высотой/глубиной

3) Модель на основе блоков фиксированной высоты/глубины.

В основе данной модели лежит принцип «выдавливания» контура модели «отпечатка» до горизонтальных ограничивающих поверхностей, проходящих на уровнях высших отметок блоков объекта недвижимости с различной этажностью (ортогонально), что обуславливает разноточность измерений в плане и по высоте.

4) Модель – однозначный ступенчатый срез.

В основе данной модели лежит представление объекта недвижимости в виде ортогонального пересечения граней, проходящих через плоскости наиболее выступающих конструктивных элементов объекта недвижимости (на рис. 1.9 показаны розовым цветом), что позволяет обеспечить равноточность измерений в плане и по высоте.

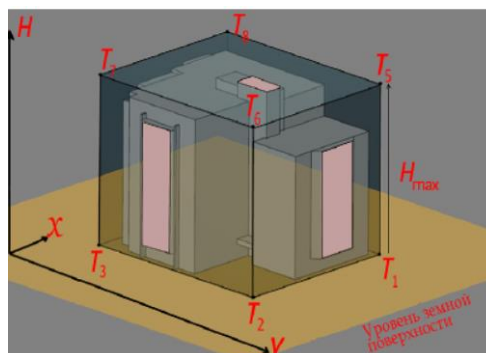


Рис. 1.9 – Модель – однозначный ступенчатый срез

5) Модель – многозначный ступенчатый срез (рис. 1.10).

В основе данной модели лежит представление объекта недвижимости в виде ортогонального пересечения горизонтальных и вертикальных граней, проходящих через плоскости всех выступающих конструктивных элементов объекта недвижимости, что позволяет обеспечить равноточность измерений в плане и по высоте.

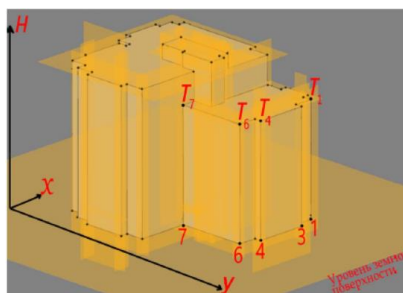


Рис. 1.10 – Модель – многозначный ступенчатый срез

б) Общая трехмерная модель

Моделирование объекта выполняется с помощью совокупности горизонтальных, вертикальных и наклонных граней, проходящих через все конструктивные элементы объекта, соответственно конфигурация горизонтальных и вертикальных граней – многоуровневая. Рассматриваемая модель не учитывает «пустое пространство» (рис. 1.11).

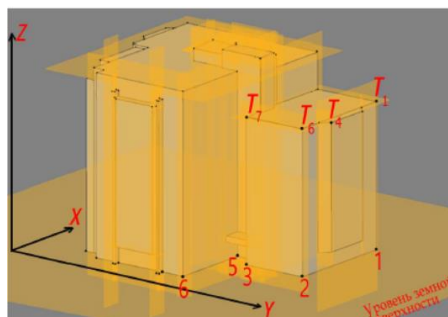


Рис. 1.11 – Общая трехмерная модель

7) Модель – «пустое пространство».

Такая модель используется для поддержания явной связи между различными объектами недвижимости и служит, в основном, для определения вторичных прав на объект (например, аренда, сервитут и пр.). В основе такой модели лежит учет неиспользуемого пространства между объектом недвижимости, описанным с помощью моделей 5 и 6, и плоскостью земельного участка. Пример такой модели представлен на рис. 1.12.

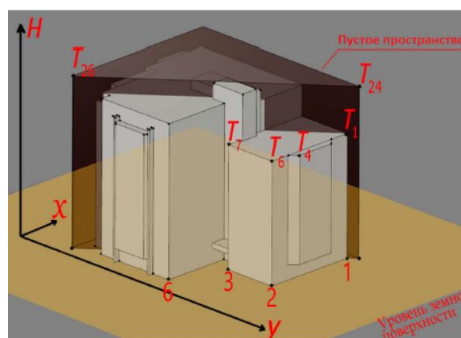


Рис. 1.12 – Модель – «пустое пространство»

На основе этих данных, зарубежными авторами предлагается использовать такого 3D моделирования, в условиях РФ, где осуществляется координатное описание в плане с



помощью плоской прямоугольной системы координат, а высотой будет являться условная координата (множество точек (вершин) с координатами  $(x, y, H)$ , где  $H=0$  или  $H = H_f$ ,  $H_f$  – высота ограничивающей поверхности (фактическая высота)).

Данная модель предполагает выделять горизонтальные и вертикальные поверхности, а именно их пересечения – выступающие характерные конструктивные элементы объекта недвижимости. Это позволит в дальнейшем обеспечить раноточное измерение не только в плане, но и в высотной характеристике. Вся составляющая объекта недвижимости – конфигурация всех поверхностей является многоуровневой. Из-за быстрого развития городских территорий необходимо дополнить модель «пустым пространством».

Для формирования 3D модели объектов недвижимости, учитывающей условия Российской Федерации, автором предлагается использовать следующую методику:

- а) создание планово-высотного обоснования на территории работ, с привязкой к существующим опорным межевым сетям;
- б) определение координат характерных точек границ объекта недвижимости (здания, сооружения, объекта незавершенного строительства) в местах примыкания объекта к поверхности земли;
- в) определение координат характерных точек  $(x, y, H)$  конструктивных элементов объекта.

Обязательным является само построение модели, которое происходит в 3 этапа.

Первый этап заключается в построение модели на уровне каркаса, в основании которого лежит многоступенчатый срез, полученный из исходных данных. На втором этапе осуществляется моделирование пространства самого объекта, основанного на строении первого этапа с добавлением «пустого пространства». На третьем этапе происходит окончательное формирование модели, которое позволит в будущем эффективно использовать пространство занимаемое как объектом недвижимости, так и пространство окружающее его [8].

Самым сложным при построение объектов в пространстве является его графическое отображение. С помощью геометрических фигур происходит построение любого элемента, при этом существует разные методики использования графических примитивов, применяемых в трехмерном пространстве.

На данный момент в Российской Федерации используется двумерный кадастр, который имеет свои графические методы построения на плане. Стоит отметить, что в 2d модели используются три элементарных графических примитива для отображения недвижимости на кадастровой карте, изображенных на рисунке 1.13.



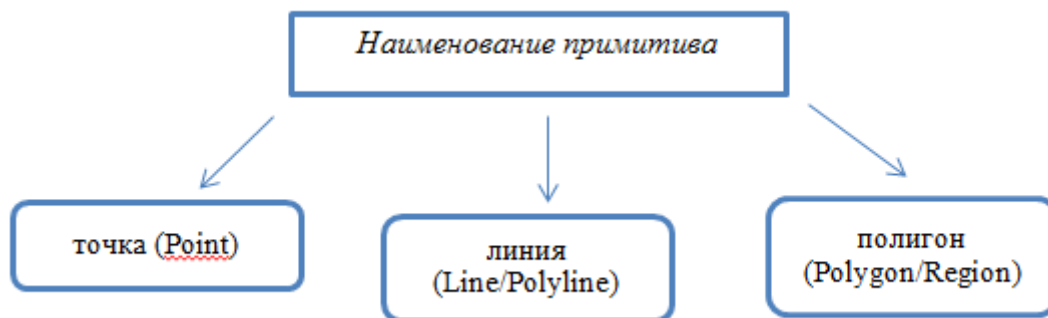


Рис. 1.13 – Графические примитивы 2D модели

Неоднородность использования пространства, а именно разное расположение объектов недвижимости относительно друг друга по высоте (см. рис. 1.14), позволяет определить новый набор пространственных примитивов.

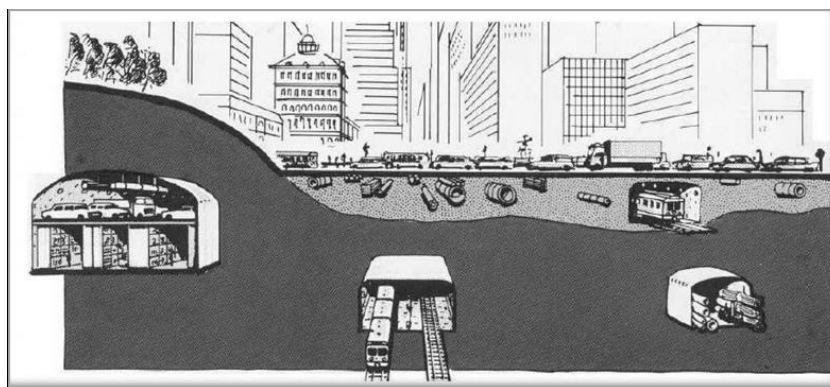


Рис. 1.14 – Неоднородность пространственных объектов

Необходимость в корректном отображении объектов недвижимости осуществляется с помощью построения 3D модели. Трехмерное моделирование в свою очередь базируется на использовании примитивов представленных на рисунке 1.15 [9].

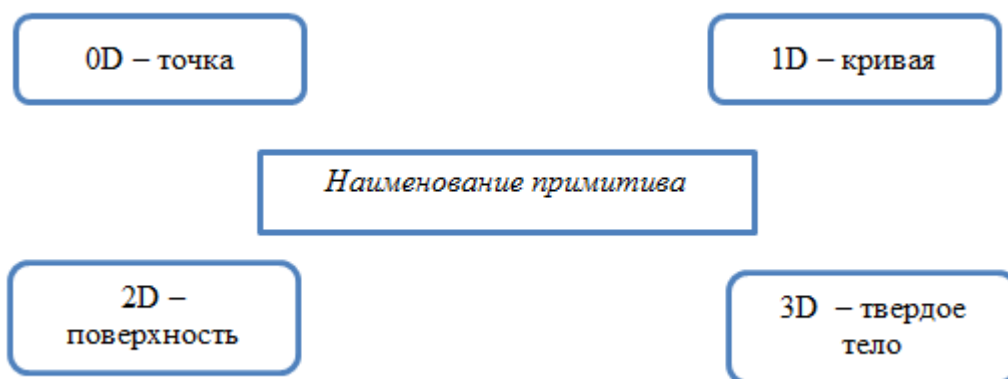


Рис. 1.15 – Графические примитивы 3D модели

В теории признаки трехмерного моделирования имеют следующую классификацию:

- виртуальная 3D модель;

- реальная 3D модель.

Самой распространённой трехмерной моделью является – виртуальная. Данная модель имеет возможность точно определить местоположение объекта в вертикальной плоскости. Она содержит условные данные значения координаты  $z$  относительно плановых координат  $(x, y)$ . Плюсами применения виртуальной модели является быстрота визуализации пространственных данных объекта недвижимости, например высота этажа в виде блоков (рис. 1.16). При этом существует огромный минус, который сказывается на том, что данная характеристика геодезически не закоординирована, а имеет лишь условное положение.

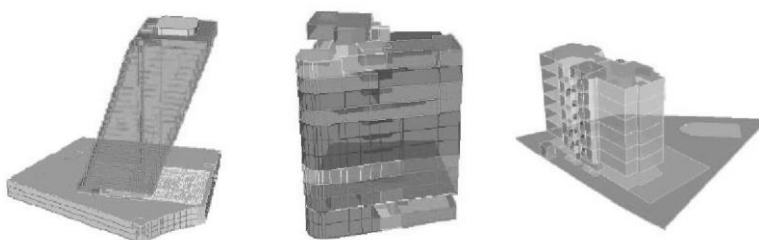


Рис. 1.16 – Способ представления зданий в кадастре Испании

Актуальным способом построения является векторная геометрическая модель, построение которой возможно с использованием 5 подходов:

– Модели, основанные на объемном представлении (Decompositionmodels) - пространство объекта моделируется путем объединения вокселей (Voxel), или с помощью полиэдральной сети (рис. 1.17);

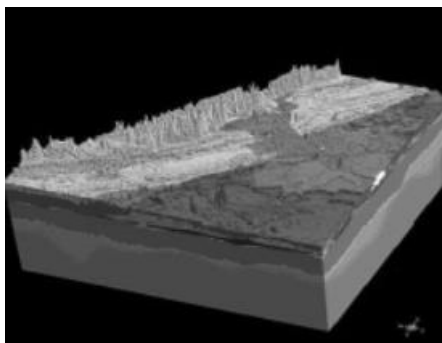


Рис. 1.17 – Моделирование Decompositionmodels

– Метод конструктивной твердотельной геометрии (ConstructiveSolidGeometry) – использовании таких тел как призма, сфера, конус, цилиндр, и выполнении над ними логических операций (объединение, вычитание, пересечение, отрицание, вырезание) (рис. 1.18);

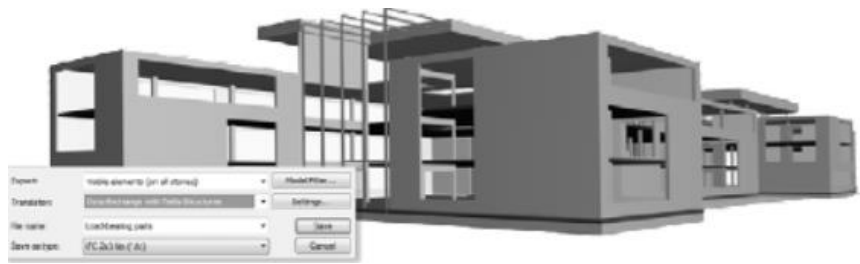


Рис. 1.18 – Моделирование ConstructiveSolidGeometry

– Плоскогранное представление (FacetedRepresentation) – аппроксимации их некоторым количеством пластин треугольной или четырехугольной формы (триангуляция) (рис. 1.19);

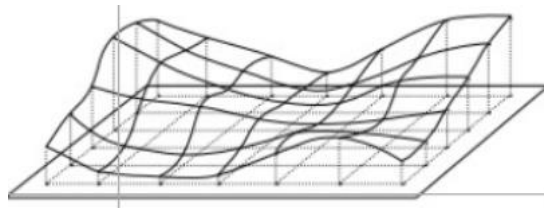


Рис. 1.19 - Моделирование FacetedRepresentation

– Метод выдавливания – движение плоского контура по заданной траектории (по оси z) (рис. 1.20);



Рис. 1.20 – Моделирование с помощью метода выравнивания

– Представление с помощью границ (BoundaryRepresentation) – объекты представляются с помощью совокупности граничащих низкоразмерных элементов (вершины, ребра, грани, полигоны) (рис. 1.21).

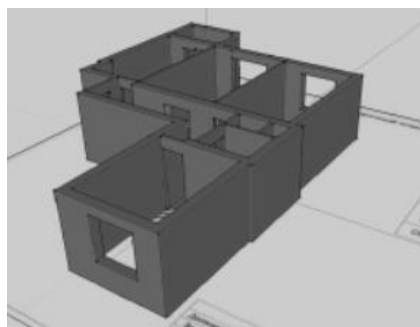


Рис. 1.21 – Моделирование BoundaryRepresentation

Изучив представленную классификацию 3D моделей, можно сделать следующие выводы: при трехмерном моделировании земельных участков целесообразно использовать

технологии плоского представления, для объектов капитального строительства необходимо применять метод представления с помощью границ (виртуальные модели, уровень детализации – LoD 2) [9].

Согласно изученной литературе на тему развития трехмерного кадастра в Российской Федерации можно сделать вывод о том, что на данный момент построение модели основывается на зарубежном опыте.

Практический опыт применения трехмерного моделирования в Российской Федерации проводился с 2010 г. по 2012 г. на базе пилотного региона – Нижегородской области. Проект «Создание модели трехмерного кадастра объектов недвижимости в России» основан на апробации опыта 3D моделирования Нидерландов [19].

Этапы проведения проекта, представлены на рисунке 1.22.

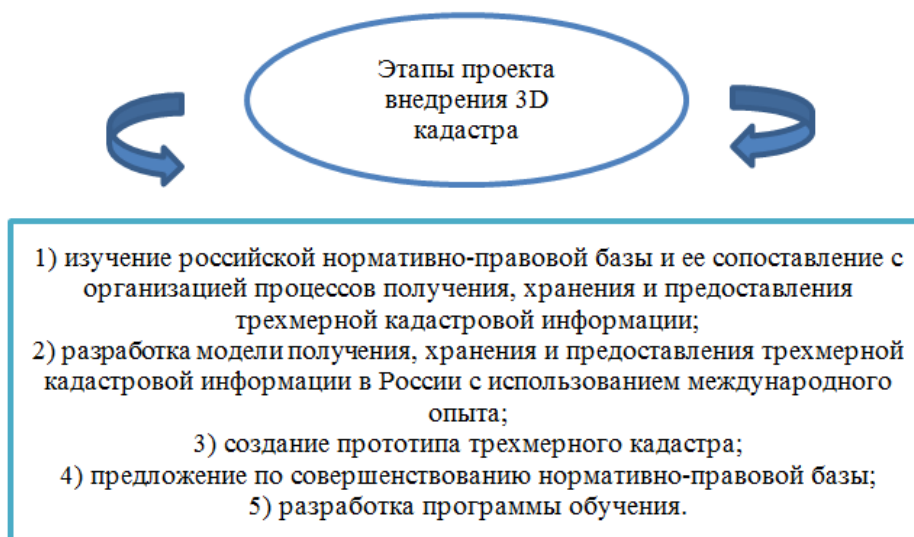


Рис. 1.22 – Этапы проведения проекта внедрения 3D в Нижегородской области

Для проекта были выбраны три различных по конфигурации трехмерных объекта на территории Нижнего Новгорода:

- здание Теледома (около телевизионной башни);
- жилой комплекс;
- подземный газопровод среднего давления.

Опыт проведения проекта на данном этапе до сих пор не применяется и не используется на территории Нижегородской области и Российской Федерации.

### **1.5 ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ 3D КАДАСТРА**

На сегодняшний день в связи с развитием и разнообразием технологий, а именно геодезической аппаратуры, программных обеспечений и цифровых баз данных, которые могут хранить в себе полную информацию об объекте, как в текстовом виде, так и в графическом виде, большинство стран мира развивает кадастр недвижимости в

технологическом и цифровом аспекте. Представление объектов недвижимости в двухмерном пространстве вызывает затруднение при графическом отображении объектов капитального строительства, в связи с сложностью их построения и плотности городской застройки. Поэтому, на данном этапе большинство стран уже применяются трехмерные модели объектов недвижимости [10].

С использованием 3D модели можно описать объект, с использованием трех пространственных координат: ширина, длина и высота. Трехмерная графика позволяет точно описать физические характеристики самых сложных объектов недвижимости, а также учитывать высоту, глубину и объем [11].

Большинство Европейских страны мира уже давно перешли на использование 3D моделирования при постановке объектов на кадастровый учет. Ряд стран, такие как Швеция, Нидерланды, Китай, Австралия в основу третьей координаты берут  $h$  – высоту объекта исходя из самой высокой отметки и количества этажей [12]. Условным базовым объектом недвижимости, от которой идет измерения высоты или глубина расположения конструктивных элементов объекта недвижимости является земельный участок.

Однако применение условной высоты  $h$  и способы ее построения в пространстве сильно отличаются друг от друга. При формировании самой модели используются разные методы. Например, в Швеции на моменте строительства уже имеется в проектных разработках трехмерная модель, которая в дальнейшем ставится на кадастровый учет в двухмерном виде, но с трехмерной цифровой проектной документацией. Однако, если при строительстве имеются какие-либо отклонения от проекта, то они измеряются с помощью кадастровой съемки, а именно выступающие элементы каркаса объектов капитального строительства (далее – ОКС).

При формировании реестра объектов недвижимости в Нидерландах используются многоуровневая конфигурация, состоящая из поверхностей, имеющих вертикальное или горизонтальное расположение. Отображение объекта в реестре происходит вместе с топологически связанной двухмерной моделью земельного участка, относительно которого был построен объект недвижимости, включая несколько земельных участков, на которых может располагаться один комплексный ОКС.

Существуют страны, в которых используется координата  $z$  – высота объекта, полученная в геодезических координатах. Таким методом пользуется Чехия, при формировании реестра объектов недвижимости. Данная координата является изменяемой во времени и имеет свойства быть привязанной к определенной системе координат, которая в дальнейшем позволяет редактировать модель и просматривать изменение инфраструктуры вне объекта недвижимости [13].

Каждая страна имеет свой определенный набор объектов, которые они моделируют с использованием трехмерного отображения. Однако здания, сооружение, помещения имеют 3D модель во всех странах, использующих 3D кадастр. Стоит отметить, что в список объектов 3D моделирования в Китае входит даже территории леса и акватории [14].

Основными методами получения трехмерной модели являются:

- фотограмметрический;
- геодезический;
- GPS;
- лазерное сканирование.

Во всех странах основной программой для создания трехмерного изображения объекта недвижимости является AutoCAD. Это связано с простотой использования, распространённости и легкости передачи данных.

Проанализировав зарубежный опыт можно сделать вывод о том, что использование 3D кадастра уже давно применяется во многих странах мира. Несмотря на большое количество особенностей при формировании 3D моделей ОН в соответствии с требованиями кадастровой системы конкретной страны, можно выделить ряд общих элементов, позволяющих формализовать данное понятие. Модели имеют схожий принцип представления объекта в виде совокупности геометрических, физических и пространственных характеристик. В то же время, каждая из стран обладает социально-экономическими, техническими и юридическими особенностями, что не позволяет унифицировать понятие «3D модель объекта недвижимости».

### **1.5. КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1**

В данной главе было рассмотрено использование трехмерного моделирования при кадастровом учете объектов недвижимости в России и зарубежных странах.

Согласно научным работам, существует множество различных способов внедрения третьей координаты при построении в трехмерной системе: геодезическая координата  $z$  и условная высота  $H$ .

Применение 3D кадастра уже давно используется в соседних странах Европы. Трехмерное моделирование помогает определить местоположение объекта в пространстве и визуализировать его. В разных странах существуют свои способы 3D моделирования, включая: способ построения; визуализация; объекты, которые необходимо поставить на ГКУ в трехмерном виде; способы измерения координат; способы отображения на карте и т.д.

В Российской Федерации на данный момент уже существует опыт применения трехмерного кадастра. Система кадастрового учета в РФ подготавливается к переходу из двухмерного кадастра в 3D кадастр. На основании этого существует острая необходимость в ведении порядка проведения кадастрового учета объектов недвижимости, с использованием 3D.

Для введения методики, необходимо обосновываться на используемую законодательную базу и условия присущие Российской Федерации. Методика должны включать виды построения объектов недвижимости в 3D, основываясь на 2D кадастр Российской Федерации.

Важно отметить множество плюсов применения трехмерного моделирования в виде благоприятного влияния на процесс учета, последующие действия с недвижимостью (решение споров, справедливость налогообложения и т.д.), позволяющие показать важность и нужность его применения.

## 2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

### 2.1 ПОНЯТИЕ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИЙСКОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

Понятие «недвижимое имущество» относится к фундаментальной гражданско-правовой категории, которая является основой для постановки на кадастровый учет и правового регулирования сделок с недвижимостью. Система российского законодательства на данный момент не содержит данное понятие, а также не представлен полный перечень объектов, которые относятся к нему. В таблице 2.1 представлены нормативно-правовые документы, в которых представлены перечни объектов недвижимости.

Таблица 2.1

#### Перечень объектов недвижимости

Гражданский кодекс Российской Федерации[15]	Земельный участок, участки недр и все, что прочно связано с землей, то есть объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе здания, сооружения, объекты незавершенного строительства.
Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 188-ФЗ (далее ЖК РФ)[16]	1) жилой дом, часть жилого дома; 2) квартира, часть квартиры; 3) комната.
Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ "О государственной регистрации недвижимости" (далее Федеральный закон № 218-ФЗ)[17]	Земельный участок, здание, сооружение, помещение, машино-место, объект незавершенного строительства, единый недвижимый комплекс, предприятие как имущественный комплекс или иной вид.
Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ "О кадастровой деятельности" (далее Федеральный закон № 221-ФЗ)[18]	Земельный участок, здания, сооружения, помещения, объекты незавершенного строительства, части земельных участков, зданий, сооружений, помещений, а также иных объектов недвижимости.
Приказ Министерства экономического развития РФ от 18 декабря 2015 г. № 953 "Об утверждении формы технического плана и требований к его подготовке, состава содержащихся в нем сведений, а также формы декларации об объекте недвижимости, требований к ее подготовке, состава содержащихся в ней сведений" (далее Приказ Минэкономразвития РФ № 953)[8]	Здания, сооружения, помещения, машино-место, объекты незавершенного строительства или единый недвижимый комплекс, а также части здания, сооружения, помещения, единого недвижимого комплекса.

В соответствии с проведенным анализом перечня объектов недвижимости выше перечисленной нормативно-правовой базы, была составлена классификация объектов недвижимости (см. рисунок 2.1).



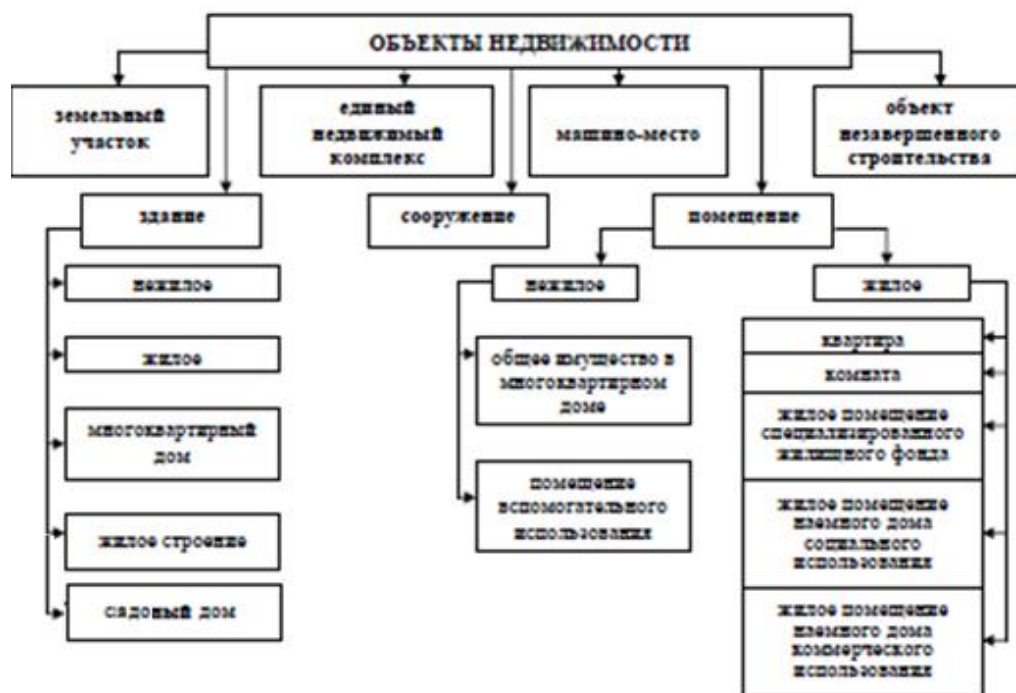


Рис. 2.1 – Классификация объектов недвижимости

Данная классификация составлена для объектов недвижимости, сведения о которых вносятся в Единый государственный реестр недвижимости.

## 2.2 ПОНЯТИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ В ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЕ РФ

Недвижимое имущество подлежит государственному кадастровому учету и государственной регистрации прав (далее – ГРП) на него. Данные процедуры проводятся на основе нормативно-правовой базы РФ, т.е. Конституции РФ, Гражданского кодекса, Градостроительного кодекса, а также другими федеральными законами Российской федерации. Все сведения об объекте вносятся в Единый государственный реестр. Постановка на государственный кадастровый учет и осуществление государственной регистрации прав проводится органом регистрации – Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии РФ (Росреестр) [17].

Порядок проведение государственного кадастрового учета объектов недвижимости представлен Федеральным законом №218 «О государственной регистрации недвижимости». В нем содержатся правила ведения Единого государственного реестра недвижимости.

Процедура кадастрового учета проводится при возникновении, модификации или прекращении существования объекта недвижимости, а также его части, при изменении характеристик или дополнительных сведений.

При осуществлении ГКУ в реестр обязательно должна вноситься информация об объекте недвижимости, которая присуща лишь ему и может однозначно описать среди других объектов недвижимости именно его.

Юридическим актом признания и подтверждения возникновения, изменения, перехода, прекращения права определенного лица на недвижимое имущество или ограничения такого права и обременения недвижимого имущества является государственная регистрация прав на этот объект. При возникновении споров, а также для подтверждения прав на объект недвижимости единственным доказательством является зарегистрированные права гражданина на объект недвижимости в Едином государственном реестре.

В Федеральном законе №218 «О государственной регистрации недвижимости» закреплен список граждан, которые имеют право подавать заявления для регистрации прав. Также перечислены необходимые документы, которые необходимы при проведении процедуры учета и регистрации. Закон регулирует случаи при постановке на учет ОН, приостановки учета, а также принятия решения об отказе при регистрации объектов недвижимости [17], а также сроки принятия данных решений.

Каждому объекту недвижимости после проведения ГКУ и ГРП присваивается свой уникальный, неизменяемый, неповторяемый во времени кадастровый и регистрационный номер, который хранится в Едином государственном реестре недвижимости.

Для осуществления кадастрового учета объекта недвижимости согласно Федеральному закону №218 «О государственной регистрации недвижимости» необходимо межевой план, технический план, акт обследования, карта-план территории представляются в орган регистрации прав на объект недвижимости (см. рисунок 2.2).

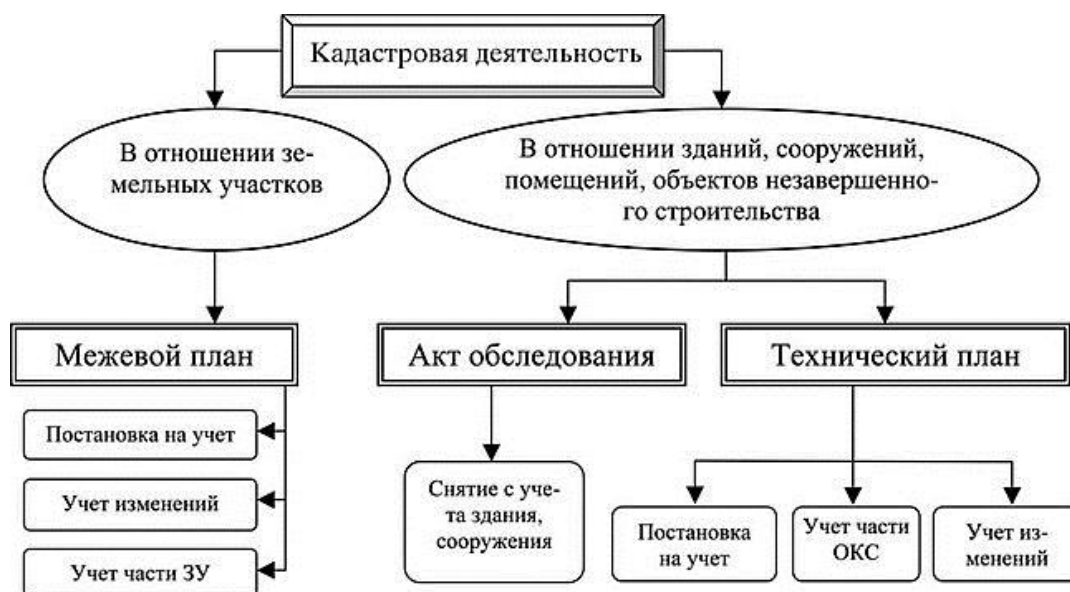


Рис. 2.2 – Кадастровая деятельность

Согласно рисунку 23 на объекты капитального строительства подготавливается технический план для постановки на ГКУ. Требования к подготовке технического плана содержатся в приказе Минэкономразвития России от 18.12.2015 № 953.

Приказ содержит форму и правила оформления, которые использует кадастровый инженер при подготовке технического плана.

Технический план содержит сведения об объекте недвижимости, представленные на рисунке 2.3 [8].



Рис. 2.3 – Сведения, содержащиеся в техническом плане

Каждая часть делится на разделы, обязательное включение которых зависит от вида кадастровых работ. Графическая часть оформляется в соответствии с требованиями с помощью специальных условных знаков. В состав технического плана обязательно подлежат разделы, представленные на рисунке 2.4.



Рис. 2.4 – Обязательные разделы технического плана

Для заполнения раздела «общие сведения о кадастровых работах» обязательно вносятся сведения о заказчике кадастровых работ и кадастровом инженерере. Далее заполняется раздел "Исходные данные", где указывается информация о предоставленных документах, геодезическом приборе и о составе объекта недвижимости.

Раздел "Описание местоположения объекта недвижимости", где содержатся сведения о координатах характерных точек контура объекта недвижимости. Согласно приказу контур является замкнутой линией, которая образуется проекцией внешних границ ограждающих конструкций ОКС на горизонтальную плоскость, проходящую на уровне примыкания к поверхности земли. Далее, в таблице 2.2 представлены случаи представления контура ОКС в техническом плане, исходя из конфигурации.

Таблица 2.2

Представление контуров ОН при ГКУ

Пример ОКС	Контур	Итог
Многоквартирный дом	ОКС, представлен надземным, подземным и наземным контуром	Совокупность контуров
Газопровод	ОКС, представлен надземным, подземным и наземным контуром	Проекция внешних границ ограждающих конструкций на поверхность земли
ЛЭП	ОКС разомкнутая линия	Контур, расположенный на центральной оси ОКС
Контрольные трубки газопровода	Окружность	Координаты центра и значение радиуса (до 0,01 м)
Здание	ОКС, представлен надземным, подземным и наземным контуром	Совокупность контуров
АЗС	ОКС, представлен надземным, подземным и наземным контуром	Совокупность контуров, входящих в состав ОН
Помещение в здании	Граница помещения	определяются границами геометрической фигуры, по внутренней поверхности наружным стенам
Машино-место	Граница машино-места	Границы проходят посередине линии разметки, а также по внутренней поверхности строительной или иной ограждающей конструкции на уровне пола

Далее в разделе "Сведения о выполненных измерениях и расчетах" указывается формула среднеквадратической погрешности, координаты характерных точек (см. таблицу 2.3) и метод определения координат.

Таблица 2.3

Обозначение контуров

Контур	Обозначение
Точка принадлежит одному типу контура	H1 (наземный)
Точка при замкнутом контуре	H1
	H2
	H3
	H1

Контур	Обозначение
Точка принадлежит двум типам контуров	Н1(наземный) Н1(надземный)
Присутствует внешний и внутренний контур	Н1(наземный) Н2(наземный) Н3(наземный) Н4(наземный) Н1(наземный) Н1(подземный) Н2(подземный) Н3(подземный) Н4(подземный) Н1(подземный)

В приказе Минэкономразвития России от 18.12.2015 N 953 (с изменениями от 25.09.2019) появляется пункт о том, что по желанию заказчика кадастровых работ возможно дополнительное описание местоположения объекта недвижимости путем пространственного описания конструктивных элементов, представленного в виде 3D модели объекта. Для отображения объекта в трехмерном виде необходимо заполнить графы глубина и высота расположения характерной точки. Графическое представление 3D модели выполняется в масштабе 1:1, при этом необходима координатная привязка к государственной геодезической сети или опорной межевой сети [8].

Размерность и точность расположения характерных точек от точки пересечения проекции конструктивного элемента с контуром такого здания, сооружения, объекта незавершенного строительства (далее – Н0) до точки начала (далее – Н1) или точки окончания (далее – Н2) такого конструктивного элемента здания, сооружения, объекта незавершенного строительства в данной характерной точке контура представлено в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Точность расположения характерных точек

Характеристика	Размерность	Округление
Глубина	метры	0,1
Высота	метры	0,1

Для того, чтобы определить высоту или глубину залегания характерной точки используется знак "-", если ниже, или "+", если выше, относительно уровня Н0. При

совпадении уровня залегания характерной точки относительно Н0, указывается знак 0 (см. рисунок 2.5).



Рис. 2.5 – Отображение характерной точки относительно уровня Н0.

В Приказе №953 выдвинут ряд требований, которые должна содержать 3D модель объекта недвижимости:

- ✓ Координаты точек пересечения (при указании погрешности определения):
  - с проекциями конструктивных элементов ОН с контуром ОН (0,01 м);
  - контура ОН с контурами иных ОН(0,01 м).
- ✓ глубину, высоту каждого конструктивного элемента в точке пересечения проекций конструктивных элементов различной глубины, высоты ОН до 0,1 метра;
- ✓ глубину, высоту конструктивных элементов ОН в точке пересечения контура здания с контуром (контурами) иных ОН, в метрах с округлением до 0,1 метра;
- ✓ глубину, высоту крайней точки конструктивного элемента ОН, определяющего его предельную глубину, высоту, в метрах с округлением до 0,1 метра.

Следующий раздел в техническом плане – «Характеристики объекта недвижимости», который заполняется исходя от вида ОН. Основные характеристики представлены на рисунке 2.6 [8].



Рис. 2.6 – Характеристики объекта недвижимости

В разделе «Заключение кадастрового инженера» в виде связного текста кадастровый инженер обязан прописать дополнительные сведения, которые были обнаружены при выполнении кадастровой работы. При этом в заключении обосновываются результаты измерений, подсчеты, а также указываются исходные данные и необходимая информация из законодательства, которые использовались для постановки на учет объекта недвижимости.

Далее на объект недвижимости подготавливается графическая часть, которая состоит из нескольких частей (см. рис. 2.7).



Рис. 2.7 – Графическая часть технического плана на сооружение

Обязательно к подготовленному техническому плану прикладываются документы, на основании которых он составлялся, в раздел «Приложение».

### 2.3 АНАЛИЗ XML-СХЕМЫ ТР V06

Для сбора полученной информации об объекте недвижимости необходимо придумать уникальную структуру формирования данных, описанных в одном документе. В достижении данной цели помог язык разметки XML, являющийся расширяемым, что позволяет описывать все необходимые свойства объекта, придерживаясь определённой структуре. С помощью спецификации XML подготавливаются XML-документы, а также в малой степени описывается поведение XML-процессоров (т.е. программ, с помощью которых читаются XML-документы, и обеспечивается доступ к сведениям, содержащимся в них).

Согласно данной грамматике (расширению XML), имеющей определенную структуру на базе XML, представленной тегами и атрибутами, соединяющих между собой связей и работающих по определенным правилам. Достаточно простой синтаксиса и



предоставление уникального кода в XML, привело к использованию его в кадастровой деятельности.

Технический план подготавливается на основе структуры XML-схемы, итогом которого является электронный документ (XML-документ). Для передачи в Росреестр данный документ заверяется кадастровым инженером с помощью усиленной квалифицированной подписи [8].

Официально используемая на сегодняшний день XML-схема находится на сайте Росреестра для оформления технического плана, согласно актуальным требованиям законодательной базы РФ [19].

Согласно приказу Росреестра от 25.04.2019 №П/0163 осуществлен постепенный переход по все территории Российской Федерации на версию TP\_v06 (рис. 2.8) [20].



Рис. 2.8 – Структура XML-схемы TP\_v06

Новая XML-схема TP\_v06 стала более расширенной и универсальной для ряда характеристик технического плана объекта недвижимости, относительно старой версии TP\_v03. Например, одной из особенностей стало появление отдельной XML структуры на вид технического плана – Машино-место.

Важным добавлением в структуру XML-схемы является возможность оформления технических планов на объекты недвижимости с использованием трехмерного моделирования. Согласно описанию структуры TP\_v06 созданная на основе геодезической съемки трехмерная модель объекта недвижимости прикладывается в приложение к техническому плану (рис. 2.9).



<b>Тип tAppendixAnd3D (Приложения)</b>					
	<u>AppliedFiles</u>	OM	S	Приложенные файлы	
<b>AppliedFiles</b>					
	<u>NumberAppendix</u>	O	Z(10)	Номер приложения	
	<u>NameAppendix</u>	O	T(1000)	Наименование приложения	Ограничение на тип строка sNe1000.
	<u>AppliedFile</u>	O	SA	Приложенный файл (в том числе 3D-модель)	Тип tAppliedFileFormatAnd3D. См. описание типа ниже в данной таблице.
<b>Тип tAppliedFileFormatAnd3D (Приложенный файл (в том числе 3D-модель))</b>					
tApplied-FileFormatAnd3D	<u>Kind</u>	OA	K(2)	Вид файла по справочнику видов приложенных файлов	
tApplied-FileFormatAnd3D	<u>Name</u>	OA	T(500)	Относительный путь к файлу\Имя файла	Указывается относительный путь к директории с файлом и имя файла, например: <u>pictures\описание 2.pdf</u> . Ограничение на тип строка sName500FormatAnd3D.

Рис. 2.9 – Структура описания 3D -модели в XML-схемы TP\_v06

Файл с 3D моделью предоставляется в формате: DXF, RVT, PLN или SKP. При этом прикладывается трехмерная модель в формате PDF, с указанием относительного пути расположения файла.

sName500FormatAnd3D	T(500)	Относительный путь к файлу\Имя файла (в том числе в формате 3D)	<u>[+\. [pP][dD][fF]</u> <u>.\ [xX][mM][lL]</u> <u>.\ [zZ][iI][pP]</u> <u>.\ [dD][xX][fF]</u> <u>.\ [rR][vV][tT]</u> <u>.\ [pP][lL][mN]</u> <u>.\ [sS][kK][pP]</u>
---------------------	--------	---	--

Рис. 2.10 – Относительный путь 3D -модели в XML-схемы TP\_v06

На рисунке 2.10 указаны возможные пути и расширения файлов, используя которые в технических планах на объекты недвижимости, построенные с использованием трехмерного моделирования, пройдут в кадастровую палату без приостановлений и разночтений. Результатом, после проверки в Росреестре, станет постановка на государственный кадастровый учет трехмерных, объемных объектов недвижимости.

## 2.4 АНАЛИЗ КАДАСТРОВОЙ КАРТЫ НА ОТОБРАЖЕНИЕ 3D МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

Для отображения учтенных объектов недвижимости, содержащихся в реестре недвижимости, используется публичная кадастровая карта (далее – ППК) (рис. 2.11) [21].



Рис. 2.11 – Публичная кадастровая карта Российской Федерации

Информация, содержащаяся на сервисе «Публичная кадастровая карта», является общедоступной для всех пользователей. Данный сервис содержит в себе информацию, по объектам недвижимости, функции измерения, карты со спутником и т.д. (рис. 2.12).

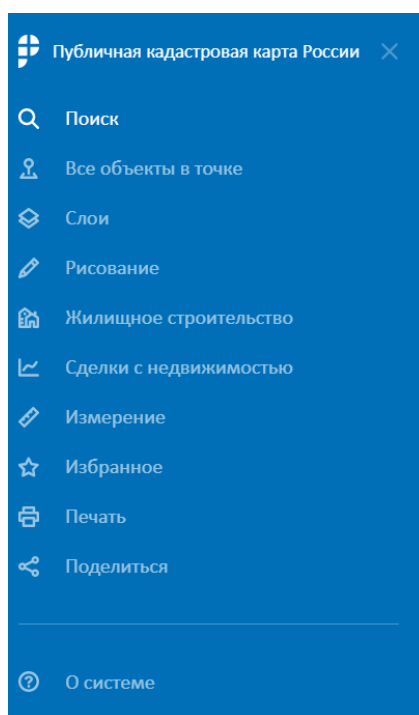


Рис. 2.12 – Функции Публичной кадастровой карты

При этом, с учетом разнообразия функций, которые может использовать как кадастровый инженер для подготовки технических планов, так и обычный пользователь, на публичной кадастровой карте отсутствует функция трехмерного кадастра. Ранее, до обновления, в 2020 году данная функция присутствовала в виде отдельной кнопки, которая работала с помощью гиперссылки. При нажатии открывалась трехмерная модель

учтенного объекта недвижимости. В 2020 году до обновления ППК, уже были отображены пилотные объекты в г. Москва, представленные на рисунке 2.13.

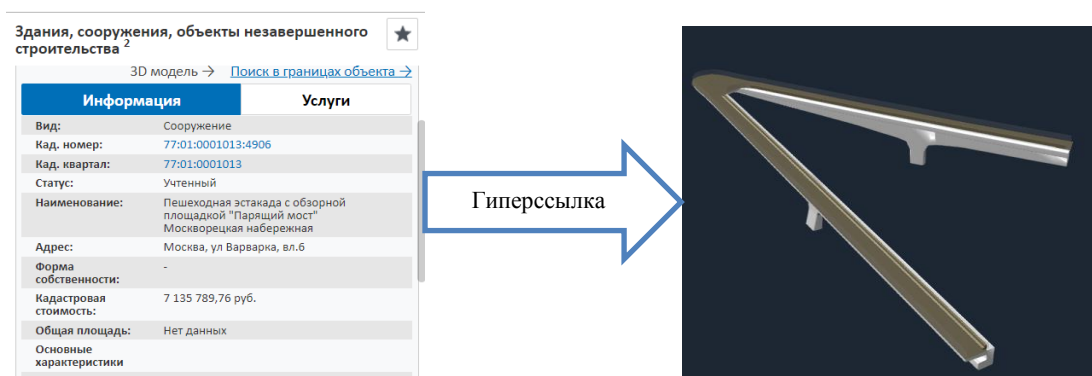


Рис. 2.13 – Пилотные объект «Парящий мост»

Функция перехода из публичной кадастровой карты с помощью гиперссылки к трехмерному объекту недвижимости является универсальной в ряде других стран. В трехмерном пространстве отображается только 3D модель, которая располагается на условной высоте. Плюс данной функции только в визуальном представлении. Однако, существует возможность введения геодезической привязки к окружающим объектам недвижимости, которая положительно повлияет на точность учета объектов недвижимости в государственном реестре.

На данный момент в сервисе «Публичной кадастровой карты» недоступна функция, которая показывает трехмерное отображение объекта недвижимости.

## 2.5. КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2

В данной главе было рассмотрено использование трехмерного моделирования с точки зрения Российского законодательства при ГКУ объектов недвижимости, и актуальные сведения о практическом его применении на территории РФ.

В законодательной базе существуют актуальные сведения о трехмерном моделировании:

- возможно применение трехмерной модели по желанию заказчика;
- ввод третьей координаты – Н;
- прописаны основные расширения для 3D модели, позволяющие прикрепить ее к приложению технического плана.

С точки зрения программного обеспечения, в России применяется новая XML-схема TP\_v06, которая позволяет сформировать пакет для проведения его ГКУ,

содержащий трехмерную модель. При этом после учета отображение 3D модели на публичной кадастровой карте на данный момент отсутствует.

При существующем программном обеспечении, законодательной базе возникает острая проблема, заключающаяся в отсутствии единого метода построения объектов недвижимости в 3D. При выполнении по желанию заказчика трехмерного моделирования кадастровым инженером, возникает вопрос в способах построения, а в дальнейшем разногласия, в виде разной интерпретации описания высоты объекта и его визуальном представлении. Поэтому важно разработать и структурировать методику, согласно которой кадастровый инженер получит необходимую информацию о способах визуализации и методах отображения высот координат точек объектов недвижимости.

### 3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

#### 3.1 КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ПО ХАРАКТЕРУ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ

В Российском законодательстве объекты недвижимости классифицируются на виды, представленные в первой главе. На каждый из этих объектов подготавливается межевой или технический план, на основании которого происходит государственный кадастровый учет. При внедрении в законодательную базу понятия 3D моделирования важно понять, в каком случае необходимо построение объекта в трехмерном пространстве (таблица 3.1). Для этого, стоит выделить те виды, в которых координата Н-высота отсутствует. К этим ним стоит отнести объекты, которые имеют только наземный контур.

Таблица 3.1

Классификация видов объектов недвижимости

Вид объекта недвижимости	Картинка	Описание	Построение 3D модели
Земельный участок		Объект располагается на поверхности земли и не имеет высотной характеристики	-
Здание		Объект имеет наземный, надземный и подземный контур. Имеет высоту и глубину залегания.	+
Единый недвижимый комплекс		Объект имеет наземный и надземный контур. Состоит из нескольких видов объектов недвижимости, которые имеют свою высоту	+

## Классификация видов объектов недвижимости

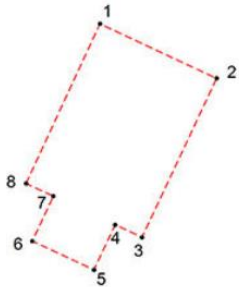
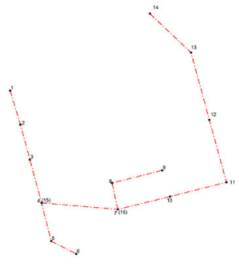

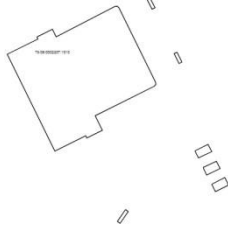
Вид объекта недвижимости	Картинка	Описание	Построение 3D модели
Сооружение		Объект располагается над и под горизонтальной поверхностью земли	+
Машино-место		Имеет свою выделенную условными метками часть помещения на плоскости. Однако используется весь занимаемый объем пространства над этой плоскостью	+
Помещение		Является замкнутым изолированным контуром, но при том используется весь объем пространства	+
Объект незавершенного строительства		Объект изменяется во времени, при этом изменяя свои характеристики, приобретая подземные и надземные контура	+ (возможно применение 4D)

Согласно данной таблице можно выделить то, что на земельный участок не подготавливается 3D модель, в связи с тем, что его положение в пространстве достаточно описать с помощью  $(x, y)$ , т.к. он располагается на плоскости и имеет только один контур – наземный. Все остальные виды объектов имеют множество контуров, а также пространство, объем которого необходимо учесть при государственном кадастровом учете. Стоит выделить объект незавершенного строительства, его особенностью является глобальное изменение во времени, которое учитывает четырехмерный кадастр недвижимости. Таким образом, стоит сделать вывод о том, что 3D моделирование необходимо применять на объекты капитального строительства.

Все объекты капитального строительства по своему пространственному расположению делятся на несколько групп, представленных в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Виды объектов недвижимости по пространственному расположению

Вид объекта недвижимости	Характеристика	Рисунок	Примеры объектов недвижимости
Площадные	Объекты, которые имеют характер размещения по занимаемой площади (длину и ширину)		Здания (многоквартирные дома, ИЖС) помещение, машино-место, памятники
Линейные	Объекты, размещение которых характеризует протяженность		Трубопроводы, газопроводы, дороги, трамвайные пути, линии электропередач
Точечные	Объекты, центр которых располагается непосредственно в точке и имеет радиус		Скважины
«Сложные»	Объекты, которые имеют сложную конструкцию, включающие в себя площадные, линейные и точечные объекты		Котельные, автозаправочные станции

Данная классификация позволяет объединить объекты по способу их построения в трехмерном пространстве. Это необходимо для того, чтобы каждый объект имел свой способ 3D моделирования, который будет детально раскрыт не только в плане образования координаты N, но и для экономии времени построения 3D.

## 3.2. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ ПЛОЩАДНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

### 3.2.1 ЗДАНИЕ

В соответствии с ФЗ от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" зданием является результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, которая состоит из надземной и



(или) подземной части [22]. В состав здания обязательно входят помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения, которые предназначены для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных.

Здания представляют собой огромную площадную конструкцию, при этом состоящую из нескольких контуров, каждая из которых необходимо рассматривать отдельно.

При постановке на государственный кадастровый учет в двухмерном кадастре здания предоставляются сведения о характерных точках контура, являющегося совокупностью контуров здания: наземного, наземного и подземного. Согласно письму Росреестра №3214-АБ/20 от 13.04.2020 учет проходят три контура, которые в дальнейшем и отображаются на публичной кадастровой карте [23]. Под словом контур объекта недвижимости понимается содержания определенного набора конструктивных элементов здания. В состав конструктивных элементов здания входят элементы строительных конструкций, содержащихся в проектной документации, такие как: фундамент, пандус, лестницы и т.д.

Введение трехмерной модели здания, как объекта недвижимости, позволит учитывать все существующие наземные, подземные, а также наземные контуры, при этом, позволит показать высоту расположения их характерных точек, а в дальнейшем визуализировать объемное строение. Для детального изучения необходимо рассмотреть классификацию зданий и сравнить их построение в двухмерном и трехмерном пространстве.

Индивидуальное жилищное строительство (далее – ИЖС) является сложным объектом недвижимости, т.к. при строительстве дома применимы различные уникальные пространственные решения. Поэтому при постановке на государственный кадастровый учет необходимо учитывать весь объем здания, который использует собственник дома.

ИЖС состоит не менее чем из трех контуров (наземный, наземный и подземный) относительно которых здание располагается на поверхности земли. Согласно государственному кадастровому учету в Российской Федерации необходимо закоординировать характерные точки данных контуров с помощью геодезической съемки. На картинке 3.1 показан контур дома, который проходит ГКУ в двухмерном пространстве. Он позволяет учитывать площадь, которую использует собственник дома.





- - наземный контур здания
- - поземный контур здания
- - надземный контур здания

Рис. 3.1 – Контур здания ИЖС в 2D

Однако каждый контур здания расположенный на определенной высоте, предполагает то, что в ИЖС используется не только площадь, но и занимаемый объем. Для обеспечения информацией государственный орган учета и регистрации необходимо провести трехмерное моделирование объекта недвижимости.

В рамках существующей законодательной базы, согласно приказу 953, Н0 является наземным контуром, Н1 является началом объекта недвижимости – глубина здания, а Н2 – высотой надземного контура. При этом, сложное строение надземной части объекта недвижимости подразумевает за собой определение нескольких надземных контуров.

В приказе говорится о том, что высота Н2 является характеристикой, которая служит окончанием конструктивного элемента здания. На практике мы видим, что существует два надземных контура ОН, высоту которых необходимо закоординировать, т.к. при построении 3D модели объекта видно, что используются различные объем помещений на разных высотах (рис. 3.2).



Рис. 3.2 – Контур здания ИЖС в 3D

Многоквартирный дом (далее – МКД) состоит из множества помещений, представляющих собой части объема здания, которые имеют определенное назначение для человека, при этом ограничены строительными конструкциями. На данный момент строительство многоквартирных домов достигло уровня, при котором возможны сложные объемные конструкции, для сокращения использования пространственных ресурсов и максимально возможного увеличения количества мест для проживания людей в данном здании.

Ранее при постановке на ГКУ многоквартирного дома ставился общий контур, который включал в себя надземный, подземный и наземный, путем проекции на горизонтальную плоскость. На данный момент, ставятся все три контура, в 2D плоскости (см. рисунок 38) [23].

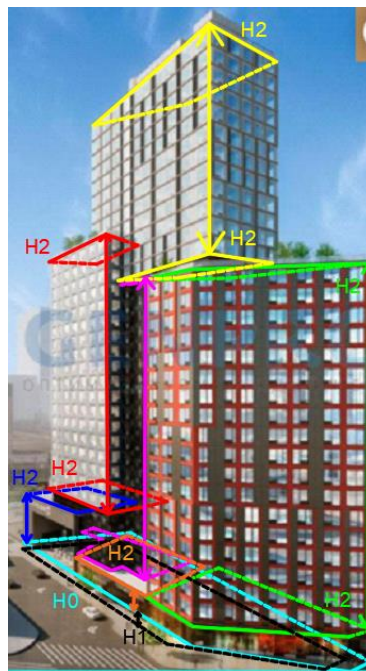
Для построения 3D модели МКД можно выделить несколько необходимых высотных характеристик: H0 уровень земли (наземный контур здания); H1 глубина (подземный контур); H2 высота (надземный контур). При типовой постройки МКД контур H2 нужно указать на высоте первого этажа и на окончании конструктивного элемента здания (рис. 3.3). При построении 3D модели остальные этажи здания можно построить путем вытягивания.



- - поземный контур здания, H1
- - наземный контур здания, H0
- - надземный контур здания, H2 (1)
- - надземный контур здания, H2 (n)

Рис. 3.3 – Схематичное сравнение построение контуров многоквартирного дома 2D от 3D

В современном мире рациональное использование пространства играет важную роль. Поэтому на данный момент осуществляется плотное, объемное строительство сложных конструктивных зданий, включая МКД.



- - поземный контур здания, H1
- - наземный контур здания, H0
- - надземные контура, H2 (n1)
- - надземный контур здания, H2 (1)
- - надземный контур здания, H2 (2)
- - надземный контур здания, H2 (n)
- - надземные контура, H2 (n2)

Рис. 3.4 – Схематичное построение контуров «сложного» МКД в 3D

На рисунке 3.4 представлен многоквартирный дом, пространство которого сложно поставить на учет без построения 3D модели объекта, с указанием высот конструктивных элементов здания. За счет сложного объемного строительства, единый надземный контур на самом деле представлен в виде множества контуров, расположенных на разных высотах.

### 3.2.2 ПОМЕЩЕНИЕ

Согласно ФЗ от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" помещением является часть от общего объема зданий или сооружений [22]. Оно должно иметь пространственные ограничения в виде строительных конструкций и иметь свое назначения для использования людьми.

При кадастровом учете помещение должно иметь два важных признака: обособленность и изолированность. Контур помещения рассчитывается по внутренней поверхности стены здания и сооружения, при этом имея главную характеристику в виде площади, измеренной в квадратных метрах (рисунок 3.5).

На основании приказа №953 от 25.09.2019 г. по желанию заказчика на государственный кадастровый учет в виде визуализированной 3D модели ставится только здание, сооружение и объект незавершенного строительства. Однако, используя зарубежный опыт ведения трехмерного кадастра, важно отметить, что помещение необходимо ставить на кадастровый учет в виде трехмерной модели недвижимости, что позволит учесть объем его использования. На сегодняшний день, точность их расчета площади помещения является проблемой, особенно в таких местах, как мансардный этаж, где существующие коэффициенты не отображают реальную картину использования пространства собственником.

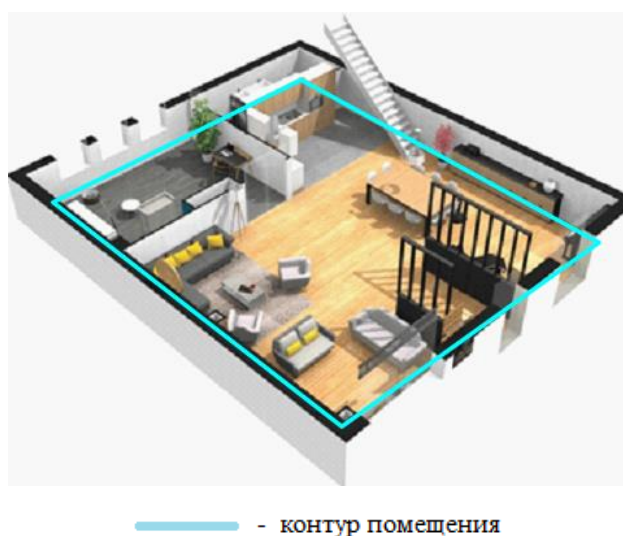


Рис. 3.5 – Кадастровый учет помещения в двухмерном виде

Проанализировав рисунок 40 можно сделать вывод о том, что на учет ставится площадь (длина и ширина) помещения без учета объема пространства (не учитывается высота).

На рисунке 3.6 показано как будет выглядеть постановка на учет всего объема помещения, т.е. кроме ширины и длины, будет учитываться высота. В некоторых странах, например Голландия, уже давно присутствует регистрация права на использования объема помещения, а не конкретной площади.



Рис. 3.6 – Кадастровый учет помещения в трехмерном виде

Учет объема помещения поможет решить споры и пересчитать налоги, которые платит собственник за использование пространства.

### 3.2.3 МАШИНО-МЕСТО

Понятие машино-места зафиксировано в законодательной базе РФ Градостроительного кодекса ст.1. В статье обозначен главный фактор использования машино-места – предназначено для размещения на нем транспортных средств, расположенных в части здания или сооружения, на парковочных местах [24]. Главным отличием помещения от машино-места является то, что оно не должно быть ограничено строительными и другими конструкциями, контура которые стоят на государственном кадастровом учете.

Актуальная XML-схема (6 версия) предоставляет возможность для кадастрового учета машино-места в РФ [20]. Подготовка технического плана на машино-место отвечает всем требованиям законодательства: предназначение и местоположение. Для кадастрового учета необходимо измерить координаты не менее двух характерных точек, находящихся в прямой видимости и закрепленных долговременными специальными метками, в двухмерной плоскости.



Частым минусом парковочной зоны является ее быстрая наполняемость. При том, что на учете стоят машино-места по занимаемой площади, полный объем помещения парковки не заполняется. На данный момент времени существует понятие «автоматизированные парковочные системы», где автомобили располагаются друг над другом в несколько уровней. В связи с этим необходимость компактного расположения транспортных средств друг над другом возрастает, а учет машино-места на плане остается таким же.

Трехмерное моделирование позволяет использовать помещение в полном объеме. За счет этого, возможно построение двухуровневой парковки и регистрации частей объема машино-мест друг над другом в пространстве. 3D модель исключит наложение двух парковочных мест, за счет их моделирования не на плане, а в объеме (рис. 3.7). На основании этого существует необходимость включения данного вида объекта недвижимости в перечень объектов, подлежащих государственному кадастровому учету с использованием трехмерного моделирования.



- - контур машино-места,  $H_0=0$  (условный 0)
- - контур машино-места,  $H_2$  (высота, относительно  $H_0$ )

Рис. 3.7 – Схематичное представление учета машино-места в 3D

Кадастровый учет в 3D модели машино-места в дальнейшем обеспечит рациональное использование пространства в паркинге.

### 3.2.4 ОБЪЕКТ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Согласно Гражданскому кодексу РФ объект незавершенного строительства (далее – ОНС) является самостоятельным объектом недвижимого имущества. На основании этого, в соответствии с приказом №953, кадастровым инженером подготавливается технический план.

При этом сложностью и особенностью данного вида объекта недвижимости является его изменение во времени. При подготовке технического плана учитываются

только те контуры, которые существуют на данный момент. На рисунке 3.8 схематично представлены все контуры, проходящий кадастровый учет в 2D пространстве.

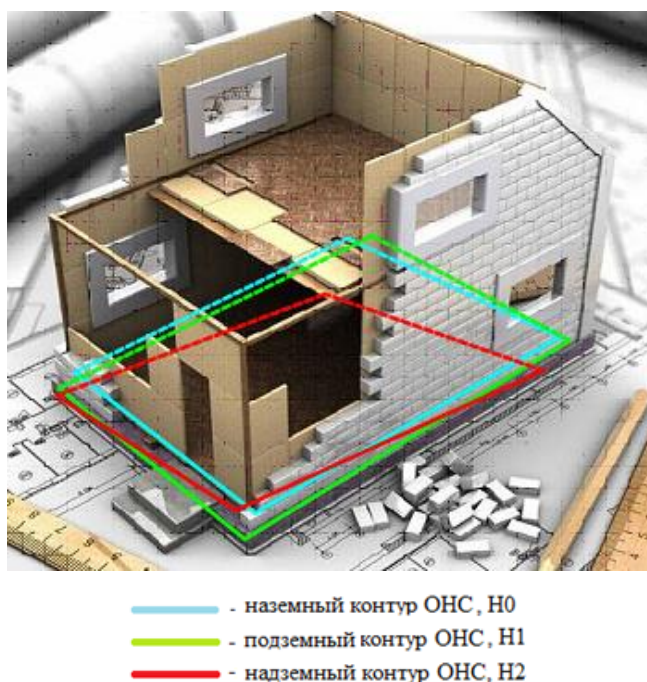


Рис. 3.8 – Схематичное представление учета ОНС в 2D

Однако, как мы видимо на представленном рисунке выше, контуры на плоскости выглядят, как обычное здания, которое не дает понимания, как именно выглядит объект в данный момент. На основании этого, в приказ №953, были внесены изменения в пользу государственного кадастрового учета объекта незавершенного строительства с применением трехмерного моделирования, по желанию заказчика. 3D модель объекта позволит визуально показать существующие конструктивные элементы на данном этапе момента строительства (рисунок 3.9).

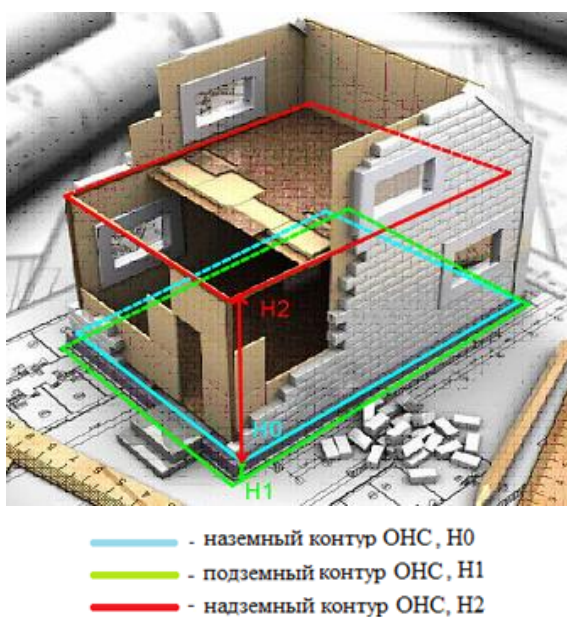


Рис. 3.9 – Схематичное представление учета ОНС в 3D

При этом остается проблема изменения данного объекта недвижимости во времени, что способствует возможности в будущем осуществить переход на 4D. С помощью данной функции в режиме реального времени можно увидеть изменения объекта недвижимости.

### 3.3 ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

#### 3.3.1 ГАЗОПРОВОД

Газопровод является сооружением, состоящим из конструкций соединенных между собой труб, которые имеет предназначение в виде транспортировки природного газа [25]. Существует несколько видов транспортирующих газопроводов по виду их расположения, представленных на рисунке 3.10.



Рис. 3.10 – Виды газопроводов по их расположению в пространстве

Согласно ФЗ от 21.07.1997 N 116 газопровод является огнеопасным объектом недвижимости с высоким классом опасности, который зависит от давления, транспортируемого газа [26] При этом положение газопровода, для государственного кадастрового учета, в пространстве зафиксировано в виде горизонтальной оси, образованной проекцией на земную поверхность.

Для обеспечения точного положения, необходимо ввести высотную координату, смоделировать его положение относительно других объектов, которые могут быть подвержены опасности. При кадастровом учете, необходимо составить классификацию, которая позволит разделить газопроводы на несколько видов в зависимости от их расположения.



### 3.3.1.1 ГАЗОПРОВОД ПОДЗЕМНЫЙ, РАСПОЛОЖЕННЫЙ НА ОДНОЙ ПЛОСКОСТИ

Одним из простейших конфигураций газопровода является подземный, который проходит на одном уровне, на одной глубине от горизонтальной поверхности земли. Такой газопровод, можно показать на плане без потери вертикальной составляющей, потому что газопровод полностью горизонтальный и полной длиной проецируется на горизонтальную поверхность. Однако проблема расположения газопровода в пространстве относительно других рядом стоящих объектов не решена.



Рисунок 3.11 – Схематичное сравнение построения подземного газопровода в горизонтальной плоскости 2D от 3D

На рисунке 3.11 показано как проецируются точки газопровода на горизонтальную поверхность земли для постановки на ГКУ согласно 953 Приказу. Далее, показано, как будет выглядеть постановка газопровода, с использованием высотных характеристик. Поверхность земли берем как ноль высотной отметки  $H_0$ , в данном случае оно будет равняться  $H_1$ , т.к. отсутствует высота объекта недвижимости. При этом каждая характерная точка газопровода будет иметь свою высотную характеристику в виде глубины залегания  $H_2$  (со знаком «-»). С помощью данных координат, мы сможем точно построить расположение газопровода в подземном пространстве.

### 3.3.1.2 ГАЗОПРОВОД ПОДЗЕМНЫЙ С НАКЛОНАМИ

Существует несколько методов прокладки газопровода, одним из них является – метод горизонтально-наклонного бурения. Данный метод используется при проектировании газопровода в местах, где невозможно вырыть траншею, поэтому

применяется способ прокола. При использовании данного метода, газопровод расположен в пространстве под определенными углами.

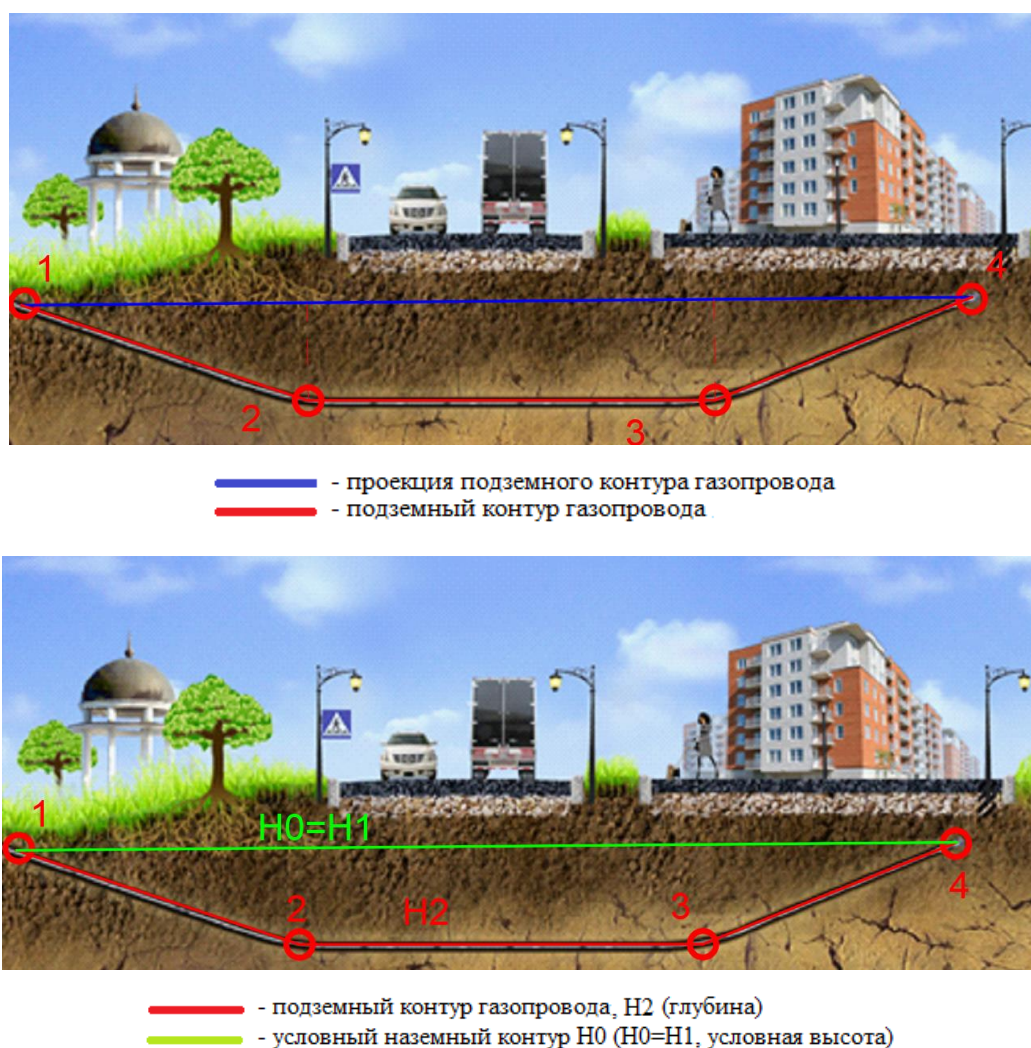


Рис. 3.12 – Схематичное сравнение построения подземного газопровода в горизонтальной плоскости 2D от 3D (метод ГНБ)

В случае постановки такого газопровода на кадастровый учет, при проекции точек на горизонтальную плоскость полностью теряется пространственное положение (изгибы) газопровода, остается одна прямая линия (рис. 3.12). Поэтому при учете обязательно для каждой точки надо указывать величину глубины залегания (H2), относительно начала конструктивного элемента сооружения – H0.

### 3.3.1.3 ГАЗОПРОВОД ПОДЗЕМНЫЙ, РАСПОЛОЖЕННЫЙ В РАЗНЫХ ПЛОСКОСТЯХ

Газопровод под землей может иметь достаточно сложную конфигурацию, включая множество ответвлений, подъемов и спусков.

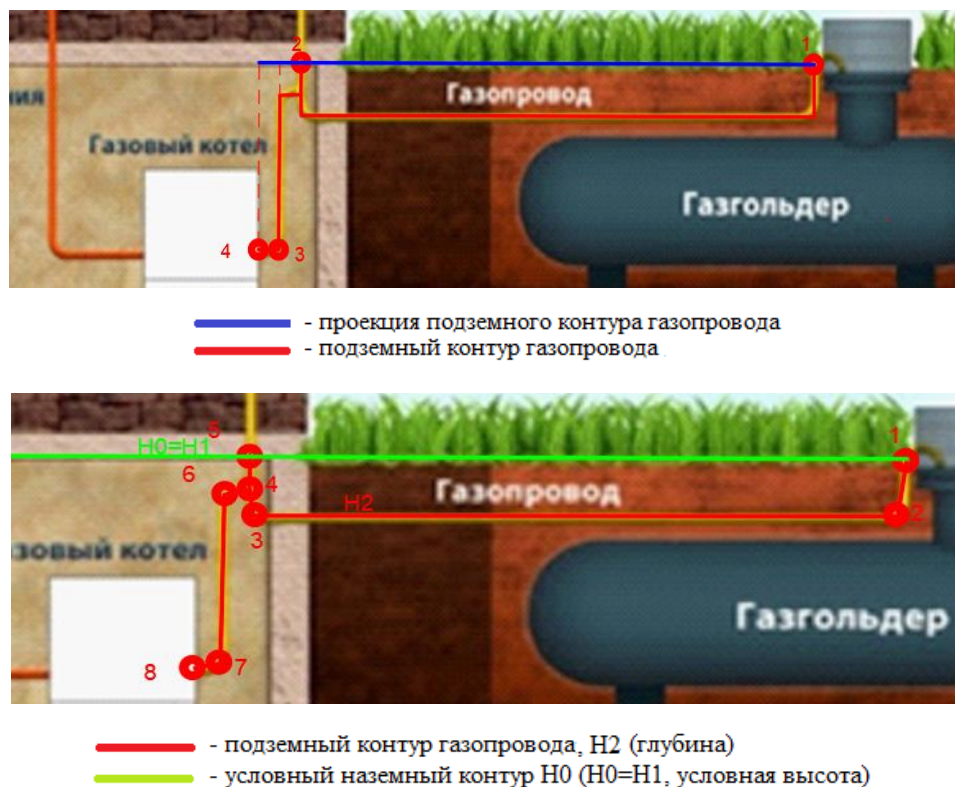


Рис. 3.13 – Схематичное сравнение построения подземного газопровода в горизонтальной и вертикальной плоскости 2D от 3D

На рисунке 3.13 видно, что при кадастровом учете газопровода, показывается проекция точек на горизонтальную плоскость. При этом, учитывается только одна точка, располагающаяся в координате  $(x, y)$ . На примере точки 2, можно увидеть что проекции подземных точек расположенных на другой высоте в координате  $(x, y)$ , сходятся в наземной точке 2, которая выведена на поверхность земли. То есть, при кадастровом учете отсутствуют все изгибы газопровода.

Для учета всех ответвлений газопровода в подземном пространстве необходимо учитывать их высоту относительно друг друга. При введении нулевой отметки  $H_0=N_1$ , мы можем измерить координаты характерных точек (1 и 2; 5,4 и 3). Например, при измерении глубины залегания точки 1 и 2, будут получены координаты 1  $(x_1, y_1, H_1)$  и 2  $(x_1, y_1, H_2)$ . Трехмерная модель газопровода сможет показать вертикальную часть расположения газопровода в подземном пространстве.

### 3.3.1.4 ГАЗОПРОВОД ПОДЗЕМНЫЙ С ВЫХОДОМ НА ЗЕМЛЮ

Для проверки утечки газа, контроля объема газа и других целей на земельной поверхности образуют наземный элемент, например, контрольная трубка (далее – КТ). Т.е. газопровод, проходящий под землей, выводят в виде вертикальной трубы на горизонтальную поверхность земли.

Если рассматривать отдельно выход газопровода из подземной части в надземную, то на кадастровый учет становится одна точка вместо целого вертикального контура сооружения, которая показывается в виде наземного контура 3.14.

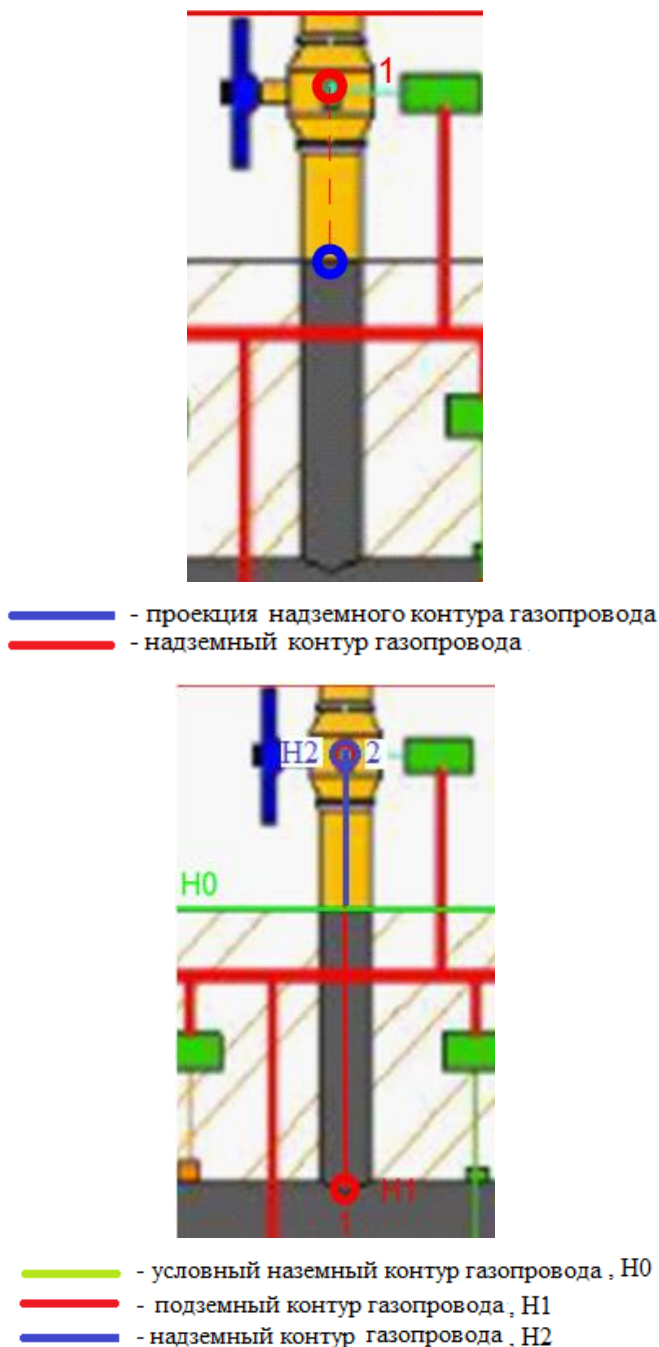


Рис. 3.14 – Схематичное сравнение построения КТ 2D от 3D

Использование высотной координаты в данном случае является необходимостью. На рисунке 3.14 видно, что при использовании координаты Н мы учитываем выход из земли от начала конструктивного элемента – точка 1 (подземный контур H1), до конца конструктивного элемента – точка 2 (надземный контур H2), относительно горизонтальной плоскости H0.



### 3.3.1.6 ГАЗОПРОВОД НАДЗЕМНЫЙ, РАСПОЛОЖЕННЫЙ НА ОДНОЙ ПЛОСКОСТИ

Строительство надземного газопровода применяется в большей степени для строительства магистрали низкого давления природного газа, на открытой местности. Плюсы проведения надземного газопровода заключаются в легкости его эксплуатации, ремонта и простоты мониторинга.

Газопровод надземный, проходящей в горизонтальной плоскости, легко отобразить на плане, указав характерным точкам надземное расположение, относительно горизонтальной плоскости земной поверхности (рис. 3.15).



Рис. 3.15 – Схематичное сравнение построения надземного газопровода 2D от 3D

Учитывая его огнеопасность необходимо иметь точные координаты расположения его относительно земной поверхности. Неоднократно случаются обстоятельства при которых происходит нарушение его целостности, за счет мало информированности о его пространственном положении. С помощью 3D модели, находящихся в геодезических координатах, будет отображена высота расположение объекта  $H_2$  над уровнем поверхности земли  $H_0=H_1$  (рис. 3.15).

### 3.3.1.7 ГАЗОПРОВОД НАДЗЕМНЫЙ, РАСПОЛОЖЕННЫЙ В РАЗНЫХ ПЛОСКОСТЯХ

Учитывая сложность прохождения газопровода по надземному пространству, в виде препятствий окружающей городской инфраструктуры, при его строительстве меняют его линейную конфигурацию в виде спусков и подъёмов газопроводной трубы. Данная конфигурация не препятствует транспортировке природного газа, при этом компактно помогает проходить трубе даже в сложных и затрудненных местах.

Учитывая сложность конфигураций такого надземного газопровода, представленной в виде змейки, необходимость точного координирования возрастает в разы. Характерные точки контура необходимые для отображения газопровода на плане имеют только проекцию на земную поверхность, без возможности представления вертикальных длин газопровода (рис. 3.16).

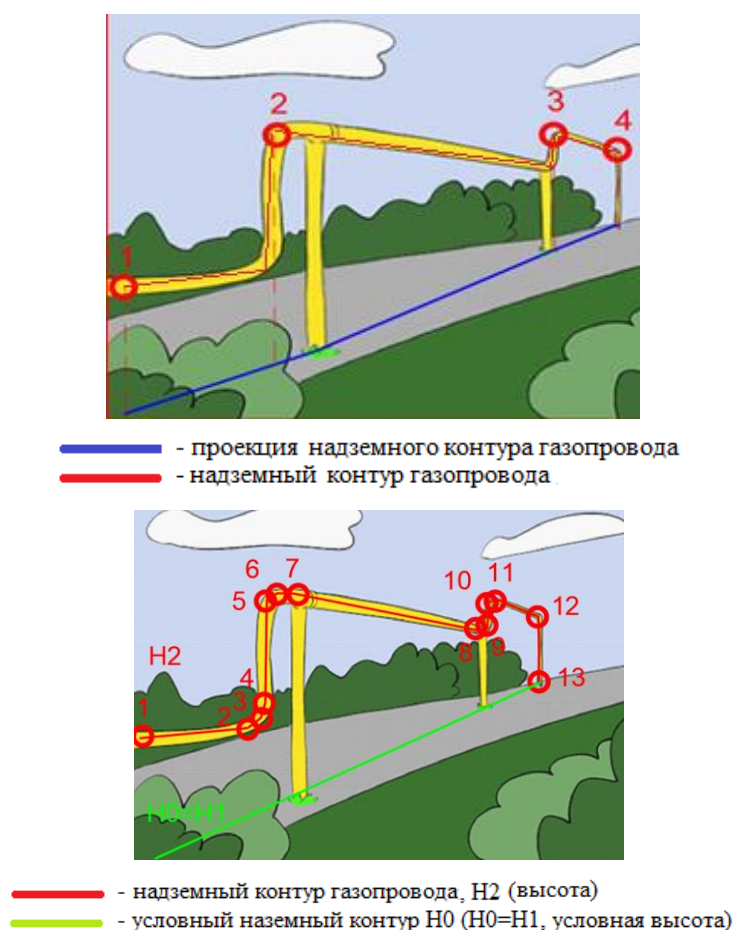


Рис. 3.16 – Схематичное сравнение построения надземного газопровода 2D модели от 3D

Координаты высоты  $H$ , трехмерной модели, обеспечит каждой характерной точке высотную характеристику со знаком (+) относительно горизонтальной поверхности  $H_0=H_1$ .

### 3.3.1.8 ГАЗОПРОВОД, ИМЕЮЩИЙ НАДЗЕМНЫЙ И ПОДЗЕМНЫЙ КОНТУР

Данный случай стоит рассмотреть особенно подробно, так как в нем присутствуют все виды контуров. Регистрация данного газопровода в двухмерном измерении типична, все также отсутствует все вертикальные длины, которые включаются в длины газопровода (змейка) и присутствуют в проектных документациях и актах приемки сооружения. При этом при проецировании точек исчезает полная длина газопровода, из-за чего далее кадастровый инженер получает приостановки, т.к. проекция на горизонтальную плоскость сооружения в длине не совпадает с длиной в реальности.



Рис. 3.17 – Схематичное сравнение построения газопровода 2D модели от 3D

Используя величину глубины H1 и высоты H2 относительно земной поверхности H0, кадастровый инженер в полной мере сможет отобразить длину газопровода, все необходимые характерные точки расположенные на разных высотах, но находящихся в

одних плоскостных координатах (x, y), а также углы поворотов, змейку и другие наклоны сооружения (рис. 3.17).

### 3.4 ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ ТОЧЕЧНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

К точечным объектам недвижимости можно отнести виды сооружений, которые вследствие их проекции на горизонтальную плоскость земной поверхности невозможно описать в полной мере, за отсутствием их высотной координаты. К таким объектам можно отнести сооружения имеющие форму окружности, радиус или диаметр и глубину или высоту. Существует несколько видов объектов недвижимости, представленные в виде точки (рис. 3.18).



Рис. 3.18 – Виды ОН в виде точки

Для кадастрового учета объектов недвижимости, представленных на рисунке 30, необходимо построение их в модели с координатой Н, для учета использования глубины или высоты пространства.

На основании построенной трехмерной модели можно легко выяснить, что линейный объект, построенный в виде точки, будут выражены в пространстве в виде трубы с вертикальной составляющей.

В первом варианте, вместо наземной окружности с центром, при построении трехмерной модели, будет получен наземный контур в виде окружности на поверхности земли и имеющегося подземного пространства в виде отверстия в земле с определенной глубиной залегания.

#### 3.4.1 СКВАЖИНА

Одним из ярких примеров объектов недвижимости является скважина. Она встречается как при добыче и разведке полезных ископаемых, так и при использовании



подземных вод в частных домах. Любая разработанная скважина подлежит кадастровому учету для оформления права пользования недрами.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 24.11.2016 №1240 с 01.01.2021 при оформлении лицензии пользования недрами необходимо проводить геодезическую систему координат ГКС-2011. Т.е. при оформлении или продлении права пользования недрами необходимо провести геодезическую съемку, т.к. на данном этапе пересчет с СК-95 в ГКС-2011 невозможен [27].

Сложившаяся ситуация, при которой будут осуществлять дополнительные геодезические измерения, подводит к тому, чтобы произвести съемку, с помощью которой объект недвижимости будет зафиксирован не только по бровке и центру окружности, но и его глубине залегания. С учетом разнообразия скважин не только по виду их применения, но и по их конфигурации (рис. 3.19), построение трехмерной модели необходимо.

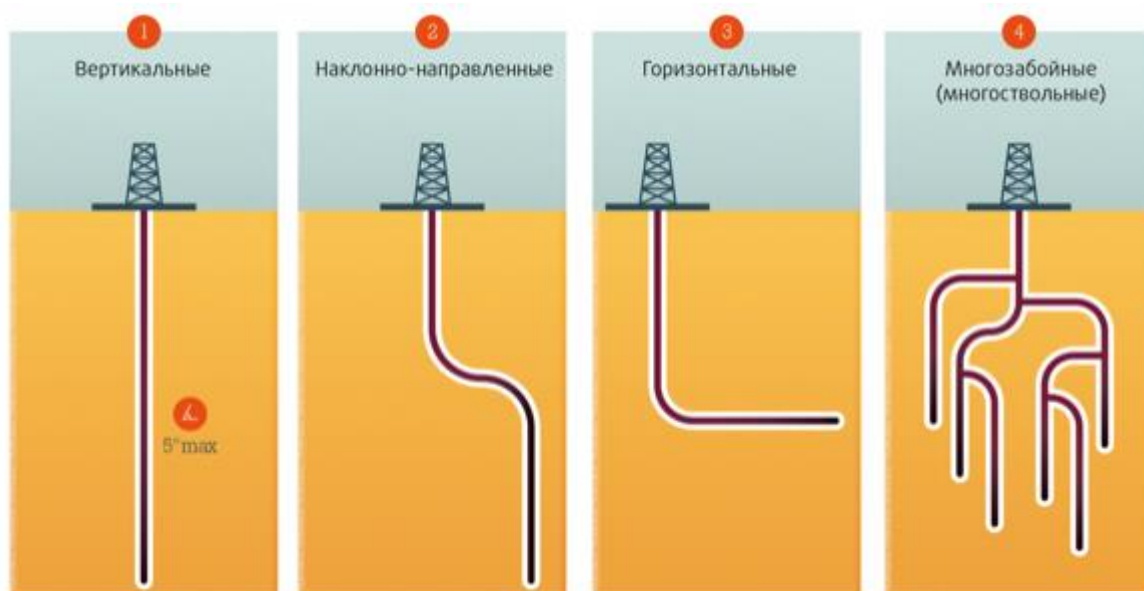
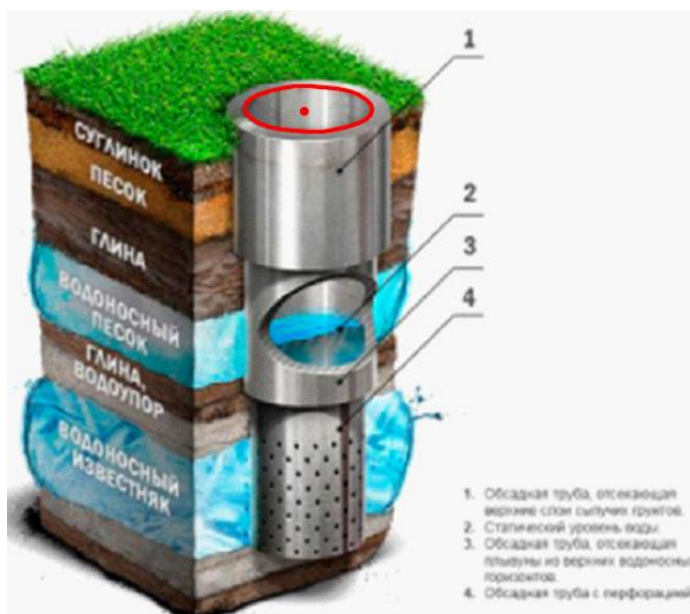


Рис. 3.19 – Виды конфигураций скважины

На рисунке 3.20 представлено отображение скважины в двухмерной плоскости.

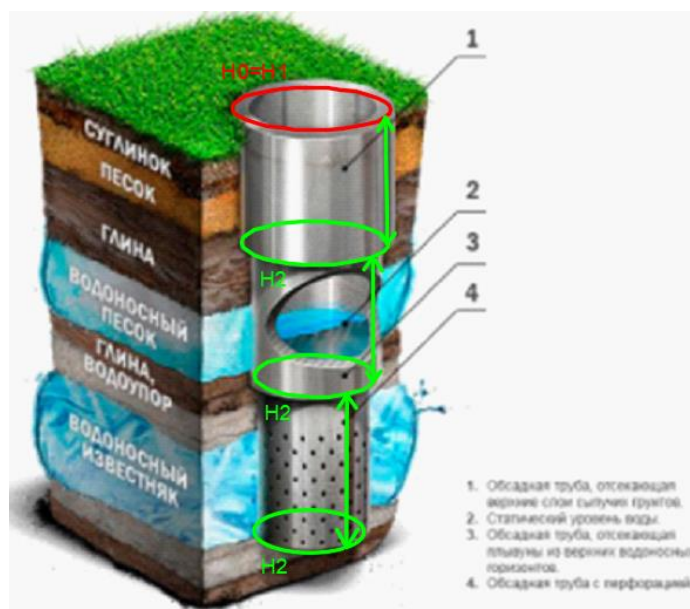


— - надземный контур

Рис. 3.20 – Отображение 2D скважины

Согласно рисунку 3.20, представленному выше, зафиксирован только контур скважины и его центр. С помощью основных характеристик в техническом плане будет указан радиус и глубина залегания.

При использовании трехмерной модели скважины, будут зафиксированы характерные точки, полученные на глубине, для точного определения местоположения отверстия (рис. 3.21).



— - наземный контур,  $H_0=N_1$   
 — - подземный контур,  $H_2$  (глубина)

Рис. 3.21 – Отображение 3D скважины

3D модель позволяет определить местоположение отверстия скважины в глубине земной поверхности. Согласно приказу 953, наземным контуром является диаметр кромки представленной условной высотой  $H_0=H_1$ , далее, в зависимости от количества характерных подземных контуров будут зафиксированы координаты характерных точек  $H_2$ . В данном случае  $H_2(1)$  подземный контур на уровне залегания кольца в слое глины,  $H_2(2)$  на уровне водоносного известняка и  $H_2(3)$  окончания подземных конструктивных элементов скважины.

### **3.5 ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ «СЛОЖНЫХ» ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ**

#### **3.5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Понятие «сложные» сооружения включает в себя те объекты недвижимости, которые содержат в себе несколько видов конфигураций объектов: площадные, линейные, точечные. Такими объектами являются сооружения, которые не могут функционировать и эксплуатироваться без содержания всех конструктивных элементов различной конфигурации: автозаправочные станции, котельные, сложные атомные, гидро-, электро-станции.

За счет масштабности и опасности построения и эксплуатации таких объектов, необходима постановка на кадастровый учет всех конструктивных объектов в пространстве.

#### **3.5.2 АВТОЗАПРАВОЧНАЯ СТАНЦИЯ**

Автозаправочные станции (АЗС) предназначены для обеспечения потребителей нефтепродуктами. На АЗС выполняется ряд технологических процессов: прием, хранение, выдача (отпуск) и учет количества нефтепродуктов [28].

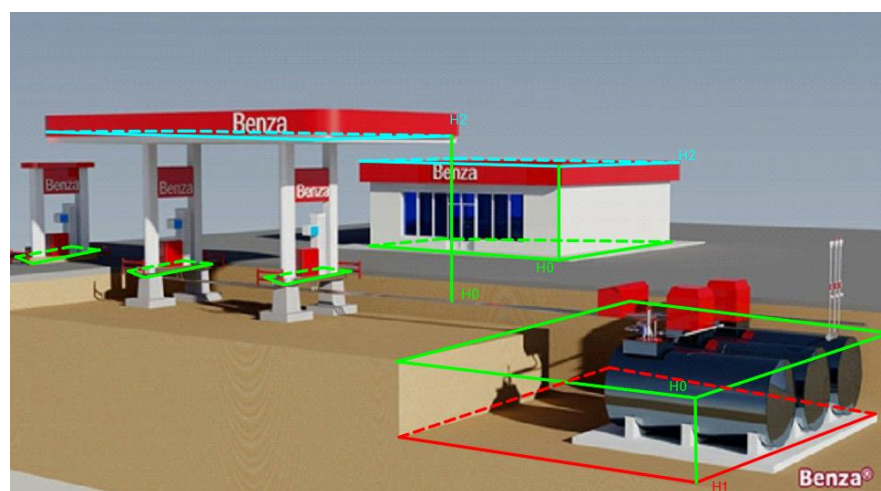
В состав автозаправочной станции входит огромное количество конструктивных элементов: здание, ТРК, навес, подземные резервуары, пожарные резервуары, трубопроводы. Все эти элементы сооружения, существование которого сложно представить в виде отдельных элементов.

Сложный состав контуров (площадные, линейные элементы) АЗС невозможно четко отобразить на плане. Увеличивает сложность распознавания расположения конструктивных элементов в пространстве разное расположение контуров элементов относительно высотной характеристики.

Автозаправочная станция является пожароопасным объектом, поэтому важно отобразить его местоположения в пространстве точно и максимально понятно. Для этого необходимо использовать трехмерную модель, в которой будет показано расположение каждого контура для всех конструктивных элементов.



— - проекция контуров конструктивных элементов автозаправочной станции



— - условный наземный контур Н0  
 — - надземный контур автозаправочной станции (Н1 высота)  
 — - подземный контур автозаправочной станции (Н2 глубина)

Рис. 3.22 – Схематичное сравнение постановки на учет 2D объекта АЗС от 3D

На рисунке 3.22 показана разница в определении местоположения контуров конструктивных элементов. На первом рисунке показаны проекции на горизонтальную земную поверхность для каждого контура, входящих в состав сооружений объектов. При этом очевидно, что на плане не учитывается их реальное пространственное положения

На второй картинке представлено отображение всех элементов АЗС, с помощью высотной координаты Н, которая поможет не только определить местоположение относительно земной поверхности (Н0) глубины залегания (Н1) и высоты построения (Н2), но и визуализировать саму трехмерную модель огнеопасного и пожароопасного объекта.

### 3.5.3 КОТЕЛЬНАЯ

Одним из сложнейших комплексных сооружений является котельная, которая состоит из комплекса технологических оборудований направленных на генерацию тепловой энергии в целях теплоснабжения. Котельная относится к 5 группе степени

пожарной опасности [29]. Определение его точного местоположения является важным критерием для нормальной эксплуатации. Зачастую масштабные проекты таких сооружений уже строят с проектированием их в трехмерном пространстве, что позволяет визуализировать каждый контур конструктивного элемента. При этом на практике, в городском пространстве по большей части строят котельные меньшего объема производства – районные.

Кадастровый учет котельная проходит как сооружение или как единый недвижимый комплекс, в состав которого включается: здание котельной, трубопроводы, шкафы и другие конструктивные элементы. На данном этапе, в двухмерном кадастре, местоположение таких объектов на плане отобразить практически невозможно верно, т.к. все конструктивные элементы накладываются друг на друга и не показывают их высотного положения друг относительно друга (рис. 3.23).



Рис. 3.23 – Постановка на учет 2D котельной

Трехмерное моделирование позволяет показать положение конструктивных элементов друг относительно друга (рис. 3.24).

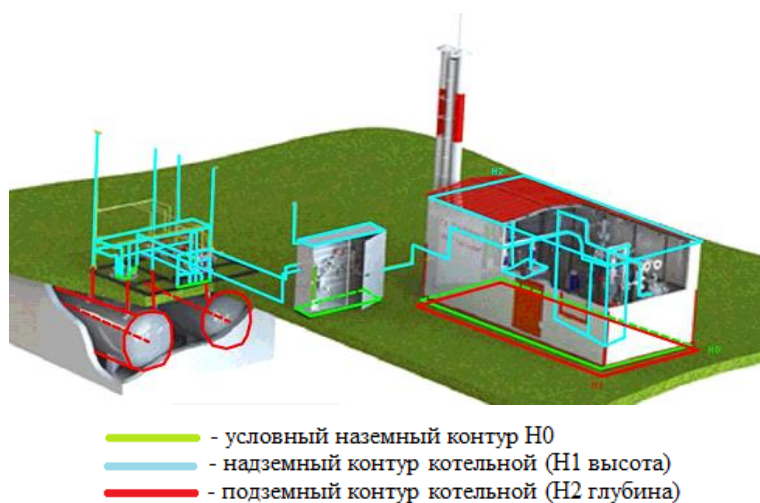


Рис. 3.24 – Постановка на учет 3D котельной

Согласно представленному рисунку схематично показано расположение всех элементов котельной, которое в последствие будет визуализировано в трехмерную модель.

### **3.6 ПРОЦЕДУРА ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Постановка на ГКУ объектов недвижимости всегда является очень трудным и долгим процессом. Это происходит за счет различных стадий подготовки технического плана. Одним из них является сбор необходимой исходной документации заказчиком работ, а также полевые работы, которые занимают продолжительное время из-за сложностей получения сведений. Зачастую на данном этапе возникают споры между Росреестром и кадастровыми инженерами из-за разной интерпретации законодательной базы. Решениями данной проблемы является ежегодное обновление федеральных законов, приказов, а также осуществления разъяснений в виде писем от государственного органа регистрации прав. При подготовке технического плана на объект недвижимости, с использованием 3D модели, в законодательной базе отсутствует структурированное поэтапное описание способов моделирования. За счет этого существует острая необходимость в составлении общей методики подготовки трехмерной модели кадастровыми инженерами. Следующий этап – камеральный, где, на основании полученных сведений, подготавливается технический план. Заключительным этапом является процедура кадастрового учета, в виде передачи подготовленных документов в Росреестр.

Порядок прохождения объектов недвижимости на кадастровый учет с учетом применения трехмерного моделирования представлен на рисунке 3.25.



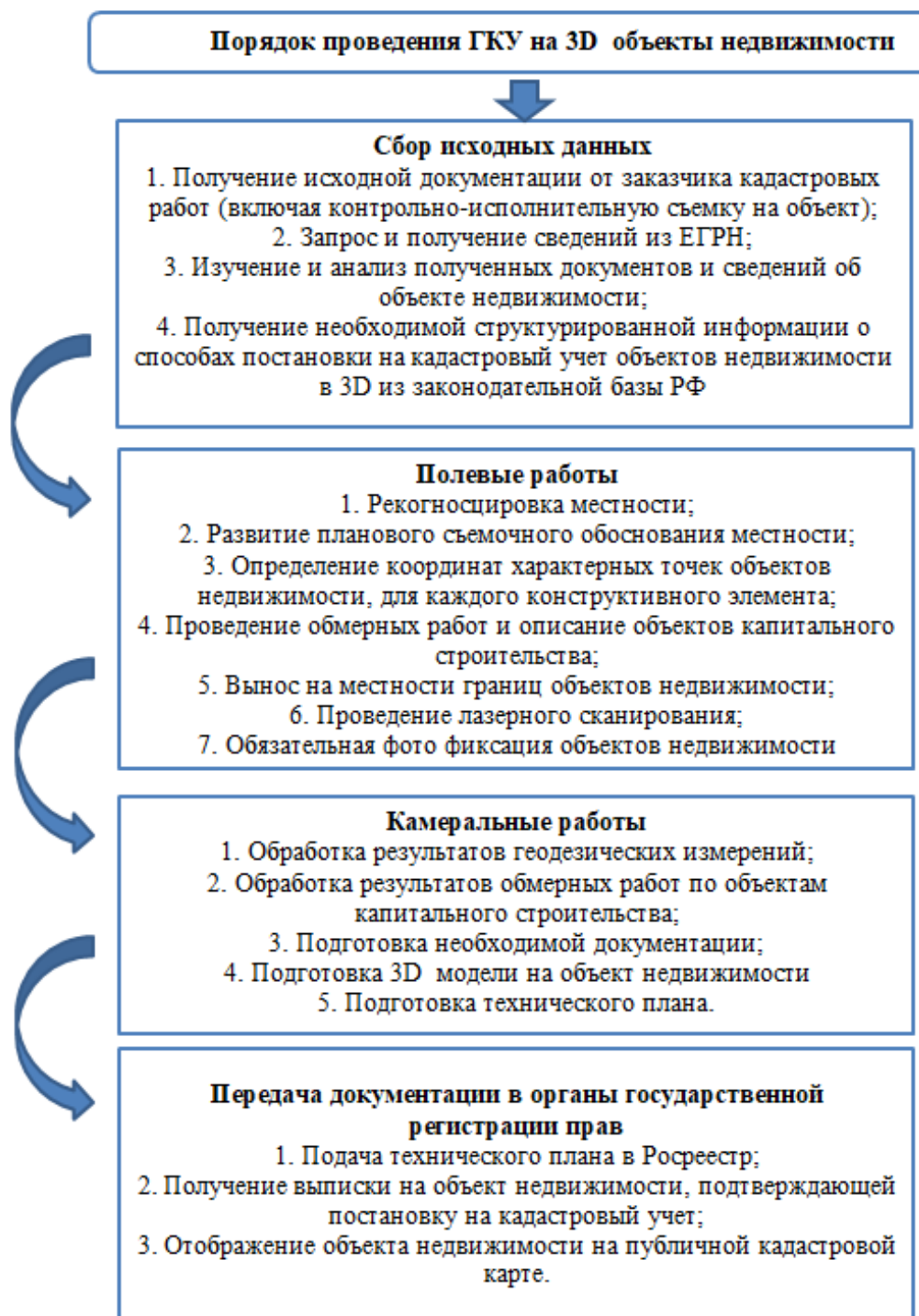


Рис. 3.25 – Порядок постановки на кадастровый учет объектов недвижимости с применением 3D моделирования

Составленный порядок проведения государственного кадастрового учета характерен для подготовки кадастровым инженером технического плана с использованием трехмерной модели. Важной частью первых двух этапов, по сбору исходной информации и полевых работ является получение данных о координатах характерных точек недвижимости следующим образом:

1) для построения сложных надземных элементов, использовать лазерное сканирование;

2) использование контрольно-исполнительной съемки объекта недвижимости при отсутствии визуального осмотра подземных частей конструктивных элементов объектов недвижимости [8].

Разработанная методика построения объектов недвижимости в 3D в предыдущей главе позволит при камеральной подготовке технического плана ускорить процесс построения моделей. Кроме того, при внесении данных разъяснений в законодательную базу, уменьшится количество приостановок на этапе передачи документации в органы государственной регистрации прав.

### **3.7 КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3**

В данной главе были изучены виды объектов недвижимости, проведение кадастрового учета на которые необходимо в виде трехмерной модели. К ним относятся все виды объектов недвижимости, имеющие высоту их расположения (все, кроме земельных участков).

Кроме того, в главе отмечены основные достоинства трехмерного моделирования в кадастре относительно двухмерной системы. Одним из недостатков является отсутствие третьей координаты Н, которая позволяет определять местоположения характерных точек в пространстве, а в дальнейшем визуализировать и строить модели объектов.

Для удобства определения их местоположения, камеральной обработки разработана методика, которая включает в свой состав виды конфигураций объектов недвижимости по способы их построения.

Согласно созданной методике существует четыре типа построения объектов недвижимости, с помощью трехмерной визуализации:

1. Площадные;
2. Линейные;
3. Точечные;
4. «Сложные».

Для каждого вида объекта в методике прописаны способы отображения третьей Н (на основании приказа №953) и способ визуализации модели. Главным плюсом является единая система построения трехмерной модели кадастровыми инженерами, исключая разногласия и споры между ними и органом государственного кадастрового учета объектов недвижимости.



## **4. АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА НА ГАЗОПРОВОД**

### **4.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ**

В качестве проверки разработанной методики необходимо подготовить технический план на один из видов объектов недвижимости. Кроме того, важно выбрать такой объект, который имеет сложную пространственную конфигурацию. Объектом апробации методики построения объекта недвижимости в трехмерном измерении является газопровод-ввод, подходящий к жилому дому. Именно такие газопроводы имеют многообразные формы конфигураций за счет сложной городской инфраструктуры: другие коммуникации, пересечения с которыми нужно избегать; надземных построек, проездов, арок, которые трубы газа должны обходить.

Газопровод является линейным объектом недвижимости – сооружение, которое имеет множество видов конфигураций, огромную протяженность и важную стратегическую задачу, связанную с транспортировкой природного газа. Газопроводы являются неотъемлемой частью городского пространства, так как представляют собой важный элемент системы газоснабжения. При этом данный вид сооружения является огнеопасным и пожароопасным объектом, поэтому оформление газопроводных коммуникаций является обязательным пунктом, как масштабных (межрегионных), так и маленьких (газопроводов-вводов к домам). В связи с особенностью их построения (вертикальные и горизонтальные составляющие газопровода) важно передать их пространственное положение с помощью трехмерной модели.

Наименование сооружения - «Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)». Данный газопровод представляет собой линейный объект и в своем составе имеет надземный и подземный контур, при этом в них присутствует и вертикальное и горизонтальное положение трубы газа.

Заказчик предоставил комплект документов, состоящий из: проекта, акта приемки газопровода, постановление администрации Новолудыжского поселения (разрешение на размещение газопровода к индивидуальному жилому дому), контрольно-исполнительную съемку.

Для подготовки технического плана на газопровод проведена геодезическая съемка, с помощью которой определены точные координаты характерных точек надземных и подземных элементов газопровода. В связи с пожеланиями заказчика, постановки на учет газопровода в виде трехмерной модели, съемка была проведена более

точное и отснято большее количество точек, для удобного построения 3D модели кадастровым инженером при камеральной обработке.

На рисунке 4.1 представлено фото надземной части газопровода, при проведении геодезической съемки.



Рис. 4.1 – Фото надземной части газопровода-ввода к дому

Надземная часть врезается в надземный газопровод распределительный, далее имеет спуск в землю и переходит в подземную часть.

#### **4.2 ПОДГОТОВКА ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА НА ПОДЗЕМНО-НАДЗЕМНЫЙ ГАЗОПРОВОД**

Подготовка текстовой части технического плана на газопровод-ввод выполнялась с использованием программного продукта – «ТехноКад-Экспресс», который представляет собой платформу, предназначенную для автоматического выполнения кадастровых работ от запроса сведений до регистрации прав на объекты недвижимости. «ТехноКад-Экспресс» включает множество модулей, таких как: «Межевой план», «Технический план», «Запрос сведений» и другие (рисунок 4.2) [30].



Модуль «ТехноКад-Экспресс Профессиональный»	↓
Модуль «ТехноКад-Экспресс Межевой план»	↓
Модуль «ТехноКад-Экспресс Технический план»	↓
Модуль «ТехноКад-Экспресс Регистрация прав»	↓
Модуль «ТехноКад-Экспресс Запрос сведений»	↓
Модуль «ТехноКад-Экспресс Мини»	↓

Рис. 4.2 – Программный продукт «ТехноКад-Экспресс»

«Технокад-Экспресс» является платным лицензионным продуктом, каждый модуль которого можно купить отдельно или вместе. При постановки на кадастровый учет сооружения – газопровода-ввода, использовался модель «ТехноКад-Экспресс. Технический план». Модуль предоставляет кадастровому инженеру автоматизировано оформлять документы в электронном виде с использованием актуальной XML-схемы и предоставлять их в печатном виде. Процесс формирования технического плана на сооружение схематично представлен на рисунке 4.3.



Рис. 4.3 – Формирование технического плана на сооружение с использованием модуля «ТехноКад-Экспресс. Технический план»

Подготовка технического плана на сооружение начинается с создания проекта из перечня разделов модулей ТехноКад-Экспресса (рис. 4.4).

Исходящие	
Учет ОКС	22
Многоквартир. дом+	
Сооружение+	
Изменение ОКС	13
ЕНК	
Акт обследования	
Учет ЗУ	2
Изменение ЗУ	17
Снятие с учета ЗУ	
Тех.ошибка	
Ранее учтенные ОН	
Регистрация прав	
Изменение свед. ЕГРН	
Доп.документы	
Иные заявления	
[СРЗУ на КПТ]	
[Проект межевания ЗУ]	
[Карта-план территории]	
[Установление границы/зоны]	5
[Изменение границы/зоны]	
Сведения ЕГРН	1
Кад. справка	
КПТ	
Сведения ФГИС ЕГРН	1
[Заверить ЭП]	

Рис. 4.4 – Перечень модулей ТехноКад-Экспресса

Затем заполняется текстовая часть технического плана, начиная с первой вкладки «Учет ОКС», которая содержит общие сведения в кадастровой работе на сооружение. Данный раздел включает в себя: назначение кадастровых работ (для чего подготавливается технический план), наименование организации, подготавливающей документ, и версии создания бумажного экземпляра (рис. 4.5).

Рис. 4.5 – Общие сведения

Далее в контекстном меню выбираем вкладку «Сооружение» (рис. 4.6).

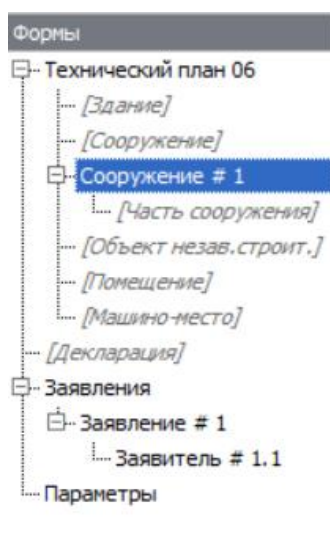


Рис. 4.6 – Контекстное меню Технического плана версии 06

В первой вкладке «Сооружение» заполняются сведения о наименовании газопровода и его расположение на картографической зоне и кадастровом квартале. Наименование сооружения записывается строго по проекту и акту приемки законченного строительства. На рисунке 4.7 представлено заполненное поле. Остальные графы в данном случае не заполняются.

Сооружение	Заказчик и исполнитель	Исходные данные	Характеристики	Адрес	Границы	Пересечение с ОКС	Схемы и приложения
<b>Сооружение</b>							
Наименование	Газопровод ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)						
Способ образования							
<b>Назначение</b>							
<input checked="" type="radio"/> По документу <input type="radio"/> Из справочника							
Назначение	иное сооружение (газонабжение)						
<b>Подсказка</b>							
Раздел "Кадастровые округа" заполняется только для линейных сооружений, расположенный в нескольких округах.							
<b>Кадастровые округа</b>							
<input type="checkbox"/> Заполнить раздел							
Кадастровые номера							
<b>Кадастровые кварталы</b>							
Чтобы указать кадастровый номер '0:0:0', введите '0:'							
Кадастровые номера	47:11:0101057						
<b>Кадастровый номер округа - для описания зон картографической проекции</b>							
Код зоны картографической проекции "п.п" состоит из кадастрового номера округа формата "пп" и номера зоны формата "п", где п и м - цифры. Если он отличается от номера кадастрового округа в кадастровом квартале/кадастровом номере объекта, то укажите номер кадастрового округа в этом поле. Если поле "Кадастровый номер округа" не заполнено, значение "пп" будет взято из кадастрового номера квартала или объекта недвижимости.							
Кадастровый номер округа	47						

Рисунок 4.7 – Заполнение раздела «Сооружение»

Сведения о кадастровом инженерере, заказчике, даты завершения работы, и реквизиты договора подряда содержатся в разделе – «Заказчик и исполнитель» (рис. 4.8).

Сооружение	Заказчик и исполнитель	Исходные данные	Характеристики	Адрес	Границы	Пересечение с ОКС	Схемы и приложения
<b>Заказчик</b>							
<input type="radio"/> Физическое лицо <input checked="" type="radio"/> Организация <input type="radio"/> Физические лица и организации							
<b>Заказчик - юридическое лицо</b>							
Заказчик - юридическое лицо # 1 <span style="float: right;">Повторить Удалить</span>							
Тип заказчика	Организация						
Полное наименование	Акционерное общество "Газпроногазраспределение Ленинградская область"						
ОГРН	1024702184715						
ИНН	4700000109						
Для Иностранной организации* обязательно заполните следующее поле:							
Страна регистрации							
Номер регистрации							
Дата регистрации							
Адрес							
E-mail							
<b>Дата завершения работ</b>							
Дата	08.10.2020						
<b>Наименование, номер и дата документа, на основании которого выполняются кадастровые работы</b>							
Наименование (в версию для печати)	договор подряда						
Номер	760-3386-20						
Дата	29.07.2020						
<b>Сведения о кадастровом инженерере</b>							
<input type="radio"/> Кадастровый инженер: Чесных Вадин Сергеевич <input checked="" type="radio"/> Представитель организации <input type="radio"/> Физическое лицо							
Представитель организации	ООО "ГрандТехноСтрой" (Чесных Вадин Сергеевич)						
Адрес местонахождения юридического лица	603022; Россия; обл. Нижегородская; г. Нижний Новгород; ул. Кулибина; д. 3; помещение П13						
<b>Номер регистрации в государственной реестре лиц, осуществляющих кадастровую деятельность</b>							
Номер	35323						
<b>Наименование саморегулируемой организации в сфере кадастровых отношений, если кадастровый инженер является членом такой организации</b>							
Наименование	СРО "ОКИС"						
<b>Подсказка</b>							
При заполнении всех полей раздела "Сведения о СРО, если кадастровый инженер является членом такой организации" информация будет включена в раздел "Заклучение кадастрового инженера" печатной версии и соответствующий элемент xml-файла в виде текстовой формулировки: "Технический план подготовил кадастровый инженер _ (указывается ФИО), являющийся членом СРО КИ _ (указывается наименование) (дата вступления в СРО _ (указывается дата вступления в СРО КИ), уникальный реестровый номер кадастрового инженера в реестре членов СРО КИ N _ (указывается номер кадастрового инженера в СРО КИ)). Сведения о СРО КИ _ (указывается наименование) содержатся в государственной реестре СРО КИ (уникальный номер реестровой записи от _ N _)".							
<b>Сведения о СРО, если кадастровый инженер является членом такой организации</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Заполнить раздел							
Уникальный регистрационный номер в реестре членов СРО КИ	0421						
Дата внесения сведений о физическом лице в реестр членов СРО КИ	16.02.2016						
Номер реестровой записи о СРО в реестре СРО	008						
Дата внесения реестровой записи о СРО в реестр СРО	14.09.2016						

Рисунок 4.8 – Сведения о заказчике и исполнителе кадастровых работ

Кроме этого, в данном разделе содержится заключение кадастрового инженера в виде связного текста, в котором прописаны основные пункты, разъясняющие способ подготовки технического плана (рис. 4.9).

Сооружение Заказчик и исполнитель Исходные данные Характеристики Адрес Границы Пересечение с ОКС Схемы и приложения

Заключение кадастрового инженера

Заполнить раздел

**Текст**

Наименование сооружения – Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (с/ад. №47:11:0101057:12). Местоположение: Российская Федерация, Ленинградская область, Волховский муниципальный район, Новоладокское городское поселение, город Новая Ладога, улица Молодежная. Протяженность сооружения – 29 м.

Протяженность сооружения указана в метрах с округлением до 1 метра в соответствии с п.43 Приказа Минэкономразвития России от 18.12.2015 N 953 "Об утверждении формы технического плана и требований к его подготовке, состава содержащихся в нем сведений, а также формы деклараций об объекте недвижимости, требований к ее подготовке, состава содержащихся в ней сведений".

Согласно ч. 17 статьи 51 Градостроительного кодекса РФ №190-ФЗ от 29.12.2004г. (далее ГК РФ) «Выдача разрешения на строительство не требуется в случае строительства, реконструкции объектов, предназначенных для транспортировки природного газа под давлением до 0,6 МПа включительно». И соответственно, согласно ч.15 статьи 55 ГК РФ «Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию не требуется в случае, если в соответствии с частью 17

Рис. 4.9 – Заключение кадастрового инженера

Следующий раздел «Исходные данные» содержит сведения: о системе координат, геодезических приборах, о состоянии пунктов, использованных в процессе съемки, а также о использованного геодезического оборудования. В процессе геодезической съемки было использовано оборудования Геоспайдера, и, согласно реквизитам приборов, информация о них была прописана в тестовой части технического плана (рисунок 4.10).

Сооружение Заказчик и исполнитель Исходные данные Характеристики Адрес Границы Пересечение с ОКС Схемы и приложения

Система координат

Наименование МСК 47 зона 2

Геодезическая основа

Заполнить раздел

Геодезическая основа # 1 Повторить Удалить

Пункт VNH/1036

Наружный знак пункта Сохранился

Центр пункта Сохранился

Марка Сохранился

Сведения о состоянии пунктов геодезической сети на дату...

Дата 03.07.2020

Сведения о средствах измерений

Заполнить раздел

Сведения о средствах измерений # 1 Повторить Удалить

Прибор Электронный тахеометр SOKKA IM

Сведения о средствах измерений # 2 Повторить Удалить

Прибор GNSS-станция опорная спутниковая геодезическая двухчастотная Trimble NetRS № 464#02961

Рис. 4.10 – Сведения об «Исходных данных»

Описание самого газопровода-ввода начинается с раздела «Характеристики ОН» (рис. 4.11). В нем указывается его основной параметр – протяженность (т.к. газопровод является линейным объектом недвижимости), и год ввода в эксплуатацию.

Сооружение Заказчик и исполнитель Исходные данные Характеристики Адрес Границы Пересечение с ОКС Схемы и приложения

Подсказка

При внесении нескольких характеристик одного и того же вида в заявление попадет значение только первой из них.

Основной параметр

Основной параметр # 1 Повторить Удалить

Вид параметра Протяженность

Величина (м, м², м³) 29

Эксплуатационные характеристики

По крайней мере один год должен быть указан.

Год завершения строительства

Год ввода в эксплуатацию 2020

Рисунок 4.11 – Раздел «Характеристики»

Вкладка «Адрес» содержит сведения о местоположения газопровода-ввода на местности. Адрес объекта недвижимости взят из Федеральная информационная адресная система. Данный сайт работает онлайн. С помощью введение адреса дома, к которому подходит данный газопровод, выбирается адрес заданный адресной системой. В данном случае местоположение газопровода ограничивается улице, на которой он расположен. Ввод местоположения газопровода представлен на рисунке 4.12.

Рисунок 4.12 – Раздел «Адрес» сооружения

Раздел «Границы» содержит сведения о контурах сооружения и его характерных точках (рис. 4.13).

#	Номер	Координата X	Координата Y	Радиус	Погрешность	Метод определения	Формула
1	1	454722.75	2324774.52		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
2	2	454707.71	2324786.85		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
3	3	454723.09	2324794.20		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
4	4	454745.54	2324823.85		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
5	5	454754.07	2324832.79		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
6	6	454756.45	2324859.90		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
7	7	454794.26	2324867.94		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного

Рис. 4.13 – Раздел «Границы» сооружения

В данном случае, на основании приказа №953, в характеристиках характерных точек содержится информация о их высотном положении. На рисунке 4.14 представлены заполненные поля.



#	Номер	Координата X	Координата Y	Радиус	Погрешность	Метод определения	Формула
7	7	454794.26	2324867.94		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
8	8	454798.34	2324869.05		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
9	9	454854.32	2324873.72		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
10	10	454883.02	2324884.29		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
11	11 (2)	454705.47	2324788.68		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
12	12 (2)	454707.71	2324786.85		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного
13	13 (2)	454724.32	2324797.54		0.10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)	Mt=0.10 вычислено с использованием программного

Формула	Глубина	Высота
Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения	-1.6	
Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения	-1.6	
Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения	-1.5	
Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения	-1.4	
Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения		+1.4
Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения		+1.5
Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения		+1.6

Рис. 4.14 – Сведения глубины и высоты характерных точек сооружения

Раздел «Пересечение с ОКС» в данном случае не заполняется. На основании данных геодезической съемки газопровод-ввод не имеет никаких пересечений с другими объектами недвижимости. Для детального контроля расположения ближайших ОКСов, был подгружен кадастровый план территории и с помощью функции «Пространственная проверка» пересечений обнаружено не было.

Раздел «Схемы и приложения» содержат файлы графической части, приложенный образ которого расположен на рисунке 4.15. Файлы схемы геодезических построений, схемы расположения ОН на земельном участке, чертеж ОН представляются в формате .pdf. План объекта недвижимости прикрепляется в виде чертежа масштаба 1:200 в формате .jpg.

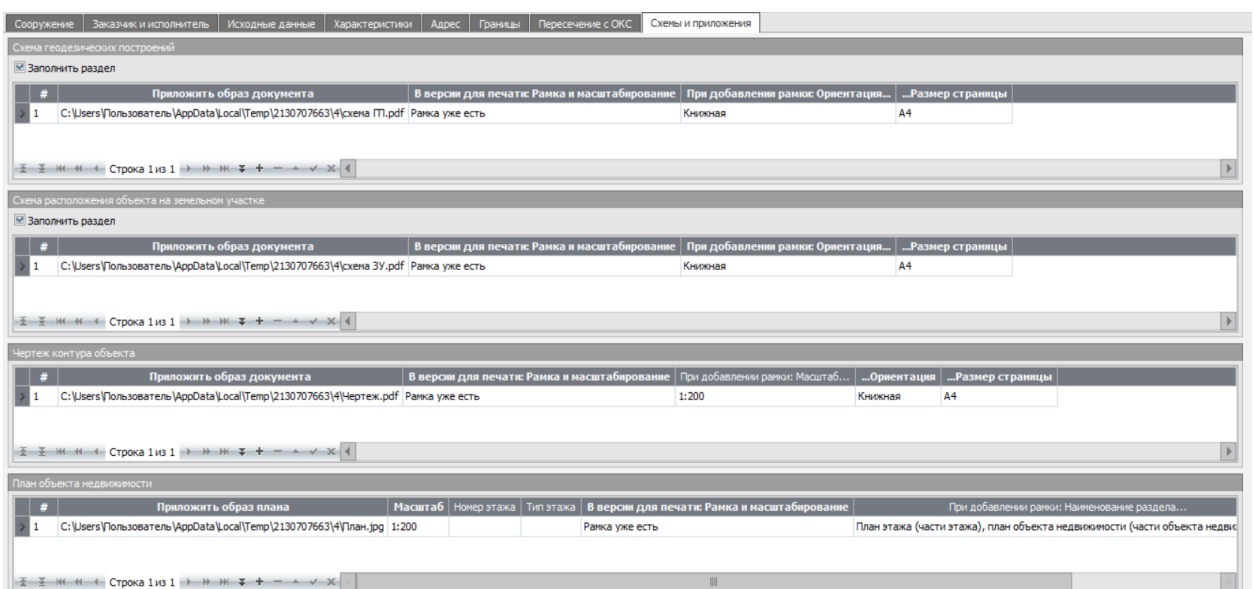


Рис. 4.15 – Схемы и чертежи графической части технического плана

Во вкладке «Приложения» прикладываются образы файлов исходных данных: проект, акт приемки законченного строительства, постановление на разрешения использования газопровода на земельном участке, кадастровый план территории. Кроме



того, прикладываются приложения в виде дополнительных данных, используемых при подготовке технического плана (рис. 4.16).

#	Включить документ в...	Тип	Наименование	Номер	Дата выдачи
1	Только 'Исходные данные'	Кадастровый план терри...	Кадастровый план территории кадастрового квартала 47:11:010101057	47/201/20-768988	20.08.2020
2	'Приложения' и 'Исходные данные'	ПРОЧИЕ	Проектная документация	8531/2019-ППО	11.09.2019
3	'Приложения' и 'Исходные данные'	ПРОЧИЕ	Акт приемки законченного строительства объекта сети газораспре...	-	28.04.2020
4	'Приложения' и 'Исходные данные'	ПРОЧИЕ	Постановление	465	30.08.2019
5	Только 'Приложения'	ПРОЧИЕ	Письмо	-	-
6	Только 'Приложения'	ПРОЧИЕ	Трехмерная модель ОН	-	-
7	Только 'Приложения'	ПРОЧИЕ	Чертеж трехмерной модели ОН	-	-

Рис. 4.16 – Раздел «Исходные данные и приложения»

Трехмерная модель объекта недвижимости в формате .dwg и 3D чертеж в формате .pdf прикладываются в виде Приложения к техническому плану

Программный продукт «Технокад-Экспресс» позволяет подавать заявления на государственный кадастровый учет объекта недвижимости непосредственно в программе (рис. 4.17).

Общие сведения

Название в папке 'Исходящие'

При нажатии кнопки 'Сформировать пакет' пакет появится в папке 'Исходящие' под указанным названием.

» 310

Создать заявление?

Создать заявление и версию для печати

Создать заявление без версии для печати

Не создавать

Вид заявления

Кадастровый учет (без регистрации прав)

Кадастровый учет и регистрация прав

Код ОКАТО подразделения Росрестра - получателя

Код ОКАТО Ленинградская область

Код органа Управление Росрестра по Ленинградской области

Рисунок 4.17 – Раздел «Заявление»

Раздел «Заявление» содержит информацию о виде заявления и способе подачи технического плана в Росреестр.

### 4.3 ПОДГОТОВКА ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА НА ПОДЗЕМНО-НАДЗЕМНЫЙ ГАЗОПРОВОД

Подготовка графической части осуществлялась с помощью программы «ТехноКад-ГЕО», которая помогает формировать схемы и чертежи для межевых, технических планов и другой графики. Плюсом данного программного продукта является простота геометрических данных, которые помогают кадастровому инженеру в короткий срок выполнить огромное количество чертежей.

Возможности «ТехноКад-ГЕО» представлены на рисунке 4.18 [30].

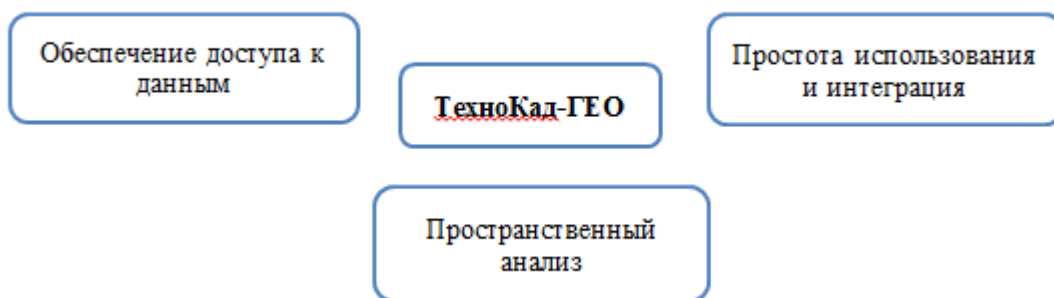


Рис. 4.18 – Возможности программного продукта «ТехноКад-ГЕО»

Кроме того, данный графический редактор входит в состав программного продукта «ТехноКад-Экспресс», который позволит осуществить весь комплекс кадастровых работ, с использованием одной лицензии.

Для выполнения графической части на линейное сооружение – газопровод ввод необходимо сформировать планы и чертежи, представленные на рисунке 4.19.



Рис. 4.19 – Содержание графической части на сооружение газопровода

Первым был сделан чертеж объекта недвижимости, в котором указывались все характерные точки и контура (рис. 4.20). Для данного газопровода было вычислено 20 характерных точек и надземный и подземный контур.

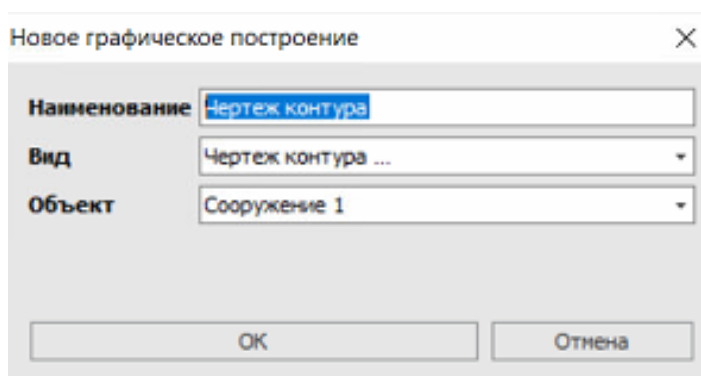


Рис. 4.20 – Создание чертежа сооружения

Далее создавалась схема геодезических построений, которая содержит пункт геодезической сети (ГГС) и направление от пункта до расположения газопровода. В данном случае использовалось спутниковое геодезическое оборудование – Геоспайдер [31]. Газопровод-ввод расположен Волховском районе, ближайшим пунктом является VLHV/1036.

Схема расположения сооружения на земельном участке входит в состав графической части. На ней схематично показываются образующиеся контуры объекта недвижимости относительно существующих контуров. На схеме указываются кадастровые номера кварталов, земельных участков и других объектов недвижимости.

Для детального обзора газопровода-ввода – его конструктивных элементов, пространственного положения, изменения конфигурации, кадастровый инженер подготавливает план на объект недвижимости. В данном случае, на плане представлено: начало газопровода в виде врезки, спуск в землю (переход от надземной части к подземной) и заглушка.

По желанию заказчика необходимо предоставить трехмерную модель газопровода-ввода. Согласно Приказу №953 3D модель можно предоставить только в нескольких форматах, представленных на рисунке 4.21.

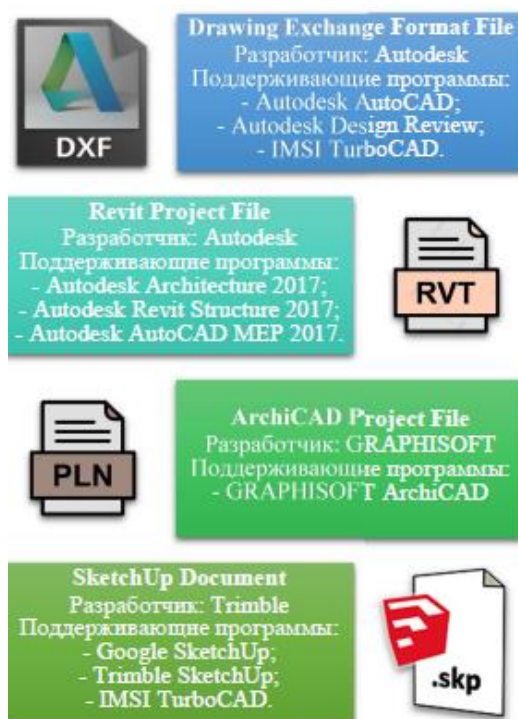


Рис. 4.21 – Форматы 3D модели

В данном случае нам потребовалось два программных продукта:

- AutoCAD 2018 [32]

Данный программный продукт широко распространен в сфере кадастровой деятельности, за счет удобства работы и простоты интерфейса. В нем кадастровые инженеры строят двухмерную графику (схемы и планы). Кроме того, AutoCAD содержит в себе функцию 3D -моделирования и визуализацию объектов.

Полученные данные при геодезической съемке загружаются в рабочее окно программы AutoCAD 2018. Далее с помощью графических инструментов и функций 3D -моделирования строится каркас газопровода. На рисунках 4.22-4.25 представлена визуализированная трехмерная модель газопровода-ввода.

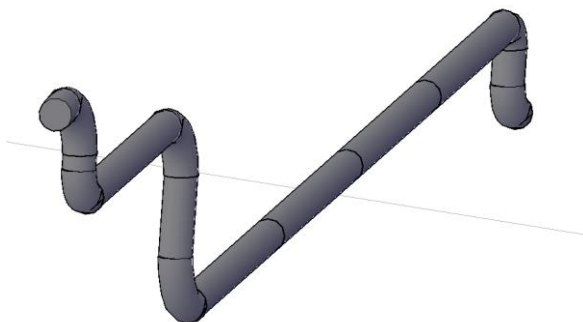


Рис. 4.22 – 3D модель газопровода-ввода вид слева

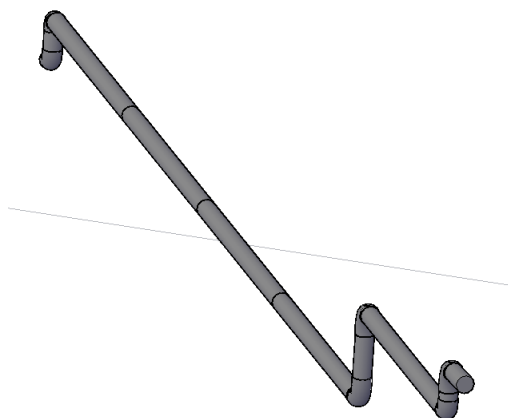


Рис. 4.23 – 3D модель газопровода-ввода вид справа

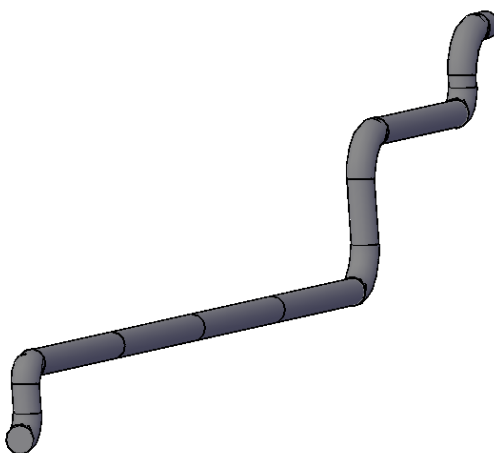


Рис. 4.24 – 3D модель газопровода-ввода вид сзади

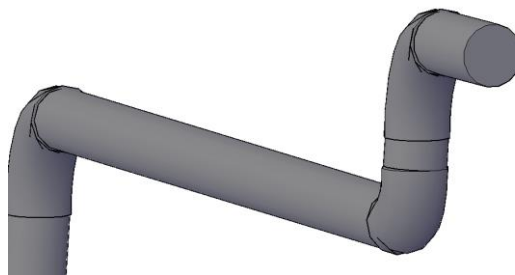


Рис. 4.25 – 3D модель газопровода-ввода детально

- Adobe Acrobat [33]

Кроме файла в формате .dwg, с координатной привязкой, необходимо прикладывать в приложения к техническому плану PDF файл с изображенной 3D - моделью. Программный продукт Adobe Acrobat содержит функцию 3D моделирования (рис. 4.26).

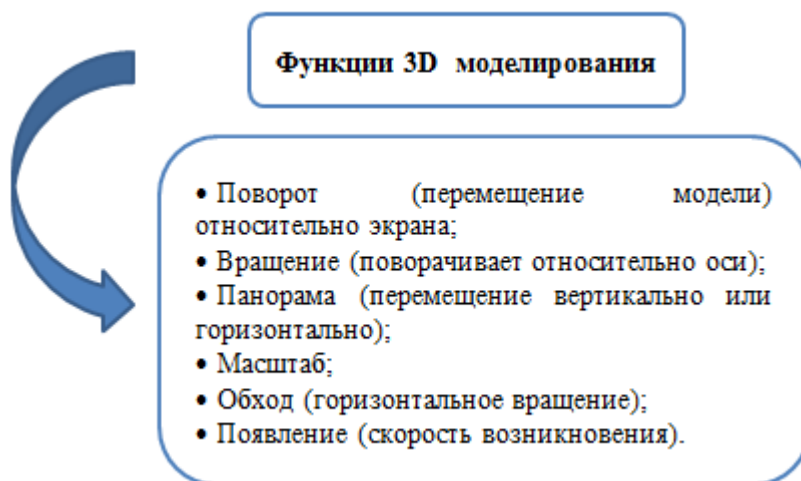


Рис. 4.26 – Функции 3D модели в Adobe Acrobat формат .pdf

Данный функции позволяют визуально рассмотреть объект в отдельном файле. При передаче файла в Росреестр, он будет использоваться на публичной кадастровой карте. С помощью гиперссылки, пользователь сможет открыть данный файл и визуально посмотреть интересующий объект недвижимости.

Подготовленный технический план на газопровод-ввод с графической частью представлен в Приложении 1. Приложение 2 содержит 3D модель объекта недвижимости, подготовленную на основании разработанной методики построения. Выписка из ЕГРН, полученная после государственного кадастрового учета, входит в состав Приложения 3.

#### 4.4 КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4

В главе представлено использования методики трехмерного моделирования, разработанной главой выше. В качестве объекта исследования взят линейное сооружение – «Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.б. (кад. №47:11:0101057:12)».

В ходе написания главы сделан технический план с использованием трехмерного моделирования, который подготавливался по следующей инструкции:

- 1) геодезическая съемка, с привязкой к системе координат;
- 2) передача данных в AutoCAD, построение модели;
- 3) отображение в техническом плане третьей высотной координаты  $h$  для каждой характерной точки конструктивного элемента в текстовой части;
- 4) визуализация трехмерной модели объекта недвижимости с использованием программы Adobe Acrobat 3D ;
- 5) прикрепление файлов в Приложения к техническому плану 3D модели объекта в формате .pdf и .dwg;
- 6) отображение ОН на публичной кадастровой карте с использованием кнопок-гиперссылок.

Полученный технический план подан на государственный кадастровый учет. Результатом является получение выписки из ЕГРН на объект недвижимости заказчиком работ, в которой будет указана третья координата  $H$ , а на публичной кадастровой карте, после восстановления ее использования, будут отображать трехмерные объекты недвижимости.

## **5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **5.1 УСЛОВИЙ ПРОИЗВОДСТВА И СОСТОЯНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА**

Кадастровый инженер большую часть рабочего времени занимается подготовкой технического плана на объекты недвижимости. Основная часть рабочего места находится в офисном помещении. Кабинет является рабочей зоной, в которой находится персональный компьютер, содержащий специализированный пакет программ. Офис располагается в здании бизнес центра. Общая площадь рабочего места – 40,2 кв.м.

Уровень работоспособности человека и качества его работы, а также состояние его здоровья зависит от условий труда. Для определения опасности вредности рабочего места для кадастрового инженера следует обратиться к классификации ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [34]. Характерные факторы влияния рабочего процесса на работника в сфере кадастровых услуг представлены в таблице 5.1.

*Таблица 5.1*

Опасные и вредные характеристики для кадастрового инженера

Источник фактора	Факторы	
	Опасные	Вредные
Работа за компьютером, работа с принтером/сканером, работа с бумажными документами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Статическое электричество;</li> <li>• Электрический ток в техническом оборудовании</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Микроклимат (отклонение нормальных температур в помещении);</li> <li>• Освещение офиса (мало освещённость);</li> <li>• Уровень шума (повышенный шум);</li> <li>• Монотонность выполнения работы</li> </ul>

## **5.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ В КАДАСТРОВОЙ СФЕРЕ**

### **5.2.1 ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОКЛИМАТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ**

Оптимальные параметры микроклимата на рабочем месте создают условия для благоприятной трудовой деятельности. Критерии человека по тепловому и функциональному состоянию устанавливаются в рамках оптимального уровня. В течении восьмичасового рабочего дня необходимо устранить тепловой дискомфорт и минимальное отклонение температур, которые могут вызвать ухудшение состояния здоровья человека. При неблагоприятном микроклимате снижается работоспособность сотрудников, а также это может повлечь за собой причину развития болезней (простуды, боли в спине и голове и т.д.).

Время, которое кадастровый инженер проводит в офисе для подготовки документов, приравнивается к категории Ia (работа в сидячем положении, без физических



нагрузок. Энергия, затрачиваемая работником, составляет до 120 ккал/час. Оптимальные величины, показывающие комфортное состояние в офисном помещении, указаны в таблице 5.2 [35].

Таблица 5.2

Оптимальные величины микроклимата в рабочем помещении

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1

При отклонении оптимальных показателей микроклимата, необходимо соответствовать диапазону допустимых условий пребывания сотрудников в офисном помещении на рабочем месте. Данный диапазон позволяет нормально функционировать весь рабочий процесс, без нарушения здоровья человека. Для кадастровых работ допустимые критерии представлены в таблице 5.3 [35].

Таблица 5.3

Допустимые величины показателей микроклимата в рабочем помещении

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Нижний диапазон	Верхний диапазон			Нижний диапазон	Верхний диапазон
Холодный	Ia (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75	0,1	0,1
Теплый	Ia (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1	0,2

Для поддержания нормального микроклимата в рабочем помещении необходимо проводить профилактические мероприятия, представленные на рисунке 5.1.

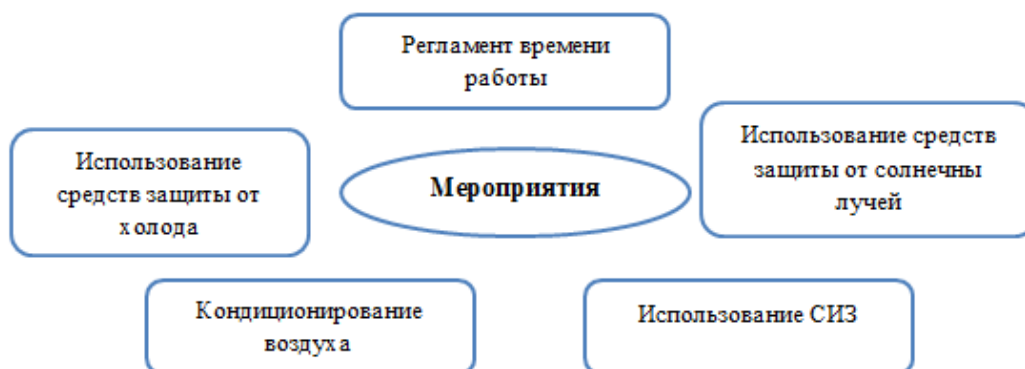


Рис. 5.1 – Список мероприятий для улучшения микроклимата рабочего места

В целях безопасности работы сотрудников постоянно проводится проветривание помещения и влажная уборка, в некоторых случаях происходит сокращение рабочего времени, согласно нормам.

### 5.2.2 НЕДОСТАТОЧНАЯ ОСВЕЩЕННОСТЬ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И МЕРЫ ПО ЕЕ НОРМАЛИЗАЦИИ

Освещенность в офисном помещении играет важную, так как основной рабочий процесс состоит из зрительной работы. Показатель освещенности рабочего места играет огромную роль на качество и скорости выполнения работы. При присутствии хорошего уровня освещенности уменьшается риск производственной травмы. В офисном помещении основным источником света является естественная освещенность, которая осуществляется за счет оконных проемов. В другое темное время суток используются лампы накаливания.

Нормальное освещение имеет ряд требований, в них входит:

- яркость освещения;
- равномерность освещения;
- освещение без миганий;
- оттенок освещения.

Нормы освещения рабочего места кадастрового инженера в офисном помещении представлены в таблице 5.4 [36].

Таблица 5.4

Нормы освещения рабочего места офисных помещений

Помещение, в котором расположено рабочее место	Норма освещенности, Лк
Офис общего назначения с использованием ПК	200-300
Офис большой площади со свободной планировки	400
Офис, в котором осуществляются чертежные работы	500

При отклонении от нормы освещенности работоспособность и производительность труда снижается. При этом у работника за счет утомления глаз, ухудшается зрение. Плохая освещенность приводит к возникновению травматизма. Высокая освещенность приводит к раздражению нервной системы, ухудшает зрительные функциональные способности при другом освещении.

Для соблюдения условий нормальной освещенности на рабочем месте необходимо соблюдать следующие меры:

- чистка стекол в оконных проемах;
- чистка ламп
- замена ламп по мере необходимости.

### **5.2.3 УРОВЕНЬ ШУМА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ**

Повышенный уровень шума на рабочем месте кадастрового инженера производит техническое оборудование (рис. 5.2).



Рис. 5.2 – Офисная техника на рабочем месте кадастрового инженера

Офисная техника, представленная на рисунке 6, издает повышенные шумы, при использовании их в рабочем режиме. Второй вид повышенного уровня шума в офисном помещении исходит от внешних источников, а именно от транспорта за окном, людей или природы.

Любые звуки, происходящие во время работы, оказывают отрицательное влияние на работника, что впоследствии сказывается на раздраженности сотрудника, его утомляемость. При повышенном уровне шума это сказывается на качестве труда, увеличению ошибок из-за невнимательности и расфокусированности, увлечению скорости выполнения задач. Длительное повышенное воздействие шумов приводит к тугоухости, в дальнейшем и до полной глухоты работника.

В связи с этим, существует таблица, в которой указана нормированность уровней шума на рабочем месте, в зависимости от рабочего пространства. В помещениях, где используется офисное оборудование, представленное компьютерной техникой, уровень постоянного шума октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5, 63, 125,

250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. При этом уровень шума не должен превышать допустимые значения, представленные в таблице 5.5 [37].

Таблица 5.5

Предельно допустимые уровни звукового давления

Вид труда	Уровни звукового давления, дБ, в составных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень шума, дБа
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Научная деятельность, проектирование (работа с компьютером)	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Подавление шума в рабочем помещении происходит с помощью:

- обеспечения офиса шумобезопасной техникой;
- обеспечения средствами индивидуальной защиты работников ;
- рациональная планировка офисного пространства;
- обеспечение звукоизоляции.

#### 5.2.4 МОНОТОННОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И МЕРЫ ПО ЕЕ СНИЖЕНИЮ

Камеральная обработка геодезической съемки, обработка и подготовка документов представляет собой монотонную работу, в ходе которой повышается уровень усталости за счет продолжительных одних и тех же действий без смены вида деятельности. В связи с этим частым симптомом усталости является – головная боль, боль в глазах, боль в спине и шеи и т.д. Это происходит за счет долговременном провозждения времени за компьютером в одном положении. Основная нагрузка идет на нервно-эмоциональную составляющую, за счет умственного напряжения, а также зрительной работы и напряжением мышц, находящихся в одном положении.

Режим отдыха и труда, а именно грамотное чередование, позволит снизить монотонность работы за компьютером. Повышение работоспособности и заинтересованности в рабочем процессе обеспечат небольшие перерывы 10-15 минут после рабочего часа за компьютером.

Следующие мероприятия позволят повысить безопасность и работоспособность сотрудников:

- проведение упражнений для глаз и всего тела;
- повышение мотивации;
- совершенствование технологий, для уменьшения монотонности работы;
- обеспечение периодических физических и информационных нагрузок;
- соблюдение режима работа-отдых;
- соблюдение обязательного часового перерыва на обед [38];

При соблюдении данных условий, кадастровый инженер обязан проводить за компьютером не более 6 часов от восьмичасового рабочего дня.

### **5.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ В КАДАСТРОВОЙ СФЕРЕ**

#### **5.3.1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ**

Работа с офисным техническим оборудованием подразумевает за собой постоянный возможный контакт с электрическим током. Опасным фактором является соприкосновение человека с открытыми частями электрооборудования или электропроводами, при условии, если они не изолированы [39].

Рабочее помещение имеет статус «не высокой опасности поражения током», когда:

- влажность воздуха составляет 40-60%;
- присутствует токопроводящая пыль и полы;
- изолированы металлоконструкции, находящиеся в земле, и металлические корпуса электрооборудования.

Обеспечение безопасности работы с персональным компьютером, являющимся основным и главным фактором опасности, осуществляется с помощью мер СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [38].

#### **5.3.2 СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ**

Статическое электричество окружает работника в течение всего рабочего дня нахождения в офисе. Источником является сам персональный компьютер, а именно – монитор и пыль, которая располагается в рабочей зоне.

Требования к значению электростатического напряжения на поверхности рабочей зоны прописаны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Согласно показателем потенциал поверхностей должен быть менее 500 В, а напряженность окружающего электрического поля 15 кВ/м [38].

Степень организации рабочей зоны влияет напрямую на безопасность труда, которая заключается в исключении поражения нервной и психологической системы, боли в голове и глазах, а также мышечные боли. Поэтому работодатель обязан предусмотреть все мероприятия по предотвращению вредных и опасных факторов влияющих на сотрудников.

### **5.4 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

Системой мероприятий, содержащих организационную и техническую составляющую, которые содержат защиту людей от вредных и опасных влияний электрических токов, электромагнитного поля и статического электрического называется электробезопасностью. Меры обеспечения содержатся в ГОСТ 12.1.019–79, ГОСТ 12.1.030–81 [40, 41].

На рисунке 5.3 приведены меры по защите рабочего места от поражения электрическим током.



Рис. 5.3 – Меры безопасности работы с ПК

Технические требования по эксплуатации содержат правила по безопасности использования технического оборудования от возникновения пожара и замыкания на рабочем месте сотрудников. При преступлении к работе работодатель обязан провести инструктаж техники безопасности работы в офисе.

Работник обязан соблюдать ряд требований по технике безопасности:

1. не трогать заднюю поверхность системного блока, монитора и источника питания, при включенном режиме компьютера;
2. захламлять рабочее пространства, особенно место рядом с техническим оборудованием;
3. переключать провода при включенном питании;
4. дергать за шнур любые провода [40].

Помещение необходимо содержать в чистом виде, для снижения повышенного статического поля, поэтому необходимо проводить влажную уборку раз в день. Рабочее пространство необходимо проветривать до начала работы, в течении дня и после работы [48].

При соблюдении указанных мер и требований в соответствии с нормами будет обеспечена безопасность сотрудников в офисном помещении.

## 5.5 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РАБОЧЕМ ПОМЕЩЕНИИ

Офисное рабочее помещение, в котором отсутствуют легковоспламеняющиеся жидкости и горючие газы, пыли и смеси, относится к категории Д. Для обеспечения безопасности рабочего помещения проводятся организационно-технические мероприятия, в ходе которых повышается уровень противопожарной защиты [42].

В офисном помещении источниками возгорания является все техническое оборудование, в котором находится электрический и статический ток. При нарушении правил использования электрического оборудования, нарушении режима работы,

применение оборудования в неисправном виде, курение, перегрузка сетей приводит к причинам возгорания.

При этом необходимо обеспечить само помещение и этаж, на котором оно находится, наличием:

- планов эвакуации;
- средствами пожаротушения (не менее 2х на этаже, наличие в помещении при условии площади помещения категории Д более 100 кв.м.);
- средствами сигнализации;
- средствами систем тушения.

Для обеспечения пожарной безопасности сотрудники обязаны соблюдать следующие условия, при которых им запрещается:

1. курить в непопозженном месте;
2. оставлять без присмотра технические приборы, включенные в сеть;
3. закрывать техникой и мебелью эвакуационные выходы, средства тушения пожара [43].

При соблюдении данных норм и правил вероятность возгорания сводится к минимальной.

## 5.6 ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Возникновение чрезвычайных ситуации в офисных помещениях техногенного характера чаще всего проявляется в двух видах – возгорание и обрушение здания. При этом пожар является наиболее типичным, так как причиной становится непосредственно возгорание на рабочем месте, а именно технического оборудования.

Для обеспечения безопасности рабочего пространства производятся меры по оснащению его сигнализацией, планом эвакуации, представленном на рисунке 5.4, а также средствами пожаротушения.



Рис. 5.4 – План эвакуации



Представленное на плане офисное помещение имеет площадь менее 100 кв.м., в связи с этим средства пожаротушения (огнетушители) находятся только на этаже здания [44].

### **5.7 КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 5**

В данной главе были рассмотрены основные вредные и опасные для здоровья кадастрового инженера факторы:

1. микроклимат;
2. освещенность;
3. уровень шума;
4. монотонность труда;
5. электрический ток;
6. статический ток.

Для уменьшения влияния факторов на здоровье человека, рассмотрен ряд мероприятий, которые помогут обезопасить рабочее место кадастрового инженера. Основные требования к безопасности позволят уменьшить риск возникновения чрезвычайных ситуаций.

Рабочее место должно быть оснащено всеми средствами по безопасности сотрудника. Уровень эмоционального и физического состояния здоровья человека позволит повысить эффективность рабочего времени, а правильно организованное рабочее место увеличит качество труда.

## 6. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 6.1 ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

Городская структура представляет собой механизм, сочетающей в себе два вида составляющей – природная и техногенная (объекты недвижимости). Они имеют тесную связь, за счет влияния друг на друга. С одной стороны, без природных условий, человеку невозможно построить определенный объект недвижимости. С другой стороны, влияния человека на окружающую среду, а именно ее загрязнение и нарушение состояния, влечет за собой глобальные экологические проблемы. За развитием их взаимодействия необходимо наблюдать и изучать их изменение [1].

Трехмерное моделирование используется во многих сферах деятельности человека. Не исключением является и экологическая среда. Оценка окружающей среды, с помощью трехмерной модели помогает визуализировать, моделировать и анализировать экологическую обстановку.

Развитие городской структуры происходит за счет строительства объектов недвижимости. Одним из градообразующих факторов является развитие промышленности – строительство заводов, энергостанций и других крупных техногенных объектов. За счет этого для каждого города образуется своя характерная специфика экологической обстановки [2].

Наличие загрязнений, выбросов, засоренности и пожароопасных источников задает тенденцию развития визуализации городской инфраструктуры. Моделирование экологической обстановки включает в себя построение источников создания техногенного воздействия.

На данный момент применение трехмерного моделирования для визуализации городской среды уже широко используется. Чаще всего это связано с моделированием каких-либо чрезвычайных ситуаций, которые помогают проанализировать возможное их возникновение, выявить причины и уменьшить вред их распространений. Обычно такую модель составляют для крупных промышленных опасных объектов (рис. 6.1) [1].



Рис. 6.1 – Трехмерная модель атомной станции

Распространено также использование трехмерной модели местности, которая включает в себя рельеф земной поверхности. Данная модель позволяет изучать влияния изменения высот на строительство крупных промышленных объектов, влияние природных катаклизмов (в виде землетрясения), влияния загрязнений почв при катастрофах (рис. 6.2) и т.д.

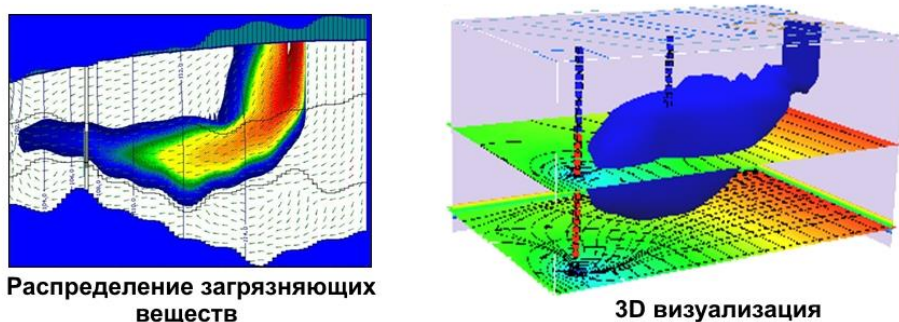


Рис. 6.2 – Трехмерная модель загрязнения почв

## 6.2 ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ ПОСТАНОВКИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ НА ГКУ, С ПОМОЩЬЮ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Реестр объектов недвижимости, стоящих на государственном кадастровом учете, содержит два вида информации о них: характеристику объекта недвижимости и его местоположение[3]. Эти данные позволяют описать как точечный объект недвижимости, так и целое городское пространство.

Под характеристиками объекта недвижимости, с точки зрения экологии, описаны следующие виды данных, представленные на рисунке 6.3 [4].

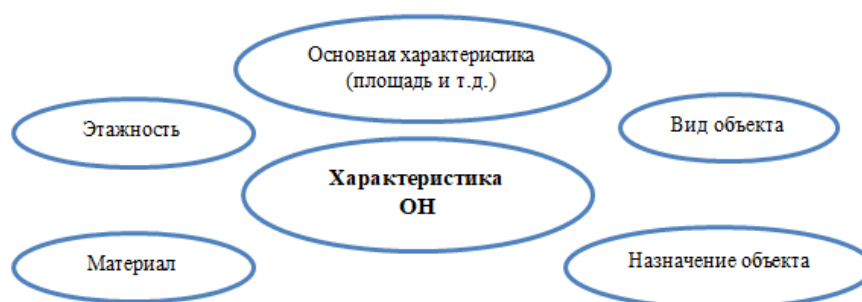
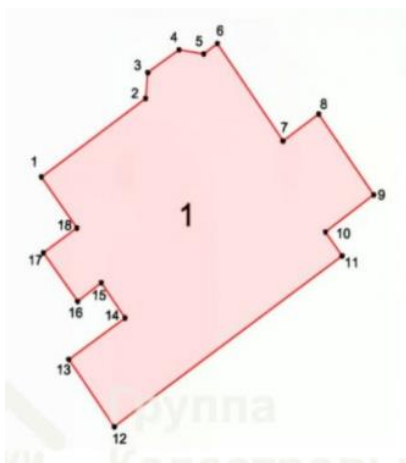


Рис. 6.3 – Виды данных, содержащихся в реестре объектов недвижимости

Характеристики позволяют определить использование каждого объекта недвижимости, его основные критерии, согласно которым можно определить его экологическое влияние на окружающую среду.

Кроме этого, немало важным фактором является точное определение местоположения объектов недвижимости. Для определения расположения объекта недвижимости производится геодезическая съемка, с помощью которой определяется координата каждой характерной точки объекта (рис. 6.4) [5].



ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗДАНИЯ				
Описание местоположения здания на земельном участке				
Сведения о характерных точках контура здания				
Номер контура	Номера характерных точек контура	Координаты, м		Средняя квадратическая погрешность определения координат характерных точек контура (М), м
		X	Y	
1	2	3	4	5
1/1	1	69925.09	118991.15	0.10
1/1	2	69916.37	119003.48	0.10
1/1	3	69915.57	119002.91	0.10
1/1	4	69913.41	119006.01	0.10
1/1	5	69902.15	118998.11	0.10
1/1	6	69904.33	118995.01	0.10
1/1	7	69903.54	118994.42	0.10
1/1	8	69908.42	118987.25	0.10
1/1	9	69906.63	118985.96	0.10
1/1	10	69910.22	118980.85	0.10
1/1	11	69912.20	118982.22	0.10
1/1	12	69912.27	118982.13	0.10

Рис. 6.4 – Местоположение опасного объекта недвижимости

При условии успешного использования 3D кадастра в России, кроме планового расположения объекта, будет предоставлена полная визуализация объекта в пространстве. С помощью этого, можно точно определить положения объекта не только на плане, но и в пространстве. Это позволит моделировать точные экологические ситуации, просматривать и анализировать расположения объектов друг относительно друга и их влияние на окружающую среду.

### 6.3 ВЛИЯНИЕ ПОСТАНОВКИ НА УЧЕТ ГАЗОПРОВОДА, С ПОМОЩЬЮ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭКОЛОГИЮ

Газопроводы применяются во всех сферах городской структуры, как в индивидуальных жилых домах, так и на крупных промышленных площадках. Согласно классификации они относятся к опасным производственным объектам. В ходе нарушения их эксплуатации возможно образование чрезвычайной ситуации, которая повлечет за собой огромный экологический и материальный ущерб [7].

Российская Федерация является лидером поставки природного газа в страны зарубежья, а также по всей территории страны. Главной целью газопроводов является транспортировка газа до потребителя из зоны добычи и хранения. При этом газопроводы имеют ряд экологических особенностей, представленных на рисунке 6.5 [7].

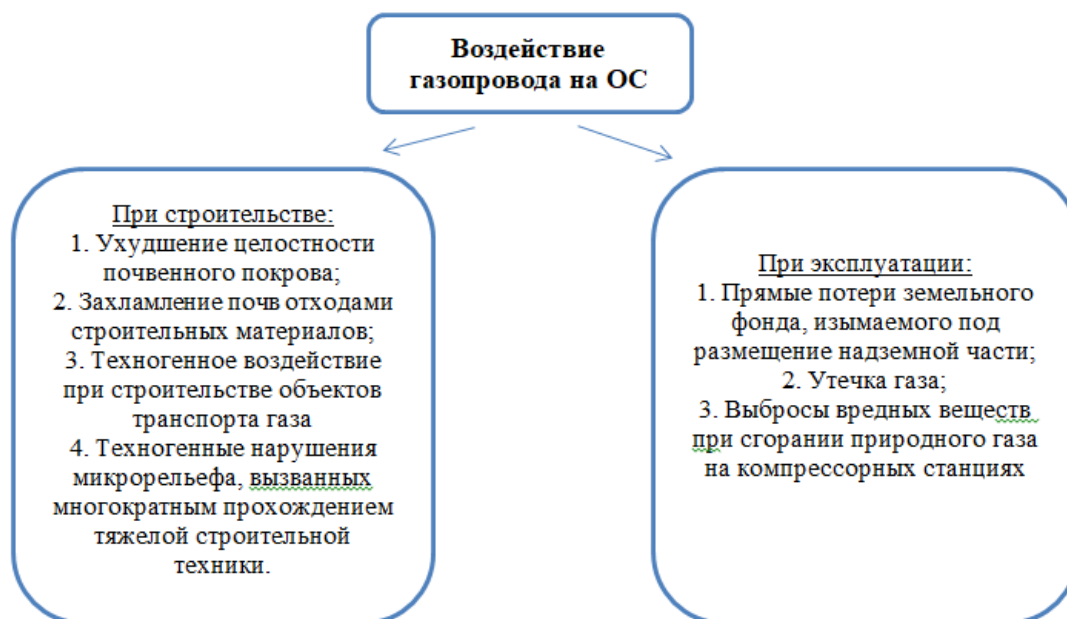


Рис. 6.5 – Негативное влияние газопровода на окружающую среду

Таким образом, одним из основных критериев при строительстве и эксплуатации газопровода является соблюдение экологических аспектов. При проектировании газопровода учитывают влияние строительства на окружающую среду, которое стремиться уменьшить и смягчить ее степень.

Особенностью газопровода является его протяженность, а также изменение конфигурации прокладки. При проектировании не учитывается множество строительных осечек, в виде невозможности строительства оси газопровода в данном месте (болото, непроходимая местность и т.д.). Из-за этого, положение газопровода в действительности относительно существующего разработанного проекта, сильно разнится.

Для обеспечения информацией о точном местоположении, конфигурации и диаметре газопровода можно обратиться в Росреестр, где содержатся учтенные объекты недвижимости Российской Федерации[5]. На данный момент, реестр содержит данные плановых координат объектов недвижимости.

При введении трехмерного кадастра в России появится визуализация объектов недвижимости, с помощью модели. Для газопровода это играет особую роль, т.к. в двухмерном кадастре описывалась только ось его нахождения на горизонтальной плоскости (x, y). При учете газопровода с применением третьей высотной координаты, появится его точное положение в пространстве, а также визуальная модель (рис. 6.6).

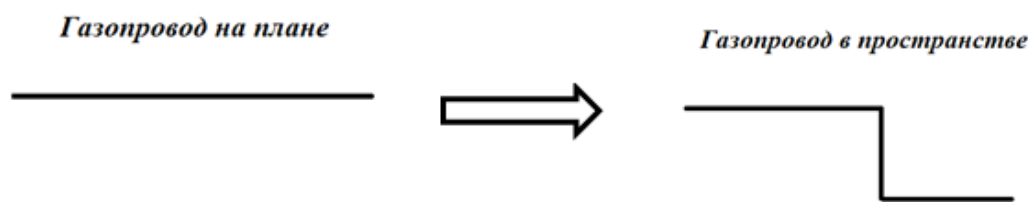


Рис. 6.6 – Схема отличия положение газопровода 2D от 3D

Объектом апробации методики, с использованием 3D модели является газопровод-ввод, подходящий к жилому дому. Данный газопровод представляет собой линейный объект и в своем составе имеет надземный и подземный контур, при этом в них присутствует и вертикальное и горизонтальное положение трубы газа. Для построения газопровода использовалась программа AutoCAD 2018[8].

Пространственная модель позволит не только обладать информацией о точном расположении газопровода и его визуальное отображение, но и моделировать чрезвычайные ситуации, в случае их возникновения, и методы их предотвращения.

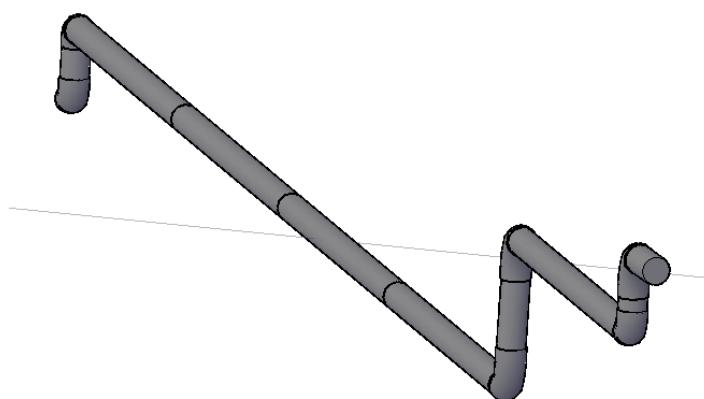


Рис. 6.7 – Трехмерная модель газопровода в программе AutoCAD 2018

Кроме того, при использовании данных реестра в экологии, будет не только информация о координатах расположения, но и трехмерная модель газопровода (рис. 6.7) [8].

#### 6.4 ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 6

В данной главе было рассмотрено использование трехмерного моделирования в экологии. Необходимая информация об объекте содержится в реестре объектов недвижимости Российской Федерации:

- основные характеристики;
- точно местоположение.

При введение 3D кадастра в Российской Федерации увеличивается информативность о местоположении объекта недвижимости в пространстве, а именно высота его положения и визуализация. С экологической точки зрения, эти данные помогают наблюдать за эксплуатацией объекта, его реконструкциями, точным положением, а также предотвращать чрезвычайные ситуации.

На примере газопровода было рассмотрено применение, влияние и удобство использования трехмерной кадастровой информации в экологии.



## 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 7.1 ДОГОВОР ПОДРЯДА НА КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ.

Для выполнения любых видов работ согласно п. 1 ст. 432 ГК РФ заключается договор между участниками, в котором прописываются все существенные условия выполнения сделки, для получения в итоге результата в виде соглашения двух сторон. Не исключением является и проведение кадастровых работ в виде заключения договора подряда между заказчиком работ и его исполнителем [18].

Договор подряда содержит в себе сведения:

- данные о заказчике работы;
- данные об исполнителе (ИП или юридическая фирма);
- об объеме работы;
- исходная документация;
- необходимого результата, в виде пакета документов;
- стоимость выполнения;
- срок выполнения.

Для расчета стоимости выполнения кадастровых работ, которые заказчик работ должен оплатить в полный мере и в указанный срок, выполняется за счет составления твердой сметы.

После согласования, обе стороны подписывают договор подряда, форму которого предоставляет заказчик работ. Нормы подготовки составляются на основании ГК РФ главы 37, где прописаны основные положения сроков, цен и т.д [15].

Составные части договора подряда представлены на рисунке 7.1.



Рис. 7.1 – Составляющие договора подряда

Важным фактором при заключении договора является стоимость. Необходимо учитывать все затраты на выполнение работ: геодезическое оборудование и съемка, заказ

КПТ и выписок и т.д. Затраты нужно включать в стоимость для исключения спорных моментов между сторонами договора.

Основной характеристикой расчета является цена. Для каждой стадии выполнения договора определяется своя цена, которая расчет которой указан в Методическом пособии по определению стоимости инженерных изысканий для строительства [49]. Основные определения цен представлены на рисунке 7.2.

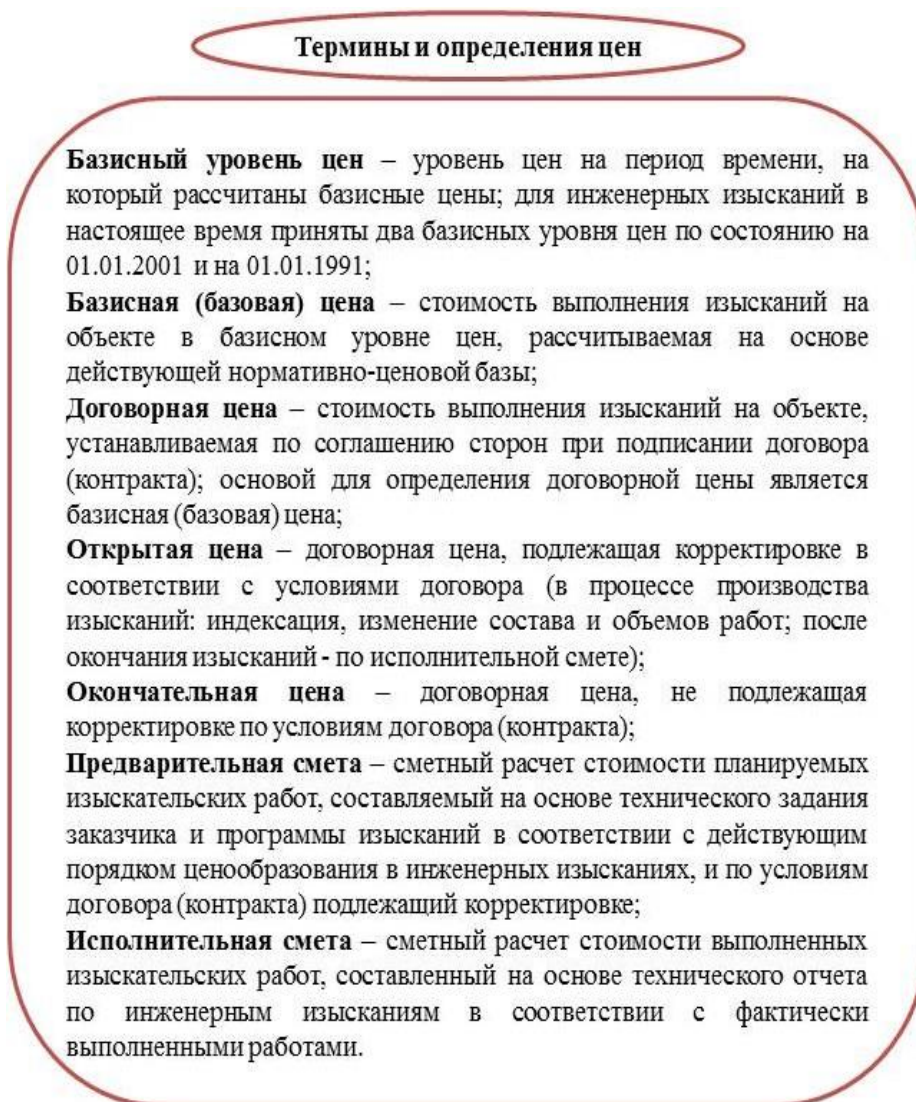


Рис. 7.2 – Основные определения цен

Определения цены зависит от составления сметы на определенную дату, вид работы и соглашения двух сторон.

## 7.2 СМЕТЫ НА КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ И МЕТОДИКА ИХ РАСЧЕТА.

Твердая смета является неотъемлемой частью договора подряда на кадастровые работы и является его необходимым приложением. В зависимости от вида кадастровых работ составляется и сметы, в которой прописывается вид работы и ее поэтапное выполнения. Виды кадастровых работ представлены на рисунке 7.3 [17].



Рис. 7.3 – Виды кадастровых работ

Существует несколько видов методик составления сметы на кадастровые работы, выбор которых зависит от желания заказчика и исполнителя, а также от вида работы (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Основные виды методик расчета стоимости кадастровых работ

Наименования методики	Краткое описание	Применение
"Об утверждении методики определения платы и предельных размеров платы за проведение кадастровых работ федеральными государственными унитарными предприятиями, находящимися в ведении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, в целях выдачи межевого плана" N 14 [50]	Утверждение предельного размера плат. Рассчитывается с применением размерности «человеко-часы», которая помогает учесть индексы инфляции и льготы	Для межевых планов
«Методика определения размера платы за оказание ГУП "ГУИОН" услуг по проведению кадастровых работ» № 99 [51]	Предельный размер платы для инвентаризации и кадастровых работ	Для технических планов
Приказ Госстроя России от 15.05.2002 № 79 [52]	Нормы времени на выполнение работ по государственному техническому учету и технической инвентаризации	Для объектов градостроительной деятельности
Приказ Роскомзема от 28.12.1995 № 70[53]	Сборник цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ)	Для изготовления проектной и изыскательской продукции землеустройства
«Инженерно-геодезические изыскания (СБЦ-2004)» Постановление Госстроя России от 23.12.2003 г. № 2[54]	Справочник базовых цен на инженерные изыскания	Для инженерных изысканий в строительстве
«Инженерно-геодезические изыскания при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (СБЦ-2006)», рекомендованный Росстроем Министерства регионального развития РФ письмом от 24.05.2006 г. № СК-1976/02[55]	Справочник базовых цен для строительства	Для инженерных изысканий в строительстве

Расчет сметы является трудозатраты и долгим процессом. Для сокращения времени проведения расчетов и составления текстовой части существуют различные программные продукты. Программа позволяют автоматически выполнять ряд промежуточных расчетов значений, составляет определённые таблицы и содержит необходимые формулы по которым вычисляются стоимости. Каждая программа содержит определенный набор методик и сборников. Примеры таких программных продуктов представлены на рисунке 7.4 [56-59].



Рис. 7.4 – Примеры видов программных продуктов для вычисления сметы на кадастровые работы

В ряде крупных организаций зачастую применяются специальные корпоративные сборники цен, которые использует заказчик работ. Важным моментом является согласие двух сторон применения данной методики вычисления.

Одним из минусов использования этих методик заключается в их устаревании за счет происходящей инфляции и введения новых геодезических и кадастровых новшеств. Для вычисления уровня инфляции вносятся корректировки в соответствии с Письмом от министерства регионального развития России «О применении индексов изменения сметной стоимости, проектных и изыскательских работ»[60]. Изменение стоимости актуальных цен приводит либо к завышению или занижению относительно цен сборников из-за условий рыночной экономики. Для вычисления новых видов геодезических и кадастровых работ, применяются новые актуальные сборники (для конкретного вида) или используются рыночные цены и методы экспертных оценок.

## **7.2 СТОИМОСТЬ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ С УЧЕТОМ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Применение трехмерного кадастра в России является новым видом работ в кадастровой сфере. Для получения 3D модели необходимо не только графическое его

представление, в виде построения в пространстве, но и определенные виды геодезической съемки.

С точки зрения геодезии, для получения трехмерной модели необходимо создать облако точек ОН с координатной привязкой, которое уже и будет являться моделью, или измерить характерные контуры всех выступающих элементов, и после получения необходимого количества точек осуществить построения модели (рис. 7.5).

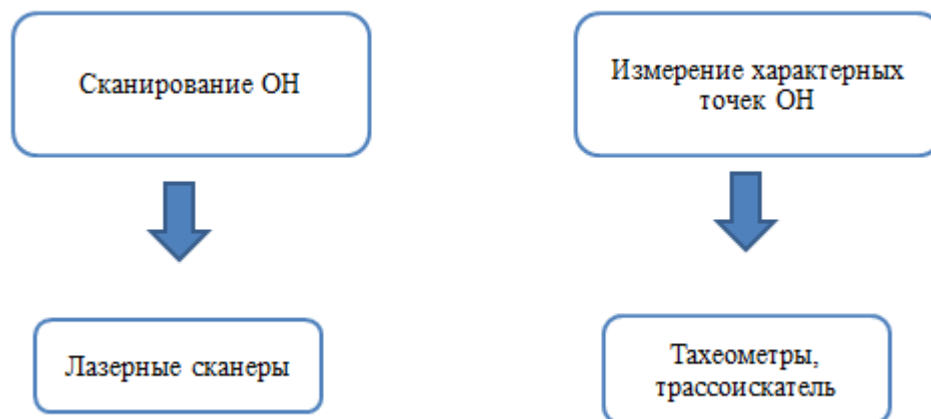


Рис. 7.5 – Виды производимых геодезических работ и используемого геодезического оборудования для получения трехмерной модели в кадастре

Применение лазерного сканирования это получение быстрого результата с огромным количеством информации в виде облака точек и визуальной модели. Существует три вида лазерного сканирования, представленные на рисунке 7.6 [61].



Рис. 7.6 – Виды лазерного сканирования

В зависимости от вида объекта недвижимости, его характеристик, скорости и стоимости выбирается оптимальный вид лазерного сканирования. Например, для протяженных наземных объектов недвижимости (дорога) применяется воздушное лазерное сканирование, для зданий – наземное сканирование.

Актуальных данных для расценок работы лазерного сканирования не существует ни в одном из сборников. Возможен расчет на основании «СБЦ-2004 Часть II Глава 4. Специальные съемки» пункта 3 таб. 19., однако оно в полной мере не отражает реальную

стоимость работы [54]. Поэтому цена на данный вид работы является договорной, и будет зависеть от исполнителя данной работы.

Одним из факторов, которого на данном этапе, многие считают минусом – является цена данного оборудования или подряд съемки данным прибором относительно старой тахеометрической съемки. Однако если учитывать скорость измерения и полученные данные на выходе, то применение лазерного сканера в качестве геодезической съемке в кадастре, снижает себестоимость выполнения работ.

При сравнении лазерного сканирования с себестоимостью космосъемки очевидна его дороговизна. Стоит отметить, что получаемая при лазерном сканировании детальность выше космической в несколько раз.

Применение лазерного сканирования в кадастре является новым способом увеличить скорость съемки, но и обеспечивает получения трехмерного изображения, что облегчает задачу в переходе от двухмерного кадастра недвижимости к трехмерному. Однако существует множество объектов недвижимости, при которых до сих пор является актуальным производить тахеометрическую съемку, с использованием трассоискателя. К таким ним относятся объекты, часть которых находится под землей. Исходя из рационального использования оборудования, для данных объектов недвижимости применяется: комбинированный вид съемки (при учете объемных наземных и надземных контуров ОН), при более маленьких объемах измерений только тахеометрический вид съемки.

С введением трехмерного кадастра меняется не только получение большего объема исходных данных, зависящих от геодезической съемки, но и увеличения камеральной обработки. 3D модель необходимо построить в определенной программе трехмерного моделирования. При получении облака точек, полученных при лазерном сканировании, время затрачиваемое при камеральной обработке сильно уменьшается [62].

При использовании для крупных объектов недвижимости лазерного сканирования, кадастровому инженеру необходимо почистить облако и достроить необходимые данные. Остальные объекты, в которых применяется тахеометрический вид съемки с использованием трассоискателя будет выполняться в ручную. Большое количество измеренных характерных точек и проект на ОН позволит ускорить работу при построении трёхмерной модели.

Применение трехмерного моделирования в кадастровых работах зачастую усложняется тем, что существуют множество объектов недвижимости, визуальный осмотр которых не возможен на данном этапе. В таких случаях используются контрольно-

исполнительные съемки, производимые на момент строительства. Полученные данные от заказчика, позволяют уже иметь точные координаты характерных точек.

### **7.3 РАСЧЕТ СМЕТЫ НА КАДАСТРОВЫЙ РАБОТЫ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН ГАЗОПРОВОДА**

Газопровод является линейным объектом недвижимости имеющий свою конфигурацию, которая может состоять из наземной, надземной и подземной части. Основная характеристика газопровода – протяженность. Для измерения данного объекта недвижимости могут применяться следующие виды геодезической съемки:

- воздушное лазерное сканирование (в случае, если газопровод имеет только надземную и наземную часть достаточной протяженности);
- тахеометрическая съемка с применением трассоискателя (метод измерения спутнико-геодезический);
- использование контрольно-исполнительных съемок.

В данном случае, для измерения местоположения газопровода следует использовать тахеометр, чтобы определить положение характерных точек надземного, наземного контура, а подземную часть измерять с помощью трассоискателя. При этом заказчиком была предоставлена контрольно-исполнительная съемка, с известными подземными координатами.

Для составления сметы на технический план газопровода следует применять Методику определения размера платы N 99-р [51]. В приложении N 4 зафиксированы основные предельные (максимальные) размеры платы.

Все расчеты проводились с использованием программы Microsoft Excel [63]. При расчете не учитывались рабочие дни в праздники и выходные. Срок выполнения работ принят не менее минимальных сроков, относительно Приложения N 4. Расчет максимальной (предельной) платы за проведение кадастровых работ на сооружение – газопровод, представлен в Приложении 4.

Расчет платы на изготовление технического плана газопровода по методике N 4 определен без учета налога на добавленную стоимость. Согласно Российскому Законодательству ставка НДС равна 20 %, с помощью которой пересчитывается размер платы за оказание услуг.

Сложность расчета сметы затрудняется за счет применения нового вида работы – трехмерного моделирования. В применяемой методике N 99-р расчет за единицу времени для получения модели не установлен. Стоимость подготовки трехмерной модели ни указана не в одной из методик и постановлений.

Процедура 3D моделирования является уникальной с точки зрения расчета сметы, поэтому возможно применение Приказа N 70 «Об утверждении цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель». В нем содержится повышающий коэффициент стоимости работ для новой разработки или продукта [64]. Кроме этого, данный коэффициент предполагает расчет затрат как на основную работу (подготовка технического плана), так и на дополнительные услуги (технологии, совершенствования).

Согласно приложению 13 коэффициент рассчитывается по следующей формуле:

$$K = 1,0 + 0,03 \cdot n, \quad (1)$$

где:

n – разряд исполнительной работы (на основании Единой тарифной сетке).

Согласно актуальным данным коэффициент принимался в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.09.2015 N 666н, где уровень квалификации кадастрового инженера составил – 6 [65]. Расчет стоимости выполнения работ по техническому плану с учетом трехмерного моделирования должен быть учтен с повышающим коэффициентом, рассчитанным по формуле 1.

$$K = 1,0 + 0,03 \cdot 6 = 1,18.$$

Таким образом, возвращаясь к расчету сметы на кадастровые работы в отношении технического плана на газопровод с учетом повышающего коэффициента составил:4

$$ТП = 78\,853,6 \cdot 1,18 = 93047,20.$$

Увеличение затраты на подготовку технического плана с применение трехмерного моделирования составило 16% от стоимости двухмерного учета объектов недвижимости, что является доступным для использования на практике. Рассчитанные сметы представлены в Приложении 4.

#### **7.4 КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 7**

Для проведения кадастровых работ между заказчиком и исполнителем составляется договор подряда, который содержит смету расчета затрат на выполнение технического плана. Существует огромное количество методик, в которых поэтапно прописываются стоимости выполнения работы. Однако при применении новых технологий, которые не указаны в методике, возникают трудности подсчета затрат.

С применением повышающего коэффициента на новые виды работ возможно рассчитать примерную стоимость работ для изготовления трехмерной модели в кадастровой деятельности.



Однако при необходимо учитывать сложности в виде трудности получения данных, объема производимой работы и затрату времени.

Согласно производимым расчетом, технический план на газопровод в виде трехмерной модели является не сильно затратным, следовательно возможным для применения в государственном кадастровом учете объектов недвижимости.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования темы «Разработка методики применения 3D моделирования при постановке на кадастровый учет объектов недвижимости» написана магистерская диссертация, в которой изложены необходимые актуальные сведения о применении трехмерного кадастра в Российской Федерации. На основании актуализированной законодательной базы государственный кадастровый учет возможен по желанию заказчика. В связи с отсутствием единого метода построения трехмерной модели, была разработана методика формирования трехмерных объектов недвижимости в пространстве, в зависимости от конфигурации и их расположения.

В рамках магистерской диссертации выполнены следующие задачи:

- Изучена актуальность трехмерного моделирования в России и зарубежных странах;
- Проведен анализ нормативно-правовой базы, регламентирующую постановку на государственный кадастровый учет объектов недвижимости в трехмерной модели, выявлены основные минусы и недоработки;
- Разработана методика трехмерного моделирования на каждый объект недвижимости в зависимости от его конфигурации:
  - Площадной;
  - Линейный;
  - Точечный;
  - «Сложный».

Для каждого объекта недвижимости схематично показано построение контуров характерных точек в пространстве с использованием координаты  $H$ .

Разработанная методика постановки на кадастровый учет объектов недвижимости с применением 3D моделирования вводит обязательное 3D моделирование для помещений и машино-мест, фотофиксацию объектов, применением 4D моделирования для объектов незавершенного строительства.

• Выполнена апробация разработанной методики на линейный объект недвижимости – сооружение «Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)». Технический план подготовлен по желанию заказчика с построением 3D модели. Приведена краткая инструкция подготовки технических планов с использованием трехмерного построения:

- 1) геодезическая съемка ОН;
- 2) построение 3D модели в AutoCAD;

- 3) отображение в техническом плане третьей высотной координаты  $h$ ;
- 4) визуализация 3D модели с использованием программы Adobe Acrobat 3D ;
- 5) прикрепление файлов 3D модели в Приложения (формат .pdf и .dwg);
- 6) отображение ОН на публичной кадастровой (гиперссылка);

- Изучены основные вредные и опасные факторы, присутствующие при выполнении камеральных кадастровых работ. Разработана техника безопасности, в которой содержатся меры по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций;

- Выделены основные плюсы воздействия трехмерного моделирования объектов недвижимости на экологическую ситуацию;

- Приведены примерные стоимости выполнения кадастровых работ с учетом построения трехмерной модели на объект недвижимости. Составлена смета, являющаяся частью договора подряда, на технический план сооружения, при этом учитывалась цена составления кадастровым инженером 3D модели. Выявлено незначительное повышение стоимости кадастровых работ, с использованием трехмерного кадастра, относительно двухмерного, что показывает доступность перехода на 3D кадастр.

Стоит выделить проблемы развития 3D моделирования на данном этапе, которая заключается в скорости внедрения трехмерного изображения объектов недвижимости на кадастровом плане:

- отсутствие контрольно-исполнительных съемок, проводимых на этапе строительства объектов недвижимости;
- неверное представление о «дороговизне» лазерного геодезического оборудования;
- отсутствие курсов повышения квалификации кадастровых инженеров в данной сфере;
- слабая законодательная база, с технической части процедуры построения объектов недвижимости.

Однако при написании магистерской диссертации было выявлено множество плюсов применения 3D кадастра. В данный момент уже существуют возможности оформления объектов недвижимости с применением трехмерного моделирования. Разработанная методика, на основании законодательной, научной базы, соответствует целям и задачам диссертации. Успешно проведенная апробация методики на одном из объектов недвижимости позволяет подтвердить ее значимость и широкое применение при подготовке технических планов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Davood Shojaei, Hamed Olfat, Abbas Rajabifardand Mark Briffa «Design and Development of a 3D Digital Cadastre Visualization Prototype» [Электронный ресурс] International Journal of Geo-Information 2018, Czech Republic;
2. Постановление Правительства России (№331) «Об установлении случаи, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства» от 5 марта 2021 г. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2021).
3. 15-я Международная конференция ACUUS «Подземная урбанизация как необходимое условие устойчивого развития городов» Режим доступа: [https://www.lmgt.ru/pictures/pdfs/aciuss\\_16.pdf](https://www.lmgt.ru/pictures/pdfs/aciuss_16.pdf), свободный. (Дата обращения 25.04.2021).
4. Камалидинова Э.Р., Рожина И.В «Программы построения трехмерных графических изображений»// ст. 83-90 // [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2021).
5. Отрасли применения 3D -технологий // [Электронный ресурс] eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека Электрон. дан. — Режим доступа: <https://elibrary.ru> (Дата обращения 25.04.2019).
6. Мосгоргеотрест // [Электронный ресурс] Электрон. дан. — Режим доступа: <http://mggt.ru/> (Дата обращения 25.04.2019).
7. Исследование вариантов построения 3D -модели объектов недвижимости для целей кадастра // Александр Викторович Чернов // Вестник СГУГиТ// 2018 – С. 192–210.;
8. Приказ Минэкономразвития России от 18.12.2015 N 953 (ред. от 14.12.2018) "Об утверждении формы технического плана и требований к его подготовке, состава содержащихся в нем сведений, а также формы декларации об объекте недвижимости, требований к ее подготовке, состава содержащихся в ней сведений" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2016 N 41304) (последняя редакция) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> , свободный. (Дата обращения 13.01.2021);
9. Моделирование пространственных объектов недвижимости в 3D кадастре // Чернов Александр Викторович // УДК 332.77– С. 190–198.;
10. Жадан М.С., Чернов А.В., Гоголев Д.В. «Аналитический обзор зарубежного

опыта учета 3-D моделей в кадастре» ) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. –Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiticheskiy-obzor-zarubezhnogo-opyta-ucheta-3D-modeley-v-kadastre/viewer> , свободный. (Дата обращения 13.01.2021);

11. Janecka, K., Soucek, P. A Country Profile of the Czech Republic Based on an LADM for the Development of a 3D Cadastre [Электронный ресурс]/ К. Janečka, P. Souček // International Journal of Geo-Information 2017, Czech Republic – Режим доступа [http://www.gdmc.nl/3D-Cadastres/literature/3D-cad\\_2017\\_02.pdf](http://www.gdmc.nl/3D-Cadastres/literature/3D-cad_2017_02.pdf). – Загл. с экрана.

12. Astrand, L. Experiences of 3D Cadastre in Åre, Sweden [Электронный ресурс] / L. Astrand // Implementing a New Tool for the Property Market. FIG Working Week 2008, Stockholm. – P. 17. – Режим доступа: [http://www.gdmc.nl/3D-Cadastres/literature/3D-cad\\_2008\\_02.pdf](http://www.gdmc.nl/3D-Cadastres/literature/3D-cad_2008_02.pdf). – Загл. с экрана. ;

13. Stoter, J., Ploeger, H., Louwman, W., Oosterom, P and Wunsch, B. Registration of 3D Situations in Land Administration in the Netherlands / J. Stoter, H. Ploeger, W. Louwman, P. Oosterom and B. Wunsch // Proceedings 2nd International Workshop on 3D Cadastres, 2011, Delft. – pp. 149-165.;

14. Zhang, J., Li, G., Liu, Y. The application model of 3D cadastre in practical registration for real estate in China / J. Zhang, L. Li, Y. Liu // 6th International FIG 3D Cadastre Workshop 2-4 October 2018, Delft, The Netherlands – pp. 25-35.;

15.«Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ)» от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> , свободный. (Дата обращения 23.01.2021);

16.Жилищном кодексе Российской Федерации от 29.12.2004 N 188-ФЗ (далее ЖК РФ) (Дата обращения 13.01.2021);

17.Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 13.07.2015 N 218-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> , свободный (Дата обращения 13.01.2021);

18.Федеральный закон "О кадастровой деятельности" от 24.07.2007 N 221-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения 23.01.2021);

19.Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии Электрон. дан. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/> , свободный. (Дата обращения 22.01.2021);

20.Приказ от 25 апреля 2019 г. N П/0163 «О размещении на официальном сайте федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии в

информационно-телекоммуникационной сети "интернет" xml-схемы, используемой для формирования xml-документа - технического плана здания, сооружения, объекта незавершенного строительства, помещения, машино-места, единого недвижимого комплекса в форме электронного документа, и особенности ее применения» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный (Дата обращения 13.01.2021);

21. Публичная кадастровая карта Электрон. дан. – Режим доступа: <https://pkk.rosreestr.ru/#/search>, свободный. (Дата обращения 22.01.2021);

22. Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2021).

23. Письмо Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) от 13.04.2020 г. №3214-АБ/20 «Об определении контуров объектов недвижимости» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2021).

24. Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2021).

25. Постановление Правительства РФ от 29.10.2010 N 870 (ред. от 14.12.2018) "Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления"[Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2019).

26. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2019).

27. Постановление от 24 ноября 2016 года N 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2019).

28. Автозаправочная Станция (Азс) [Электронный ресурс]: Google Search Электрон. дан. – <http://knowledge.su/a/avtozapravochnaya-stantsiya-azs>, свободный. (Дата обращения 25.04.2019);

29. СП 89.13330.2012 «Котельные установки» [Электронный ресурс] – Электрон.

дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 25.04.2019).

30. «Технокад» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. — Режим доступа: <https://www.technokad.ru/productes/technokad-express/>. (Дата обращения 25.04.2019).

31. «Геоспайдер» [Электронный ресурс] – Уникальная спутниковая сеть дифференциальных (базовых / опорных / референцных) геодезических станций // Электрон. дан. — Режим доступа: <http://geospider.ru/> (Дата обращения 25.04.2019).

32. AutoCAD 2018 [Электронный ресурс] – Электрон. дан. — Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/products/autocad/overview?term=1-YEAR>(Дата обращения 25.04.2019);

33. Adobe Acrobat [Электронный ресурс] – Электрон. дан. — Режим доступа: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/acrobat-pro.html>(Дата обращения 25.04.2019);

34. ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы» - М.: Изд-во стандартов, 2017. - 78 с.;

35.ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - М.: Стандартиформ, 2006. - 49 с.;

36. СНиП 23-05-95 Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение. - М.: ГП "Информрекламиздат", 1995. - 35 с.;

37. СП 51.13330.2011 «Защита от шума» / Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 от 02.05.2011 г.;

38. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. - М.: Минздрав России, 2003. - 54 с.;

39. Приказ Минэнерго РФ от № 204 08.07.2002 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок» [Электронный ресурс] - Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»;

40. ГОСТ 12.1.019-2017 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. - М.: Изд-во стандартов, 01.01.2019. - 7 с.;

41. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. - М.: Изд-во стандартов, 2010. - 10 с.;

42. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М, 2003. – 26 с.;

43. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс] - Доступ из правовой системы «Консультант Плюс»;

44. Постановление Правительства РФ №1479 от 16.09.2020 «О противопожарном режиме» //Правила противопожарного режима в Российской Федерации., - М.: 2020 г. – 305 с.

45.Л. К. ТРУБИНА, Т. А. ХЛЕБНИКОВА, О. Н. НИКОЛАЕВА «Методические подходы к созданию 3D -моделей для исследования экологического состояния городских территорий» / ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ - 2017 № 2 С. 199–205;

46.Трубина Л.К., Аврунев Е.И., Николаева О.Н., Каленицкий А.И., Антипов И.Т. «Подходы к созданию геоинформационных моделей городских территорий для учета экологической составляющей при ведении единого государственного реестра недвижимости» / Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329. № 9. 43–51;

47.СП 11-102-97 ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/871001220> , свободный. (Дата обращения 25.04.2021);

48.СП 62.13330.2010 ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ [Электронный ресурс] Программный центр – Электрон. дан Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200030906> (Дата обращения 21.05.2021);

49.Письмом Госстроя России от 31 марта 2004 г. N НЗ-2078/10 Методическое пособие по определению стоимости инженерных изысканий для строительства [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Минстрой России. – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/docs/10475/>, свободный. (Дата обращения 22.05.2021).;

50.Приказ Минэкономразвития России №14 от 18 января 2012 года №14 «Об утверждении методики определения платы и предельных размеров платы за проведение кадастровых работ федеральными государственными унитарными предприятиями, находящимися в ведении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, в целях выдачи межевого плана» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> , свободный. (Дата обращения 03.03.2021).

51.Распоряжение от 5 сентября 2013 года N 99-р « Об утверждении Методик определения размера платы за оказание услуг, которые являются необходимыми и обязательными для предоставления исполнительными органами государственных услуг, и их предельных (максимальных) размеров» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Консультант Плюс, 2019. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. (Дата обращения 03.03.2021).



52.Приказ Госстроя РФ от 15 мая 2002 г. N 79 "Об утверждении Норм времени на выполнение работ по государственному техническому учету и технической инвентаризации объектов градостроительной деятельности" В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 4.12.2000 г. (Дата обращения 03.03.2021);

53.Сборник цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель (ОНЗТ-96), утвержденный приказом Роскомзема от 28.12.1995 № 70 (Дата обращения 03.05.2021);

54.Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания (СБЦ-2004), утвержденный и введенный в действие постановлением Госстроя России от 23.12.2003 г. № 213 (Дата обращения 03.05.2021);

55.«Инженерно-геодезические изыскания при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (СБЦ-2006)», рекомендованный Росстроем Министерства регионального развития РФ письмом от 24.05.2006 г. № СК-1976/02 (Дата обращения 03.05.2021);

56.Смета-техплан [Электронный ресурс] Программный центр – Электрон. дан Режим доступа: <https://smetconsult.ru/raznoe/smeta-na-tehplan-primer.html> (Дата обращения 26.05.2021);

57.аС-Смета [Электронный ресурс] Программный центр – Электрон. дан Режим доступа: <http://smeta-kadastr.ru/> (Дата обращения 26.05.2021);

58.Полигон: Смета кадастровых [Электронный ресурс] Программный центр – Электрон. дан Режим доступа <https://pbprog.ru/journal/news/3256> (Дата обращения 26.05.2021);

59.Смета Гео+Кадастр [Электронный ресурс] Программный центр – Электрон. дан Режим доступа <http://smeta-kadastr.ru/manual.ru> (Дата обращения 26.05.2021);

60.ПИСЬМО от 9 июля 2008 года N 16568-СК/08 [Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, индексах изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также индексах изменения сметной стоимости технологического оборудования] (Дата обращения 03.05.2021);

61.Лазерное сканирование [Электронный ресурс] Программный центр – Электрон. дан Режим доступа <https://sovzond.ru/services/laser-scanning/>(Дата обращения 26.05.2021);

62.Руденко Ю.М., Богданец Е.С. «Актуальность лидарной съемки на данном этапе развития лазерного сканирования» [Электронный ресурс] Программный центр – Электрон.

дан Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26154121> (Дата обращения 21.05.2021);

63. MS Office - MS Excel [Электронный ресурс] Программный центр – Электрон. дан Режим доступа <https://office.live.com/start/Excel.aspx?omkt=ru-RU> (Дата обращения 21.05.2021);

64. Приказ Комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству от 28 декабря 1995 г. N 70 «Об утверждении цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/>, (Дата обращения 21.05.2021);

65. Приказ Минтруда России от 29.09.2015 N 666н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере кадастрового учета» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения 21.05.2021).

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН****Сооружения***(вид объекта недвижимости, в отношении которого подготовлен технический план, в родительном падеже)***Общие сведения о кадастровых работах****1. Технический план подготовлен в результате выполнения кадастровых работ в связи с:**

созданием сооружения, расположенного по адресу: Российская Федерация, Ленинградская область, Волховский муниципальный район, Новолодожское городское поселение, город Новая Ладога, улица Молодежная

**2. Сведения о заказчике кадастровых работ:**

Акционерное общество "Газпромгазораспределение Ленинградская область", ОГРН: 1024702184715, ИНН: 4700000109

**3. Сведения о кадастровом инженерере:**

Фамилия, имя, отчество (при наличии отчества): Чурилова Юлия Александровна

Страховой номер индивидуального лицевого счета: 150-436-627 40

Уникальный регистрационный номер члена саморегулируемой организации кадастровых инженеров в реестре членов саморегулируемой организации кадастровых инженеров и дата внесения сведений о физическом лице в такой реестр: 0421, «16» февраля 2016 г.

Контактный телефон: +79312890093

Почтовый адрес и адрес электронной почты, по которым осуществляется связь с кадастровым инженером: 603022, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Кулибина, д.3, помещение П13 chesnyh@ekio.pro

Наименование саморегулируемой организации кадастровых инженеров, членом которой является кадастровый инженер:  
СРО "ОКИС"

Полное или (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица, если кадастровый инженер является работником юридического лица, адрес юридического лица: ООО "ГрандТехноСтрой", 603022; Россия; обл. Нижегородская; г. Нижний Новгород; ул. Кулибина; д. 3; помещение П13

Наименование, номер и дата документа, на основании которого выполняются кадастровые работы: договор подряда, № 760-3386-20, «29» июля 2020 г.

Дата подготовки технического плана (число, месяц, год): «08» октября 2020 г.

## Исходные данные

### 1. Перечень документов, использованных при подготовке технического плана

№ п/п	Наименование документа	Реквизиты документа
1	2	3
1	Кадастровый план территории кадастрового квартала 47:11:0101057	47/201/20-768988, Филиал федерального государственного бюджетного учреждения "Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии" по Ленинградской области, 20.08.2020
2	Проектная документация	8531/2019-ППО, ПКЦ АО "Газпром газораспределение Ленинградская область", 11.09.2019
3	Акт приемки законченного строительством объекта сети газораспределения (газопотребления)	-, АО "Газпром газораспределение Ленинградская область", 28.04.2020
4	Постановление	465, Администрация Новолодожского городского поселения, 30.08.2019

### 2. Сведения о геодезической основе, использованной при подготовке технического плана Система координат МСК 47 зона 2

№ п/п	Название пункта и тип знака геодезической сети	Класс геодезической сети	Координаты, м		Сведения о состоянии на «03» июля 2020 г.		
			X	Y	наружного знака пункта	центра пункта	марки
1	2	3	4	5	6	7	8
1	VLHV/1036 ДГС	СГС-1	431933.97	2329578.09	Сохранился	Сохранился	Сохранился

### 3. Сведения о средствах измерений

№ п/п	Наименование прибора (инструмента, аппаратуры)	Сведения об утверждении типа средств измерений	Реквизиты свидетельства о поверке прибора (инструмента, аппаратуры)
1	2	3	4
1	Электронный тахеометр SOKKIA iM	64260-16, 16.06.2021	№2004703 действительно до 26.08.2021г.
2	GNSS-станция опорная спутниковая геодезическая двухчастотная Trimble NetR5 № 4644K02961	33884-07, 01.03.2012	№ 380895 действительно до 11.02.2021

### 4. Сведения об объекте (объектах) недвижимости, из которого (которых) был образован объект недвижимости

№ п/п	Кадастровый номер
1	2
1	-

## Исходные данные

### 5. Сведения о помещениях, машино-местах, расположенных в здании, сооружении

#### 5.1. Сведения о помещениях, расположенных в здании, сооружении

№ п/п	Кадастровый номер помещения
1	2
-	-

#### 5.2. Сведения о машино-местах, расположенных в здании, сооружении

№ п/п	Кадастровый номер машино-места
1	2
-	-

### 6. Сведения об объектах недвижимости, входящих в состав единого недвижимого комплекса

№ п/п	Вид объекта недвижимости, входящего в состав единого недвижимого комплекса	Кадастровый номер
1	2	3
-	-	-

## Сведения о выполненных измерениях и расчетах

### 1. Метод определения координат характерных точек контура объекта недвижимости, части (частей) объекта недвижимости

Номер контура	Номера характерных точек контура	Метод определения координат
1	2	3
(1)	1	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	2	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	3	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	4	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	5	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	6	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	7	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	8	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	9	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(1)	10	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	11	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	12	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	13	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	14	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	15	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	16	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	17	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	18	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	19	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)
(2)	20	Метод спутниковых геодезических измерений (определений)

## Сведения о выполненных измерениях и расчетах

### 2. Точность определения координат характерных точек контура объекта недвижимости

Номер контура	Номера характерных точек контура	Формулы, примененные для расчета средней квадратической погрешности определения координат характерных точек контура (Mt), м
1	2	3
(1)	1	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	2	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	3	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	4	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	5	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	6	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	7	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	8	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	9	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(1)	10	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	11	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	12	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	13	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	14	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	15	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	16	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	17	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	18	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	19	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения
(2)	20	Mt=0.10 вычислено с использованием программного обеспечения

### Сведения о выполненных измерениях и расчетах

#### 3. Точность определения координат характерных точек контура части (частей) объекта недвижимости

Номер контура	Номера характерных точек контура	Учетный номер или обозначение части	Формулы, примененные для расчета средней квадратической погрешности определения координат характерных точек контура (Mt), м
1	2	3	4
-	-	-	-



## Описание местоположения объекта недвижимости

### 1. Описание местоположения здания, сооружения, объекта незавершенного строительства на земельном участке

#### 1.1. Сведения о характерных точках контура объекта недвижимости

##### Зона № 2

Номер контура	Номера характерных точек контура	Координаты, м		R, м	Средняя квадратическая погрешность определения координат характерных точек контура (Mt), м	Тип контура	Глубина, высота, м	
		X	Y				H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
(1)	1	454722.75	2324774.52	-	0.10	Подземный	2.2	-
(1)	2	454707.71	2324786.85	-	0.10	Подземный	2.2	-
(1)	3	454723.09	2324794.20	-	0.10	Подземный	2.1	-
(1)	4	454745.54	2324823.85	-	0.10	Подземный	2.0	-
(1)	5	454754.07	2324832.79	-	0.10	Подземный	1.8	-
(1)	6	454756.45	2324859.90	-	0.10	Подземный	1.7	-
(1)	7	454794.26	2324867.94	-	0.10	Подземный	1.6	-
(1)	8	454798.34	2324869.05	-	0.10	Подземный	1.6	-
(1)	9	454854.32	2324873.72	-	0.10	Подземный	1.5	-
(1)	10	454883.02	2324884.29	-	0.10	Подземный	1.4	-
(2)	11	454705.47	2324788.68	-	0.10	Надземный	-	1.4
(2)	12	454707.71	2324786.85	-	0.10	Надземный	-	1.5
(2)	13	454724.32	2324797.54	-	0.10	Надземный	-	1.6
(2)	14	454765.06	2324814.73	-	0.10	Надземный	-	1.6
(2)	15	454789.12	2324823.43	-	0.10	Надземный	-	1.7
(2)	16	454799.65	2324845.33	-	0.10	Надземный	-	1.8
(2)	17	454815.86	2324859.09	-	0.10	Надземный	-	2.3
(2)	18	454832.48	2324866.55	-	0.10	Надземный	-	2.4
(2)	19	454856.98	2324887.80	-	0.10	Надземный	-	2.5
(2)	20	454875.42	2324890.61	-	0.10	Надземный	-	2.5

#### 1.2. Сведения о предельных глубине и высоте конструктивных элементов объекта недвижимости

Предельная глубина конструктивных элементов объекта недвижимости, м	-
Предельная высота конструктивных элементов объекта недвижимости, м	-

## Описание местоположения объекта недвижимости

### 1.3. Сведения о характерных точках пересечения контура объекта недвижимости с контуром (контурами) иных зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства

Зона №

Номер контура	Номера характерных точек контура	Координаты, м		Средняя квадратическая погрешность определения координат характерных точек контура (Mt), м	Тип контура	Глубина, высота, м		Кадастровый номер
		X	Y			H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 2. Описание местоположения машино-места

Обозначение машино-места (номер)

#### 2.1. Сведения о расстояниях

##### 2.1.1. Сведения о расстояниях от специальных меток до характерных точек границ машино-места

№ п/п специальной метки	№ п/п характерной точки границы машино-места	Расстояние, м
1	2	3
-	-	-

##### 2.1.2. Сведения о расстояниях между характерными точками границ машино-места

№ п/п характерной точки границы машино-места	№ п/п характерной точки границы машино-места	Расстояние, м
1	2	3
-	-	-

#### 2.2. Сведения о координатах специальных меток

№ п/п специальной метки	Координаты, м		Средняя квадратическая погрешность определения координат (Mt), м
	X	Y	
1	2	3	4
-	-	-	-

#### 2.3. Сведения о характерных точках границ помещения, в котором расположено машино-место

Номера характерных точек границ помещения	Координаты, м		Средняя квадратическая погрешность определения координат характерных точек (Mt), м
	X	Y	
1	2	3	4
-	-	-	-

## Характеристики объекта недвижимости

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2	3
1	<b>Вид объекта недвижимости</b>	Сооружение
2	<b>Кадастровый номер объекта недвижимости</b>	-
3	<b>Ранее присвоенный государственный учетный номер объекта недвижимости (кадастровый, инвентарный или условный номер)</b>	-
	<b>Кадастровый номер исходного объекта недвижимости</b>	-
4	<b>Кадастровый номер земельного участка (земельных участков), в пределах которого (которых) расположен объект недвижимости</b>	-
5	<b>Номер кадастрового квартала (кадастровых кварталов), в пределах которого (которых) расположен объект недвижимости</b>	47:11:0101057
	<b>Кадастровый номер иного объекта недвижимости, в пределах (в составе) которого расположен объект недвижимости</b>	-
6	<b>Номер, тип этажа (этажей), на котором (которых) расположено помещение</b>	-
	<b>Номер, тип этажа, на котором расположено машино-место</b>	-
	<b>Обозначение (номер) помещения, машино-места на поэтажном плане</b>	-
	<b>Адрес объекта недвижимости</b>	-
	<b>Дата последнего обновления записи в государственном адресном реестре</b>	«_____» _____ г.
7	<b>Местоположение объекта недвижимости</b>	Российская Федерация, 187450, Ленинградская область, район Волховский, город Новая Ладога, улица Молодежная
	<b>Дополнение местоположения объекта недвижимости</b>	Российская Федерация, Ленинградская область, Волховский муниципальный район, Новолadoжское городское поселение, город Новая Ладога, улица Молодежная
8	<b>Назначение объекта недвижимости</b>	иное сооружение (газоснабжение)
	<b>Проектируемое назначение объекта незавершенного строительства</b>	-
9	<b>Наименование объекта недвижимости</b>	Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)
10	<b>Количество этажей объекта недвижимости</b>	-
	<b>в том числе подземных</b>	-
11	<b>Материал наружных стен здания</b>	-
12	<b>Год ввода объекта недвижимости в эксплуатацию по завершении его строительства</b>	2020

12	Год завершения строительства объекта недвижимости	-
13	Площадь объекта недвижимости (Р), м <sup>2</sup>	-
14	Вид (виды) разрешенного использования объекта недвижимости	-
15	Основная характеристика сооружения и ее значение	Протяженность: 29 м
	Основная характеристика объекта незавершенного строительства и ее проектируемое значение	-
16	Степень готовности объекта незавершенного строительства, %	-
17	Сведения о включении объекта недвижимости в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации	
	Регистрационный номер, вид и наименование объекта недвижимости в едином государственном реестре объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации либо регистрационный номер учетной карты объекта, представляющего собой историко-культурную ценность, вид и наименование выявленного объекта культурного наследия	-
	Реквизиты решений Правительства Российской Федерации, органов охраны объектов культурного наследия о включении объекта недвижимости в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации либо об отнесении объекта недвижимости к выявленным объектам культурного наследия, подлежащим государственной охране	-
	Реквизиты документа, на основании которого установлены требования к сохранению, содержанию и использованию объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, требования к обеспечению доступа к таким объектам либо выявленного объекта культурного наследия	-

## Заключение кадастрового инженера

Наименование сооружения – Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12).

Местоположение: Российская Федерация, Ленинградская область, Волховский муниципальный район, Новолодожское городское поселение, город Новая Ладога, улица Молодежная.

Протяженность сооружения – 29 м.

Протяженность сооружения указана в метрах с округлением до 1 метра в соответствии с п.43 Приказа Минэкономразвития России от 18.12.2015 N 953 "Об утверждении формы технического плана и требований к его подготовке, состава содержащихся в нем сведений, а также формы декларации об объекте недвижимости, требований к ее подготовке, состава содержащихся в ней сведений".

Согласно ч. 17 статьи 51 Градостроительного кодекса РФ №190-ФЗ от 29.12.2004г. (далее ГК РФ) «Выдача разрешения на строительство не требуется в случае строительства, реконструкции объектов, предназначенных для транспортировки природного газа под давлением до 0,6 МПа включительно». И соответственно, согласно ч.15 статьи 55 ГК РФ «Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию не требуется в случае, если в соответствии с частью 17 статьи 51 настоящего Кодекса для строительства или реконструкции объекта не требуется выдача разрешения на строительство».

Согласно ч.3 статьи 49 ГрК РФ: «3. Экспертиза проектной документации не проводится в случае, если для строительства или реконструкции объекта капитального строительства не требуется получение разрешения на строительство».

Так, построенный газопровод среднего давления имеет давление до 0,280 МПа (включительно) и в соответствии с действующим законодательством, Разрешение на строительство, Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию и прохождение экспертизы проектной документации не требуется.

Технический план был подготовлен на основании предоставленной заказчиком кадастровых работ проектной документации.

Номер кадастрового квартала, в пределах которого расположено сооружение: 47:11:0101057.

В силу п.10.1 ст.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации (далее - ГрК РФ) линейные объекты - линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения.

Подпунктами 1 и 2 пункта 6 статьи 90 Земельного кодекса Российской Федерации (далее – ЗК РФ) предусмотрено, что в целях обеспечения деятельности организаций и эксплуатации объектов трубопроводного транспорта земельные участки могут предоставляться для размещения наземных объектов системы нефтепроводов, газопроводов, иных трубопроводов, в том числе необходимых для эксплуатации, содержания, строительства, реконструкции, ремонта наземных и подземных зданий, сооружений, устройств и других объектов трубопроводного транспорта.

Земельные участки, предоставленные под строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов трубопроводного транспорта, из состава земель других категорий не подлежат переводу в категорию земель транспорта и предоставляются на период осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта таких объектов. На земельные участки, где размещены подземные объекты трубопроводного транспорта, относящиеся к линейным объектам, оформление прав собственников объектов трубопроводного транспорта в порядке, установленном настоящим Кодексом, не требуется. У собственников земельных участков возникают ограничения прав в связи с установлением охранных зон таких объектов (п.8 ст.90 ЗК РФ). Из указанных положений ЗК РФ следует, что образование земельных участков для строительства и эксплуатации объектов недвижимого имущества осуществляется только в случае, если эти объекты являются наземными.

Принимая во внимание изложенное, необходимость оформления прав на земельные участки собственником подземного сооружения, в том числе сооружения, созданного с применением технологии горизонтально-направленного бурения, части которого находятся под поверхностью земельных участков, земельным законодательством не предусмотрена, что подтверждается Письмом Минэкономразвития России от 04.03.2016г. №6013-ПК/Д23и (см. Приложение). Указанная позиция также поддержана на межведомственном совещании, состоявшемся в Минэкономразвития России 19 февраля 2016 г. с участием представителей Минтранса России, Минэнерго России, Росреестра, Росавтодора и Роснедр (Протокол совещания от 19 февраля 2016 г. N11-ПК).

Таким образом, если из проектной документации, нормативных правовых актов, заключений органов, уполномоченных выдавать разрешение на строительство и ввод объектов в эксплуатацию, следует, что сооружение представляет собой совокупность наземных и подземных элементов, то представление на государственную регистрацию прав на такие объекты недвижимости правоустанавливающих документов на земельные участки, под поверхностью которых размещаются подземные части такого сооружения, не требуется вне зависимости от метода прокладки.

## Заключение кадастрового инженера

Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12), имеет надземный и подземный контур, который проходит по землям неразграниченной государственной собственности. Следовательно, на данный объект не требуется предоставление правоустанавливающих документов на земельные участки, под поверхностью которых размещаются подземные части сооружения.

Также в соответствии с Постановлением Правительства РФ №1300 от 03.12 2014г. «Об утверждении перечня видов объектов, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов»: «6. Нефтепроводы и нефтепродуктопроводы диаметром DN 300 и менее, газопроводы и иные трубопроводы давлением до 1,2 Мпа, для размещения которых не требуется разрешения на строительство» относятся к объектам, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов.

По объекту было получено Постановление Администрации Новолодожского городского поселения №465 от 30.08.2019 г. «О выдаче разрешения на размещение газопровода к индивидуальному жилому дому в г. Новая Ладога».

Обращаем Ваше внимание, что «Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)», построен во исполнение Постановления Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 года 1314 «Об утверждении правил подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям газораспределения», в соответствии с которым газораспределительные организации обязаны по заявкам правообладателей земельных участков осуществлять строительство газопроводов от места присоединения к распределительному газопроводу до границ земельного участка землепользователей-заявителей в газораспределительные организации.

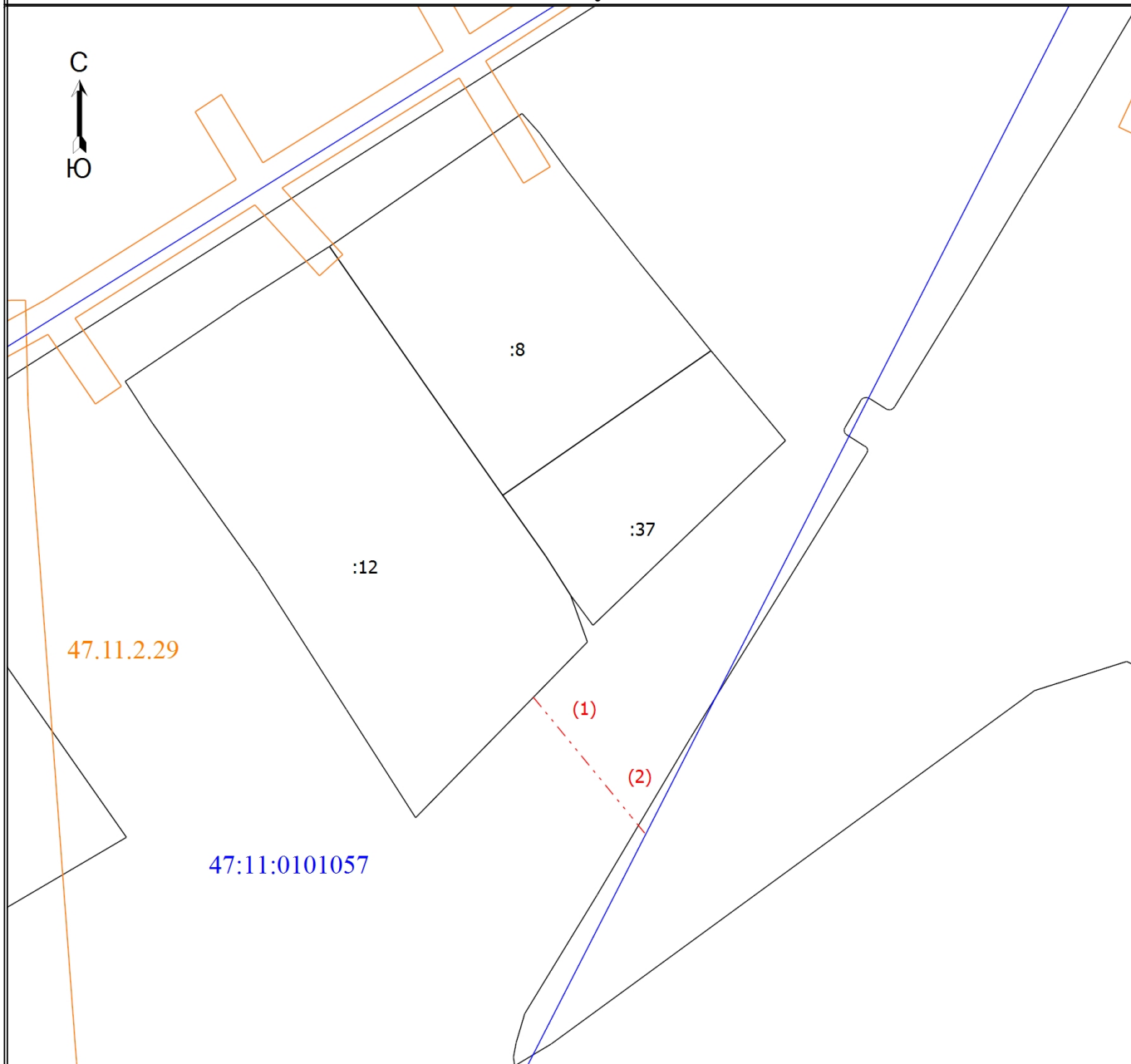
Геодезическая съемка выполнена от сети ДГС («Геоспайдер») (со станции VLHV/1032 координаты которой указаны в разделе «Исходные данные»), которая, в соответствии с ч.13 ст.9 Федерального закона от 30.12.2015 № 431-ФЗ может быть использована при осуществлении кадастровой деятельности, а также при проведении геодезических землеустроительных работ.

Технический план подготовил кадастровый инженер Чесных Вадим Сергеевич, являющийся членом СРО КИ СРО "ОКИС" (дата вступления в СРО "16" февраля 2016 г. , уникальный реестровый номер кадастрового инженера в реестре членов СРО КИ N 0421). Сведения о СРО КИ СРО "ОКИС" содержатся в государственном реестре СРО КИ (уникальный номер реестровой записи от "14" сентября 2016 г. N 008).

## Приложение

№ п/п	Наименование документа
1	2
1	Проектная документация
2	Акт приемки законченного строительством объекта сети газораспределения (газопотребления)
3	Постановление
4	Письмо
5	Трехмерная модель ОН
6	Чертеж трехмерной модели ОН

# Схема расположения объекта недвижимости (части объекта недвижимости) на земельном участке



Масштаб 1:800

## Условные обозначения

- :7 - Кадастровый номер земельного участка
- (1) - Номер образуемого контура
- - - - - Часть контура, образованного проекцией вновь образованного подземного конструктивного элемента здания, сооружения, объекта незавершенного строительства
- - - - - Часть контура, образованного проекцией вновь образованного надземного конструктивного элемента здания, сооружения, объекта незавершенного строительства
- — — — — Граница земельного участка
- — — — — Граница зоны с особыми условиями
- — — — — Граница кадастрового квартала
- 47:11:0101057 - Номер кадастрового квартала
- 47.11.2.29 - Номер зоны с особыми условиями использования территории





## Пользовательское графическое построение



Заглушка



(1)

(2)

выход газ-да из земли



Врезка



Масштаб 1:200

### Условные обозначения

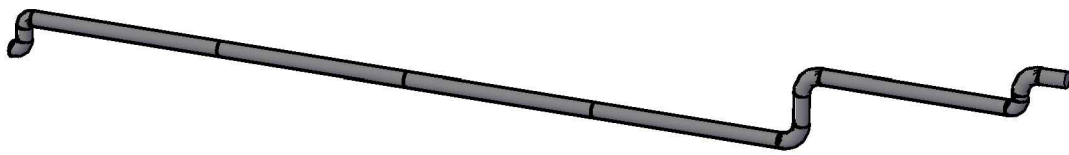
(1) - Номер образуемого контура

- - - - - (1) - Часть контура, образованного проекцией вновь образованного подземного конструктивного элемента здания, сооружения, объекта незавершенного строительства

- - - - - (2) - Часть контура, образованного проекцией вновь образованного надземного конструктивного элемента здания, сооружения, объекта незавершенного строительства



"Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)"



Выписка из Единого государственного реестра недвижимости об основных характеристиках и зарегистрированных правах на объект недвижимости

Сведения об основных характеристиках объекта недвижимости

В Единый государственный реестр недвижимости внесены следующие сведения:

Раздел 1 Лист 1

Сооружение			
вид объекта недвижимости			
Лист №1 Раздел 1	Всего листов раздела 1: 1	Всего разделов: 3	Всего листов выписки: 3
16 октября 2020г.			
Кадастровый номер:	47:11:0101057:256		
Номер кадастрового квартала:	47:11:0101057		
Дата присвоения кадастрового номера:	16.10.2020		
Ранее присвоенный государственный учетный номер:	данные отсутствуют		
Адрес:	Российская Федерация, Ленинградская область, Волховский муниципальный район, Новолодожское городское поселение, город Новая Ладога, улица Молодежная		
Основная характеристика (для сооружения):	тип	значение	единица измерения
	протяженность	29	в метрах
Назначение:	иное сооружение (газоснабжение)		
Наименование:	Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)		
Количество этажей, в том числе подземных этажей:	данные отсутствуют		
Год ввода в эксплуатацию по завершении строительства:	2020		
Год завершения строительства:	данные отсутствуют		
Кадастровая стоимость, руб.:	не определена		
Кадастровые номера иных объектов недвижимости, в пределах которых расположен объект недвижимости:	данные отсутствуют		
Кадастровые номера помещений, машино-мест, расположенных в здании или сооружении:	данные отсутствуют		
Виды разрешенного использования:	данные отсутствуют		
Статус записи об объекте недвижимости:	Сведения об объекте недвижимости имеют статус "актуальные"		
Особые отметки:	данные отсутствуют		
Получатель выписки:	"Газпром газораспределение Ленинградская область"		

полное наименование должности	подпись	инициалы, фамилия
-------------------------------	---------	-------------------



Выписка из Единого государственного реестра недвижимости об основных характеристиках и зарегистрированных правах на объект недвижимости  
Сведения о зарегистрированных правах

Сооружение			
вид объекта недвижимости			
Лист №1 Раздел 2	Всего листов раздела 2: 1	Всего разделов: 3	Всего листов выписки: 6
16 октября 2020г.			
Кадастровый номер:		47:11:0101057:256	

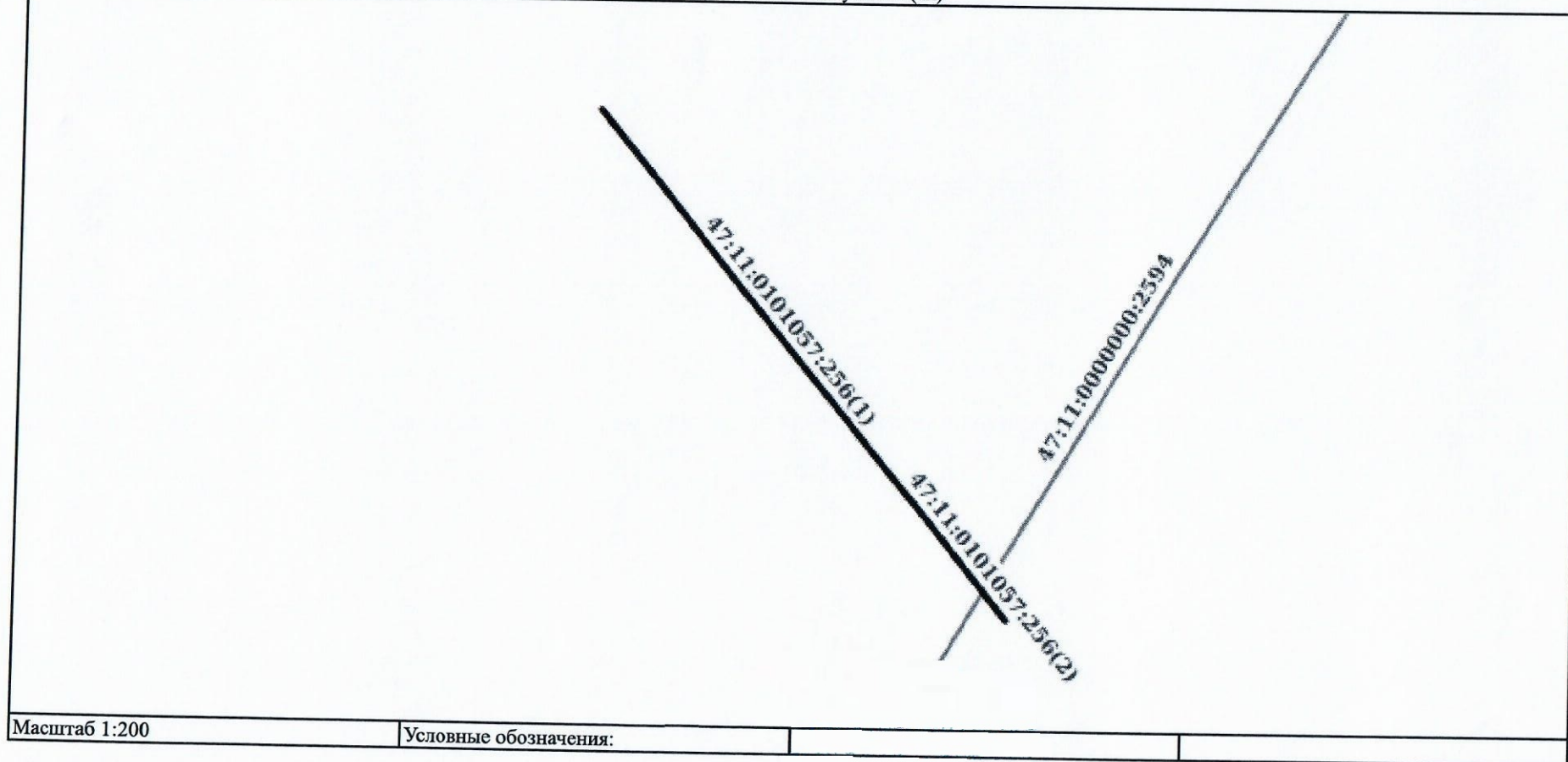
1	Правообладатель (правообладатели):	1.1	Акционерное общество "Газпром газораспределение Ленинградская область", ИНН: 4700000109, ОГРН: 1024702184715
2	Вид, номер и дата государственной регистрации права:	2.1	Собственность 47:11:0101057:256-47/053/2020-1 16.10.2020 10:05:46
3	Документы-основания	3.1	Технический план сооружения, № б/н, Выдан 08.10.2020 Постановление, № 465, Выдан 30.08.2019 Администрация Новолодожского городского поселения
4	Ограничение прав и обременение объекта недвижимости:	не зарегистрировано	
5	Сведения о наличии решения об изъятии объекта недвижимости для государственных и муниципальных нужд:	данные отсутствуют	
6	Сведения об осуществлении государственной регистрации сделки, права, ограничения права без необходимого в силу закона согласия третьего лица, органа:	данные отсутствуют	

полное наименование должности	подпись	инициалы, фамилия

Выписка из Единого государственного реестра недвижимости об основных характеристиках и зарегистрированных правах на объект недвижимости  
 Описание местоположения объекта недвижимости

Сооружение			
вид объекта недвижимости			
Лист №1 Раздел 4	Всего листов раздела 4: 1	Всего разделов: 3	Всего листов выписки: 6
16 октября 2020г.			
Кадастровый номер:		47:11:0101057:256	

Схема расположения объекта недвижимости (части объекта недвижимости) на земельном участке(ах)

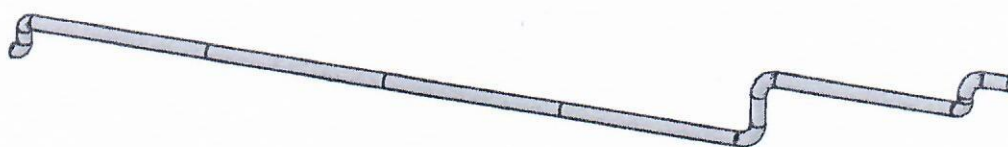


Масштаб 1:200	Условные обозначения:		
---------------	-----------------------	--	--

полное наименование должности	подпись	инициалы, фамилия
-------------------------------	---------	-------------------

3D МОДЕЛЬ:

"Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)"





Сооружение						
вид объекта недвижимости						
Лист №	Раздела <b>5.1</b>	Всего листов раздела <b>5.1</b> : _____		Всего разделов: _____	Всего листов выписки: _____	
<b>10.02.2021 № 99/2021/374804701</b>						
Кадастровый номер:				47:11:0101057:256		
1. Сведения о координатах характерных точек контура объекта недвижимости						
Система координат: МСК 47						
Зона №2						
Номер точки	Координаты, м		Радиус, м	Средняя квадратическая погрешность определения координат характерных точек контура, м	Глубина, высота, м	
	X	Y			H1	H2
1	2	3	4	5	6	7
1	454722.75	2324774.52	-	0.10	2.2	-
2	454707.71	2324786.85	-	0.10	2.2	-
3	454723.09	2324794.20	-	0.10	2.1	-
4	454745.54	2324823.85	-	0.10	2.0	-
5	454754.07	2324832.79	-	0.10	1.8	-
6	454756.45	2324859.90	-	0.10	1.7	-
7	454794.26	2324867.94	-	0.10	1.6	-
8	454798.34	2324869.05	-	0.10	1.6	-
9	454854.32	2324873.72	-	0.10	1.5	-
10	454883.02	2324884.29	-	0.10	1.4	-
2. Сведения о предельных высоте и глубине конструктивных элементов объекта недвижимости						
Предельная глубина конструктивных элементов объекта недвижимости, м				данные отсутствуют		
Предельная высота конструктивных элементов объекта недвижимости, м				данные отсутствуют		
Государственный регистратор				ФГИС ЕГРН		
полное наименование должности				подпись		инициалы, фамилия

М.П.

Выписка из Единого государственного реестра недвижимости об объекте недвижимости  
 Описание местоположения объекта недвижимости

Сооружение						
вид объекта недвижимости						
Лист № ____ Раздела <u>5.1</u>		Всего листов раздела <u>5.1</u> : ____		Всего разделов: ____		Всего листов выписки: ____
10.02.2021 № 99/2021/374804701						
Кадастровый номер:				47:26:0502001:610		
1. Сведения о координатах характерных точек контура объекта недвижимости						
Система координат: Местная 167						
Зона №						
Номер точки	Координаты, м		Радиус, м	Средняя квадратическая погрешность определения координат характерных точек контура, м	Глубина, высота, м	
	X	Y			H1	H2
1	2	3	4	5	6	7
11	454705.47	2324788.68	-	0.10	-	1.4
12	454707.71	2324786.85	-	0.10	-	1.5
13	454724.32	2324797.54	-	0.10	-	1.6
14	454765.06	2324814.73	-	0.10	-	1.6
15	454789.12	2324823.43	-	0.10	-	1.7
16	454799.65	2324845.33	-	0.10	-	1.8
17	454815.86	2324859.09	-	0.10	-	2.3
18	454832.48	2324866.55	-	0.10	-	2.4
19	454856.98	2324887.80	-	0.10	-	2.5
20	454875.42	2324890.61	-	0.10	-	2.5
2. Сведения о предельных высоте и глубине конструктивных элементов объекта недвижимости						
Предельная глубина конструктивных элементов объекта недвижимости, м				данные отсутствуют		
Предельная высота конструктивных элементов объекта недвижимости, м				данные отсутствуют		
Государственный регистратор						ФГИС ЕГРН
полное наименование должности				подпись		инициалы, фамилия

М.П.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

**СМЕТА №1**

на выполнение кадастровых работ с целью подготовки технического плана

Наименование объекта	Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)
Составитель сметы	ООО «ГрандТехноСтрой»
Заказчик сметы	ОАО «Газпром газораспределение Ленинградская область»

Месторасположение объекта					
Российская Федерация, Ленинградская область, Волховский муниципальный район, Новолодожское городское поселение, город Новая Ладога, улица Молодежная					
№ п.п.	Шифр Нормы	Наименование работ	Единица измерения	Срок выполнения работы	Размер платы для юр.лиц без НДС, руб.
<b>Раздел 1. Изготовление технических планов зданий, сооружений (за исключением линейно протяженных объектов), объектов незавершенного строительства</b>					
<b>1.1. Изготовление технического плана здания, сооружения, объекта незавершенного строительства</b>					
1	Б011000Ю	Изготовление технического плана здания, сооружения, объекта незавершенного строительства	Технический план	10 дней	8042,3
3	Итого				8042,3
4	Коэффициент отношения З/П к себестоимости				0,6
5	Себестоимость				12867,7
6	Уровень рентабельности (10 %)				1286,8
7	Всего:				14 154,5
8	Выписка из ЕГРН				700,0
9	Всего:				14 854,5

Начальник отдела по разработке смет

Третьякова Н.А.

Разработчик сметы

Чурилова Ю.А.

## СМЕТА №2

на выполнение кадастровых работ с целью подготовки технического плана

Наименование объекта		Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)			
Составитель сметы		ООО «ГрандТехноСтрой»			
Заказчик сметы		ОАО «Газпром газораспределение Ленинградская область»			
<b>Месторасположение объекта</b>					
Российская Федерация, Ленинградская область, Волховский муниципальный район, Новолодожское городское поселение, город Новая Ладога, улица Молодежная					
№ п.п.	Шифр Нормы	Наименование работ	Единица измерения	Срок выполнения работы	Размер платы для юр.лиц без НДС, руб.
<b>1.2. Кадастровые (полевые) работы</b>					
<b>1.2.1. Кадастровые (полевые) работы – каждая последующая точка свыше 20 характерных точек</b>					
1	Б012020Ю	Кадастровая съемка - выполнение кадастровой съемки и предварительная обработка данных, от 5 до 12 характерных точек	Точка	10 дней	26 001,6
<b>1.3. Камеральные работы</b>					
2	Б013030Ю	Обработка данных кадастровых работ. От 5 до 12 характерных точек	Точка	10 дней	2401,3

Начальник отдела по разработке смет

Третьякова Н.А.

Разработчик сметы

Чурилова Ю.А.

**СМЕТА №2**

на выполнение кадастровых работ с целью подготовки технического плана

№ п.п.	Шифр Нормы	Наименование работ	Единица измерения	Срок выполнения работы	Размер платы для юр.лиц без НДС, руб.
<b>20.1 Проезд к объекту</b>					
1	020001010	Проезд к объекту исполнителя	1 час	Норма времени	559,3
3	Итого:				28 962,20
4	Коэффициент отношения З/П к себестоимости				0,6
5	Себестоимость				46 339,52
6	Уровень рентабельности (10 %)				4 633,95
7	Всего:				50 973,47

Начальник отдела по разработке смет

Разработчик сметы

Третьякова Н.А.

Чурилова Ю.А.

## СВОДНАЯ СМЕТА

на выполнение кадастровых работ с целью подготовки технического плана

Наименование объекта	Газопровод-ввод до границ земельного участка расположенного по адресу: Ленинградская область Волховский район, г. Новая Ладога, ул. Молодежная, д.6. (кад. №47:11:0101057:12)
----------------------	---

Составитель сметы	ООО «ГрандТехноСтрой»
-------------------	-----------------------

Заказчик сметы	ОАО «Газпром газораспределение Ленинградская область»
----------------	---

Месторасположение объекта					
Российская Федерация, Ленинградская область, Волховский муниципальный район, Новолодожское городское поселение, город Новая Ладога, улица Молодежная					

N п.п.	Перечень выполняемых работ	Ссылка на номер сметы	Стоимость работ в рублях		
			Стоимость работ в текущих ценах	НДС	с учетом НДС
1	Затраты на изготовление технического плана сооружения	Смета № 1	14 154,5	2 830,9	16 985,40
2	Затраты на получение выписки из ЕГРН	Смета № 1	700,0	–	700,0
3	Затраты на дополнительные расходы	Смета № 2	50 973,47	10 194,69	61 168,16
Итого:			65 827,97	13 025,59	78 853,6

Начальник отдела по разработке смет

Разработчик сметы

Третьякова Н.А.

Чурилова Ю.А.