



Общество с ограниченной ответственностью  
«Газпром проектирование»

Заказчик – ООО «Газпром межрегионгаз»

**МЕЖПОСЕЛКОВЫЙ ГАЗОПРОВОД К ДЕР. МИЛЁНКИ  
ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ**

**Инженерно-гидрометеорологические изыскания**

**3058.085.ИИ.0/0.002-ИГМИ**

**Том 3**

**Москва  
2023**



Общество с ограниченной ответственностью  
«Газпром проектирование»

Заказчик – ООО «Газпром межрегионгаз»

**МЕЖПОСЕЛКОВЫЙ ГАЗОПРОВОД К ДЕР. МИЛЁНКИ  
ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ**

**Инженерно-гидрометеорологические изыскания**

3058.085.ИИ.0/0.002-ИГМИ

**Том 3**

Главный инженер

Начальник центра  
инженерных изысканий



А.Н. Иванов

В.А. Липилин

**Москва  
2023**

**Список исполнителей**

Начальник отдела инженерных изысканий		08.11.2023	Н.Х. Шагиев
Руководитель группы		08.11.2023	И.Х. Халилов
Главный специалист		08.11.2023	А.Г. Хайбуллин
Ведущий инженер		08.11.2023	Р.Р. Резяпов
Ведущий инженер		08.11.2023	И.М. Равилов
Ведущий инженер		08.11.2023	Р.Р. Харрасова
Инженер I категории		08.11.2023	М.Я. Лацанич

**Содержание тома 3**

<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
3058.085.ИИ.0/0.002- С	Содержание тома 3	С. 3
3058.085.ИИ.0./0.002-СД	Состав отчетной технической документации	С. 4
3058.085.ИИ.0/0.002-ИГМИ-Т	Текстовая часть	С. 5-244
3058.085.ИИ.0/0.002-ИГМИ-Г	Графическая часть	
3058.085.ИИ.0/0.002-ИГМИ-СИТП	Ситуационный план М 1:25 000	С. 245
3058.085.ИИ.0/0.002-ИГМИ-СПР	Схема выполненных полевых работ М 1:20 000	С. 246
3058.085.ИИ.0/0.002-ИГМИ-СГМИ	Схема гидрометеорологической изученности М 1:500 000	С. 247
3058.085.ИИ.0/0.002-ИГМИ-СГДРМФ	Гидролого-морфологическая схем р.Гражданка М 1: 500	С. 248

**Состав отчетной технической документации**

Номер			Обозначение	Наименование	Примечание
том	часть	книга			
1	-	-	Межпоселковый газопровод к дер. Миленки Дзержинского района Калужской области ИГДИ	Технический отчет по результатам комплексных инженерных изысканий Инженерно-геодезические изыскания	
2	-	-	Межпоселковый газопровод к дер. Миленки Дзержинского района Калужской области ИГИ	Технический отчет по результатам комплексных инженерных изысканий. Инженерно-геологические изыскания.	
3	-	-	Межпоселковый газопровод к дер. Миленки Дзержинского района Калужской области ИГМИ	Технический отчет по результатам комплексных инженерных изысканий. Инженерно-гидрометеорологические изыскания.	
4	1	-	Межпоселковый газопровод к дер. Миленки Дзержинского района Калужской области ИЭИ1	Технический отчет по результатам комплексных инженерных изысканий Инженерно-экологические изыскания Часть 1. Текстовая часть. Пояснительная записка	
	2	-	Межпоселковый газопровод к дер. Миленки Дзержинского района Калужской области ИЭИ2	Технический отчет по результатам комплексных инженерных изысканий Инженерно-экологические изыскания Часть 2. Текстовые приложения. Графическая часть	

## Содержание текстовой части

1 Введение.....	6
2 Гидрометеорологическая изученность.....	8
3 Краткая физико-географическая характеристика .....	10
4 Методика и технология выполнения работ .....	12
5 Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий.....	19
5.1 Климатическая характеристика .....	19
5.2 Нагрузки и воздействия .....	31
5.3 Характеристика опасных метеорологических явлений.....	32
5.3 Характеристика гидрологического режима водных объектов суши.....	34
5.3.1 Общее описание гидрологического режима.....	34
5.3.2 Полевое описание проектируемых трасс и площадок.....	37
5.3.3 Полевое описание водных объектов .....	38
5.3.4 Расчет характеристик стока.....	39
5.3.5 Расчетные уровни воды .....	44
5.3.7 Русловые деформации .....	45
5.4 Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы .....	46
6 Контроль качества и приемка работ.....	47
7 Заключение .....	48
8 Перечень нормативно-технической документации и литературы .....	50
Приложение А (обязательное) Копия технического задания на выполнение комплексных инженерных изысканий .....	51
Приложение В (обязательное) Копия выписки из реестра членов СРО.....	77
Приложение Г (обязательное) Копия программы производства комплексных инженерных изысканий.....	79
Приложение Д (справочное) Материалы ФГБУ «ВНИИГМИ - МЦД».....	137
Приложение Е (справочное) Таблица ключевых природно-климатических параметров.....	191
Приложение Ж (справочное) Копии свидетельств о поверке.....	192
Приложение И (справочное) Альбом фотографий .....	195
Приложение К (справочное) Ведомость измеренных характеристик на временных водомерных постах .....	201
Приложение Л (рекомендуемое) Копии актов полевого контроля и камеральной приемки работ .....	202
Приложение М (справочное) Копия писем по результатам сбора исходных данных .....	206
Приложение Н (справочное) Гранулометрический состав донных отложений .....	214
Приложение П (справочное) Копии протокола анализа поверхностной воды.....	215
Приложение Р (рекомендуемое) Ведомость результатов анализа проб воды на мутность.....	216
Приложение С (рекомендуемое) Расчет параметров распределения гидрологических характеристик .....	217
Приложение Т (рекомендуемое) Расчет максимального стока .....	229
Приложение У (рекомендуемое) Расчет максимальных уровней .....	231
Приложение Ф (рекомендуемое) Расчеты вертикальных деформаций .....	242
Приложение Х (рекомендуемое) Ведомость пересечений объектов водно-эрозионной сети проектируемыми трассами .....	243

## 1 Введение

В настоящем техническом отчете приведены результаты выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Межпоселковый газопровод к дер. Миленки Дзержинского района Калужской области». Технический отчет выполнен в соответствии с заданием на выполнение комплексных инженерных изысканий и требованиями нормативной документации.

Задание на выполнение комплексных инженерных изысканий утверждено представителем ООО «Газпром межрегионгаз» М.А. Гирия № 78/688-н/78-2021-2-651 от 12.04.2021 и согласовано главным инженером Московского филиала ООО «Газпром проектирование» А.Н. Ивановым (**Приложение А**).

Основанием для выполнения работ являются:

1. Договор №18-197/21 от 10 декабря 2021 г.;

Свидетельство о внесении записи в Единый государственный реестр юридических лиц о юридическом лице ООО «НПЦ Подземгидроминерал», а также решение участника ООО «НПЦ Подземгидроминерал» №23 от 16 марта 2015 г. об изменении фирменного названия на ООО «Газпром проектирование» представлены в **приложении Б**.

Выписка из единого реестра членов саморегулируемой организации от 02 ноября 2023 г., выданное ассоциацией «Объединение организаций выполняющих инженерные изыскания в газовой и нефтяной отрасли «Инженер-изыскатель» представлена в **приложении В**.

На основании задания на выполнение комплексных инженерных изысканий и предварительных проектных решений составлена программа производства комплексных инженерных изысканий, согласованная представителем ООО «Газпром межрегионгаз» М.А. Гирия № 78/688-н/78-2021-2-651 от 12.04.2021 и утвержденная главным инженером Московского филиала ООО «Газпром проектирование» А.Н. Ивановым (**Приложение Г**).

Заказчик: ООО «Газпром межрегионгаз»

Генеральный проектировщик: ООО «Газпром проектирование», 191036, г. Санкт-Петербург, пр. Суворовский, д.16/13, лит.А, пом.19Н

Ответственный исполнитель: ООО «Газпром проектирование» Московский филиал, 117420, г. Москва, ул. Наметкина, д.6, тел. +7 495 817-17-50.

Местоположение: Российская Федерация, Калужская область, Дзержинский район

Вид строительства: новое

Стадия проектирования: проектная и рабочая документация.

Этапы выполнения инженерных изысканий: комплексные инженерные изыскания(КИИ) выполнить в один этап.

### **Технические характеристики линейных сооружений:**

- Газопровод межпоселковый PN 0,6 МПа от точки подключения к существующему газопроводу высокого давления 0,6 МПа DN 200 в районе дер. Милёнки, Калужской области, Дзержинского района. Уровень ответственности – нормальный. Протяженность 4,8 км, материал – ПЭ, метод прокладки – подземный, глубина заложения – не менее 1 м, диаметр трубы - По результатам гидравлического расчета, давление 0,6 МПа;

- Переход через водотоки. Уровень ответственности – нормальный. Материал – ПЭ, способ перехода препятствия – ГНБ, протяженность трассы 0,1 км, глубина заложения – не менее 2,5 м, диаметр трубы - согласно ПД.

### **Технические характеристики проектируемых зданий и сооружений**

- ГРПШ. Общее количество 1 шт. Уровень опасности – нормальный. Габариты 1,5x2,5, тип фундамента ФБС, глубина заложения фундамента – 2 м, материал стен (конструкций) – сталь.

- Крановый узел. Общее количество 1 шт. Уровень опасности – нормальный. Габариты 1,5x2,5, тип фундамента – на естественном основании, глубина заложения фундамента – 2 м, материал стен (конструкций) – сталь.

Цели инженерно-гидрометеорологических изысканий:

- комплексное изучение гидрометеорологических условий района строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом.

Задачами инженерно-гидрометеорологических изысканий являются:

- получение сведений об инженерно-гидрометеорологических условиях участка проектирования необходимых и достаточных для принятия обоснованных проектных решений, и разработки мероприятий по инженерной защите территории и охране окружающей среды;

- выявление участков, подверженных воздействиям опасных гидрометеорологических процессов и явлений с определением их характеристик для обоснования проектных и строительных мероприятий по инженерной защите проектируемых объектов;

- обоснование выбора основных параметров сооружений и определение гидрометеорологических условий их эксплуатации.

Комплекс полевых и камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий были выполнены специалистами группы гидрометеорологических изысканий Центра инженерных изысканий Московского филиала ООО «Газпром проектирование». Полевые работы выполнены в октябре-ноябре 2023 года, камеральные – в ноябре 2023 г.



## 2 Гидрометеорологическая изученность

В соответствии с таблицей А.1 СП 482.1325800.2020 в части климатических и гидрологических условий территория является изученной.

В районе участка изысканий имеются несколько метеостанций, которые имеют продолжительные ряды наблюдений и сведения которых могут быть использованы для характеристики климатических условий, достаточных для целей проектирования.

Выбор метеорологической станции выполнен с учетом рекомендаций п.5.5.5 СП 482.1325800.2020. Подбор осуществлялся с учетом однородности физико-географических условий (рельеф, увлажнение, состав почв), удаленности, соответствия подстилающей поверхности пунктов наблюдений и участка изысканий. С учетом данных условий наиболее репрезентативным пунктом метеонаблюдений принята м.ст. Калуга.

Метеостанция Калуга открыта в 1843 году, наблюдение велось с небольшими перерывами. Непрерывное наблюдение ведется с 1942 года. Координаты метеостанции Калуга 54.57° с. ш., 36.40° в. д., высота метеостанции 198 м БС. С 1970 года является авиационной гражданской метеорологической станцией. Метеостанция Калуга расположена на расстоянии 32 км юго-восточнее к самой восточной точке трассы и 36 км восточнее от самой западной точки трассы участка изысканий.

Ближайшим пунктом, на котором ведутся наблюдения за температурой почвы на различных глубинах и глубине промерзания является метеостанция Можайск – ближайшему пункту, на котором выполняются наблюдения по вытяжным термометрам и мерзлотомеру. Метеостанция открыта в 1924 году, в том числе с 1942 года без перерывов в наблюдениях. Расположена на расстоянии 91 км севернее от самой западной точки проектируемой трассы и в 92 км севернее от самой западной точки проектируемой трассы участка изысканий.

При составлении климатического описания местности использованы справки ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», полученные в рамках исполнения договоров №76/22 29.08.2022 г., № 75/20 от 21.07.2020 г., № 120220 от 23.08.2021 г., по объектам «Выполнение ПИР по Программе газификации регионов РФ» и № 69/19 от 27.08.2019 г. по объекту «Реконструкция газопровода-отвода и ГРС Малоярославец» (приложение Д).

Сведения о метеорологической изученности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о метеорологической изученности территории

Наименование	Координаты		Высота, м	Год открытия	Год закрытия	Расстояние относительно участка изысканий, км
	с.ш.	в.д.				
Калуга	54.57°	36.40°	198	1843	действ.	32 (ЮВ)
Можайск	55.52°	36.00°	185	1924	действ.	91 (С)

В соответствии с постановлением Правительства РФ № 815 от 28.05.2021 года «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и о признании утратившими силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 г. №985» для составления климатической характеристики использован СП 131.13330.2020. Ближайшей репрезентативной метеорологической станцией, данные по которой опубликованы в СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», так же является м.ст. г. Калуга.

В соответствии с постановлением Правительства РФ № 815 от 28.05.2021 года «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и

сооружений" и о признании утратившими силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 г. №985» для составления климатической характеристики использован СП 131.13330.2020. Ближайшей репрезентативной метеорологической станцией, данные по которой опубликованы в СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», также является м. ст. г. Калуга.

В гидрологическом отношении район работ изучен достаточно. Существующая сеть постов позволяет с достаточной точностью оценить гидрологический режим водотоков исследуемой территории. Для выполнения расчетов основных гидрологических характеристик и составления описания общего водного режима исследуемых рек, использованы материалы наблюдений на гидрологических постах, расположенных на реках бассейна верхнего течения р. Ока, принадлежащих сети Центрального УГМС Росгидромета. Данные по гидрологическим постам предоставлены ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД в рамках договора № 75/20 от 21.07.2020 г. по объектам «Программы газификации регионов Российской Федерации. Калужская область».

Характеристика гидрологической изученности приведена в таблице 2.

Таблица 2– Гидрологическая изученность территории

Река - пост	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Расстояние от, км		Отметка нуля поста, м	Период действия	
		исток	устья		открыт	закрыт
р. Угра - д. Мокрое(г.Юхнов)	10800	283	115	132,70	10.07.1933	31.12.1985
р. Угра - пгт Товарково	15300	364	35,0	122,11	27.11.1929	Действ.
р. Угра - с. Восток	1890	102	297	167,38	30.11.1935	31.01.1935
р. Безвель-д. Утешево	146	20,0	18,0	44,0 (усл)	13.10.1976	01.01.1994
р. Воря-свх. Ильинский	825	97,0	56,0	166,7	16.10.1955	31.12.1985
р. Путынка - д. Малахово	153	22.0	5,50	147.37 БС	20.08.1945	Действ.

При составлении технического отчета так же использованы архивные материалы ранее выполненных инженерных изысканий, выполненных Московским филиалом ООО «Газпром проектирование», по объектам «Реконструкция газопровода-отвода и ГРС Малоярославец» (2019 год) и «Программа газификации регионов Российской Федерации. Калужская область» (2020-2021 г.г.).

Заказчиком переданных архивных материалов не было.

Ситуационный план участка работ приведен в графической части отчета (приложение **8000.253.001.ИИ.0002.40/1603-1-ИГМИ-СИП**).

Схема гидрометеорологической изученности со всеми ближайшими метеостанциями и гидрологическими постами приведена в графической части отчета (приложение **8000.253.001.ИИ.0002.40/1603-1-ИГМИ-СГМИ**).

### 3 Краткая физико-географическая характеристика

**Административное положение.** В административном отношении участок изысканий расположен в Дзержинском районе Калужской области.

**Рельеф и геоморфология.**

Территория характеризуется развитием слабохолмистых равнин с широкими, часто заболоченными долинами и низинами. Территория представлена Смоленско-Московской возвышенностью. Представляет собой чередование крупнохолмистых гряд и плоских, слабовсхолмленных участков с отметками 200-220 м. Холмы с расплывчатыми очертаниями незаметно переходят в разделяющие их ложбины. Склоны долин изрезаны оврагами и балками.

Рассматриваемая территория расположена в центральной части кристаллического фундамента Русской платформы, в основном в пределах Московской впадины, заполненной толщей осадочных пород ограничена на юге выступами Воронежское и Волго-Уральской антиклиз и повышается на северо-запад в сторону Балтийского щита. Поверхность докембрийского фундамента осложнена множеством структур второго порядка в виде валов и прогибов.

**Геологические условия.**

В структурно-тектоническом отношении территория Калужской области соответствует центральной части Русской платформы. Восточноевропейская платформа имеет четкое двухэтажное строение. Нижний этаж – кристаллический фундамент, сложен разнообразными метаморфическими породами, которые сильно смяты в саладаль и прорваны многочисленными индукциями магматических пород. Верхний этаж – осадочный чехол, сложен карбонатно-терригенными породами.

**Климат.** Территория расположена в зоне умеренно-континентального климата с холодной зимой и умеренно-теплым летом. Континентальность климата увеличивается с северо-запада на юго-восток. По географическому положению район находится под воздействием воздушных масс Атлантики, Арктического бассейна, а также масс, сформировавшихся над территорией Европы. В конце лета – начале осени, нередко во второй половине зимы и весной преобладает западный тип атмосферной циркуляции, сопровождающийся обычно активной циклонической деятельностью, значительными осадками, положительными аномалиями температуры воздуха зимой и отрицательными летом.

**Растительность.** Большая часть рассматриваемой территории расположена в лесной зоне. На повышенных участках изучаемой территории встречаются широколиственные леса (дуб, клен, ясень), а на пониженных участках (еловые, елово-березовые, сосново-березовые, осиново-сосновые).

**Почвы.** Почвенный покров участка изысканий разнообразен. Наиболее распространенные являются дерново-подзолистые почвы, представленные всеми видами по степени оподзоленности; значительное развитие имеют подзолисто-болотные и болотные почвы.

Почвенно-растительный слой темно-серый, полутвердый, с растительными остатками. Распространен с поверхности до глубины 0,3-0,5 м. Мощность отложений от 0,3 до 0,5 м.

**Гидрография.**

Гидрографическая сеть района принадлежит к бассейну Каспийского моря. Густота речной сети для территории участка изысканий равна 0,46-0,50 км/км<sup>2</sup>. Преобладающее количество водотоков района представляет собой типичные равнинные реки с широкими пойменными долинами и спокойным течением. Поймы малых рек ровные, луговые. Руслу реки извилистые, с песчаным или глинисто-песчаным дном.

Гидрографическая часть на участке изысканий представлена р. Гражданка, и 3 ложбинами. Водная система: р. Гражданка – р. Угра – р. Ока – р. Волга – Каспийское море.

Техногенные условия. Техногенная нагрузка изучаемой территории происходит за счет развитой дорожно-транспортной сети, а также земель сельскохозяйственного назначения.

Проезд к участку работ возможен в любое время года по автодорогам с усовершенствованными грунтовым покрытием.

#### 4 Методика и технология выполнения работ

Виды и объемы инженерно-гидрометеорологических работ назначены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов с целью получения исходных данных для проектирования. По результатам выполненных работ выявлены пересечения через р. Гражданка и ложбины. В соответствии с приложением Д СП 482.1325800.2020 все переходы относятся к 1 группе сложности перехода. Для получения необходимых гидрологических и климатических характеристик участка изысканий, выполнен комплекс работ с выделением подготовительного, полевого и камерального периодов.

##### **Подготовительный период**

В подготовительный период был осуществлен сбор, анализ и обобщение гидрометеорологических и картографических данных и материалов изысканий прошлых лет для оценки степени гидрометеорологической изученности территории. Были составлены предварительные схемы гидрометеорологической изученности и программа работ. В библиотечных фондах изучен архивный и фондовый материал о природно-климатических и гидрологических условиях территории Калужской области. Для получения гидрометеорологических данных направлен запрос в ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД с дальнейшим подписанием договора. Направлен запрос о предоставлении сведений из государственного водного реестра. Ответы на запросы приведены в **приложении М**.

##### **Полевой период**

**Гидроморфологические обследования** производились для всех пересекаемых водных объектов по всем элементам долины водного объекта. При обследовании выполнены работы по составлению характеристики рельефа и растительности; по предварительному подбору коэффициентов шероховатости по участкам для использования при морфометрическом расчете, установлены границы затопления высокими водами, выполнено обследование на предмет наличия эрозионных процессов, определяется характер и интенсивность русловых деформаций, выявляются места возможных деформаций берегов и поймы, произведено детальное гидроморфологическое описание, составлен абрис. Общий объем гидроморфологического обследования составил 0,2 км.

**Рекогносцировочное обследование водотоков** произведено в объеме 0,5 км для пересекаемой р. Гражданка и ложбин. Во время выполнения работ производилось уточнение гидравлических характеристик каналов, русел и пойменных участков, описание морфологических элементов долин, поиск меток высоких вод. Обследование выполнялось также для визуального выявления участков проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений.

**Рекогносцировочное обследование бассейна** выполнено по трассе проектируемого межпоселкового газопровода. Маршруты рекогносцировочного обследования намечались по картографическому материалу и уточнялись по ситуации на местности во время выполнения работ. Обследование выполнялось для визуального выявления участков (зон) проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений, определения мест сближения проектируемых сооружений и трасс с водотоками, участков аккумуляции поверхностного стока и пересечением проектируемой трассы с водными объектами, участков с активным проявлением эрозионных процессов (и участков их потенциального развития) и аккумуляцией поверхностных вод, предварительного назначения мест устройства водопропускных и водоотводных сооружений. В общем выполнено рекогносцировочное обследование бассейна в объеме 5,0 км. Рекогносцировочное обследование бассейнов выполнялось независимо от степени изученности территории.

**Определение уклона водотока** на участках переходов было выполнено по урезным кольям. Определение высотного и планового положения отметок точек было выполнено, методом нивелирования с составлением абриса. Выполнено определение уклона в объеме 0,2 км для р. Гражданка.

**Устройство водомерного поста.** На период производства промерных и гидрометрических работ на грунтовых каналах и на р. Угра установлены временные водомерные посты и произведено наблюдение за уровнем воды в установленные сроки. Водомерный пост представляет собой металлический уголок с подписью и опознавательной вехой. Наблюдения на водомерном посту выполнялись в течение 1 дня на реке Гражданка. Ведомости установленных временных водомерных постов и измеренных характеристик представлены в **приложении К**. Общий объем наблюдений на гидрологическом посту составил 0,033 месяца.

**Промерные работы** выполнялись совместно с инженерно-геодезическими изысканиями и заключались в разбивке промерных створов и промерах глубин по намеченным поперечникам. Общий объем работ составил 11 промерных створа.

**Измерение расхода воды и скоростей течения.** Измерение проводилось на пересекаемых каналах, на которых наблюдался сток воды. Объем работ по измерению расхода и скорости воды составил – 1 измерение на р. Гражданка.

При выполнении полевых работ выполнена подробная фотофиксация водных объектов, участков проектирования и производства полевых работ. Общий объем составил 20 снимков. Альбом фотографий приведен в **приложении И**. В альбоме приведены только основные фотографии участка изысканий.

**Отбор проб воды** выполнен с р. Гражданка в количестве 1 пробы.

**Отбор проб донных отложений** выполнен с дна р. Гражданка в створе пересечения с проектируемым газопроводом в количестве 1 пробы.

Виды и объемы выполненных полевых работ приведены в таблице 3.

Таблица 3– Состав и объем выполненных полевых работ

Виды работ	Единицы измерения	Запланировано по программе	Фактически выполненный объем	Примечание
Гидроморфологические изыскания при ширине долины до 1 км (I категории сложности)	км	0,2	0,2	
Рекогносцировочное обследование водотока (I категории сложности)	км	0,5	0,5	
Рекогносцировочное обследование бассейна (I категории сложности)	км	5,0	5,0	
Опрос старожил, установление высот характерных уровней воды при удалении меток от оси м/ф створа до 1 км (I категории сложности)	комплекс показаний	-	-	
Определение мгновенного уклона поверхности воды в реке (I категории сложности)	км	0.2	0.2	
Устройство временного водомерного поста из одной сваи (рейки) (I категории сложности)	пост	1	1	
Наблюдения на гидрологическом посту при 2 измерениях в сутки	месяц	0,033	0,033	
Разбивка промерного створа (I категории сложности)	створ	11	11	
Промеры глубин при ширине реки до 20 м*	створ	11	11	
Измерение расхода воды детальным	расход	1	1	

Виды работ	Единицы измерения	Запланировано по программе	Фактически выполненный объем	Примечание
методом при ширине реки до 20 м				
Фотоработы	снимок	20	20	
Отбор проб воды	проба	1	1	
Отбор проб донных отложений	проба	1	1	

Все работы выполнены с применением приборов, прошедших метрологическую поверку. Копии свидетельств о поверке приведены в **приложении Ж**.

Результаты гранулометрического состава приведен в **приложении Н**. Копия протокола анализа поверхностной воды и результаты анализа на мутность приведены в **приложениях П и Р**.

Схема выполненных полевых работ представлена в графической части отчета (приложение **8000.253.001.ИИ.0002.40/1603-1-ИГМИ-СВПр**).

### **Камеральный период**

В камеральный период выполнена окончательная обработка полевых материалов, сбор всех ответов по запросам, свод и анализ гидрометеорологической информации.

Анализ и обобщение собранных материалов гидрометеорологических изысканий, фондовых и архивных материалов выполнены согласно п.5.5 СП 482.1325800.2020 с целью окончательной систематизации, составления таблицы и схемы гидрометеорологической изученности, климатической и гидрологической характеристики участка.

В таблице гидрологической изученности приведены сведения по действующим и закрытым гидрологическим постам. Для постов приведены сведения о расстоянии от устья реки, площади водосбора, периоде действия и нуле поста. По метеостанциям приведена краткая характеристика с приведением сведений по продолжительности наблюдений, высоте и координатам расположения метеоплощадки.

Для составления схемы гидрометеорологической изученности выполнена выкопировка схемы гидрографической сети района работ. На схему нанесены ближайшие гидрологические и метеорологические станции (посты). Составление схемы выполнено по готовой таблице гидрометеорологической изученности.

Составление вспомогательных таблиц подразумевает собой составление ведомостей и таблиц в виде текстовых приложений, в которых обобщена информация по выполненным измерениям и расчетам.

Определение площади водосбора выполнено по всем объектам водно-эрозионной сети, пересекаемым проектируемыми трассами, а именно: для р. Гражданка, 3 ложбин. В работы включено определение местоположения расчетного створа, нанесение границ водосбора на карту, определение площади и составление кратких пояснений.

Определение уклона водосбора производилось по готовым границам водосборов. Измерение длин горизонталей и общей площади водосбора выполнено стандартными средствами AutoCAD. Расчет среднего уклона водосбора производился только для водосборов с площадью менее 200 км<sup>2</sup> в соответствии с рекомендациями СП 33-101-2003.

Вычисление параметров распределения стока выполнено по данным гидрологических наблюдений, предоставленных ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД, а также собранные из опубликованных данных государственного водного кадастра. Для данного вида работ выполнено составление эмпирических и аналитических кривых обеспеченности по данным многолетних наблюдений на гидрологических постах. Сглаживание и интерполяция кривых произведены с использованием распределения Крицкого-Менкеля, Пирсона III типа или путем подбора отношения Cs/Cv в программном комплексе «Гидрорасчеты». В качестве расчетного метода принят вариант с наименьшим отклонением аналитической кривой от эмпирических значений. Расчеты параметров

распределения характеристик стока по рекам-аналогам и соответствующие кривые обеспеченности представлены в **приложении С**.

Определение максимального расхода воды весеннего половодья по эмпирической редуционной формуле выполнено в соответствии с рекомендациями СП 33-101-2003 для всех водных объектов и крупных элементов водно-эрозионной сети, пересекаемых трассами линейных проектируемых объектов с учетом лесистости, озерности и заболоченности водосборов.

Расчет максимальных расходов воды весеннего половодья производился по редуционной формуле (4.1) для равнинных водотоков:

$$Q_{P\%} = \frac{K_0 \times h_{P\%} \times \mu \times \delta \times \delta_1 \times \delta_2}{(A + A_1)^n} \times A, \quad (4.1)$$

- где  $K_0$  - параметр, характеризующий дружность половодья;
- $h_{P\%}$  - расчетный слой весеннего стока ежегодной обеспеченностью  $P\%$  (мм), определяется в зависимости от коэффициента вариации  $C_v$  и отношения  $C_v/C_s$  этой величины, а также среднего многолетнего слоя стока  $h_0$ ;
- $\mu$  - коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров слоя стока и максимальных расходов воды;
- $\delta$  - коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ и проточных озер;
- $\delta_1$  - коэффициент, учитывающий влияние залесенности водосбора;
- $\delta_2$  - коэффициент, учитывающий влияние заболоченности водосбора;
- $A$  - площадь водосбора реки до расчетного створа, км<sup>2</sup>;
- $A_1$  - дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редукции модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора, км<sup>2</sup> (для лесной зоны  $A_1=1$ );
- $n$  - показатель степени редукции (для лесной зоны  $n=0.17$ ).

Расчеты коэффициента дружности выполнены обратным путем из эмпирической редуционной формулы для каждого поста-аналога.

Расчет максимального стока дождевых паводков для водосборов площадью менее 200 км<sup>2</sup> произведен по формуле предельной интенсивности (4.2):

$$Q_{P\%} = q'_{1\%} \times \varphi \times H_{1\%} \times \delta \times \lambda_{P\%} \times A \quad (4.2)$$

- где,  $q'_{1\%}$  - относительный модуль максимального срочного расхода воды ежегодной вероятности превышения  $P = 1\%$ , представляющий отношение  $q'_{1\%} = q_{1\%} / \varphi H_{1\%}$ ; определен для исследуемого района в зависимости от гидроморфометрической характеристики русла  $\Phi_p$  и продолжительности склонового добега  $\tau_{ск}$ , мин;
- $\varphi$  - сборный коэффициент стока;
- $H_{1\%}$  - максимальный суточный слой осадков вероятности превышения  $P = 1\%$ , мм; принят равным 132.8 мм по данным наблюдений на м. ст. Малоярославец;
- $\delta$  - коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и озер;
- $\lambda_{P\%}$  - переходный коэффициент от максимальных срочных расходов воды ежегодной вероятности превышения  $P = 1\%$  к значениям другой вероятности превышения  $P < 25\%$ ;
- $A$  - площадь водосбора, км<sup>2</sup>.

Построение кривых расходов воды выполнялось для определения расчетных уровней воды и границ затопления участка инженерных изысканий.

Расчетные уровни воды определены по зависимости  $Q=f(H)$ , построенной морфометрическим методом. Расчеты скоростей потока по элементам морфостворов производились с использованием программного комплекса «Гидрорасчеты» по формуле Шези:

$$V = C\sqrt{RI} \quad (4.8)$$



где  $V$  - средняя скорость течения, м/с;  
 $C$  - коэффициент Шези;  
 $R$  - гидравлический радиус, м;  
 $I$  - уклон реки, в ‰.

Коэффициент Шези, в свою очередь, определяется по формуле Маннинга:

$$C = \frac{1}{n} R^y \quad (4.9)$$

где  $R$  - гидравлический радиус, м;  
 $n$  - коэффициент шероховатости;  
 $y$  - показатель степени.

При использовании формулы Маннинга показатель степени равен 1/6.

Определение вертикальных деформаций русла реки без построения плана деформаций выполнено для составления прогноза вероятного смещения русловой части в результате воздействия водного потока. При общем описании русловых процессов на водотоках использованы фондовые материалы, опросные сведения местного населения и топографические материалы. В соответствии с п.9.4 «Для рек шириной менее 50 м с сокращенным объемом изысканий совмещения поперечных профилей русла и построения огибающей линии глубинных деформаций не требуется». Поэтому выполнена только оценка вертикальных деформаций.

Оценка возможных вертикальных деформаций дна была выполнена в соответствии с рекомендациями ВСН 163-83 по формуле с учетом геологических условий. Дно некоторых водотоков имеет достаточно большую толщину иловых отложений, которая также учтена при расчетах. Расчет выполнен по формуле:

$$H_{\min \text{ ППРР}} = H_{\min \text{ дна}} - H_{\Gamma} - \Delta_{\Gamma} - \delta, \quad (4.10)$$

где  $H_{\min \text{ ППРР}}$  - прогнозируемая минимальная отметка дна в районе расчётного створа;  
 $H_{\min \text{ дна}}$  - минимальная отметка дна на период изысканий для участка реки;  
 $H_{\Gamma}$  - высота русловых гряд;  
 $\Delta_{\Gamma}$  - величина дополнительной деформации дна, обусловленной переформированием русловых микроформ.

Минимальная прогнозная отметка дна принимается на участке реки, длина которого определяется в зависимости от скорости смещения мезо- и макроформ и прогнозируемого их положения на конец срока эксплуатации проектируемого газопровода.

Характеристики  $H_{\Gamma}$  и  $\Delta_{\Gamma}$  учитывают сезонные деформации дна, связанные с перемещением русловых микроформ.

Высота русловых гряд  $H_{\Gamma}$  определяется по формуле ВСН 163-83:

$$H_{\Gamma} = 0,2 + 0,1 \times H \quad (\text{для } H > 1,0 \text{ м}), \quad (4.11)$$

$$H_{\Gamma} = 0,25 \times H \quad (\text{для } H < 1,0 \text{ м}), \quad (4.12)$$

где  $H$  - глубина потока в расчетном створе;  
 $\Delta_{\Gamma}$  - величина дополнительной деформации дна, обусловленной переформированием русловых микроформ, определяется по формуле:

$$\Delta_{\Gamma} = 0,1 \times K_{\Gamma} \times (H_{5\%} - H), \quad (4.13)$$

где  $K_{\Gamma}$  - коэффициент, учитывающий возможные отклонения фактической высоты гряд от расчётных значений,  $K_{\Gamma} = 1,3$ ;  
 $H_{5\%}$  - отметка горизонта воды вероятностью превышения 5% для траншейного метода прокладки;

- Н - отметка горизонта воды на дату русловой съёмки;  
 δ - погрешность промеров глубин при русловой съёмке,  $\delta = 0,1$  м.

Характеристика естественного режима русла реки выполнено с целью общего описания водного режима местных рек. Описание выполнено по данным рек-аналогов, справочной литературы и полевого обследования водотоков и водосборов.

Подбор метеостанций осуществлен описанием станций, данных о продолжительности наблюдений, видах измеряемых параметров, а также оценкой их репрезентативности.

Климатическая характеристика составлена по данным метеостанций Калуга и Можайск. В характеристике учтены данные последних лет наблюдений, полученные от ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД, а также материалы ранее выполненных инженерных изысканий, справочные и фондовые материалы.

Составление технического отчета выполнено для оформления и передачи заказчику результатов, выполненных полевых и камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Виды и объемы выполненных камеральных работ приведены в таблице 4.

Таблица 4– Виды и объемы выполненных камеральных работ

Виды работ	Единицы измерения		Фактически выполненный объем работ
Составление таблицы гидрометеорологической изученности при числе пунктов наблюдений до 50	таблица	1	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности при числе пунктов наблюдений до 50	схема	1	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности (Применительно к составлению гидроморфологических схем и схемы выполненных полевых работ)	схема	2	2
Выбор аналога при отсутствии наблюдений	аналог	2	2
Систематизация материалов гидрологических наблюдений (среднемес. расходов, уровней, и пр.)	годопункт	120	120
Составление вспомогательных таблиц характеристик гидрологического режима при искажённом режиме стока	таблица	5	5
Определение площади водосбора	дм <sup>2</sup> карты	10	10
Определение уклона водосбора	водосбор	4	4
Определение максимального расхода воды весеннего половодья по эмпирической редуccionной формуле	расчет	4	4
Вычисление параметров распределения характеристик стока	расчет	8	8
Определение максимального расхода воды весеннего половодья по эмпирической редуccionной формуле (определение $K_0$ )	расчет	2	2
Определение максимального расхода воды дождевого паводка по формуле предельной интенсивности	расчет	4	4
Построение кривой расходов воды	график	4	4
Характеристика естественного режима русла реки с $K=0,2$ на неполный состав работ	записка	1	1
Определение вертикальных деформаций русла реки без	участок	4	4

Виды работ	Единицы измерения		Фактически выполненны й объем работ
построения плана деформаций			
Подбор метеостанций	станция	2	2
Составление климатической характеристики	записка	1	1
Составление программы гидрологических работ (в составе единой программы комплексных изысканий)	программа	1	1
Составление технического отчета	отчет	1	1

## 5 Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий

### 5.1 Климатическая характеристика

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства исследуемая территория расположена в районе ПВ (СП 131.13330.2020).

Климатическая характеристика приводится по данным метеорологической станции Калуга, дополнительные климатические данные (в случае отсутствия по м.ст. Калуга) приведены по метеостанции Можайск.

#### Температура воздуха

Средняя годовая температура воздуха на участке изысканий составляет 4,7 °С. Самый холодный месяц – январь со средней температурой воздуха минус 9,1 °С, самый теплый - июль со средней температурой воздуха 18,1 °С (таблица 5).

Таблица 5 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, 1884-2020 гг., м. ст. Калуга [15]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-9.1	-8.4	-3.3	5.3	12.5	16.2	18.1	16.5	11.0	4.9	-1.4	-6.2	4.7

В соответствии с требованиями Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» сведения о температуре воздуха приведены по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» (разделы 3-13). Расчётные температуры наружного воздуха холодного периода определенные по данным м. ст. Калуга составляют:

- абсолютный минимум температуры воздуха – минус 46 °С;
- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 33 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 30 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 28 С, обеспеченностью 0,92 – минус 25 °С;
- температура воздуха обеспеченностью 0,94 равна минус 13°С.

Расчётные температуры наружного воздуха теплого периода определенные по данным м. ст. Калуга составляют:

- абсолютный максимум температуры воздуха – 38 °С;
- температура воздуха тёплого периода года обеспеченностью 0,95 составляет 22,0 °С, обеспеченностью 0,98 – 26,0 °С;
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца 24,2 °С.

В таблице 6 и 7 приведены характеристики холодного и теплого периода.

Таблица 6 – Климатические параметры холодного периода года [3]

Климатическая характеристика	м. ст. Калуга
Наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98, °С	-33
Наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92, °С	-30
Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98, °С	-28
Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92, °С	-25
Температура воздуха обеспеченностью 0.94 (соответствует температуре воздуха наиболее холодного периода), °С	-13
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-46

Климатическая характеристика	м. ст. Калуга
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	7.4
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 0$ °С, дни/средняя температура	139/-5.8
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8$ °С, дни/средняя температура периода	208/-2.5
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10$ °С, дни/средняя температура периода	226/-1.6
Средняя месячная относительная влажность наиболее холодного месяца, %	85
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	80
Количество осадков за ноябрь-март, мм	215
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	3
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	3.9
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8$ °С	3.5

Таблица 7 – Климатические параметры теплого периода года [3]

Климатическая характеристика	м. ст. Калуга
Барометрическое давление, гПа	992
Температура воздуха обеспеченностью 0.95	22
Температура воздуха обеспеченностью 0.98	26
Средняя максимальная температура воздуха наиболее тёплого месяца	24.2
Абсолютная максимальная температура воздуха	38
Средняя суточная амплитуда температуры наиболее тёплого месяца	11.5
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	75
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	58
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	427
Суточный максимум осадков, мм	79
Преобладающее направление ветра за июнь-август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	0.0

Таблица 8 – Абсолютный минимум температуры воздуха, °С, 1891-2020 гг., м. ст. Калуга [15]

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
	-45.9	-37.4	-30.9	-22.3	-4.3	-0.8	2.9	-2.5	-6.8	-16.9	-27.7	-37.9	-45.9
	1940	1956	1963	1952	1981	1958	1956	1966	1996	1912	1998	1895	1940

Таблица 9 – Абсолютный максимум температуры воздуха, °С, 1942-2020 гг., м. ст. Калуга [15]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
9.8	7.2	19.1	28.7	32.2	33.5	37.4	38.4	30.0	25.3	17.1	10.3	38.4
1952	1990	2014	2012	2007	1946	2010	2010	1992	1999	2013	2015	210

Таблица 10 – Число дней с переходом температуры через 0 °С, 1942-2020 гг., м. ст. Калуга [15]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
6.4	6.3	15.2	11.9	1.8				1.7	9.7	10.7	8.7	72.4

Днями с переходом температуры через 0 °С считаются дни, когда максимальная температура воздуха положительна, а минимальная отрицательна. Таких дней больше всего наблюдается весной-в марте, осенью – в ноябре. Для осенних и весенних месяцев это будет дни с заморозками, а для зимних – с оттепелями.

Таблица 11 – Расчетная среднесуточная температура различной обеспеченности, 1942-2020 гг., м. ст. Калуга [15]

Обеспеченность, %	Суточный максимум средней суточной температуры воздуха (°С)		Год
	расчетный	ближайший наблюдаемый	
1	28.5	27.8	2010
5	26.9	26.9	1981

Таблица 12 – Даты начала, окончания и продолжительность сезона со среднесуточной температурой устойчиво ниже заданных предела, 1942-2018 гг., м. ст. Калуга [16]

Температура	Начало			Окончание			Продолжительность (дни)		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Минимальная	Самая поздняя
-10 °С	16.XII	30.XI	29.XII	02.XII	03.II	27.III	48	23	99
		(2002)	(1949)		(1970)	(1963)		(1979)	(1963)
-5 °С	5.XII	06.XI	28.XII	26.II	04.I	09.IV	83	27	122
		(1942)	(2015)		(1989)	(1963)		(1959)	(1985)

Таблица 13 – Даты начала, окончания и продолжительность сезона со среднесуточной температурой устойчиво выше заданных предела, 1942-2018 гг., м. ст. Калуга [16]

Температура	Начало			Окончание			Продолжительность (дни)		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Минимальная	Самая поздняя
0 °С	26.III	03.II	14.IV	12.XI	23.X	19.XII	231	198	292
		(2002)	(1965)		(1946)	(2006)		(1944)	(2008)
5 °С	15.IV	26.III	03.V	18.X	23.IX	12.XI	186	155	216
		(1983)	(1971)		(1977)	(2013)		(1971)	(1966)

Температура	Начало			Окончание			Продолжительность (дни)		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Минимальная	Самая поздняя
10 °С	03.V	13.IV	29.V	22.IX	31.VIII	11.X	142	99	175
		(2000)	(1945)		(1987)	(1999)		(1990)	(2012)

Таблица 14 – Даты первого и последнего заморозка в воздухе осенью и весной, продолжительность безморозного периода, 1942-2021 гг., м. ст. Калуга [14]

Дата первого заморозка осенью			Дата последнего заморозка весной			Продолжительность (дни)		
Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Мин.	Макс.
28 IX	31 VIII	24 X	7 V	23 III	8 VI	142	99	191
	(1966)	(1991)		(1983)	(1958)		(1958)	(1983)

### Температура почвы

Годовой ход температуры поверхности почвы в целом повторяет ход температуры воздуха. Летом измерение производится на поверхности почвы, освобожденной от растительности, зимой – на поверхности снега. Средняя температура поверхности почвы составляет 5,5 °С. Данные по температуре поверхности почвы приведены в таблицах 15 – 19.

Таблица 15 – Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы, °С, 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	-9.4	-9.4	-3.6	5.2	14.3	19.2	21.2	18.7	11.5	4.6	-1.8	-6.6	5.5

Таблица 16 – Абсолютный максимум температуры поверхности почвы, °С, 1977-2021 гг., м. ст. Калуга [14]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
6.8	10.5	27.0	37.3	52.8	60.1	58.3	58.1	46.2	30.8	14.4	7.7	60.1
2007	2020	2007	2019	2014	2019	1999	2018	2019	2005	1984	2006	2019

Таблица 17 – Абсолютная минимальная температура поверхности почвы, 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-43.9	-37.4	-34.1	-17.4	-4.0	-0.2	3.5	0.0	-7.5	-14.0	-31.0	-39.0	-43.9
2003	2006	1987	2003	1978	1985	1995	1977	1996	1979	1998	1978	2003

Таблица 18 – Средняя максимальная температура поверхности почвы, °С, 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	-5.6	-5.4	0.6	11.3	23.6	29.4	31.2	28.5	19.6	9.2	0.3	-4.2	11.6

Таблица 19 – Средняя минимальная температура поверхности почвы, °С, 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	-11.9	-13.4	-7.9	0.1	6.0	10.7	12.6	10.6	5.7	1.0	-4.1	-9.7	0.0

На м. ст. Калуга наблюдения за температурой почвы на глубинах не производятся, поэтому в таблицах 20 - 21 приведены статистические характеристики по данным м. ст. Можайск. На метеорологических станциях непосредственные измерения глубины промерзания почвы с помощью мерзлотомера Данилина не включены в программу стандартных наблюдений, поэтому глубину промерзания почвы можно оценить лишь косвенным способом по глубине проникновения в почву температуры 0°С. Она определяется путем интерполяции по ежедневным данным вытяжных термометров между соседними глубинами, на одной из которых температура положительная, на другой – отрицательная.

Таблица 20 – Средняя месячная и годовая температура почвы на глубинах по вытяжным термометрам, °С, м. ст. Можайск [14]

Глубина, см	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
80	1.6	1.1	0.9	2.4	7.8	12.1	15.0	15.5	12.9	9.0	4.9	2.7	7.2
160	3.4	2.7	2.1	2.4	5.5	9.1	12.0	13.4	12.6	10.2	7.0	4.8	7.1
320	6.2	5.4	4.7	4.1	4.6	6.1	8.0	9.6	10.4	10.1	8.9	7.5	7.1

Таблица 21 – Глубина промерзания почвы, °С, м. ст. Можайск [14]

Глубина промерзания почвы (см)										
Месяц								Из наибольших за зиму		
X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Средн.	Макс.	Миним.
0	0	32	42	46	42	0		66	101	30

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определена по СП 22.13330.2016 [25] (п.5.5.3):

- 1) суглинки, глины (d=0,23) – 1,23 м;
- 2) пески средней крупности (0,30) – 1,60 м.

#### Влажность воздуха

Среднее значение упругости водяного пара составляет 8,1 гПа, наименьшие значения ее наблюдаются зимой в январе и феврале - 3,2 гПа, наибольшие в июле - 15,3 гПа (таблица 22).

Таблица 22 – Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, гПа [3]

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	3.2	3.2	4.2	6.5	9.8	13.2	15.3	14.2	10.5	7.4	5.3	3.9	8.1

Относительная влажность изменяется в течение года в широких пределах и имеет довольно большой суточный ход. Наибольшая относительная влажность воздуха приходится на ноябрь – декабрь, ее среднемесячные значения достигают 86 – 87 %. Средний месячный минимум относительной влажности отмечается в мае, когда месячные ее значения достигают 66%. Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 78%. Сведения об относительной влажности воздуха приведены в таблицах 23 – 26.



Таблица 23 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %, 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	85	81	77	69	66	73	75	77	81	83	87	86	78

Таблица 24 – Максимальная месячная относительная влажность воздуха, %, 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	100	100	100	100	97	98	97	98	98	99	100	100	100

Таблица 25 – Минимальная месячная относительная влажность воздуха, %, 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	33	22	17	14	11	20	16	17	20	12	24	25	11

Таблица 26 – Число дней с относительной влажностью не менее 80%, 1966-2021 гг., м. ст. Калуга [14]

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	18.4	10.7	8.2	4.8	3.0	3.9	3.8	3.9	6.2	10.3	18.0	20.9	109.8

### Осадки

Территория относится к зоне достаточного увлажнения. Во внутригодовом распределении осадков максимальное количество приходится на июнь-июль, минимум – на февраль-апрель.

Средняя годовая сумма осадков для исследуемой территории составляет 639 мм. В апреле-октябре выпадает 424 мм, в ноябре-марте – 215 мм осадков (таблица 27).

Таблица 27 – Месячное количество осадков с поправками на смачивание, мм, м. ст. Калуга, 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
43	35	36	36	50	78	78	66	57	59	50	51	639

Годовые суммы осадков изменяются во времени в широких пределах. В многоводные годы повторяемость 1 раз в 20 лет суммы осадков на 33 – 40% выше, а в маловодные на 30 – 40% ниже нормы. Многолетние колебания имеют циклический характер с чередованием маловодных и многоводных периодов продолжительностью от 2 – 4 до 10 – 20 лет.

Сведения о наибольшем и наименьшем количестве осадков за месяц приведены в таблицах 28-29.

Таблица 28 – Максимальное месячное количество осадков, мм, 1891-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
88	91	99	113	152	271	257	223	187	134	112	117	1180
(1895)	(1937)	(1931)	(1908)	(1933)	(1989)	(1933)	(1896)	(2013)	(2002)	(1927)	(1981)	(1933)

Таблица 29 – Минимальное месячное количество осадков, мм, 1891-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
4.0	2.0	2.0	2.0	7.2	3.0	7.9	5.7	0.0	1.1	1.4	3.0	414
(1972)	(1921)	(1928)	(1894)	(1986)	(1964)	(2014)	(2002)	(1909)	(1987)	(1993)	(1903)	(1948)

Жидкие осадки составляют 66.2 %, твердые 12,8 %, смешанные около 21,0 % от общего количества осадков. С мая по октябрь выпадают преимущественно жидкие осадки, в апреле доля

жидких осадков составляет 60 % от месячной нормы, а в октябре - ноябре от 25 до 77 %. С декабря по март выпадают преимущественно твердые осадки. Наибольшее количество смешанных осадков наблюдается в ноябре и марте. Характеристика осадков приведена в таблице 30.

Таблица 30 – Среднее месячное и годовое количество жидких, твердых и смешанных осадков, % от общего количества за год, 1942-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
жидкие	1.0	0.4	7.6	57.4	98.2	100	100	100	98.9	76.8	25.1	3.4	66.2
твердые	56.7	54.7	29.2	2.2						1.0	16.4	45.4	12.8
смешанные	42.3	44.9	63.2	40.4	1.8				1.1	22.2	58.5	51.2	21.0

Таблица 31 – Среднее число дней с твердыми жидким и смешанными осадками, 1942-2020 гг., м. ст. Калуга [15]

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
твердые	11.8	9.3	5.0	0.2						0.3	3.8	10.5	40.9
смешанные	6.0	5.0	7.1	3.9	0.1				0.2	3.5	8.3	7.8	41.9
жидкие	0.1	0.1	0.9	6.4	11.1	12.6	13.3	12.0	11.9	9.2	2.9	0.5	81.2

Согласно аналитической справке ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД» для расчета осадков 1 % было использовано распределение по Гумбелю. В качестве расчетного приняты сведения по м.ст. Калуга с наибольшими значениями суточного максимума осадков обеспеченностью 1 % (таблица 32).

Таблица 32 – Расчетный суточный максимум осадков (мм) различной обеспеченности за год, 1942-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

Метеостанция	Обеспеченность (%) (по Фреше)				Обеспеченность (%) (по Гумбелю)				Наблюденный максимум	
	63	10	5	1	63	10	5	1	Сумма, мм	Дата
Калуга	27.7	56.8	71.5	120.3	28.4	57.3	66.5	87.5	78.9	18.05.2012

### Ветровой режим

Средняя годовая скорость ветра составляет 3,2 м/с. Средние месячные скорости ветра изменяются в пределах 2,5 – 3,6 м/с. Наибольшие скорости ветра наблюдаются в холодный период года, наименьшие – летом. В суточном ходе скорости ветра наблюдается следующая закономерность: наибольшая скорость бывает в дневное время, особенно в теплый период года, когда хорошо развита конвекция, наименьшая – в ночные и предутренние часы. Сведения о средней скорости ветра приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с, 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3.6	3.6	3.6	3.3	3.0	2.8	2.5	2.6	2.8	3.4	3.4	3.6	3.2

Наибольшая скорость с 10 минутным интервалом осреднения обеспеченностью 1% равна 20,5 м/с, 5% равна 17,3 м/с [14].

Наибольшая скорость ветра (с учетом порывов) обеспеченностью 1% равна 31.1 м/с, 5% равен 26.1 м/с [14].

Наибольшие скорости ветра различной вероятности с учетом порывов приведены в таблице 34.

Таблица 34 – Наибольшие скорости ветра(м/с) различной вероятности, м/с, 1977-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Скорость ветра, возможная один раз за							
год	2 года	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	25 лет	50 лет
8.5	12.2	14.4	15.9	16.6	17.3	17.8	19.1

Таблица 35 – Среднее число дней с сильным ветром (более 15 м/с), 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1.9	1.9	2.2	2.4	2.4	1.6	1.0	1.0	0.7	1.5	1.4	1.7	19.4

Таблица 36 – Наибольшее число дней с сильным ветром (более 15 м/с), 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
9	8	7	12	10	5	8	6	3	8	9	7	64

В течение года ветровой режим характеризуется достаточно высокой степенью неустойчивости. Осенью и зимой преобладают западные, юго-западные и южные ветры. В теплое время года увеличивается повторяемость ветров западного и северного направления. В среднем за год преобладают ветры западного, южного, юго-западного и восточного направлений. На пересеченной местности направление ветра может в значительной степени изменяться в зависимости от особенностей рельефа. Данные о повторяемости направлений ветра и штилей приведены в таблице 37 и на рисунке 1.

Таблица 37 – Повторяемость (%) направления ветра и штилей, 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	7.5	5.4	11.7	9.4	19.2	16.8	20.8	9.2	8.7
II	8.4	5.6	15.8	13.5	16.9	13.7	16.9	9.3	10.1
III	7.8	6.0	14.0	13.9	18.6	13.5	17.5	8.7	10.8
IV	9.6	8.6	17.0	13.2	15.8	10.5	15.1	10.3	13.1
V	13.7	10.6	16.1	10.4	12.9	10.1	15.3	11.0	17.1
VI	15.3	10.0	12.6	8.2	11.1	10.4	18.3	14.1	18.4
VII	16.3	10.6	11.6	8.2	10.8	9.6	18.0	15.0	21.0
VIII	16.5	9.3	12.1	7.2	11.9	10.1	19.4	13.5	20.7
IX	12.3	7.2	10.0	8.4	15.0	14.2	21.6	11.3	18.0
X	10.1	3.9	8.7	9.1	18.5	16.3	22.5	11.0	9.6
XI	6.9	4.5	9.8	11.7	23.5	16.5	19.0	8.1	8.7
XII	7.1	4.5	10.4	11.3	19.6	17.5	20.2	9.4	7.1
Год	10.9	7.2	12.5	10.4	16.2	13.3	18.7	10.9	13.6

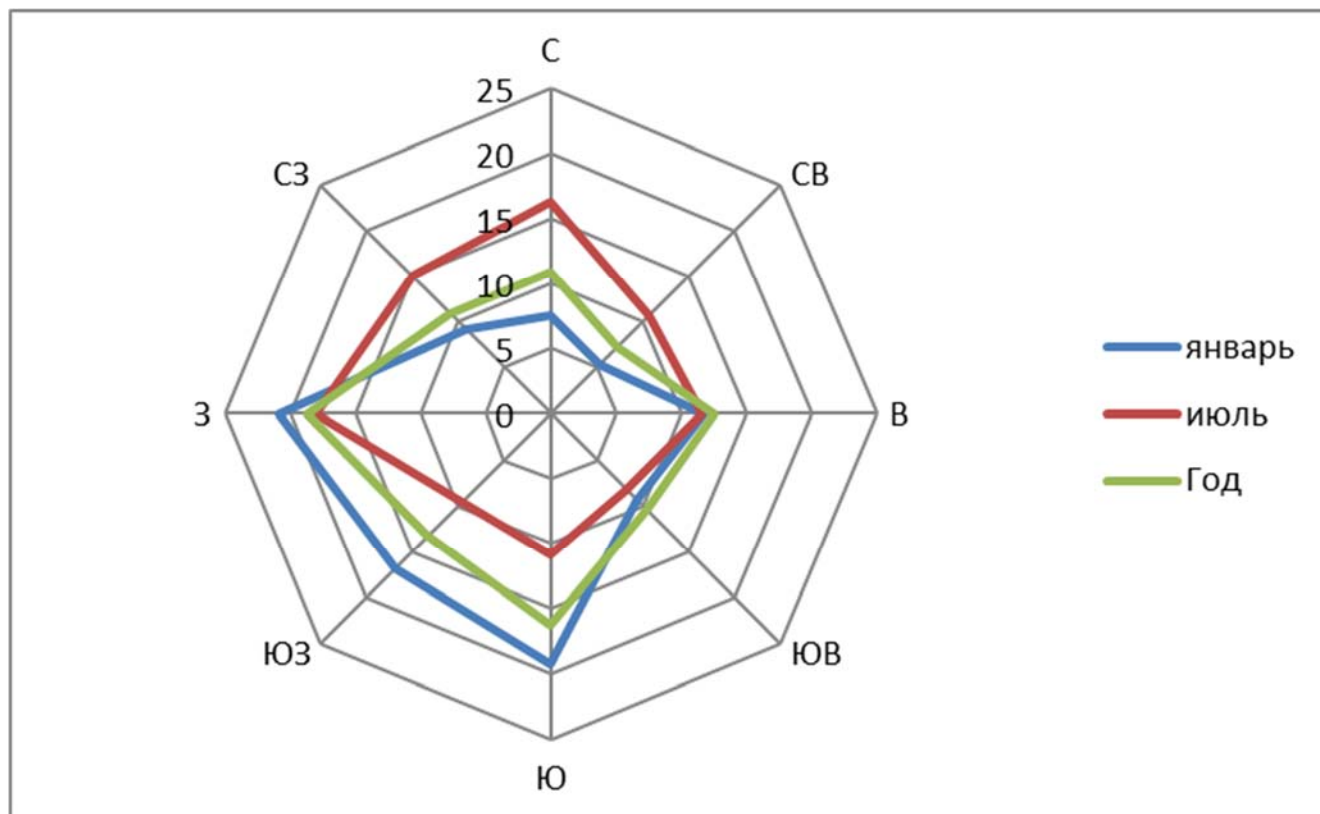


Рисунок 1 - Повторяемость направлений ветра, январь, июль и год, %, м. ст. Калуга

### Снежный покров

Снежный покров характеризуется довольно неравномерным распределением по территории и от года к году. Средняя продолжительность периода со снежным покровом составляет 118 дней. В среднем устойчивый снежный покров образуется 30 ноября. Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в среднем 29 марта. Полностью снежный покров сходит 5 апреля. Крайние даты образования и разрушения снежного покрова не превышают 1 месяца относительно средней (таблица 38-39).

Таблица 38 – Число дней со снежным покровом, даты появления и образования снежного покрова, 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Число дней со снежным покровом	Дата появления снежного покрова			Дата образования устойчивого снежного покрова		
	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя
118	02.10	09.11	24.12	03.11	30.11	23.01

Таблица 39 – Даты разрушения и схода снежного покрова, 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Дата разрушения устойчивого снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя
26.02	29.03	14.04	14.03	05.04	19.04

Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму составляет 39 см, максимальная – 72 см, минимальная – 13 см (таблица 42).

Таблица 40 – Средняя декадная высота снежного покрова (см) по постоянной рейке, 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

XI			XII			I			II			III			IV		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
●	●	8	10	14	16	21	24	27	31	32	33	32	34	30	●	●	●

Таблица 41 – Наибольшая месячная высота снежного покрова по постоянной рейке (см), 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
63	70	76	72	0	0	0	0	0	12	29	54

Таблица 42 – Средняя, максимальная и минимальная из наибольших за зиму (см) декадная высота по постоянной рейке, 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

Наибольшие за зиму		
Средняя	Максимальная	Минимальная
39	72	13

Согласно аналитической справке ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД» расчетная высота снежного покрова по постоянной рейке 5% вероятности составляет 74,8 см [14].

#### Атмосферные явления

Среди атмосферных явлений на исследуемой территории наиболее часто наблюдаются туманы, грозы, метели, град. За год среднее количество дней с туманами составляет 32,57, наибольшее – 60. Среднегодовое количество дней с грозой составляет 26,73 случаев, наибольшее – 43. За год среднее количество дней с метелью составляет 18,77 случаев, наибольшее – до 51. За год среднее годовое количество дней с градом составляет 1,09 случая, наибольшее – 4. Среднее и наибольшее число дней с атмосферными явлениями приведено в таблицах 43 – 50.

Таблица 43 – Среднее многолетнее число дней с туманом (дни), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2.19	2.45	3.22	2.28	1.13	1.42	2.41	2.58	4.15	3.56	4.45	2.73	32.57

Таблица 44 – Наибольшее число дней с туманом (дни), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
10	12	12	10	6	6	11	7	10	9	14	8	60
1971	1966	1966	1970	1981	1978	1984	1979, 1981	1979, 1980	1972	1968	1982	1979

Таблица 45 – Среднее многолетнее число дней с грозой (дни), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
	0.02	0.04	1.12	4.26	7.08	8.02	4.75	1.19	0.21	0.02	0.02	26.73

Таблица 46 – Наибольшее число дней с грозой (дни), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [15]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
	1	1	9	12	20	20	10	7	2	1	1	43
	1966	1971, 2003	2000	2013	1989	1988	2006, 2010	1984	1999, 2001	2010	1995	1988

Таблица 47 – Среднее многолетнее число дней с метелью (дни), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год
0.02	0.60	1.98	3.85	4.36	3.89	3.37	0.70	18.77

Таблица 48 – Наибольшее число дней с метелью (дни), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год
1	4	14	13	14	13	10	7	51
1986	1983, 1985	1988	1975, 1988	1989	1983	2013	1979	1983

Таблица 49 – Среднее многолетнее число дней с градом (дни), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Год
0.02	0.05	0.26	0.29	0.20		0.17	0.08	0.02	1.09

Таблица 50 – Наибольшее число дней с градом (дни), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Год
1	1	2	2	1		2	1	1	4
2008	1982, 1983	1999, 2001	2012	1979, 1980		1966	1986, 1998	1982	2000

### Гололедно-изморозевые явления

К гололедно-изморозевым образованиям относятся гололед, изморозь, налипание мокрого снега и отложения замерзшего снега.

Сведения о гололедно-изморозевых явлениях приведены по данным визуальных наблюдений. Согласно аналитической справке ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД» среднее годовое количество дней с обледенением всех видов составляет 39,40, наибольшее - 67. Среднее и максимальное число дней с различными видами обледенения по месяцам и за год (по визуальным наблюдениям) приведено в таблицах 51 – 52.

Таблица 51 – Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям), 1966-2020 гг., м. ст. Калуга [16]

Характеристика	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Гололед			0.21	1.13	2.27	1.36	0.91	0.46	0.09		6.43
Изморозь			0.04	1.38	3.17	3.55	3.02	1.89	0.21		13.26
Обледенение всех видов		0.29	2.23	6.00	8.17	7.40	6.11	6.11	2.88	0.21	39.40

Таблица 52 – Наибольшее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям), 1966-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Характеристика	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Гололед		3	7	11	6	6	5	2		25
Изморозь		1	8	13	13	11	10	3		43
Обледенение всех видов	4	9	12	17	17	15	15	9	3	67

По данным ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД» наибольшим весом из гололедно-изморозевых отложений обладают мокрый снег - 240 г/м (февраль), далее в порядке уменьшения веса - изморозь зернистая – 72 г/м (декабрь), гололед – 69,62 г/м (ноябрь), сложное отложение – 41,18 г/м (декабрь), изморозь кристаллическая – 40 г/м (февраль). Информация о максимальном весе гололедно-изморозевых отложений приведена в таблице 53.

Таблица 53 – Максимальный вес (г/м) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка, 1984-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Гололед												
43.88	43.88	43.88	14.04	-	-	-	-	-	43.88	69.62	43.88	69.62
Изморозь зернистая												
3.67	4.06	3.04	3.04	-	-	-	-	-	3.04	3.67	72.00	72.00
Изморозь кристаллическая												
27.46	40.00	5.62	2.18	-	-	-	-	-	0.43	3.67	13.10	40.00
Мокрый снег												
64.00	240.0	31.20	54.44	-	-	-	-	24.49	11.7	145.86	48.00	240.0
Сложное отложение												
18.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	41.18	41.18

Согласно данным ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД» средний вес (г/м) гололеда – 27,56, изморози зернистой – 5,87, изморози кристаллического – 6,15, мокрого снега – 35,55, сложного отложения – 16,26 (таблица 54).

Таблица 54 – Средний вес (г/м) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка, 1984-20 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Гололед												
10.82	11.96	12.45	9.08	-	-	-	-	-	12.32	14.66	11.79	27.56
Изморозь зернистая												
2.10	2.21	1.59	2.18	-	-	-	-	-	2.08	1.83	7.38	5.87
Изморозь кристаллическая												
1.67	1.96	1.61	0.81	-	-	-	-	-	0.43	1.44	1.69	6.15
Мокрый снег												
9.93	20.04	7.21	12.56	-	-	-	-	24.49	11.70	16.54	14.61	35.55
Сложное отложение												
11.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	26.44	16.26

Таблица 55 – Максимальный диаметр (мм) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка. 1985-2021гг. м. ст. Калуга [14]

Вид отложения	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Гололед	5	5	5	2	-	-	-	-	-	5	9	5	9
Зернистая изморозь	4	6	3	3	-	-	-	-	-	3	4	20	20
Кристаллическая изморозь	22	28	9	4	-	-	-	-	-	1	15	14	28
Мокрый снег	15	30	10	17	-	-	-	-	9	5	27	15	30
Сложное отложение	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	17	17

Таблица 56 – Максимальная скорость ветра (м/с) при максимальной фазе гололедно-изморозевых отложений. 1966-2021гг. [14]

Вид отложения	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Гололед	8	10	9	6						10	8	9	10
Зернистая изморозь	5	6	3	3							5	5	6
Кристаллическая изморозь	6	6	5	2							5	7	7
Мокрый снег	8	6	6	9					1	7	6	10	10

### Опасные явления

Согласно аналитической справке ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД» в таблице 57 содержится информация о повторяемости числа случаев выпадения за сутки осадков более 20 мм для месяцев зимнего периода, выраженная в процентах от общего числа суточных сумм осадков для каждого месяца.

Таблица 57 – Повторяемость (%) случаев выпадения осадков более 20 мм за сутки в зимний период, 1942-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

XI	XII	I	II	III
0.4	0.2	0.1	0,1	0.1

В таблице 58 представлена информация о повторяемости случаев выпадения осадков более заданных пределов за сутки в теплый период года согласно аналитической справке ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД».

Таблица 58 – Повторяемость (%) случаев выпадения осадков более заданных пределов за сутки в теплый период года, 1942-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

Предел осадков, мм	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
>20	0.2	0.9	1.6	2.8	2.0	1.0	0.9
>30		0.2	0.7	1.1	0.7	0.2	0.1
>50		0.1	0.2	0.1	0.2		

Таблица 59 – Среднее многолетнее число дней с шквалом (дни), 1984-2019 гг., м. ст. Калуга [16]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-	-	-	-	0.06	0.12	0.12	0.06	-	-	-	-	0.97

## 5.2 Нагрузки и воздействия

Районирование по климатическим нагрузкам проведено по картографическим данным СП 20.13330.2016 и ПУЭ – 7.

Районирование территории по нагрузкам приведено в таблицах 60 – 61.

Таблица 60 – Районы по снеговым, ветровым и гололедным нагрузкам определены согласно СП 20.13330.2016 (изм.2)

Снеговые нагрузки		Ветровые нагрузки		Гололедные нагрузки	
Район	Вес, кПа	Район	Ветровое давление, кПа	Район	Толщина стенки, мм
III	1.5	I	0.23	II	5



Таблица 61 – Районы по ветровым и гололедным нагрузкам (ПУЭ)

Гололедные нагрузки		Ветровые нагрузки	
Район	Толщина стенки, мм	Район	Ветровое давление, Па
III	20	II	500

Ведомость с основными природно-климатическими характеристиками участка изысканий приведена в приложении Е.

### 5.3 Характеристика опасных метеорологических явлений

В таблице 66 приведены данные об опасных гидрометеорологических процессах и явлениях в соответствии с критериями, приведенными в приложение Б СП 482.1325800.2020.

Таблица 62 – Сведения об опасных метеорологических процессах и явлениях в соответствии с приложением Б СП 482.1325800.2020 [17]

Вид опасного метеорологического процесса, явления	Наличие/отсутствие	Пояснение
Смерч	наблюдаются	Отмечены отдельные случаи смерчей по Калужской области (г.Обнинск в 2013 г.)
Шторм	отсутствует	Участок изысканий расположен в сухопутной части, вдали от прибрежной зоны морей
Сильный ветер	наблюдается	на м. ст. Спас-Деменск 14-15.01.1993 г. 25 м/с за 9 часов 55 мин., 6 07.1987 г. 25 м/с, на м. ст. Жиздра 22.07.1993 г. 28 м/с за 22 мин., на м. ст. Сухиничи 26.08.1988 г 25 м/с за 7 мин., 11-13.06.2009 год – до 23 м/с по области
Очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом)	наблюдается	на м.ст.Малоярославец 20.07.2018 г. 51 мм за 12 часов, 17.07.1988 г. 80.2 мм за 1 час 42 мин
Сильный ливень	наблюдается	11-13.06.2009 год – по области, на м.ст. Малоярославец 17.07.1988 г. 80.2 мм за 1 час 42 мин, 15-16.06.2012 ливневые дожди по области
Дождь	наблюдается	на м. ст. Калуга 16.06.1989 г. 64.4 мм за 4 часа, на м.ст.Малоярославец 17.07.1988 г. 80.2 мм за 1 час 42 мин., на м.ст. Спас-Деменск 25-26.06.1993 г. 70.0 мм за 11 часов 12 мин., на м. ст. Малоярославец 22-23.06.1986 г. 50.7 мм за 12 часов, 17.06.1988 г. 80.2 мм за 1 час 42 мин., 4.10.1994 г. 58.1 мм за 7 часов 55 мин., на м. ст. Мосальск 15.06.1987 г. 53.0 мм за 12 часов, 3.07.1990 г. 50.1 мм за 3 часа 40 мин., 30-31.08.1998 г. 50.4 мм за 12 часов, на м. ст. Жиздра 31.07.1999 г. 52.7 мм за 2 часа 30 мин., 5.09.1988 г. 56.4 мм за 3 часа 55 мин., на м. ст. Шилово 13.07.2000 г. 96.3 мм за 4 часа 28 минут
Очень сильный снег	наблюдается	на м. ст. Шилово 24.02.1986 г. 28.8 мм за 12 часов, 27-28.05.1992 г. 23.0 мм за 12 часов, 27-28.10.1992 г. 23 мм за 12 часов, на м.ст.Малоярославец 14.12.1981 г. 25.5 мм за 12 часов, 04.02.2018 г. 20 мм за 12 часов , 14.12.1981 г. 25.5 мм за 12 часов, на м. ст. Мосальск 14.12.1981 г. 23.9 мм за 12 часов

Вид опасного метеорологического процесса, явления	Наличие/отсутствие	Пояснение
Продолжительные сильные дожди	отсутствует	-
Крупный град	наблюдается	на м. ст. Сухиничи 24.07.1998 г. 20 мм за 4 минуты
Сильная метель	наблюдается	24.03.2013 г. сильные снегопады и метель по области
Сильная пыльная (песчаная) буря	отсутствует	На участке работ пыльные бури не наблюдаются
Сильное гололедно-изморозевое отложение на проводах	наблюдается	на м. ст. Мосальск сложные отложения диаметром 46 мм 1.01.1995 г. за 1 час, на м.ст.Малоярославец сложные отложения диаметром 40 мм 07.03.1990 г. за 6 часов 22 мин., 35 мм 5.10.1989 г. за 5 часов 15 мин., 58 мм 17-18.12.1993 г. за 16 часов 20 минут, 10-12.11.2016 г. гололед, 24 мм по области
Сильный туман	отсутствует	-
Лавина	отсутствует	Участок расположен не в лавиноопасном районе с равнинным рельефом

По СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» участок относится к 2-й зоне влажности – нормальная. Климатический район по воздействию климата на технические изделия и материалы согласно ГОСТ 16350-80 «Тепловая защита зданий» относится к району П<sub>5</sub> – к умеренному.

## 5.3 Характеристика гидрологического режима водных объектов суши

### 5.3.1 Общее описание гидрологического режима

Гидрологический режим исследуемой территории достаточно хорошо изучен.

Речная сеть исследуемого района принадлежит бассейну Каспийского моря, крупнейшей водной артерией региона является река Ока – крупнейший правый приток реки Волга.

Участок изысканий полностью расположен в левобережной части р. Угра – левого притока р. Ока.

Общее описание гидрологического режима выполнено на основании материалов наблюдений на постах река Беззель – д. Утешево, река Путьинка – д. Малахово.

**Водный и уровенный режим.** Режим уровней водотоков исследуемой территории характеризуется четок выраженным высоким весенним, низкой летней меженью, прерываемой дождевыми паводками, и устойчивой продолжительной зимней меженью.

Подъем уровня половодья обычно начинается 5 – 15 апреля. Ранние сроки начала половодья опережают средние на 15 – 20 дней. Поздние сроки начала подъема уровней запаздывают по сравнению средними на 10 – 15 дней. Для рек территории характерно одновершинное половодье, но в отдельные годы при ранней весне и возврате холодов в период снеготаяния наблюдается несколько пиков подъема уровней. На малых реках половодье с двумя пиками уровня – довольно частое явление, повторяющееся один раз в 3 – 5 лет.

Подъем уровня воды во время половодья происходит быстро и интенсивно; продолжительность его составляет в среднем одну треть общей продолжительности половодья. интенсивность подъема уровней определяется объемом весеннего стока, погодными условиями и степенью зарегулированности стока. В годы с высокими половодьями интенсивность подъема уровня, как правило, больше, чем в годы с низкими половодьями. Особенно малой интенсивностью характеризуются реки, водный режим которых зарегулирован озерами. Средняя интенсивность подъема уровня в период весеннего половодья составляет около 20 – 35 см/сутки.

Наивысшие уровни весеннего половодья наблюдаются на средних и больших реках исследуемой территории в 3-й декаде апреля – первых числах мая, а на малых реках – соответственно на 7 – 10 дней раньше. Крайние сроки наступления наивысших уровней наблюдаются соответственно в годы с ранними и поздними датами начала половодья.

Высота подъема уровня на различных реках в период весеннего половодья определяется размерами реки, физико-географическими условиями бассейна и морфометрическими особенностями долины и русла на участке рек. В отдельные годы (в среднем один раз в 3 – 4 года) в период половодья отмечаются подъемы уровня от заторов льда. Высота наибольшего подъема при заторах достигает 0,5 – 3,0 м. Как правило, наивысшие уровни весеннего половодья являются наивысшими в году. Высшие годовые уровни характеризуются большой изменчивостью; так, разница между наибольшим и наименьшим за период наблюдений высшим годовым уровнем на больших и средних реках достигает 6 – 10 м.

Спад весеннего половодья происходит менее интенсивно, чем подъем, быстрое падение уровня воды наблюдается только в первые дни после пика, а затем интенсивность спада уменьшается. Обычно весеннее половодье заканчивается на малых реках в третьей декаде апреля – первой декаде мая, на средних и больших реках – в конце мая – начале июня. В отдельные годы спад половодья растягивается на крупных реках до июля.

Средняя продолжительность периода половодья составляет 30 – 60 дней, наибольшая – 60 – 120 дней и наименьшая – 25 – 30 дней.

В отдельные годы на ход уровней в период половодья оказывают влияние дождевые паводки. Пики дождевых паводков на спаде половодья бывают достаточно четко выражены и в отдельные годы превышают максимум талых вод.

Весеннее половодье сменяется периодом низких уровней воды – летне-осенней меженью. Низшие уровни в период открытого русла наступают преимущественно в июле – августе. Ранние

сроки низших уровней могут наблюдаться в мае, сразу после окончания весеннего половодья, поздние – в ноябре, перед появлением на реках ледовых явлений. Низшие уровни летне-осеннего периода достаточно устойчивы, пределы изменения их в многолетнем разрезе невелики и для большинства рек составляют 30 – 60 см. Многолетняя амплитуда колебания низших уровней определяется размером, водностью и зарегулированностью стока реки. На малых реках территории эта амплитуда составляет 20 – 30 см. Наиболее высокие значения низших уровней отмечаются в годы с дождливыми летне-осенними сезонами, а наиболее низкие – в засушливые без дождевые годы.

Летне-осенняя межень почти ежегодно нарушается дождевыми паводками, число и величина которых изменяются и по годам, и по территории. Обычно паводки имеют островершинную форму и характеризуются резким подъемом и спадом уровня. Средняя интенсивность подъема во время высоких дождевых паводков составляет 20 – 180 см/сутки, а наибольшая – до 300 – 350 см/сутки. На больших реках паводки не всегда четко выражены и имеют вид пологой или растянутой многовершинной волны. Высшие уровни дождевых паводков в среднем значительно ниже максимумов весеннего половодья, однако в отдельные годы на малых и средних реках высота паводочного подъема может превышать наибольшую высоту подъема половодья за один и тот же год.

Зимняя межень обычно устойчивая, характеризуется незначительными колебаниями уровня с некоторой тенденцией повышения уровня от начала ледостава к началу половодья. Наиболее низкие уровни наблюдаются в период интенсивного ледообразования в конце ноября – декабре и в конце марта (на некоторых реках в феврале). В отдельные годы наблюдаются зимние паводки. На реках северной части территории повышения уровня паводочного характера наблюдаются в первую половину зимы в период с ноября по декабрь. По происхождению паводки могут быть смешанными – от таяния снежного покрова и жидких осадков (преимущественно в осенние месяцы) – и чисто снеговые (в период оттепелей). Наиболее высокие снеговые паводки наблюдаются в предвесенний период. По высоте подъема зимние паводки обычно ниже летних, средняя высота подъема на средних и больших реках составляет 50 – 80 см, а наивысшая – несколько метров.

Замерзание рек и установление ледостава нередко сопровождается повышением уровня, вызываемым стеснением живого сечения реки льдом. Режим уровней многих рек территории в значительной степени искажен подпором, созданным плотинами, и попусками из водохранилищ. Влияние, оказываемое гидротехническими сооружениями на ход уровня воды, зависит от режима эксплуатации сооружений. На малых и средних реках плотины в большинстве случаев изменяют естественный режим уровней только в период межени.

Годовая амплитуда колебания уровня воды зависит от размера водотока, а также других факторов, определяющих уровень режим, и может значительно изменяться из года в год. При высоких подъемах уровня в период весеннего половодья полностью или частично затопляются поймы. В зависимости от морфометрических характеристик русла и высоты поймы затопление может происходить ежегодно или только в годы с высоким половодьем. Продолжительность затопления пойм во время весеннего половодья изменяется от нескольких дней до 1,0 – 1,5 месяцев.

Таблица 63– Характеристика уровня режима, р. Угра – пгт. Товарково

Характеристика	Высший уровень			Низший уровень		Колебания уровня за год, см
	за год	зимнего периода	весеннего ледохода	зимнего периода	периода открытого русла	
Средний	737	184	684	69	53	679
Высший (наиб)	1115	556	1057	143	80	1039
Низший (наим)	371	73	268	18	24	335

Водный режим. Реки территории отличаются неравномерностью стока в течении года и относятся к восточноевропейскому типу внутригодового распределения стока, который характеризуется высоким половодьем, низкой летней и зимней меженью и повышенным стоком в осенний период. От 50 до 90% годового стока проходит весной в период снеготаяния. За весенним половодьем следует низкая летняя межень. Низкий сток летне-осенней межени нередко нарушается дождевыми паводками, значительно повышающими меженный сток. Доля летне-осеннего стока составляет около 25%. Зимний сток на большинстве рек территории меньше летне-осеннего стока и составляет 6% годового. Зимний сток повсеместно понижается от начала ледостава к концу зимы, в это время наблюдаются наименьшие годовые расходы воды, а малые водотоки в суровые зимы перемерзают (таблица 64).

Таблица 64– Характеристика весеннего половодья, р. Беззель – д. Утешево

Параметр	Дата			Продолжительность половодья, сут	Сток за половодье, % от годового
	Начала половодья	Наибольшего срочного расхода	Окончания половодья		
Средний	21.03	28.03	19.04	30	49
Наиб (ранняя)	22.02.1990	26.02.1990	30.03.1990	43	67
Наим (поздняя)	04.04.1980	09.04.1980	07.05.1982	13	27

**Ледовый режим.** Ледовые явления на реках начинаются в среднем через 3-5 дней после перехода температуры воздуха через 0 °С.

Первые ледяные образования – сало и забереги – появляются обычно в первой декаде ноября почти одновременно на всех реках бассейна независимо от величины реки и направления течения. Средняя продолжительность периода ледообразования (от даты появления ледовых явлений до даты установления ледостава) 8 – 15 дней, а на участках с нарушенным естественным режимом или усиленным грунтовым питанием 20 – 40 дней. При устойчивых морозах ледостав устанавливается в течение 1 – 3 суток, а при неустойчивых растягивается на 30 и более дней. Крайние ранние и поздние даты установления ледостава отклоняются от средних до 10 – 20 дней.

Для большинства рек территории характерно наличие устойчивого ледостава, средняя продолжительность которого составляет 130 – 140 дней. Наибольшая интенсивность роста толщины льда наблюдается в начале ледостава, когда снег имеет небольшую высоту. средняя интенсивность прироста льда в этот период составляет 0,8 – 1,0 см/сутки, а максимальная – до 4 см/сутки, после интенсивность прироста постепенно уменьшается. В середине марта рост толщины льда обычно прекращается и только в отдельные годы в марте наблюдается увеличение толщины льда. Наибольшая толщина льда на реках отмечается обычно в марте. В суровые зимы максимальная толщина льда может быть в 2 раза больше чем в годы с теплой зимой, в среднем достигает 8 – 11 см (таблица 65).

Таблица 65– Толщина ледового покрова, см, р. Беззель – д. Утешево

с	XI			XII			I			II			III			Наибольшая за год, см
	30	10	20	31	10	20	31	10	20	28	10	20	31			
средняя		-	7	-	10	11	8	9	11	10	-	-		23		
наибольшая (%)	2	4	10	15	19	15	16	23	20	20	20	21	18			
наименьшая (%)	нб	нб	нб	нб	2	2	2	3	2	2	нб	нб	нб			

Разрушение ледяного покрова (стаивание льда) начинается с момента наступления положительных средних суточных температур воздуха. За 10 – 20 дней до вскрытия появляются промоины иakraины. Вскрытие происходит дружно и в среднем приурочено к концу первой декады апреля.

Весенний ледоход наблюдается ежегодно на всех реках бассейна с площадью водосбора свыше 300 км<sup>2</sup>, на реках меньшего размера лед обычно тает на месте. Интенсивность и продолжительность весеннего ледохода зависит от водности реки: чем больше река, тем больше интенсивность и продолжительность ледохода. На средних реках весенний ледоход проходит обычно за 5 дней, на крупных реках – за 6 – 12 дней (таблица 66-67).

Таблица 66 – Характеристика ледовых явлений, р. Беззель – д. Утешево

Характеристика	Дата				
	начала осенних ледовых явлений	начала осеннего ледохода (шугохода)	начала ледостава	начала весеннего ледохода (шугохода)	окончания ледовых явлений
Средняя	16.11	нб (100%)	05.12	нб (53%)	23.03
Ранняя (наибольшая)	15.10.1976	-	29.10.1987	-	22.02.1990
Поздняя (наименьшая)	13.12.1981	-	09.01.1981	-	11.04.1980

Таблица 67 – Характеристика ледовых явлений, р. Беззель – д. Утешево

Продолжительность, сут			
осеннего ледохода (шугохода)	весеннего ледохода (шугохода)	ледостава	всех ледовых явлений
-	5 (5)	126 (126)	134 (134)
-	5 (5)	131 (131)	146 (146)
0	0	117 (115)	122 (122)

**Термический режим.** Термический режим рек исследуемой территории определяется в основном климатическими условиями, поэтому в изменении температуры воды рек по территории наблюдается широтная зональность. На величину и режим температуры значительное влияние оказывают аональные факторы (интенсивность грунтового питания, скорость и глубина потока и др.), а также хозяйственная деятельность человека.

Прогрев воды в реках начинается ранней весной еще при наличии ледяного покрова, но быстрое нарастание температуры воды происходит после очищения рек ото льда. Устойчивый переход температуры воды через 0,2 °С весной происходит в среднем 9 апреля, осенью – 20 ноября. В наиболее холодные сезоны года температура воды около 0 °С держится до конца апреля весной и переходит через 0 °С осенью уже в конце октября. Повышение температуры воды в апреле-мае в среднем составляет 6,6 °С (таблица 68).

Таблица 68 – Средняя месячная и максимальная температура воды, °С, р. Путьнка – с. Малахово

IV			V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			Макс
1	2	3							1	2	3	
1.2	4.4	8.3	12.8	16.6	17.6	15.9	11.1	5.6	1.8	1.1	0.5	22.9

### 5.3.2 Полевое описание проектируемых трасс и площадок

Рекогносцировочное обследование проектируемой трассы и пересекаемых водных объектов выполнено в июле 2022 г, в связи с перетрассировкой трассы дополнительный выезд был выполнен в октябре 2023 г.

**Проектируемая трасса.** Основной межпоселковый газопровод начинается от точки подключения к существующему газопроводу в районе д. Матово следует на запад до деревни

Миленки. Проектная трасса проходит по ровной местности, общая протяженность трассы – 5,0 км, абсолютные отметки поверхности земли по трассе изменяются в пределах 137,17 до 180,49 м БС. прилегающая местность к проектируемой трассе занята сельхоз угодьями, луговой, древесно-кустарниковой растительностью. Рельеф полого-волнистый, со слабым уклоном на северо-восток. Активных эрозионных процессов не обнаружено. На своем пути проектная трасса пересекает р. Гражданку и 3 ложбины.

#### **Проектируемая точка подключения**

Площадка расположена на открытой, ровной местности занятой густой травяной растительностью, отдельно стоящими деревьями. Рядом с участком точки подключения проходит автомобильная дорога к н.п. Матово, подъезд возможен в любое время года. Ближайший водный объект р. Угра расположен на расстоянии 920 м севернее проектируемой точки подключения. Разница абсолютных отметок уреза и местности расположения площадки более 10 метров. Следов эрозионных процессов не обнаружено. Территория площадки расположена за границами ВОЗ и ПЗП ближайших водных объектов.

#### **Проектируемая площадка ГРПШ д. Миленки**

ГРПШ - территория площадки расположена на относительно равнинной территории. Поверхность ровная, общим уклоном в юго-восточном направлении. Уклон поверхности составляет 11°. Ближайший водный объект р. Гражданка, расположенная на расстоянии 0,085 км юго-восточнее от проектируемой площадки. Прилегающая местность представлена древесно-кустарниковой растительностью. Проектируемая площадка расположена вблизи автомобильной дороги, подъезд возможен в любое время года.

Территория проектируемой площадки расположена за границами ВОЗ и ПЗП ближайших водных объектов.

### **5.3.3 Полевое описание водных объектов**

р. Гражданка (PIN1) на участке изысканий представляет равнинный водоток. Долина реки в поперечном сечении представляет трапецеидальную форму. Склоны долины симметричные, вытянутые. Поверхность склонов неровная, занятая древесной и кустарниковой растительностью. Отмечаются участки с овражной балочной сетью на склонах долины.

На дне долины выделяется русло. В поперечном сечении русло U- формы. Ширина по урезу воды от 1 до 1,2 м. ширина по бровкам достигает 1,5 м. русло чистое. Дно представлено песком. На период полевых работ в русле присутствовал сток. Русло реки слабоизвилистое.

Берега на р. Гражданка по высоте варьируются от 0,3 -0,6 (1,3м). На участках излучин наблюдаются разрушение берега. В целом берега заняты как травянистой, так и древесной растительностью.

Пойма на реке низкая, двухсторонняя, шириной до 40-50 м. Поверхность представлена кочками и заболоченными участками. На поверхности поймы также обнаружено старые русла (старицы, рукава) – без стока. Растительность на поверхности поймы представлена древесной и травянистой растительностью.

В ходе проведения полевых работ метки УВВ обнаружены не были.

Гидротехнические сооружения на р. Гражданка как выше участка пересечения, так и ниже обнаружены не были.

Ложбина (PIN2) на участке сближения ложбина представляет собой глубокое эрозионно-водное понижение. Склоны ложбины симметричные. Склон крутые, высокие, занятые травянистой и древесной растительностью. Поверхность склонов ровная. Ширина ложбины по верху склонов варьируется от 6-7 м, по дну до 1,5 м. Дно ложбины ровное, сухое, занятое травянистой и древесной растительностью. Стока нет, русло не выделяется.

В ходе проведения полевых работ метки УВВ обнаружены не были. Следов разрушения дна и склонов не обнаружено.

Ложбина (PIN3) - на участке сближения ложбина представляет собой глубокое эрозионно-водное понижение. Склоны ложбины симметричные. Склон крутые, высокие, занятые

травянистой и древесной растительностью. Поверхность склонов ровная. Ширина ложбины по верху склонов варьируется от 25-30 м, по дну до 7-8 м. Дно ложбины ровное, сухое, занятое травянистой и древесной растительностью. Стока нет, русло не выделяется.

В ходе проведения полевых работ метки УВВ обнаружены не были. Следов разрушения дна и склонов не обнаружено.

Ложбина (PIN4) – на участке пересечения представляет собой слабо выраженное эрозионно-водное понижение. Склоны ложбины симметричные, вытянутые, пологие. Поверхность склонов ровная, занятая древесной растительностью. Ширина ложбины по верху склонов варьируется от 110-120 м, по дну 3-4 м. Дно ложбины ровное, сухое, занятое проселочной автомобильной дорогой. Стока нет, русло не выделяется.

В ходе проведения рекогносцировочного обследования метки УВВ обнаружены не были. Следы разрушения склонов и дна не обнаружены.

### **5.3.4 Расчет характеристик стока**

В соответствии с п.7.2 СП 33-101-2003 при отсутствии гидрометрических наблюдений в расчетных створах применяют различные методы получения исходных данных. Для данной работы применены методы гидрологической аналогии, осреднения в однородном районе и построения зависимостей стоковых характеристик.

Учитывая наличие большой базы гидрологических данных в фонде Московского филиала ООО «Газпром проектирование», собранных за период работы по объектам «Программы газификации регионов РФ. Калужская область» с 2020 по 2022 г.г., было решено выполнить уточнение гидрологических характеристик для всей территории Калужской области. В качестве сравнительного материала выполнен сбор и анализ рядов гидрологических наблюдений по ближайшим действующим и по части закрытых гидрологических постов. Всего обработаны данные по 21 гидрологическому посту, расположенные в бассейнах р. Ока и р. Десна. Центры водосборов исследуемых гидрологических постов расположены на расстоянии около 250 км с севера на юг и около 180 км с востока на запад, охватывая в центре всю территорию Калужской области.

Ряды гидрологических данных закрытых постов были восстановлены по данным постов-аналогов с более продолжительными рядами наблюдений при условии высокого значения коэффициента парной корреляции. В таблицах 69 и 70 представлены матрицы парной корреляции по исследуемым постам. Основная часть рядов по характеристикам максимального стока тесно коррелируют друг с другом, особенно ряды по постам бассейна р. Ока.



Таблица 69 – Матрица парной корреляции по максимальному стоку весеннего половодья

	75348	75363	75366	75367	75368	75372	75379	75381	75382	75384	75385	75387	75388	75389	75714	75719	75720	79051	80110	80138
75348	1.00	0.11	0.39	0.63	0.68	0.82	0.38	0.52	0.57	0.50	0.69	0.66	0.52	0.58	0.68	0.46	0.12	0.54	0.34	0.52
75363	0.11	1.00	0.87	0.45	0.57	0.63	0.31	0.46	0.65	0.52	0.71	0.36		0.30				0.39	0.14	0.25
75366	0.39	0.87	1.00	0.62	0.62	0.74	0.44	0.63	0.76	0.74	0.83	0.52		0.52				0.45	0.27	0.47
75367	0.63	0.45	0.62	1.00	0.92	0.90	0.83	0.85	0.83	0.72	0.90	0.75	0.77	0.77	0.82	0.80	0.35	0.69	0.76	0.90
75368	0.68	0.57	0.62	0.92	1.00	0.97	0.72	0.81	0.86	0.73	0.91	0.75	0.74	0.79	0.69	0.81	0.36	0.73	0.65	0.80
75372	0.82	0.63	0.74	0.90	0.97	1.00	0.82	0.91	0.87	0.86	0.92	0.75	0.72	0.82	0.70	0.55	0.52	0.77	0.73	0.89
75379	0.38	0.31	0.44	0.83	0.72	0.82	1.00	0.90	0.85	0.80	0.89	0.70	0.90	0.71				0.86	0.93	0.76
75381	0.52	0.46	0.63	0.85	0.81	0.91	0.90	1.00	0.96	0.94	0.96	0.82	0.93	0.90				0.87	0.73	0.81
75382	0.57	0.65	0.76	0.83	0.86	0.87	0.85	0.96	1.00	0.88	0.95	0.86	0.87	0.91	0.53	0.83	0.41	0.86	0.73	0.79
75384	0.50	0.52	0.74	0.72	0.73	0.86	0.80	0.94	0.88	1.00	0.88	0.77	0.91	0.93				0.88	0.71	0.70
75385	0.69	0.71	0.83	0.90	0.91	0.92	0.89	0.96	0.95	0.88	1.00	0.79	0.84	0.87	0.41	0.25	0.72	0.81	0.78	0.86
75387	0.66	0.36	0.52	0.75	0.75	0.75	0.70	0.82	0.86	0.77	0.79	1.00	0.87	0.86	0.56	0.69	0.40	0.73	0.53	0.65
75388	0.52			0.77	0.74	0.72	0.90	0.93	0.87	0.91	0.84	0.87	1.00	0.89	0.56	0.83	0.36	0.70	0.71	0.76
75389	0.58	0.30	0.52	0.77	0.79	0.82	0.71	0.90	0.91	0.93	0.87	0.86	0.89	1.00	0.43	0.87	0.45	0.82	0.52	0.71
75714	0.68			0.82	0.69	0.70			0.53		0.41	0.56	0.56	0.43	1.00	0.55	0.58	0.41		0.60
75719	0.46			0.80	0.81	0.55			0.83		0.25	0.69	0.83	0.87	0.55	1.00	0.28	0.79		0.73
75720	0.12			0.35	0.36	0.52			0.41		0.72	0.40	0.36	0.45	0.58	0.28	1.00	0.42		0.82
79051	0.54	0.39	0.45	0.69	0.73	0.77	0.86	0.87	0.86	0.88	0.81	0.73	0.70	0.82	0.41	0.79	0.42	1.00	0.78	0.60
80110	0.34	0.14	0.27	0.76	0.65	0.73	0.93	0.73	0.73	0.71	0.78	0.53	0.71	0.52				0.78	1.00	0.64
80138	0.52	0.25	0.47	0.90	0.80	0.89	0.76	0.81	0.79	0.70	0.86	0.65	0.76	0.71	0.60	0.73	0.82	0.60	0.64	1.00

Таблица 70 – Матрица парной корреляции по слою стока весеннего половодья

	75348	75363	75366	75367	75368	75372	75379	75381	75382	75384	75385	75387	75388	75389	75714	75719	75720	79051	80110	80138
75348	1.00	0.72	0.58	0.77	0.87	0.92	0.73	0.74	0.73	0.70	0.80	0.69	0.69	0.70	0.63	0.23	0.43	0.66	0.59	0.64
75363	0.72	1.00	0.85	0.78	0.85	0.83	0.68	0.70	0.74	0.77	0.92	0.71		0.69				0.41	0.43	0.49
75366	0.58	0.85	1.00	0.83	0.85	0.80	0.70	0.72	0.81	0.71	0.95	0.66		0.69				0.51	0.48	0.69
75367	0.77	0.78	0.83	1.00	0.96	0.94	0.91	0.88	0.87	0.81	0.90	0.79	0.83	0.83	0.83	0.67	0.63	0.69	0.77	0.91
75368	0.87	0.85	0.85	0.96	1.00	0.97	0.82	0.82	0.84	0.81	0.88	0.84	0.87	0.80				0.68	0.69	0.82
75372	0.92	0.83	0.80	0.94	0.97	1.00	0.91	0.92	0.83	0.85	0.85	0.62	0.69	0.77	0.31	0.27	0.38	0.69	0.86	0.89
75379	0.73	0.68	0.70	0.91	0.82	0.91	1.00	0.97	0.95	0.92	0.94	0.85	0.93	0.88				0.86	0.92	0.86
75381	0.74	0.70	0.72	0.88	0.82	0.92	0.97	1.00	0.97	0.95	0.94	0.88	0.93	0.93				0.91	0.88	0.85
75382	0.73	0.74	0.81	0.87	0.84	0.83	0.95	0.97	1.00	0.92	0.94	0.89	0.89	0.94	0.63	0.81	0.86	0.87	0.84	0.87
75384	0.70	0.77	0.71	0.81	0.81	0.85	0.92	0.95	0.92	1.00	0.87	0.84	0.88	0.93				0.87	0.82	0.79
75385	0.80	0.92	0.95	0.90	0.88	0.85	0.94	0.94	0.94	0.87	1.00	0.89	0.87	0.90	0.89	0.75	0.76	0.85	0.89	0.87
75387	0.69	0.71	0.66	0.79	0.84	0.62	0.85	0.88	0.89	0.84	0.89	1.00	0.89	0.92	0.59	0.69	0.79	0.79	0.69	0.78
75388	0.69			0.83	0.87	0.69	0.93	0.93	0.89	0.88	0.87	0.89	1.00	0.92	0.58	0.76	0.77	0.76	0.87	0.86
75389	0.70	0.69	0.69	0.83	0.80	0.77	0.88	0.93	0.94	0.93	0.90	0.92	0.92	1.00	0.63	0.86	0.93	0.83	0.73	0.84
75714	0.63			0.83		0.31			0.63		0.89	0.59	0.58	0.63	1.00	0.48	0.49	0.46		0.42
75719	0.23			0.67		0.27			0.81		0.75	0.69	0.76	0.86	0.48	1.00	0.79	0.69		0.75
75720	0.43			0.63		0.38			0.86		0.76	0.79	0.77	0.93	0.49	0.79	1.00	0.81		0.87
79051	0.66	0.41	0.51	0.69	0.68	0.69	0.86	0.91	0.87	0.87	0.85	0.79	0.76	0.83	0.46	0.69	0.81	1.00	0.84	0.73
80110	0.59	0.43	0.48	0.77	0.69	0.86	0.92	0.88	0.84	0.82	0.89	0.69	0.87	0.73				0.84	1.00	0.82
80138	0.64	0.49	0.69	0.91	0.82	0.89	0.86	0.85	0.87	0.79	0.87	0.78	0.86	0.84	0.42	0.75	0.87	0.73	0.82	1.00

Значение среднего слоя весеннего половодья для Калужской области составило 87 мм, что соответствует значениям, приведенным в научно-прикладном справочнике «Основные гидрологические характеристики рек бассейна Верхней Волги» 2015 года, но значительно ниже значений, которые были приведены в монографии «Ресурсы поверхностных вод. Том 10». При этом не выявлено какой-либо закономерности распределения слоя стока весеннего половодья на территории, позволяющее составить картосхему. В связи с этим значение среднего слоя стока половодья определено по ближайшим постам-аналогам.

В соответствии с п.7.32 СП 33-1001-2003 коэффициент вариации  $C_v$  слоя стока весеннего половодья принят по ближайшим рекам-аналогам, в связи с тем, что, как и в случае со слоем стока весеннего половодья закономерности распределения коэффициента вариации слоя стока весеннего половодья по территории Калужской области не выявлено. При этом среднее значение коэффициента вариации  $C_v=0,46$ , что соответствует значениям, приведенным в научно-прикладном справочнике «Основные гидрологические характеристики рек бассейна Верхней Волги» 2015 года, но выше значений, которые были приведены в монографии «Ресурсы поверхностных вод. Том 10».

По рекомендации п.5.7 СП 33-101-2003 отношение  $C_s/C_v$  принимается, как среднее из значений для группы рек с наиболее продолжительными наблюдениями. По данным монографии «Ресурсы поверхностных вод. Том 10» и более свежего научно-прикладного справочника «Основные гидрологические характеристики рек бассейна Верхней Волги» 2015 года отношение  $C_s/C_v$  равна 2, что подтверждено по результатам статистической обработки данных с учетом последних лет наблюдений.

В соответствии с рекомендациями п.7.30 СП 33-101-2003 показатель степени редукции  $n$  уточнен по зависимости  $\lg(q1\%/h1\%)=f(\lg(A+1))$  и равно 0,18. Коэффициент корреляции составил 0,62, что, учитывая количество рассматриваемых аналогов и погрешность при расчетах модуля стока и слоя стока весеннего половодья, принято достаточным для построения графика зависимости. Полученное значение степени редукции в целом отражает географическое положение Калужской области на границе лесной и лесостепной природных зон. (рисунок 2)

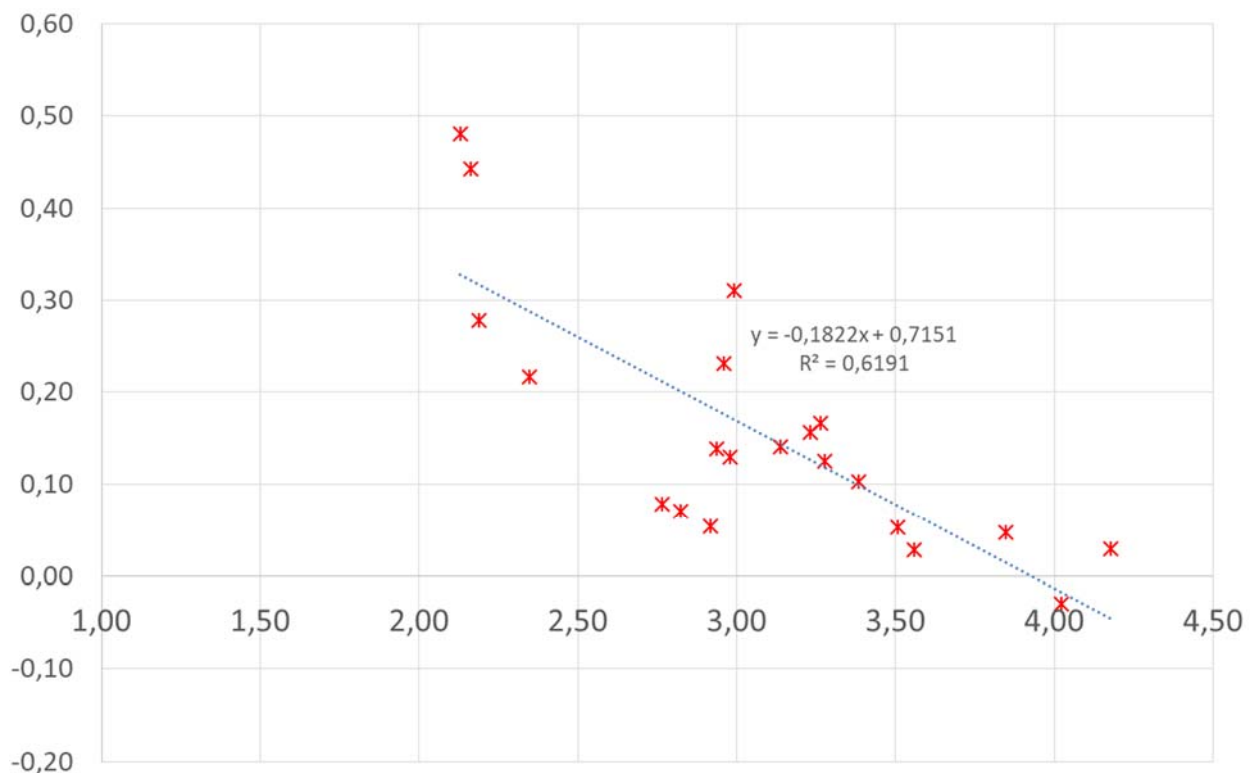


Рисунок 2 – График зависимости  $\lg(q1\%/h1\%)=f(\lg(A+1))$  ( $n=0,18$ )

Сводная таблица с расчетными гидрологическими характеристиками гидрологических постов исследуемого района приведена в таблице 67.

Таблица 71 – Расчетные гидрологические характеристики постов-аналогов

Река-пост	Cv	Cs/ Cv	Площадь, кв км	h <sub>0</sub> , мм	лес	log(q <sub>1</sub> %/h 1%)	Lg (A+1)	Q <sub>1</sub> %	h <sub>1</sub> %	K <sub>0</sub>
р. Воря – свх. Ильинский	0.4	2.3	828	117.8	49	0.05	2.92	240	256	0.0090
р. Нара – г. Наро-Фоминск	0.47	1.89	664	72.4	57	0.07	2.82	135	173	0.0114
р. Протва – с. Спас-Загорье	0.45	2	3610	85.8	53	0.03	3.56	769	200	0.0112
р. Ресса – д. Лазино	0.4	1.8	2420	91	48	0.10	3.38	597	195	0.0135
р. Таруса – д. Похвинсево	0.48	1.33	867	92.2	51	0.14	2.94	254	213	0.0111
р. Угра – пгт Товарково	0.46	1.8	15100	85.1	55	0.03	4.18	3210	199	0.0159
р. Десна-д. Александровка	0.42	2.31	1710	97.3	16	0.16	3.23	542	221	0.0089
р. Безвель – д. Утешево	0.55	2.38	145	75.5	18	0.44	2.16	83.6	208	0.0130
р. Путынка – д. Малахово	0.53	1.12	153	81.4	42	0.28	2.19	57.1	197	0.0107
р. Угра – д. Мокрое (г. Юхнов)	0.4	2.37	10500	90	58	-0.03	4.02	1940	198	0.0135
р. Черепеть - с. Своино	0.33	1.71	134	107.9	39	0.48	2.13	83	205	0.0164
р. Жиздра-с. Дубровка	0.56	2.5	1890	72.7	40	0.12	3.28	519	206	0.0130
р. Черепетка - с. Зябрево	0.46	1.72	222	90.6	42	0.22	2.35	76.7	210	0.0100
р. Жиздра-г. Козельск	0.52	1.8	7060	74	54	0.05	3.85	1480	188	0.0140
р. Угра-с. Выходы	0.41	2.74	1840	92.4	48	0.17	3.27	566	210	0.0145
р. Протва-г. Веря	0.42	2.1	952	89.6	51	0.13	2.98	258	201	0.0111
р. Болва-Пеурь	0.4	2.5	3210	79.9	44	0.05	3.51	644	178	0.0124
р. Ветьма-с. Круча	0.47	2.24	1370	71.7	61	0.14	3.14	333	176	0.0133
р. Вытебеть-д. Шваново	0.5	2.25	912	83.8	53	0.23	2.96	334	215	0.0140
р. Нугрь-Болхов	0.53	2.35	981	74.6	8	0.31	2.99	505	200	0.0144
р. Вязьма-д. Старая	0.45	1.75	580	100.2	30	0.08	2.76	159	229	0.0097
среднее		2.0			44					

По всем рядам гидрологических характеристик выполнена оценка однородности на основе генетического и статистического анализа. Для количественной оценки статистической однородности применяют критерии резко отклоняющихся экстремальных значений в эмпирическом распределении (критерии Смирнова - Граббса и Диксона). Анализ данных максимальных расходов и слоев стока весеннего половодья показал, что резко отклоняющиеся точки относительно эмпирической кривой отсутствуют и находятся в доверительных границах, соответственно ряды по критерию Фишера и Стьюдента однородны.

Для оценки однородности рядов гидрологических характеристик для определенного временного интервала используются критерии однородности выборочных дисперсий (критерий Фишера) и выборочных средних (критерий Стьюдента). Оценка по критериям однородности выборочных дисперсий (Фишера) и выборочных средних (Стьюдента) выявила отдельные случаи опровержения нулевых гипотез. Рассмотрение хронологических графиков значений максимального стока показывает постепенное снижение характеристик стока разной степени практически по всем гидрологическим постам. Учитывая отсутствие подробных исследований причины снижения стока, формирование максимального стока только при весеннем половодье, а также наличие рядов наблюдений продолжительностью не более 50-70 лет, что не исключает возможной цикличности, данные ряды рассмотрены без разделения на однородные совокупности.

То есть при рассмотрении более длительного временного интервала не исключается вариант восстановления многоводного цикла на исследуемой территории.

Коэффициенты, учитывающие неравенство статистических параметров слоя стока и максимальных расходов воды, уточнены по зависимости  $\mu = (q_p\%/h_1\%)/(q_1\%/h_p\%)$ . (таблица 68)

Таблица 72 – Районные коэффициенты  $\mu$

1%	2%	3%	5%	10%
1.000	1.011	1.026	1.039	1.051

Средняя лесистость водосборов рек-аналогов составила 44 % при максимальном значении 61 % (р. Ветьма) и минимальном 8 % (р. Нугрь). В монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 10» исследуемая территория отнесена к району со средней степенью лесистости 31-50 %, соответственно можно предположить, что лесные площади сильно не поменялись и, следовательно, данный фактор не оказал влияния на гидрологические условия местных рек.

Ближайшими (соседними) к участку работы гидрологическими постами являются р. Путынка - д. Малахово и р. Безвель - д. Утешево. Кроме рассмотрения их географической близости к участку изысканий аналоги рассмотрены в соответствии с рекомендациями п.7.26 СП 33-101-2003, в которых учтены гидрографические особенности водосборов, описываемые приблизительными равенствами:

$$L / F^{0,56} \approx L_a / F_a^{0,56}, \quad (5.1)$$

$$J F^{0,50} \approx J_a F_a^{0,50}, \quad (5.2)$$

где,  $L, L_a$  - Длина исследуемого объекта, длина аналога, км;  
 $J, J_a$  - Уклон исследуемого, уклон аналога, ‰;  
 $F, F_a$  - Площадь исследуемого водосбора, площадь аналога, кв.км.

В таблице 73 приведены расчеты по формулам (5.1) и (5.2) для пересекаемых водотоков и ближайших гидрологических постов. Условию неравенств (5.1) и (5.2) больше всего соответствует г/п р. Безвель - д. Утешево и г/п р. Путынка-д. Малахово.

Таблица 73 – Подбор аналогов в соответствии с п.7.26 СП 33-101-2003

Наименование водотока	Пины	F, кв км	L, км	I, ‰	L/F <sup>0,56</sup>	IF <sup>0,50</sup>
<b>ИССЛЕДУЕМЫЕ</b>						
р. Гражданка	1	4,63	2,25	7,7	0,7	19,3
Ложбина	2	0,22	1,4	27,8	3,27	13,04
Ложбина	3	0,78	1,9	5,3	2,18	4,68
Ложбина	4	3,77	3,3	1,6	1,57	3,11
<b>АНАЛОГИ</b>						
р. Безвель - д. Утешево	-	146	20	0,9	1,23	10,87
р. Путынка-д. Малахово		153	22	0,7	1,32	8,66
<b>Среднее</b>					<b>1,27</b>	<b>9,77</b>

В таблице 74 приведены исходные данные для расчета максимального стока весеннего половодья.

Таблица 74 – Исходные данные для расчета максимального стока весеннего половодья рек-аналогов

h <sub>0</sub> , мм	C <sub>vh</sub>	C <sub>s</sub> /C <sub>v</sub>	K <sub>0</sub>
78.0	0.54	1.06	0.012

Методика выполнения расчета максимального стока приведена в разделе 4 технического отчета.

Результаты расчета максимальных расходов весеннего половодья приведены в таблице 75.

Таблица 75 – Максимальные расходы весеннего половодья, м<sup>3</sup>/с

Водоток	PIN	Пикет	Максимальный расход, обеспеченностью, %				
			1	2	3	5	10
<b>Трасса межпоселкового газопровода</b>							
р. Гражданка	1	46+89.16	3.37	3.15	2.93	2.71	2.35
Ложбина	2	47+17.1	0.23	0.21	0.20	0.18	0.16
Ложбина	3	41+29.93	0.95	0.89	0.83	0.77	0.67
Ложбина	4	29+47.4	2.44	2.28	2.12	1.96	1.70

В таблице 76 представлены значения расчетных расходов воды дождевых паводков разной обеспеченности для пересекаемых трассами проектируемого объекта водотоков.

Таблица 76 – Максимальные расходы дождевых паводков, м<sup>3</sup>/с

Водоток	PIN	Пикет	Максимальный расход, обеспеченностью, %				
			1	2	3	5	10
<b>Трасса межпоселкового газопровода</b>							
р. Гражданка	1	46+89.16	2.54	2.08	1.74	1.24	0.84
Ложбина	2	47+17.1	0.61	0.50	0.41	0.29	0.20
Ложбина	3	41+29.93	0.52	0.42	0.35	0.25	0.17
Ложбина	4	29+47.4	1.43	1.17	0.98	0.70	0.47

Исходные данные и результаты расчета максимальных расходов весеннего половодья и дождевых паводков приведены в приложении Т.

### 5.3.5 Расчетные уровни воды

Методика выполнения расчетов характерных уровней воды приведена в разделе 4 технического отчета.

Расчетные максимальные обеспеченные уровни воды приведены в таблице 77.

Таблица 77– Максимальные обеспеченные уровни в створах проектных трасс

Водоток	PIN	Пикет	Максимальные уровни, обеспеченностью, %				
			1	2	3	5	10
<b>Трасса межпоселкового газопровода</b>							
р. Гражданка	1	46+89.16	137.88	137.86	137.84	137.82	137.78
Ложбина	2	47+17.1	137.95	137.92	137.91	137.87	137.84
Ложбина	3	41+29.93	160.99	160.99	160.98	160.97	160.96
Ложбина	4	29+47.4	170.21	170.20	170.20	170.19	170.17

Исходные данные и результаты расчетов максимальных уровней воды и гидроморфологические кривые приведены в **приложении У**.

Гидролого-морфологические схемы приведены в графической части отчета (приложение **8000.253.001.ИИ.0002.40/1603-1-ИГМИ-СГДРМФ**).

### 5.3.7 Русловые деформации

Русловые процессы на водотоках участка изысканий преимущественно проходят по типу ограниченного меандрирования, на малых ручьях – ленточногрядовый тип, без выраженной извилистости русла. В целом для всех водотоков характерно отсутствие активных плановых деформаций.

На ложбинах отсутствует какое-либо развитие руслового процесса, в связи с отсутствием русла. Незначительные деформации возможны при нарушении естественного почвенно-растительного покрова. В естественных условиях периодический сток проходит поверх почвенно-растительного покрова без какого-либо негативного влияния.

Для р. Гражданка характерен тип руслового процесса (по классификации ГГИ) – ограниченное меандрирование. На участке пересечения русло в плановом отношении прямолинейное, склоны задернованные, заняты травянистой и древесной растительностью. Однако выше и ниже участка пересечения наблюдаются извилистые участки, извилистость сохраняется во время паводков и половодья. На участках излучин наблюдается осыпание берега. Также в 15 м ниже на пойме обнаружена старица.

Оценка плановых деформаций для р. Гражданка была определена на основании смещения излучин в границах ширины полосы меандрирования выше и ниже створа перехода. На период эксплуатации проектируемого межпоселкового газопровода ширина размыва по обоим берегам р. Гражданка принято по 9 м.

Оценка деформаций проведена по минимальной отметке на продольном профиле по тальвегу или по величине погрешности при русловой съемки 0,19 м. Расчеты русловых деформаций приведены в текстовом **приложении Ф**.

Результаты расчета вертикальных деформаций приведены в таблице 78.

Таблица 78– Результаты расчета вертикальных деформаций

Водоток	РН	Пикет	Прогнозируемая отметка дна $H_{min}$ ППРР, м БС	Величина размыва, м
р. Гражданка	1	46+89.16	136.21	0.70
Ложбина	2	47+17.1	137.34	0.23
Ложбина	3	41+29.93	160.68	0.20
Ложбина	4	29+47.4	169.64	0.23

Расчетные уровни воды и прогнозные отметки русловых деформаций нанесены на геологические профили и представлены в отчете по инженерно-геологическим изысканиям 8000.253.001.ИИ.0002.40/1603-1-ИГИ.

#### 5.4 Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы

Согласно статье 65 «Водного кодекса Российской Федерации» водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ. В пределах водоохранных зон устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира. В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности. Ширина водоохранной зоны морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и ширина их прибрежной защитной полосы за пределами территорий городов и других поселений устанавливаются от соответствующей береговой линии. В границах водоохранных зон запрещаются:

- использование сточных вод для удобрения почв;
- размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов; радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ;
- осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений;
- движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие.

В границах водоохранных зон допускаются проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

В границах прибрежных защитных полос дополнительно запрещаются: распашка земель, размещение отвалов размываемых грунтов, выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

Согласно письму, в отдел водных ресурсов по Брянской, Калужской и Смоленской областям Московского-бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов от 25.10.2023 №06-30/0965 сведения о водном объекте р. Гражданка в государственном водном реестре отсутствуют. Копия письма представлена в приложении М.

Границы ВОЗ и ПЗП для р. Гражданка были определены в соответствии со статьей 65 ВК РФ.

Данные о границах водоохранных зон и прибрежных защитных полос приведены в таблице 80.

Таблица 79 – Сведения о водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах

Название водотока	Общая длина, км	Ширина водоохранной зоны, м	Ширина прибрежной защитной полосы, м	Примечание
р. Гражданка	2.8	50	50	пересекает

Границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос нанесены на гидроморфологические схемы (графическое приложение 8000.253.001.ИИ.0002.40/1603-1-ИГМИ-СГДРМФ) и топографические планы (отчет по инженерно-геодезическим изысканиям 8000.253.001.ИИ.0002.40/1603-1-ИГДИ).

## **6 Контроль качества и приемка работ**

Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполнены в соответствии с программой работ, техническим заданием, материалами согласований и в соответствии с требованиями нормативных документов.

На всех этапах выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий руководством отдела комплексных инженерных изысканий выполнялся контроль производства полевых и камеральных работ.

В результате контроля полевых и камеральных работ были проверены:

- выполнение требований технического задания и программы работ;
- организация работ и использование приборов и инструментов;
- метрологическое обеспечение производства;
- соблюдение требований охраны труда и техники безопасности;
- соответствие выполненных работ и содержания технического отчета требованиям

нормативно-технической документации.

Кроме того, внутри группы гидрометеорологических изысканий выполнялась постоянная взаимная выборочная проверка, а также самоконтроль выполненных работ.

По окончании полевых инженерно-гидрометеорологических работ составлены акты полевого контроля, по завершению камеральной обработки материалов - акт камеральной приемки работ. Копии актов приведены в приложении Н.



## 7 Заключение

Комплекс полевых и камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Межпоселковый газопровод к дер. Миленки Дзержинского района Калужской области» были выполнены специалистами группы гидрометеорологических изысканий Центра инженерных изысканий Московского филиала ООО «Газпром проектирование» в соответствии с техническим заданием на выполнение инженерных изысканий. Полевые работы выполнены в октябре-ноябре 2023 года, камеральные – в ноябре 2023 г.

В административном отношении участок изысканий расположен в Малоярославецком районе Калужской области. В физико-географическом отношении участок изысканий расположен в лесной природной зоне. Орографические условия территории обусловлены расположением в пределах Среднерусской возвышенности. Рельеф прохождения трассы и участка полого-покатый.

В физико-географическом отношении участок изысканий расположен в лесной природной зоне.

Климатическая характеристика приведена по данным метеостанций Калуга и м/с Можайск, которые являются наиболее репрезентативными для участка изысканий.

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства исследуемая территория расположена в районе ПВ (СП 131.13330.2020).

Средняя годовая температура воздуха составляет 4,7 °С.

В соответствии с требованиями Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» сведения о температуре воздуха приведены по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» (разделы 1, 3-13). Расчётные температуры наружного воздуха холодного периода определенные по данным м. ст. Калуга составляют:

- абсолютный минимум температуры воздуха – минус 45,9 °С;
- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 33 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 30 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 28 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 25 °С.

Расчётные температуры наружного воздуха теплого периода определенные по данным м. ст. Калуга составляют:

- абсолютный максимум температуры воздуха – 38 °С;
- температура воздуха тёплого периода года обеспеченностью 0,95 составляет 22,0 °С, обеспеченностью 0,98 – 26,0 °С;
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца 24,2 °С;

Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0 °С составляет 231 суток. Наибольшая глубина промерзания составляет 101 см. Среднее значение упругости водяного пара составляет 8,1 гПа. Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 78 %.

Во внутригодовом распределении осадков максимальное количество приходится на июнь-июль, минимум – на февраль. Средняя годовая сумма осадков для исследуемой территории составляет 639 мм.

В течение года ветровой режим характеризуется достаточно высокой степенью неустойчивости. В среднем за год преобладают ветры южного, юго-западного и западного направлений. На пересеченной местности направление ветра может в значительной степени изменяться в зависимости от особенностей рельефа. Средняя годовая скорость ветра составляет 3,2 м/с.

Наибольшая высота снежного покрова составляет 72 см.

Из опасных метеорологических явлений есть вероятность возникновения смерчей, сильного ветра, очень сильного дождя, сильного ливня, очень сильного снега, сильной метели, сильного гололедно-изморозевого отложения.

Для водных объектов изучаемой территории характерен гидрологический режим, типичный для данной климатической зоны. Тип питания рек - преимущественно снеговой, с участием

дождевого и подземного стока. В соответствии с этим, распределение стока в течении года крайне неравномерно: во время весеннего половодья на реках проходит от 60 до 90 % годового стока, во время зимней и летней межени наблюдается минимальный сток рек. В это время питание рек - исключительно подземное. Гидрографическая часть на участке изысканий представлена гидрографической сетью р. Гражданка.

По результатам выполненных работ выявлены пересечения через 1 водный объект – р. Гражданка и 3 ложбины. В соответствии с приложением Д СП 482.1325800.2020 все переходы относятся к 1 группе сложности перехода.

Расчетные гидрологические характеристики пересекаемых трассами проектируемого объекта водных объектов приведены в разделе 5 настоящего отчета.

Таблица 81 – Итоговые значения основных гидрологических характеристик пересекаемой водно-эрозионной сети

Водоток	PIN	Пикет	Максимальные уровни, обеспеченностью, %					Прогнозируемая отметка дна Н <sub>min</sub> ППП, м БС
			1	2	3	5	10	
Трасса межпоселкового газопровода								
р. Гражданка	1	46+89.16	3.37	3.15	2.93	2.71	2.35	136.21
			137.88	137.86	137.84	137.82	137.78	
Ложбина	2	47+17.1	0.61	0.50	0.41	0.29	0.20	137.34
			137.95	137.92	137.91	137.87	137.84	
Ложбина	3	41+29.93	0.95	0.89	0.83	0.77	0.67	160.68
			160.99	160.99	160.98	160.97	160.96	
Ложбина	4	29+47.4	2.44	2.28	2.12	1.96	1.70	169.64
			170.21	170.20	170.20	170.19	170.17	

Оценка плановых деформаций для р. Гражданка была определена на основании смещения излучин в границах ширины полосы меандрирования выше и ниже створа перехода. На период эксплуатации проектируемого межпоселкового газопровода ширина размыва по обоим берегам р. Гражданка принято по 9 м.

Данные о границах водоохранных зон и прибрежных защитных полос приведены в таблице 82.

Таблица 82 – Сведения о водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах

Название водотока	Общая длина, км	Ширина водоохранной зоны, м	Ширина прибрежной защитной полосы, м	Примечание
р. Гражданка	2.8	50	50	пересекает

Границы ВОЗ и ПЗП для р. Гражданка были определены в соответствие со статьей 65 ВК РФ.

## 8 Перечень нормативно-технической документации и литературы

1. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. - М.: Минстрой России, 2016 - 176 с.
2. СП 482.1325800.2020 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ - М.: Минстрой России, 2020 - 75 с.
3. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\* - М.: Минстрой России, 2020
4. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* - М.: Минстрой России, 2016
5. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Изменение №2 - М.: Минстрой России, 2019
6. ПУЭ - 7. Правила устройства электроустановок - Новосибирск: Сибирское книжное издательство, 2007. - 512 с.
7. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Том 10. Верхне-Волжский район/ под ред. В. П. Шабан — Л.: Гидрометеиздат, 1966.
8. Ресурсы поверхностных вод СССР: Том 10. Верхне-Волжский район. Выпуск 1 и 2. / под ред. Ю. Е. Яблокова - М.: Московское отделение Гидрометеиздата, 1973.
9. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 1. РСФСР. Выпуск 23. Бассейн Волги (верхнее течение). – Л.: Гидрометеиздат, 1986.
10. Научно-прикладной справочник. Основные гидрологические характеристики рек бассейна Верхней Волги. Под ред. В. Ю. Георгиевского. – Ливны: ФГБУ ГГИ, 2015.
11. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3, Многолетние данные. Части 1 – 6. Выпуск 28. Калужская, Тульская, Тамбовская, Брянская, Липецкая, Орловская, Курская, Воронежская, Белгородская области.
12. Физическая география и природа Калужской области - Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003 – 272 с.
13. Аналитическая справка по договору №69/19 на предоставление гидрометеорологической информации по данным метеорологической станции Малоярославец, ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД, 2019 год.
14. Отчет по договору №69/19 «Подготовка специализированных гидрологических характеристик на основании фондовых материалов гидрологических наблюдений на постах сети Росгидромета», ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД, 2019 год.
15. Аналитическая справка по договору №75/20 на предоставление гидрометеорологической информации по метеорологическим станциям Калуга, Болхов, ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД, 2020 год.
16. Отчет о работе по договору №75/20 «Подготовка специализированной гидрологической информации для оценки гидрологических условий по объекту «программа газификации регионов Российской Федерации. Калужская область», ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД, 2020 год.
17. «Реконструкция газопровода-отвода и ГРС Малоярославец» (2019 год).
18. «Программа газификации регионов Российской Федерации. Калужская область» (2020-2021 г.г.).

## Приложение А (обязательное)

### Копия технического задания на выполнение комплексных инженерных изысканий

#### Приложение А

**Согласовано:**

Главный инженер  
 Московского филиала  
 ООО «Газпром проектирование»

(подпись) 

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.


**Утверждаю:**

ООО «Газпром межрегионгаз»

\_\_\_\_\_  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

#### ЗАДАНИЕ

**на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту  
 «Межпоселковый газопровод к дер. Милёнки Дзержинского района Калужской  
 области» (код объекта 40/1677-1)**

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание
1.	Наименование объекта	«Межпоселковый газопровод к дер. Милёнки Дзержинского района Калужской области» (код объекта 40/1677-1)
2.	Местоположение сооружения	Российская Федерация, Калужская область
3.	Основание для проектирования	Договор №18-197/21 от 10 декабря 2021 г.
4.	Вид строительства	Новое
5.	Исходные данные	Ситуационные планы трассы, технические условия на подключение газопровода
6.	Стадийность проектирования	Проектная и рабочая документация.
7.	Шифр объекта	3058.085.ИИ.0/0.0002
8.	Этапы выполнения инженерных изысканий	Комплексные инженерные изыскания (КИИ) выполнить в один этап. Выполнить комплексные изыскания для архитектурно-строительного проектирования с учетом требований п.4.32 СП 47.13330.2016 с целью уточнения характеристик природных условий, разработки проекта организации строительства (ПОС), детализации проектных решений по инженерной защите в местах развития опасных процессов и явлений, а также в случаях: - перетрассировок линейных сооружений и технологически связанных с ними объектов; Инженерно-геологические изыскания площадочных объектов выполнить согласно утвержденным генеральным проектировщиком и Заказчиком схемам генеральных планов.
9.	Технические характеристики проектируемых сооружений	Технические характеристики проектируемых сооружений в Приложении №1
10.	Виды работ	Инженерные изыскания производятся с целью получения материалов о природных условиях участков строительства проектируемых зданий и сооружений,

		<p>прогноза их изменений в период строительства и эксплуатации с детальностью, необходимой и достаточной для обоснования окончательных проектных решений, а также для получения данных, необходимых для разработки окончательных объемно-планировочных решений, расчетов оснований, фундаментов и конструкций проектируемых зданий и сооружений, проектных решений по инженерной защите, охране окружающей среды, рациональному природопользованию и обоснованию методов производства земляных работ в составе:</p> <p><b>Виды инженерных изысканий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Инженерно-геодезические;</b></li> <li>- <b>Инженерно-геологические;</b></li> <li>- <b>Инженерно-гидрометеорологические;</b></li> <li>- <b>Инженерно-экологические.</b></li> </ul>
11.	Цели и задачи работ	<p>В соответствии с п.4.25 СП 47.13330.2016 выполнить комплексные инженерные изыскания для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки документации по планировке территории (ДПТ);</li> <li>- архитектурно-строительного проектирования.</li> </ul> <p>Основная цель изысканий – получение материалов инженерных изысканий и специальных исследований для актуализации данных комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства, в объеме необходимом и достаточном для подготовки проектной и рабочей документации, а также для разработки документации по планировке территории (ДПТ) в соответствии с требованиями законодательства РФ и нормативно-технических документов.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <p>Получить в полном объеме необходимые исходные данные для разработки проектной и рабочей документации и строительства объекта.</p> <p>Обеспечить получение положительного заключения экспертизы ПАО «Газпром» и ФАУ «Главгосэкспертиза России» проектной документации и результатов инженерных изысканий.</p> <p>Инженерные изыскания выполнить в соответствии с требованиями законодательства РФ, Градостроительного кодекса РФ и нормативных документов: СП 47.13330.2016, СП 11-102-97; СП 482.1325800.2020; СП 11-104-97; СП 11-105-97; СП 22.13330.2011, СП 317.1325800.2017 * и других действующих нормативных документов, а также в соответствии с дополнительными требованиями к производству изысканий, оговоренными настоящим заданием.</p> <p>* в части разделов, применение которых обеспечивает соблюдение требований ФЗ «Технический регламент зданий и сооружений», утв. Правительством РФ 28.05.2021 № 815.</p> <p>Разработать и согласовать с программой инженерных изысканий до начала производства работ.</p> <p>В процессе производства работ возможны уточнения программы работ. Все изменения программы</p>

		<p>инженерных изысканий должны быть согласованы с заказчиком до или в процессе выполнения полевых работ.</p> <p>При выполнении изыскательских работ соблюдать мероприятия по обеспечению безопасных условий труда и охраны окружающей среды.</p> <p>Для проведения полевых и камеральных работ и выдачи каталога координат принять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систему координат – МСК-40 (Калужская область), WGS -84.</li> <li>- систему высот – БСВ-77</li> </ul> <p><b>Инженерно-геодезические изыскания:</b></p> <p>При производстве инженерно-геодезических изысканий руководствоваться действующими нормативными документами (СП 317.1325800.2017, СП 47.13330.2016), общероссийскими и ведомственными инструкциями, указаниями, правилами и настоящим заданием.</p> <p>Для обеспечения изыскательских работ, строительства и эксплуатации объекта создать опорную геодезическую сеть. Пункты опорной сети закрепить на местности в соответствии с требованиями ГКИНП-07-016-91. Местоположение пунктов выбрать за пределами зон строительных работ и возможных деформаций земной поверхности. Пункты опорной сети подлежат передаче представителю Заказчика по акту сдачи долговременно закрепленных геодезических пунктов на наблюдение за сохранностью.</p> <p>Составить ситуационный план участка изысканий с нанесением всех проектируемых и существующих объектов и сооружений.</p> <p>1. Выполнить топографическую съемку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Трассы межпоселкового газопровода к дер. Милёнки Дзержинского района Калужской области - масштаб 1:2000, сечение рельефа через 0.5 м, ширина полосы съемки – не менее 50 м;</li> <li>- Площадок пункта редуцирования 1 шт - масштаб 1:500, сечение рельефа через 0.5 м (площадь под изыскания (100x100 м).</li> <li>- Перехода через реку Гражданка – 1 шт - масштаб 1:500, сечение рельефа через 0.5 м (120x120) м</li> <li>- Выполнить согласование полноты и достоверности нанесения на топографические планы коммуникаций с владельцами и (или) эксплуатирующими организациями;</li> </ul> <p>2. Составить продольные профили:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- трасс проектируемых линейных сооружений (газопровода) – масштаб горизонтальный 1:2000, масштаб вертикальный 1:100;</li> <li>- На переходах масштаб планов и профилей го-</li> </ul>
--	--	--

		<p>ризонтальный 1:500. Вертикальный на профилях 1:100.</p> <p>Профиль выдается оцифрованный в формате разработки программы «Трубопровод» и в соответствии с ГОСТ 21.710.2021</p> <p>. В программе заполнена информация: геология, группы грунтов.</p> <p>Если согласно результатам ИИ установившийся УГВ на момент изысканий может подниматься, то на профиле указывается линия установившегося УГВ и прогнозируемого УГВ;</p> <p>- по трассам составить ведомости углов поворота, водотоков, автомобильных и железных дорог, надземных и подземных сооружений. Перечень ведомостей приведен в приложении №3 к настоящему заданию.</p> <p>3. Составить ведомости, пересекаемых угодий и лесов, водотоков, автомобильных дорог, надземных и подземных сооружений, оврагов, лощин, заболоченных участков. Перечень ведомостей приведен в приложении №3 к настоящему заданию.</p> <p>4. По результатам выполненных инженерно-геодезических изысканий составить технический отчет в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. Перечень текстовых и графических приложений к отчету, требования к оформлению в бумажном и электронном виде приведены в приложении 3 к настоящему заданию.</p> <p>5. Картографический материал необходимый для разработки документации должен быть получен официальным путем с соблюдением законодательства об авторских правах и содержать ссылки на источник получения. Разработанная документация, включая отчеты по инженерным изысканиям не должны содержать сведений ограниченного пользования.</p> <p><b>Инженерно-геологические изыскания:</b> Инженерно-геологические изыскания должны обеспечить получение материалов об инженерно-геологических условиях, необходимых для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, оценки опасных инженерно-геологических процессов, проектирования инженерной защиты и проекта организации строительства;</p> <p>6. Изучить инженерно-геологическое строение, гидрогеологические условия, состав, состояние, физико-механические свойства грунтов, химический состав и агрессивные свойства грунтов и грунтовых вод трасс проектируемых линейных и площадных сооружений, переходов через естественные и искусственные препятствия (Приложе-</p>
--	--	---

		<p>ние №1 настоящего Задания). Детальность, методика, виды и объемы лабораторных и полевых работ должны соответствовать требованиям СП 47.13330.2016, СП 11-105-97(ч. I-VI), общероссийским и ведомственным инструкциям, указаниям, правилам и настоящего задания, с учетом стадии проектирования (проектная документация, рабочая документация) и сложности инженерно-геологических условий;</p> <p>7. Выполнить изучение участков развития опасных геологических процессов (оползни, карст, оврагообразование, подтопление и пр.), в том числе выдать прогноз активизации и развития в процессе строительства и эксплуатации сооружения, выдать рекомендации по снижению их влияния на сооружения и способам инженерной защиты от опасных геологических процессов;</p> <p>8. Выявить оконтурить и изучить участки распространения специфических (набухающих, органических, засоленных, техногенных и т.п.) и слабых грунтов;</p> <p>9. В составе инженерно-геологических изысканий при проектировании стальных газопроводов выполнить комплекс геофизических исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по линейной части газопровода - измерение УЭС грунтов с шагом 100 м на глубине 1 и 2 м;</li> <li>- определение наличия и источников блуждающих токов по трассе газопровода, с шагом 500 м;</li> <li>- на площадке размещения анодного заземлителя выполнить определение УЭС грунтов методом конверта на глубину до 20м с построением геоэлектрического разреза для проектирования средств ЭХЗ.</li> </ul> <p><b>Инженерно-гидрометеорологические изыскания:</b></p> <p>При производстве инженерно - гидрометеорологических изысканий руководствоваться действующими нормативными документами (СП 47.13330.2016, СП 482.1325800.2020, СП 131.13330.2020), общероссийскими и ведомственными инструкциями, указаниями, правилами и настоящим техническим заданием.</p> <p>Особое внимание должно быть обращено на выявление экстремальных значений гидрометеорологических характеристик (максимальных и минимальных уровней воды в водотоках и водоемах, максимальных и минимальных расходов воды, данных о ледовом режиме, параметров ветра, осадков, гололеда, температуре грунта в зимний период на разных глубинах, особо опасных погодных явлений), а также определению горизонтальных и вертикальных русловых деформаций.</p> <p>В рамках инженерно-гидрометеорологических изысканий:</p>
--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить рекогносцировочное обследование участка изысканий, проектируемых линейных и площадных сооружений. На участках пересечений и сближений с водными объектами выполнить гидрометрические и гидрографические работы (в соответствии с требованиями п.п. 5.6.1, 5.6.2, 5.7.1, 5.7.2 СП 482.1325800.2020). По результатам рекогносцировочного обследования указать участки с вероятностью развития эрозионных процессов;</li> <li>- привести сведения (таблицы и схемы) гидрометеорологической изученности района изысканий, данные о водоемах и водотоках, существующих постах наблюдений, сведения о выборе рек-аналогов;</li> <li>- составить общую климатическую характеристику участка изысканий по результатам многолетних наблюдений наиболее репрезентативных для участка работы метеостанций. В составе климатической характеристики предоставить данные о климатических параметрах и нагрузках в соответствии с СП 131.13330.2020, СП 20.13330.2016 характеристики метеорологического режима в соответствии с таблицей Д.2 СП 482.1325800.2020, а также характеристику опасных гидрометеорологических явлений и процессов;</li> <li>- составить общую гидрологическую характеристику района (уровня, стока, ледовый режим), а также характеристику водотоков и водоемов, пересекаемых проектными трассами или в пределах разлива которых они проходят;</li> <li>- выполнить расчет максимального стока и уровней расчетной обеспеченности по пересекаемым водным объектам и выраженным элементам эрозионной сети;</li> <li>- выполнить оценку горизонтальных и вертикальных деформаций русел (в соответствии с требованиями ВСН 163-83) для обоснования наличия или отсутствия влияния деформаций на участок проектирования;</li> <li>- все расчеты выполнить с использованием фондовых материалов и многолетних данных наблюдений сети Росгидромета с учетом данных последних лет наблюдений;</li> <li>- выполнить оценку русловых деформаций на период эксплуатации (данные о периоде предоставляются проектным блоком);</li> <li>- определить границы водоохраных зон и прибрежных защитных полос водных объектов (в случае наличия), в том числе с учетом запроса в территориальное БВУ. Нанести на топографические планы границы ВОЗ, ПЗП и границы затопления расчетной обеспеченности;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- в составе отчетной документации представить документы, подтверждающие запросы гидрометеорологической информации в организациях, входящих в структуру Росгидромета (копия справки или акта выполненных работ);</li> <li>- привести основные выводы и рекомендации для принятия проектных решений.</li> </ul> <p>Составить технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 482.1325800.2020, в объеме достаточном для разработки проектной и рабочей документации, ДПТ, строительства объекта и получения положительных заключений экспертиз. Технический отчет оформить в соответствии с требованиями инструкции ООО «Газпром проектирование» И.58-2020 «Унифицированные требования к отчетным материалам комплексных инженерных изысканий».</p> <p><b>Инженерно-экологические изыскания:</b> Инженерно-экологические изыскания выполнить для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получения полного объема необходимой информации для разработки природоохранной части проекта;</li> <li>- получения исходных данных для разработки проекта рекультивации земель;</li> <li>- оценки современного экологического состояния отдельных компонентов природной среды (атмосферного воздуха, поверхностных и грунтовых вод, почв, грунтов, донных отложений, растительного покрова, животного мира) и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению в районе размещения проектируемых объектов;</li> <li>- выявления возможных источников загрязнения атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и грунтовых вод, донных отложений, исходя из анализа современной ситуации и хозяйственного использования территории;</li> <li>- составления качественного предварительного прогноза возможных изменений окружающей среды при строительстве и эксплуатации объектов;</li> <li>- разработки предложений и рекомендаций по организации природоохранных мероприятий, рекультивации земель и экологического мониторинга на этапе строительства;</li> <li>- оценки социально-экономических и санитарно-эпидемиологических условий.</li> <li>- ИЭИ выполнить в границах предполагаемых зон воздействия объектов в масштабах: 1:25 000 для линейных объектов; 1:10 000 для площадных объектов. В необходимых случаях масштаб обсле-</li> </ul>
--	--	---

		<p>дования может быть увеличен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В состав ИЭИ включить:</li> <li>- сбор, обработку и анализ опубликованных, фондовых и справочно-информационных данных, в том числе полученных по результатам работ по сбору исходных данных, о состоянии окружающей природной среды и экологических ограничениях природопользования на территории изысканий в архивах специально уполномоченных природоохранных и контролирующих органов;</li> <li>- обработку, анализ и систематизацию опубликованных, фондовых и справочно-информационных данных, полученных в рамках СИД, о состоянии окружающей природной среды и экологических ограничениях природопользования на территории изысканий в архивах специально уполномоченных природоохранных и контролирующих органов;</li> <li>- сбор, анализ и обобщение материалов инженерно-экологических изысканий прошлых лет;</li> <li>- экологическое дешифрирование космических снимков (при необходимости);</li> <li>- маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения, опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений;</li> <li>- почвенные исследования, в том числе получение исходных данных для разработки проекта рекультивации земель;</li> <li>- геоэкологическое опробование и оценку загрязненности почв, грунтов, поверхностных и грунтовых вод, донных отложений;</li> <li>- лабораторные химико-аналитические исследования;</li> <li>- изучение растительного покрова (по данным натурных исследований и материалам, полученным в специализированных организациях);</li> <li>- изучение гидробионтов и наземного животного мира, включая орнитофауну, (по материалам, полученным в специализированных организациях; при отсутствии или недостаточности сведений – по данным натурных исследований);</li> <li>- социально-экономические исследования;</li> <li>- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования (по данным микробиологического исследования проб почв);</li> <li>- камеральную обработку материалов и составление отчета с пакетом тематических картосхем.</li> </ul> <p>Составить технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий в соответствии</p>
--	--	---

		с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-102-97, СП 502.1325800.2021 в объеме достаточном для разработки проектной документации, в том числе ДПТ, строительства объекта и получения положительных заключений экспертиз.
12.	Уровень ответственности сооружений по ГОСТ 27751-2014	Уровни ответственности проектируемых сооружений приведены в Приложении №1
13.	Перечень нормативных документов, регламентирующих выполнение инженерных изысканий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Градостроительный кодекс РФ;</li> <li>- Закон РФ. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. № 431-ФЗ от 30.12.2015 (ред. от 30.12.2021);</li> <li>- Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию; Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию;</li> <li>- Постановление Правительства Российской Федерации от 28.05.2021 № 815 Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";</li> <li>- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ.</li> <li>- СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства . Общие правила производства работ</li> <li>- СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения;</li> <li>- СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений;</li> <li>- СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах;</li> <li>- СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения;</li> <li>- СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты;</li> <li>- СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии»;</li> <li>- СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы</li> <li>- СП 62.13330.2011 Газораспределительные системы</li> <li>- ГОСТ 21.710-2021 Газоснабжение. Наружные газопроводы</li> <li>- СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий;</li> <li>- СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий,</li> </ul>

		<p>зданий и сооружений от опасных геологических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- СП 446.1325800.2019 Свод правил. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ;</li> <li>- СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений;</li> <li>- СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»;</li> <li>- СП 502.1325800.2021 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»;</li> <li>- СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства»;</li> <li>- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» (ч. I-VI);</li> <li>- СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»;</li> <li>- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;</li> <li>- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;</li> <li>- ПУЭ, СО 153-34.20.120-2003 Правила устройства электроустановок», 7 издание, 2003 г.;</li> <li>- ГОСТ Р 21.1101-2020. «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;</li> <li>- ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям;</li> <li>- ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик;</li> <li>- ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов;</li> <li>- ГОСТ 12248-2020 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости;</li> <li>- ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия;</li> <li>- ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб;</li> <li>- ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения;</li> <li>- ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы. Почвы. Методы отбора, подготовки проб для - химического,</li> </ul>
--	--	---

		<p>бактериологического и гельминтологического анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоёмов и водотоков;</li> <li>- ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность;</li> <li>- ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия;</li> <li>- ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб;</li> <li>- СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;</li> <li>- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;</li> <li>- СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов;</li> <li>- СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009);</li> <li>- СанПиН 2.6.1.2800-10 Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счёт природных источников ионизирующего излучения;</li> <li>- СП 2.1.5.1059-01 Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения;</li> <li>- ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация;</li> <li>- ГОСТ 30672-2019 Грунты. Полевые испытания. Общие положения;</li> <li>- ГОСТ 20276-2020 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости;</li> <li>- ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевого испытания статическим и динамическим зондированием;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ГОСТ 20522-2012 Методы статистической обработки испытаний;</li> <li>- ГОСТ 30416-2020 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения;</li> <li>- ГЭСН 82-02-01-2001 Сборник 1. Земляные работы (Переиздание 2008г);</li> <li>- ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии;</li> <li>- ГКИНП-02-033-82 Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1983 г;</li> <li>- ГКИНП (ГНТА)-03-010-02 Инструкция по нивелированию 1, 2, 3 и 4 классов;</li> <li>- ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS;</li> <li>- ГКИНП-07-016-91 Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей;</li> <li>- РСН 76-90 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству гидрометеорологических работ;</li> <li>- ВСН 163-83 Учет деформаций речных русел берегов водоемов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов;</li> <li>- СТО ГУ ГТИ 08.29-2009 Учет руслового процесса на участках подводных переходов трубопроводов через реки;</li> <li>- Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500». М.: Роскартография, 2005 г;</li> <li>- Правила по технике безопасности на топографо-геодезические работы (ПТБ-88). ГУГК;</li> <li>- СТО Газпром 9.2-003-2009 Защита от коррозии. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений.</li> </ul> <p>Иные федеральные, региональные, территориальные и производственно-отраслевые нормативные документы, регулирующие деятельность в области производства инженерных изысканий для строительства.</p>
14.	Требования к отчетным материалам	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Комплектность и вид - в соответствии с требованиями ГОСТ 21.301-2014, СП 47.13330.2016 и другими действующими нормативными документами РФ;</li> <li>c. Количество экземпляров отчетной документации, передаваемой Заказчику: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ в бумажном виде – 2 экземпляра;</li> <li>▪ в электронном виде – 2 экземпляра.</li> </ul> </li> <li>d. Требования к составу и оформлению отчетной</li> </ul>

		документации – приложение №3 к настоящему заданию.
15.	Дополнительные требования	<p>Все, применяемые для составления отчетной документации, фондовые и опубликованные картографо-геодезические материалы должны быть получены официальным путем с соблюдением законодательства об авторских правах и содержать ссылки на источник их получения.</p> <p><b>Инженерно-геодезические изыскания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– По пересекаемым инженерным сооружениям представляются следующие данные:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ по всем пересекаемым сооружениям - наименование владельца и его контактную информацию (телефон, почтовый адрес);</li> <li>▪ по автомобильным дорогам - километраж существующей дороги по оси трубопровода, отметка верха дорожного покрытия, тип покрытия, ширина земляного полотна, категория автодороги;</li> <li>▪ по подземным коммуникациям - глубина заложения от верха трубы, диаметр, назначение, материал и т.д.;</li> <li>▪ по ЛЭП, линиям сигнализации и связи - напряжение ЛЭП, количество проводов, габариты пересечений (проводов в точке пересечения с трубопроводом и с проектируемой ВЛ) номера и типы опор, ограничивающих пролет. Эскизы опор (расположение гирлянд на опорах) дать по ходу существующей ЛЭП.</li> <li>▪ На топографический план нанести границы земельных участков землепользователей и землевладельцев (поставленных на государственный кадастровый учет).</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Инженерно-геологические изыскания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– На участках распространения специфических грунтов, развития опасных геологических процессов предусмотреть комплекс инженерно-геологических изысканий в соответствии с требованиями СП 11-105-97ч. II, III;</li> <li>– На участках переходов через естественные преграды определить фильтрационные характеристики грунтов;</li> <li>– Определить углы естественного откоса песчаных грунтов в сухом состоянии и под водой;</li> <li>– Определить глубину промерзания грунтов, пучинистые свойства грунтов;</li> <li>– Определить коррозионную агрессивность грунтов и грунтовых вод по отношению к стали, бетону, железобетонным конструкциям;</li> <li>– Выполнить типизацию болот по проходимости строительной техники;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определить уровни грунтовых вод на период изысканий и дать прогноз сезонных колебаний уровней;</li> <li>– Определить набухаемость глинистых грунтов;</li> <li>– Определить категории грунтов по трудности разработки.</li> <li>– Оценку фоновой сейсмичности района выполнить по комплекту карт ОСР-2015 (карта В), количественную оценку сейсмичности площадки проектируемого строительства выполнить с учетом грунтовых и гидрогеологических условий.</li> </ul>
16.	Заказчик	ООО «Газпром межрегионгаз» 197110 Санкт-Петербург, Набережная Адмирала Лазарева, дом 24, литер А
17.	Генеральный проектировщик	ООО «Газпром проектирование», 191036, г. Санкт-Петербург, пр. Суворовский, д.16/13, лит. А, пом.19Н
18.	Ответственный исполнитель	ООО «Газпром проектирование» Московский филиал, 142702, Московская область, г. Видное, ул. Вокзальная, д.23 тел. +7 495 817-17-50
19.	Сроки выполнения работ	В соответствии с календарным планом
20.	Требования к передаче материалов на магнитных носителях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Электронные копии документации передаются Заказчику на CD-R дисках в 2-х экземплярах (в т.ч. в 2-х экз. формате разработки). Диски должны быть защищены от записи, иметь этикетку с указанием изготовителя, даты изготовления, названия комплекта. В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания.</li> <li>– Состав и содержание диска должны соответствовать комплекту документации. Каждый физический раздел комплекта (том, книга, альбом чертежей и пр.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа и отдельно весь раздел одним файлом в формате *.pdf. Название каталога должно соответствовать названию раздела.</li> <li>– Файлы должны нормально открываться в режиме просмотра средствами операционной системы Windows XP, Windows 7.</li> <li>– Формат графических материалов – *.dwg (AutoCAD 2007). При использовании в системе AutoCAD оригинальных шрифтов, форм линий и блоков, указанные элементы должны быть включены в состав электронной версии отчетных материалов. Для отчетов по инженерно-экологическим изысканиям формат графических материалов – *.pdf.</li> <li>– При выполнении работ в пакете программы «Credo», ЦММ (*.bin, *.kat, *.top файлы) также включается в состав электронной версии отчетных материалов;</li> <li>– Формат текстовых материалов – *.doc (MSWord) и *.xls (MSExcel)</li> </ul>

		– Формат растровых изображений – *.tiff, *.jpeg.
21.	Приложения	1. Основные технические характеристики проектируемых объектов; 2. Ситуационный план; 3. Требования к оформлению и составу технических отчетов по материалам инженерных изысканий.

**Согласовано от Заказчика:**

Представитель Агента Технического заказчика в регионе  
АО «Газпром газораспределение Калуга»

**Согласовано от Исполнителя:**

Начальник центра инженерных изысканий



В. А. Липилин

Главный инженер проектов



Г.С. Достанова

Начальник отдела организации и координации инженерных изысканий



А.Н. Макаров

Главный специалист



С.Ю. Кудрявцев

Главный специалист



А.О. Миннегалиев

Главный специалист



О.Я. Глимшина

**Объект: «Программа газификации регионов Российской Федерации».**
**Перечень и основные технические характеристики проектируемых объектов**
**«Межпоселковый газопровод к дер. Милёнки Дзержинского района Калужской области» (код объекта 40/1677-1)**
**Технические характеристики линейных сооружений.**

№ п/п	Вид линейных сооружений	Уровень ответствен.	Протяженность трассы, км	Глубина заложения, м	Способ прокладки	Диаметр трубы, мм	Давление, МПа	Материал
1.	<b>Линейные сооружения</b>							
1.	Газопровод межпоселковый	нормальный	4,8	Не менее 1,0	подземный	По результатам гидравлического расчета	0,6	ПЭ
2.	Переход через водотоки	нормальный	0,1	Не менее 2,5	ГНБ	Согласно ПД	-	ПЭ

Примечания: 1) \* Диаметр, протяженность и способ прокладки проектируемого трубопровода будут уточнены по результатам уточнения проектных решений.

- 2) Переходы проектируемого подземного газопровода и коммуникаций через естественные и искусственные преграды выполняются закрытым способом (ННБ, ГБ или проколом) в защитном футляре. Глубина заложения до верха проектируемой коммуникации составляет:  
 - при переходах автомобильных – не менее 2,0-3,0 м ниже основания полотна;  
 - при переходах через водотоки – от 2,0 до 5,0 м ниже естественного дна русла (с учетом прогнозируемых русловых деформаций).

## 1. Технические характеристики проектируемых зданий и сооружений.

№№ п/п	Наименование здания и сооружения	Уровень ответственности	Кол-во	Габариты, м	Наличие подвала, глубина, м	Тип фундамента	Глубина заложения фундамента (сграждения), м	Материал стен (конструкций)
1.	ГРПШ	нормальный	1	1,5x2,5	-	ФБС	2,0	Сталь
2.	Крановый узел	нормальный	1			на естественном основании	2,0	Сталь

Примечания:

Главный инженер проектов



Г. С. Достанова

## Приложение № 2

## Схема расположения объекта



Участники Openstreetmap – картографическая основа свободно распространяемая лицензия openstreetmap.org

### Требования к оформлению и составу технических отчетов по материалам инженерных изысканий

#### 1. Перечень обязательных приложений к техническому отчету

##### I Текстовые приложения

1. Задание на производство инженерных изысканий
2. Программа производства инженерных изысканий
3. Свидетельство о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

##### Инженерно-геодезические изыскания

4. Свидетельства о поверке средств измерений
5. Документы, подтверждающие получение в установленном порядке выписки из каталога координат и/или отметок исходных геодезических пунктов
6. Ведомость обследования исходных пунктов и реперов
7. Ведомости оценки точности GPS измерений
8. Ведомости оценки точности теодолитных (тахеометрических) и нивелирных ходов
9. Ведомость координат и высот пунктов опорной геодезической сети и планово-высотного обоснования
10. Кроки пунктов опорной геодезической сети и реперов
11. Ведомости координат и высот точек трассы, закрепленных на местности
12. Акты полевого контроля и приемки работ
13. Ведомость углов поворотов трасс
14. Ведомость пересекаемых угодий и лесов
15. Ведомость пересечения с водотоками
16. Ведомость пересечения с автомобильными дорогами, с указанием категории, км. пересечения, реквизитов эксплуатирующей организации.
17. Ведомость пересечения с наземными коммуникациями, с указанием характеристик, назначения, реквизитов эксплуатирующей организации.
18. Ведомость пересечения с подземными коммуникациями, с указанием характеристик, назначения, глубины заложения, реквизитов эксплуатирующей организации.
19. Ведомость заболоченных участков
20. Ведомость косогорных участков
21. Ведомость согласований с организациями, эксплуатирующими коммуникации.

### **Инженерно-геологические изыскания**

22. Аттестат аккредитации испытательной лаборатории с областью аккредитации
23. Каталог координат и высот горных выработок, точек полевых испытаний грунтов, точек маршрутных наблюдений
24. Каталог координат и высот выработок
25. Ведомость обводненных участков (с глубиной залегания грунтовых вод 2 м и менее)
26. Ведомость участков с залеганием скальных и полускальных грунтов на глубине до 2-х м
27. Ведомость участков с развитием просадочных грунтов
28. Ведомость оползнеопасных участков
29. Ведомость участков с развитием карста
30. Ведомость участков пораженных овражно-балочной эрозией
31. Ведомость результатов определения показателей физико-механических свойств глинистых грунтов
32. Ведомость результатов определения показателей физико-механических свойств крупно-обломочных и песчаных грунтов
33. Ведомость результатов статистической обработки испытаний грунтов
34. Ведомость результатов определения показателей физико-механических свойств скальных и полускальных грунтов
35. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов
36. Результаты прочностных и деформационных испытаний грунта (паспорта лабораторные)
37. Результаты испытания грунтов на срез (паспорта полевые)
38. Результаты статического (динамического) зондирования (паспорта полевые)
39. Ведомость химических анализов воды и коррозионной агрессивности грунтовых вод
40. Химический анализ воды (паспорта лабораторные)
41. Ведомость химических анализов водных вытяжек из грунта
42. Ведомость определения коррозионной агрессивности грунта к стали, бетону, свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей по лабораторным данным
43. Ведомость определения коррозионной агрессивности грунта к стали по результатам полевых исследований
44. Ведомость активности блуждающих токов
45. Расчеты устойчивости оползневых склонов
46. Результаты геофизических исследований

### **Инженерно-гидрометеорологические изыскания**

47. Свидетельства о проверке оборудования
48. Таблица гидрологической изученности
49. Сводная ведомость водотоков и элементов водно-эрозионной сети, пересекаемых проектируемыми трассами (с указанием основных гидрологических характеристик)

50. Расчеты максимальных расходов воды различной обеспеченности
51. Расчеты деформаций русла
52. Расчеты максимальных уровней
53. Расчеты параметров обеспеченности гидрологических характеристик
54. Кривые обеспеченности расчетных гидрологических характеристик
55. Альбом фотографий
56. Исходные данные с климатическими и гидрологическими характеристиками (справка Росгидромета)
57. Акт полевого контроля
58. Акт приемки полевых работ

#### **Инженерно-экологические изыскания**

59. Аттестаты (свидетельства) аккредитации испытательных лабораторий.
60. Описания точек наблюдений (бланки ПКОЛ, акты отбора проб природных компонентов)
61. Таблицы результатов (лабораторные протоколы) исследования загрязненности компонентов природной среды.
62. Протоколы радиационного обследования территории, замеров уровня физических факторов воздействия.  
Справки уполномоченных органов государственной власти

## **II Графические приложения**

1. Обзорный план расположения объекта, масштаб 1: 25000 -1:50000

#### **Инженерно-геодезические изыскания**

2. Картограмма геодезической изученности района работ
3. Картограмма работ со схемой развития опорной геодезической сети и планово-высотного съемочного обоснования
4. Топографические планы трасс, переходов и площадок, масштабов 1: 2000, 1:500
5. Продольные профили трасс проектируемых линейных сооружений, масштабы горизонтальные 1:2000, масштаб вертикальный 1:100.  
Переходов, масштабы горизонтальные 1:500, масштаб вертикальный 1:100.

#### **Инженерно-геологические изыскания**

6. Карта фактического материала, масштаб 1:2000
7. Геологические разрезы площадок проектируемых сооружений, масштаб горизонтальный 1:500, масштаб вертикальный 1:100, масштаб геологический 1:100.

#### **Инженерно-гидрометеорологические изыскания**

8. Схема гидрометеорологической изученности
9. Схема выполненных полевых работ
10. Профили морфостворов
11. Схемы водосборов
12. Инженерно-топографические планы переходов через водные преграды с нанесенными границами водоохранных зон и прибрежных защитных полос (могут быть предоставле-



ны в составе ИГДИ или ИГИ либо в виде отдельной графической части КИИ).

13. Продольные профили переходов через водные преграды (могут быть предоставлены в составе ИГДИ или ИГИ либо в виде отдельной графической части КИИ).

#### **Инженерно-экологические изыскания**

14. Картограмма фактического материала, масштаб 1:25000.
15. Картограмма ландшафтов и антропогенной нарушенности территории, масштаб 1:25000.
16. Картограмма почвенного покрова, масштаб 1:25000 .
17. Картограмма растительного покрова, масштаб 1:25000.
18. Картограмма местообитаний животных, масштаб 1:25000 .
19. Картограмма современного экологического состояния и экологических ограничений, масштаб 1:25000.

Допускается совмещение карт.

- Примечания: 1. Приложения, не вошедшие в данный перечень, но которые необходимо предоставить, в соответствии с действующими нормативными документами, должны быть включены в состав технического отчета;
2. В случае отсутствия данных, по какому либо разделу приложение может быть исключено из состава технического отчета.

#### **2. Требования к построению чертежей топографических планов:**

- На обзорных планах (схемах) по трассам показывается километраж;
- Топографический план предоставляется в формате файла \*.dwg (AutoCAD версии не ниже 2007);
- Координаты всех объектов в «пространстве модели» чертежа в должны соответствовать координатам в местной системе. Соответственно 1 единица чертежа в «пространстве модели» должна равняться 1 м на местности, вне зависимости от масштаба топографической съемки;
- Подписи и условные знаки должны иметь такие размеры, чтоб при печати чертежа заявленного масштаба они соответствовали нормативным.  
*Например:* размеры условных знаков (в единицах чертежа) в «пространстве модели» на чертежах масштаба 1:500 должны составлять 0,5 от требуемого размера в мм;
- Линия трассы на плане должна быть единой полилинией;
- Полилинии с горизонталями в слоях «Горизонтالي» и «Горизонтали\_утолщенные» должны содержать координату Z (elevation), соответствующую отметке горизонтали;
- Точки (блоки) рельефа должны иметь координату Z, соответствующую отметке рельефа;
- Границы планов масштаба 1:500 должны быть отмечены на плане трассы масштаба 1:1000 с указанием их пикетажных значений и номеров чертежей;
- На чертежах должна быть показана схема разграфки листов;
- Пикетаж начала и конца листа на плане должен соответствовать пикетажу на профиле. Для разбивки использовать только стандартные форматы листов А4-А0, либо кратные им (напр. А4х3, А2х4 и т.п.);
- Цифровая модель местности (ЦММ), наряду с горизонталями, должна содержать отдельный слой 3D граней.
- При использовании в оформлении чертежей специальных шрифтов, типов линий и штриховок данные файлы должны быть приложены к электронной версии отчета.

### 3. Требования к построению чертежей продольных профилей:

- Продольный профиль (геологический разрез) предоставляется в формате файла \*.dwg (AutoCAD версии не ниже 2007);
- Линии геологических разрезов линейных сооружений должны совпадать с линиями трасс проектируемых газопроводов, кабелей, автомобильных дорог;
- Пикетаж начала и конца листа на плане должен соответствовать пикетажу на профиле. Для разбивки использовать только стандартные форматы листов А4-А0, либо кратные им (напр. А4х3, А2х4 и т.п.);
- Линия существующего рельефа на профиле должна быть полилинией;
- Масштабная линейка и условные обозначения инженерно-геологических условий должны присутствовать на каждом листе профиля. Профили трассы 1:1000 и переходов 1:500 должны быть сведены на линиях стыковки по пикетажу и высотным отметкам поверхности и границ ИГЭ;
- На продольных профилях (геологических разрезах) должна быть приведена следующая информация:
  - геодезическая – пикетаж, углы поворота трассы, пересекаемые водотоки, угодья, подземные и надземные сооружения с указанием их типа, назначения, характеристик. На профиле должны быть подписаны все пикетажные значения и отметки ординат, приведены расстояния между ординатами, сумма отчетных расстояний между соседними пикетами должна быть точно равна длине цельного или рубленого пикета;
  - геологическая – геологический разрез с описанием грунтов группу грунтов по трудности разработки, установившийся уровень грунтовых вод на момент выполнения изысканий. Штриховка областей распространения ИГЭ – обязательна и должна соответствовать ГОСТ 21.302-2013.
  - гидрологическая – уровни воды на время замера, уровни высоких вод 1%, 2%, 5% 10% обеспеченности, ширина затопления при ГВВ, горизонт низких вод (ГНВ) прогнозируемый профиль предельного размыва русла сроком на 30 лет для рек шириной более 10 м, для рек шириной менее 10 м на профиле русла реки показывается наибольшая глубина размыва дна с указанием её абсолютных отметок, указывается ширина линии размыва дна в метрах, для рек подверженных переформированию русла и берегов наносится линия ожидаемой деформации с указанием отметок.
  - табличная часть чертежа продольного профиля газопроводов-шлейфов («подвал») выполняется в соответствии с ГОСТ 21.710.2021
- При использовании в оформлении чертежей специальных шрифтов, типов линий и штриховок данные файлы должны быть приложены к электронной версии отчета.

Начальник центра инженерных изысканий



В.А. Липилин

## Приложение Б (обязательное) Сведения об исполнителе



Общество с ограниченной ответственностью «Газпром проектирование»  
(ООО «Газпром проектирование»)

« 07 » 05 2019 г. № 1/м

### ПАСПОРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Полное фирменное наименование	Общество с ограниченной ответственностью «Газпром проектирование»
Сокращенное фирменное наименование	ООО «Газпром проектирование»
Генеральный директор	Вагарин Владимир Анатольевич
Главный бухгалтер	Верминская Юлия Вячеславовна
Место нахождения Общества	Российская Федерация, г. Санкт-Петербург
Место нахождения постоянно действующего исполнительного органа Общества	Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Суворовский проспект, д.16/13, лит. А, помещение 19Н На английском языке: 191036, Russian Federation, Saint Petersburg, Suworovsky Ave., liter A, 19H
Почтовый индекс	191036
Телефон	тел. +7 (812) 578-79-97, факс +7 (812) 578-79-97
Электронная почта	gazpromproject@gazpromproject.ru
ИНН	0560022871
КПП	784201001
Р/счет	40702810400000002597
К/счет	30101810200000000827
БИК	044030827
Наименование банка	Полное наименование: Филиал «Газпромбанк» (Акционерное общество) «Северо-Западный» Сокращенное наименование: Ф-л Банка ГПБ (АО) «Северо-Западный»
ОГРН	1027700234210
ОКТМО	40911000
ОКПО	04850758
ОКАТО	40298564000
ОКВЭД	71.1 Деятельность в области архитектуры, инженерных изысканий и предоставление технических консультаций в этих областях

Генеральный директор

В.А. Вагарин

Главный бухгалтер

Ю.В. Верминская



Решение участника ООО «НПЦ Подземгидроминерал» об изменении фирменного названия



Экз. 1/3

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»**  
(ОАО «ГАЗПРОМ»)

« 16 » МАРТА 20 15 г.

Москва

№ 23

**РЕШЕНИЕ УЧАСТНИКА**  
**Общества с ограниченной ответственностью**  
**«Научно-производственный центр Подземгидроминерал»**

Открытое акционерное общество «Газпром», являясь единственным участником ООО «НПЦ Подземгидроминерал», на основании статей 33 и 39 Федерального закона «Об обществах с ограниченной ответственностью» и Устава ООО «НПЦ Подземгидроминерал», а также в соответствии с пунктом 7 статьи 3 Федерального закона от 5 мая 2014 г. № 99-ФЗ «О внесении изменений в главу 4 части первой Гражданского кодекса Российской Федерации и о признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации»

**ПРИНЯЛО РЕШЕНИЕ:**

1. Изменить фирменное наименование Общества с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр Подземгидроминерал» на Общество с ограниченной ответственностью «Газпром проектирование» (ООО «Газпром проектирование»).

2. Изменить наименование филиала ООО «Газпром проектирование» Махачкалинский филиал ООО «НПЦ Подземгидроминерал» на Махачкалинский филиал ООО «Газпром проектирование».

3. Создать филиалы ООО «Газпром проектирование»:  
Московский филиал ООО «Газпром проектирование», место нахождения: г. Москва;  
Нижегородский филиал ООО «Газпром проектирование», место нахождения: г. Нижний Новгород;  
Саратовский филиал ООО «Газпром проектирование», место нахождения: г. Саратов;  
Оренбургский филиал ООО «Газпром проектирование», место нахождения: г. Оренбург;  
Ставропольский филиал ООО «Газпром проектирование», место нахождения: г. Ставрополь;

Тюменский филиал ООО «Газпром проектирование», место нахождения: г. Тюмень;

Новосибирский филиал ООО «Газпром проектирование», место нахождения: г. Новосибирск;

Уренгойский филиал ООО «Газпром проектирование», место нахождения: г. Новый Уренгой.

4. Открыть представительства ООО «Газпром проектирование»:

Представительство в г. Ленск, место нахождения: г. Ленск;

Представительство в г. Свободный, место нахождения: г. Свободный;

Представительство в г. Нерюнгри, место нахождения: г. Нерюнгри;

Представительство в г. Иркутск, место нахождения: г. Иркутск;

Представительство в Республике Беларусь, место нахождения: Республика Беларусь, г. Минск;

Представительство в Киргизской Республике, место нахождения: Киргизская Республика, г. Бишкек.

5. Утвердить Устав ООО «Газпром проектирование» в новой редакции (прилагается).

6. Признать утратившим силу Решение участника ООО «НПЦ Подземгидроминерал» от 11 февраля 2015 г. № 10.

Председатель Правления



А.Б. Миллер



**Приложение В  
(обязательное)  
Копия выписки из реестра членов СРО**



АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

**0560022871-20231002-0931**

(регистрационный номер выписки)

**02.10.2023**

(дата формирования выписки)

**ВЫПИСКА**

**из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах**

**Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), выполняющем инженерные изыскания:**

**Общество с ограниченной ответственностью "Газпром проектирование"**

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

**1027700234210**

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	0560022871
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью "Газпром проектирование"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "Газпром проектирование"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	191036, Россия, Санкт-Петербург, г. Санкт-Петербург, проспект Суворовский, дом 16/13, литер А, помещение 19Н
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация «Объединение организаций выполняющих инженерные изыскания в газовой и нефтяной отрасли «Инженер-Изыскатель» (СРО-И-021-12012010)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-021-000560022871-0031
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	19.11.2009
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 19.11.2009	Да, 19.11.2009	Нет



<b>3. Компенсационный фонд возмещения вреда</b>		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	<b>Четвертый уровень ответственности (составляет триста миллионов рублей и более)</b>
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
<b>4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств</b>		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	<b>01.07.2017</b>
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	<b>Четвертый уровень ответственности (составляет триста миллионов рублей и более)</b>
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	<b>Нет</b>
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
<b>5. Фактический совокупный размер обязательств</b>		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	<b>Нет</b>

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



**Приложение Г  
(обязательное)**

**Копия программы производства комплексных инженерных изысканий**

**СОГЛАСОВАНО:**

ОО «Газпром межрегионгаз»

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

ОО «Газпром проектирование»  
Московский филиал  
Главный инженер

\_\_\_\_\_ А.Н. Иванов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ПРОГРАММА  
производства комплексных инженерных изысканий**

Объект: «Межпоселковый газопровод к дер. Милёнки Дзержинского района  
Калужской области» (код объекта 40/1677-1)

2022г.



**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	<b>2</b>
<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ:</b> .....	<b>6</b>
<b>3. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ</b> .....	<b>6</b>
3.1 ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.....	6
3.2 РЕЛЬЕФ.....	7
3.3 КЛИМАТ.....	7
3.4 ГИДРОГРАФИЯ.....	8
3.5 РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР.....	8
<b>4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ</b> .....	<b>10</b>
4.1 ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА ИЗЫСКАНИЙ.....	10
4.2 СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ.....	10
4.3 СОЗДАНИЕ ОПОРНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ.....	11
4.4 СОЗДАНИЕ (РАЗВИТИЕ) ПЛАНОВО-ВЫСОТНОЙ СЪЕМОЧНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ .....	12
4.5 ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА .....	13
4.6 ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДРУГИХ ВИДОВ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ .....	14
4.7 КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА .....	15
4.8 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ.....	16
<b>5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ</b> .....	<b>17</b>
5.1 ИЗУЧЕННОСТЬ.....	17
5.2 ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ.....	17
5.3 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	17
5.4 ОПАСНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ .....	17
5.5 ВИДЫ, МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ.....	18
5.6 ОПРОБОВАНИЕ ГРУНТОВ И ГРУНТОВЫХ ВОД.....	20
5.7 ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ .....	21
5.8 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....	21
5.9 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ.....	22
5.10 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА .....	22
<b>6. ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ</b> .....	<b>23</b>
6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	23
6.2 ИЗУЧЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ.....	23
6.3 СОСТАВ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ .....	24
6.4 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ.....	29
6.5 ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ.....	29
6.6 ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	29
<b>7. ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ</b> .....	<b>31</b>
7.1 ЦЕЛИ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ИЗЫСКАНИЙ .....	31
7.2 ИЗУЧЕННОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	31
7.3 СОСТАВ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.....	32
7.4 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....	32
7.5 ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ .....	33
7.6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА .....	40
7.7 ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ВКЛЮЧАЯ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	43
7.8 СВЕДЕНИЯ О МЕТРОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ .....	43
7.9 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ.....	43
7.10 ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И СОСТАВ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	43
<b>8. РЕШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>45</b>
8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	45
8.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ БУРОВЫХ РАБОТАХ.....	45

---

8.3	ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ .....	47
8.4	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	47
8.5	ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ТРАНСПОРТА .....	48
8.6	ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....	49
<b>9.</b>	<b>ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....</b>	<b>50</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А СВИДЕТЕЛЬСТВА И ЛИЦЕНЗИИ .....</b>	<b>55</b>

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа составлена на основании Задания на выполнение комплексных инженерных изысканий, утвержденного Заказчиком ООО «Газпром межрегионгаз» и содержит базовые качественные характеристики, отражающие требования к составу, объему и методике работ, в соответствии с Постановлением Правительства от 19.01.2006 №20, СП 47.13330.2016, СП 11-102-97, СП 11-104-97, СП 11-105-97, СП 22.13330.2016.

В случае выявления в процессе производства инженерных изысканий, дополнительных работ, неблагоприятных условий, не предусмотренных данной программой, по согласованию с Заказчиком могут быть внесены изменения в программу инженерных изысканий. (СП 47.13330.2016).

**Наименование объекта:** «Межпоселковый газопровод к дер. Милёнки Дзержинского района Калужской области» (код объекта 40/1677-1)

**Местоположение объекта:** Российская Федерация, Калужская область

**Стадия проектирования:** Проектная и рабочая документация.

**Шифр объекта:** 3058.085.П.0/0.0002

**Выделение этапов:** Выполнить комплексные изыскания для архитектурно-строительного проектирования с учетом требований п.4.32 СП 47.13330.2016 с целью уточнения характеристик природных условий, разработки проекта организации строительства (ПОС), детализации проектных решений по инженерной защите в местах развития опасных процессов и явлений, а также в случаях:

- перетрассировок линейных сооружений и технологически связанных с ними объектов;

Инженерно-геологические изыскания площадочных объектов выполнить согласно утвержденным генеральным проектировщиком и Заказчиком схемам генеральных планов.

**Вид строительства:** Новое строительство

**Цель и задачи работ:** В соответствии с п.4.25 СП 47.13330.2016 выполнить комплексные инженерные изыскания для:

- подготовки документации по планировке территории (ДПТ);

- архитектурно-строительного проектирования.

**Основная цель изысканий** – получение материалов инженерных изысканий и специальных исследований для актуализации данных комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства, в объеме необходимом и достаточном для подготовки проектной и рабочей документации, а также для разработки документации по планировке территории (ДПТ) в соответствии с требованиями законодательства РФ и нормативно-технических документов.

**Задачи:**

Получить в полном объеме необходимые исходные данные для разработки проектной и рабочей документации и строительства объекта.

Обеспечить получение положительного заключения экспертизы ПАО «Газпром» и ФАУ «Главгосэкспертиза России» проектной документации и результатов инженерных изысканий.

**Агент:** ООО «Газпром межрегионгаз» 197110 Санкт-Петербург, Набережная Адмирала Лазарева, дом 24, литер А

**Генеральный проектировщик:** ООО «Газпром проектирование», 191036, г. Санкт-Петербург, пр. Суворовский, д.16/13, лит. А, пом.19Н

**Ответственный исполнитель:** ООО «Газпром проектирование» Московский филиал, 117420, г. Москва, ул. Наметкина, д.6, тел. +7 495 817-17-50.

**Система координат:** систему координат – МСК по Калужской области WGS -84.

**Система высот:** Балтийская, 1977 г.

**Срок проведения работ:** в соответствии с утвержденным календарным планом.

**Свидетельство о допуске** к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства: Выписка из реестра членов саморегулируемой организации от 06 мая 2022г, выданное ассоциацией «Объединение организаций выполняющих инженерные изыскания в газовой и нефтяной отрасли «Инженер-изыскатель»

**Идентификационные сведения об объекте:** уровень ответственности - нормальный

**Краткая техническая характеристика объекта:**

Линейные сооружения: межпоселковый газопровод 4,3 км, переход через а/д Миленки

Площадочные сооружения: Площадка проектируемой ГРП, площадка кранового узла.

## 2. ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ:

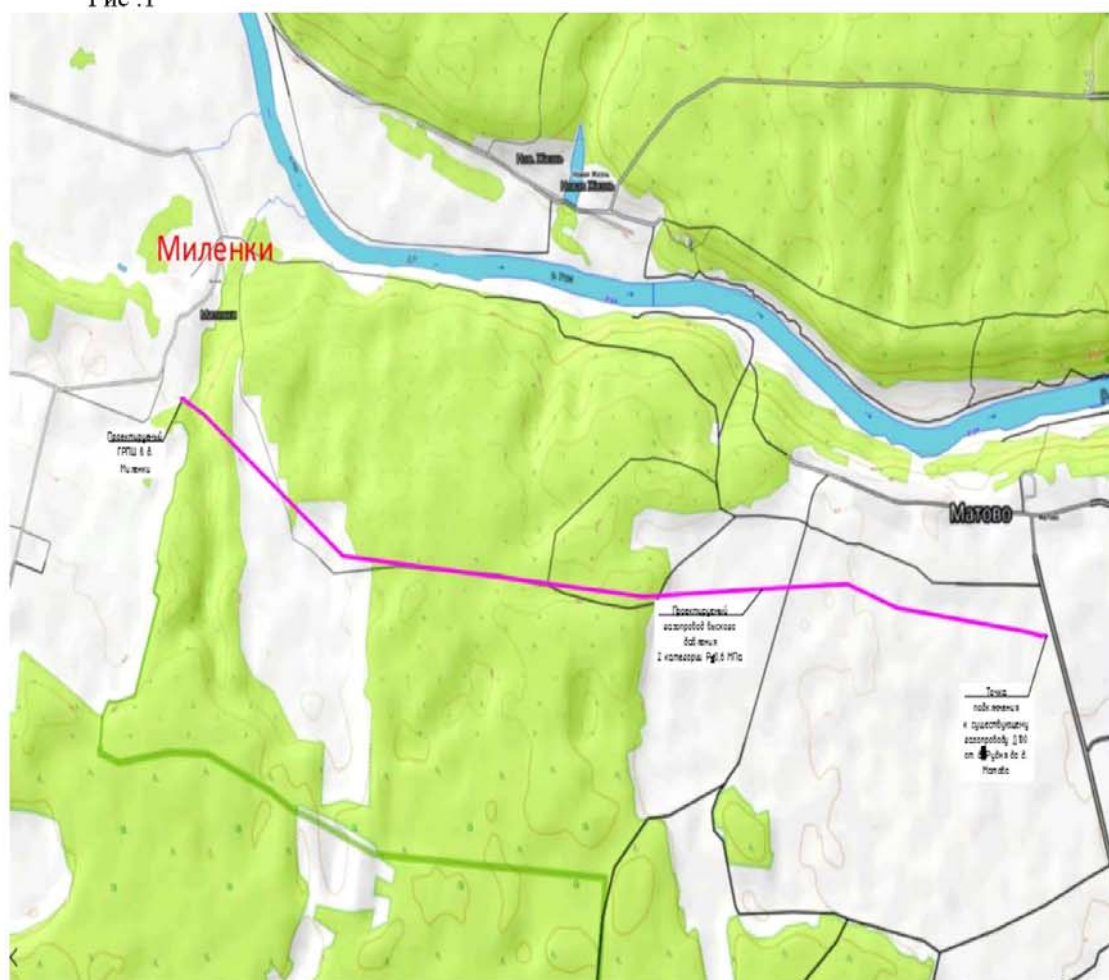
Сведения о наличии материалов инженерных изысканий непосредственно на рассматриваемую территорию у исполнителя отсутствуют.

## 3. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

### 3.1 Географическое положение

Калужская область расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины. Территория региона находится между Среднерусской (со средними высотами в пределах региона выше 200 м и максимальной отметкой 275 м на юго-востоке области), Смоленско-Московской возвышенностями и Днепроовско-Деснинской провинцией. Большую часть области занимают равнины, поля и леса с разнообразным растительным и животным миром.

Рис .1



Участники Openstreetmap – картографическая основа свободно распространяемая лицензия openstreetmap.org

### 3.2 Рельеф

Калужская область находится в центре Русской (Восточно-Европейской) равнины. На ее территории есть как низкие равнины высотой до 200 м над уровнем моря, так и возвышенные равнины высотой более 200 м. Юго-восток области располагается на Средне-Русской возвышенности, северо-запад — на Смоленско-Московской возвышенности, в пределах которой отчетливо выражена Спас-Деменская гряда. Эти возвышенности отделены друг от друга Угорско-Протвинской низиной. Крайний юго-запад области занимает окраину Днепровско-Деснинской низменности (Брянско-Жиздринское полесье). Между двумя этими низменностями расположена относительно приподнятая Барятинско-Сухиничская равнина. Высшая точка рельефа области находится на высоте 279 м в пределах Спас-Деменской гряды — Зайцева «гора», низшая — в долине реки Оки при впадении реки Протвы 110 м над уровнем моря. Следовательно, амплитуда рельефа достигает 170 м.

По территории области проходит главный водораздел Русской равнины, разделяющий бассейны Волги и Днепра. Почти все реки относятся к бассейну Волги: Ока с притоками Жиздрой, Угрой, Протвой, Нарой и др., и лишь часть — к бассейну Днепра; Десна с притоками Снопотью, Болвой и др. Таким образом, большая часть области располагается в бассейне внутриматерикового стока Каспийского моря, меньшая относится к бассейну Атлантического океана.

### 3.3 Климат

Климат исследуемой территории умеренно-континентальный с четко выраженными сезонами года, характеризуется теплым летом, умеренно холодной с устойчивым снежным покровом зимой и хорошо выраженными, но менее длительными переходными периодами — весной и осенью.

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства исследуемая территория расположена в районе ПВ (СП 131.13330.2020).

Средняя годовая температура воздуха на участке изысканий составляет 5,0 °С. Самый холодный месяц — январь со средней температурой воздуха минус 8,3 °С, самый теплый — июль со средней температурой воздуха 18,1 °С. Расчётные температуры наружного воздуха холодного периода определенные по данным м. ст. Калуга составляют:

- абсолютный минимум температуры воздуха — минус 46 °С;
- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 — минус 33 °С, обеспеченностью 0,92 — минус 30 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 — минус 28 °С, обеспеченностью 0,92 — минус 25 °С.
- температура воздуха обеспеченностью 0,94 равна минус 13 °С.

Расчётные температуры наружного воздуха теплого периода определенные по данным м. ст. Калуга составляют:

- абсолютный максимум температуры воздуха — 38 °С;
- температура воздуха тёплого периода года обеспеченностью 0,95 составляет 22,0 °С, обеспеченностью 0,98 — 26,0 °С;
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца плюс 24,2 °С.

Средняя годовая сумма осадков для исследуемой территории составляет 639 мм. В апреле-октябре выпадает 424 мм, в ноябре-марте — 215 мм осадков.

В течение года ветровой режим характеризуется достаточно высокой степенью неустойчивости. Осенью и зимой преобладают юго-западные и южные ветры. В теплое время года увеличивается повторяемость ветров западного и южного направления. В среднем за год преобладают ветры южных, юго-западных и западных направлений. Средняя годовая скорость ветра составляет 3,2 м/с. Средние месячные скорости ветра изменяются в пределах 2,5 — 3,6 м/с.

Исследуемая территория характеризуется продолжительным периодом с устойчивым снежным покровом. Средняя продолжительность периода со снежным покровом составляет 118 дней. В среднем устойчивый снежный покров образуется 30 ноября. Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в среднем 29 марта. Полностью снежный покров сходит 5

апреля. Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму составляет 39 см, максимальная – 72 см, минимальная – 13 см.

Среди атмосферных явлений на исследуемой территории наиболее часто наблюдаются туманы, грозы, метели, град. За год среднее количество дней с туманами составляет 32.57 случая, наибольшее – 80. Среднегодовое количество дней с грозой составляет 26.7 случаев, наибольшее – 43. За год среднее количество дней с метелью составляет 18.77 случаев, наибольшее – до 51. За год среднее годовое количество дней с градом составляет 1.09 случая, наибольшее – 4.

### 3.4 Гидрография

Гидрографическая сеть района изысканий представлена притоками р. Ока.

Реки территории отличаются неравномерностью стока в течении года и относятся к восточноевропейскому типу внутригодового распределения стока, который характеризуется высоким половодьем, низкой летней и зимней меженью и повышенным стоком в осенний период. От 50 до 90% годового стока проходит весной в период снеготаяния. За весенним половодьем следует низкая летняя межень. Низкий сток летне-осенней межени нередко нарушается дождевыми паводками, значительно повышающими меженный сток. Доля летне-осеннего стока составляет около 25%. Зимний сток на большинстве рек территории меньше летне-осеннего стока и составляет 6% годового.

Водотоки территории характеризуются наличием продолжительного периода устойчивого ледостава. При устойчивых морозах ледостав устанавливается в течение 1 – 3 суток, а при неустойчивых растягивается на 30 и более дней. Крайние ранние и поздние даты установления ледостава отклоняются от средних до 10 – 20 дней. Для большинства рек территории характерно наличие устойчивого ледостава, средняя продолжительность которого составляет 125 – 140 дней. Разрушение ледяного покрова (стаивание льда) начинается с момента наступления положительных средних суточных температур воздуха. Вскрытие происходит дружно и в среднем приурочено к концу первой декады апреля.

Участок изысканий расположен в пределах долины р. Угра. Проектируемая трасса пересекает 3 ложбины и р. Гражданка – правый приток р. Угра I порядка.

### 3.5 Растительность и животный мир

Калужская область расположена на западе европейской части России в подзонах смешанных и широколиственных лесов. Бореальная растительность региона представлена сложными еловыми и елово-широколиственными подтаежными лесами с преобладанием ели, дуба и липы (Национальный атлас почв РФ, 2011). В центральной и западной частях области встречаются основные подтаежные леса с южноборовыми или лугово-степными видами растений. В юго-восточной части региона появляется неморальная растительность, сформированная липово-дубовыми с участием ясеня широколиственными лесами.

Лесистость Калужской области составляет 45,0% (О состоянии природных ресурсов..., 2020). Наиболее облесенной является северная часть области, включающая бассейны рек Протвы и Угры. Однако коренные леса в этом районе почти не сохранились. На их месте сформировались мелколиственные леса, в древесном ярусе которых преобладают береза и осина с примесью ели и дуба. Богатый подлесок в таких сообществах сформирован лещиной обыкновенной, рябиной, бересклетом, иногда встречается можжевельник. В травяном покрове участвуют осока волосистая, зеленчук, грушанки, изредка черника. В северо-западной части подзоны смешанных лесов, в бассейне верхней Болвы, большие площади занимают болота, в основном низинные. На этих болотах произрастают черноольшанники или березняки с обилием лабазника и крапивы, реже ивняка.

В регионе достаточно распространенными являются азональные сообщества. На водоразделах и склонах речных террас повсеместно распространены суходольные луга, в поймах рек – заливные луга.

Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Калужской области, утвержден постановлениями Правительства Калужской области от 13.09.2012 №460, от 20.02.2013 №87, от 29.05.2014 №327, от

19.02.2015 №96, от 23.07.2015 №405. Последнее издание Красной книги Калужской области (Растительный мир, том 1) вышло в 2015 г. В него включены 29 видов грибов, 2 вида водорослей, 19 видов лишайников, 35 видов мохообразных и 220 видов сосудистых растений.

Среди 220 краснокнижных видов сосудистых растений представлено несколько папоротниковидных (многорядник Брауна, многоножка обыкновенная), хвощ пестрый, виды рдестов. Редкими и находящимися под угрозой исчезновения видами злаков на территории Калужской области являются вейники незамеченный и Лангсдорфа, виды келерии, ковыль перистый, манники дубравный и литовский, овсяницы Беккера и валисская (типчак), овсяница высокая, перловник высочайший, пырей промежуточный. В списке особо охраняемых видов растений значатся также 17 видов осок, в том числе осока поздняя, раздвинутая, водная.

Среди двудольных растений в Красную книгу региона вошли 2 вида ив (лопарская и черничная), тополь черный, береза приземистая, клен полевой, астрагалы и целый ряд луговых видов, характерных для степных регионов.

Животный мир Калужской области характеризуется высоким видовым разнообразием. При этом фауна представлена как северными видами, в числе которых бурый медведь, белая куропатка, клест-еловик, полевой конек, так и западноевропейскими (аист белый) и степными видами (серая куропатка, заяц-русак). При этом многообразие биотопов, сформированных на территории региона, обуславливает обитание здесь как видов смешанных и широколиственных лесов, так и обитателей открытых биотопов, лугов и сельскохозяйственных полей.

На территории Калужской области обитает более 6 тысяч беспозвоночных и около 400 видов позвоночных животных (О состоянии природных ресурсов..., 2020).

В последнюю редакцию Красной книги Калужской области (Том 2. Животный мир) включено 197 видов беспозвоночных и 103 вида позвоночных животных (26% видового разнообразия позвоночных Калужской области). Среди последних 1 вид круглоротых, 6 видов рыб, 2 вида земноводных, 2 вида пресмыкающихся, 73 вида птиц и 19 видов млекопитающих. Перечень редких и исчезающих видов рыб, земноводных и пресмыкающихся приведен ниже.



#### 4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Цель инженерно-геодезических изысканий - получение достоверных и качественных топографо-геодезических материалов в объеме, достаточном для разработки проектной документации.

##### 4.1 Топографо-геодезическая изученность района изысканий

Территория строительства обеспечена топографическими картами открытого пользования: масштабов:

Указанные материалы предоставляются ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных».

В управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии необходимо направить запрос о предоставлении координат и высот пунктов ГГС в МСК-40 и Балтийской системе высот. Для обеспечения работ предполагается получение координат и высот не менее чем 5-ти пунктов.

На территорию производства работ у Исполнителя отсутствуют материалы инженерных изысканий прошлых лет.

##### 4.2 Состав и виды работ, организация их выполнения

Согласно техническому заданию необходимо выполнить следующие виды и объемы инженерно-геодезических изысканий:

- создание опорной геодезической сети;
- создание (развитие) геодезической сети съемочного обоснования;
- топографическая съемка полосы местности вдоль трассы межпоселкового газопровода к дер. Милёнки
- топографическая съемка полосы местности площадки пункта редуцирования
- топографическая съемка полосы местности перехода через р. Гражданка
- вынос в натуру проекта буровых работ с последующей планово-высотной привязкой инженерно-геологических выработок.

Таблица 1 – Виды и объемы инженерно-геодезических изысканий

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Масштаб / высота сечения рельефа, м	Объем
<b>Создание опорной геодезической сети</b>				
1.	Определение координат пунктов опорной сети с использованием спутниковых геодезических систем	1 пункт		6
2.	Создание высотного геодезического обоснования	1 пункт		6
<b>Изыскания линейных сооружений</b>				
<i>Изыскания газопровода</i>				
3.	Топографическая съемка вдоль трассы межпоселкового газопровода к дер. Милёнки полосой 50 м	1 га	1:2 000 / 0.5	24,4*
<b>Изыскания площадных сооружений</b>				
4.	Топографическая съемка пункта редуцирования 1 шт (100x100 м) каждая	га	1:500 / 0.5	1,0
<b>Изыскания переходов</b>				
5.	Топографическая съемка перехода через р. Гражданка – 1 шт (120x120)	га	1:500 / 0.5	1,5

\*Объемы работ могут корректироваться в ходе выполнения топографической съемки

Формирование и выпуск отчетных материалов в местной системе координат МСК-40, WGS -84 (в соответствии с требованиями технического задания)  
Система высот – Балтийская 1977 года.

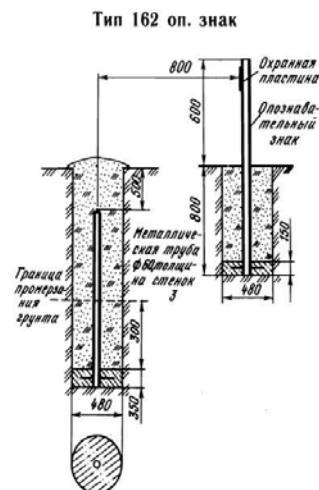
### 4.3 Создание опорной геодезической сети

Для обеспечения съемочных сетей топографической съемки М 1:2000, 1:500 исходными пунктами, создать на объекте опорную геодезическую сеть с использованием спутниковой аппаратуры с точностью не ниже полигонометрии 2 разряда в плане и нивелирования IV класса по высоте. Плотность пунктов опорной геодезической сети должна обеспечивать развитие планово-высотной съемочной сети теодолитными ходами, не превышающими по длине положения таблицы 5.1 СП 11-104-97.

В качестве исходных пунктов для создания (развития) опорной геодезической сети использовать пункты государственной геодезической и нивелирной сети

Опорные пункты располагать попарно с обеспечением взаимной видимости между ними в пределах площади проведения изыскательских работ в местах, гарантирующих сохранность знаков от повреждения и за предполагаемой зоной строительства. Закрепление в залесенной местности выполнить по типу знаков долговременного закрепления пунктов съемочных сетей (Инструкции ВСН 30-81), на открытой местности закрепление выполнить по типу 162 оп. знак (Правил закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей) и др.

Пункты опорной геодезической сети закрепляются на местности долговременными и временными знаками типа:



При создании сети опорных пунктов на территории изысканий следует совмещать плановую сеть с реперами высотной сети.

При производстве спутниковых определений руководствоваться требованиями «Инструкции по развитию съёмочного обоснования, съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАС и GPS» Москва, ЦНИИГАИК, 2002 г.

Требуется использовать не менее 4-х исходных пунктов с известными плановыми координатами и 5-ти с высотными отметками для получения координат и высот пунктов. Метод спутниковых определений - статический, метод развития обоснования – построение сети. Обработку

наблюдений произвести с использованием штатного программного обеспечения для данного типа приборов с последующим уравниванием пунктов опорной геодезической сети в системе координат WGS-84 и последующим пересчетом их в местную систему координат.

Полевые работы и геодезические пункты закрепленные на местности постоянными или временными знаками сдать Заказчику по акту.

#### 4.4 Создание (развитие) планово-высотной съемочной геодезической сети

Полевые работы на объекте выполнить с использованием следующих геодезических инструментов:

- электронные тахеометры Nikon, Trimble и Leica в комплекте с визирными марками и однопосекционными призмными отражателями;

- персональные компьютеры NoteBook и программный комплекс «CREDO DAT» для камеральной обработки результатов полевых измерений.

Для обеспечения топографической съемки масштаба 1:1 000 и 1:500 планово-высотным съемочным обоснованием, создать планово-высотную съемочную сеть геодезических пунктов на площади проведения инженерно-геодезических изысканий с точностью теодолитных ходов в плане и технического нивелирования по высоте.

В качестве исходных пунктов для создания съемочной геодезической сети использовать пункты ГГС, пункты опорной геодезической сети.

Начало и конец тахеометрических ходов должны опираться на два исходных пункта и два дирекционных направления.

Измерение горизонтальных углов в прокладываемых тахеометрических ходах выполнить электронным тахеометром с использованием визирных марок и отражателей. Центрирование инструментов и марок выполнять с помощью оптического центрира. Измерение длин линий в прокладываемых тахеометрических ходах выполнить одним приемом в каждом направлении. Под приемом следует понимать два наведения на отражатель и по два точных отсчета в каждом наведении. Измерение горизонтальных углов произвести двумя полуприемами. Расхождение значений измеренного угла в полуприемах не должно превышать 45". Предельные длины и предельные абсолютные невязки тахеометрических ходов для выполнения топографических съемок принимать в соответствии с таблицей 5.1 СП 11-104-97. Допустимые невязки измерений при прокладке тахеометрических ходов для выполнения топографических съемок принять:

угловые –  $1' \sqrt{n}$ , где  $n$  – число сторон в ходе;

линейные относительные – не ниже 1/2000.

Длины линий в тахеометрических ходах должны быть не более 350 м и не менее 20 м на застроенной территории (40 м - на незастроенной территории). При использовании для измерения сторон тахеометрических ходов электронных тахеометров – предельные длины сторон ограничиваются предельными техническими характеристиками используемых приборов.

Приведение измеренных линий к горизонту должно производиться при камеральной обработке результатов измерений.

К выполнению работ по техническому нивелированию согласно СП 11-104-97 предъявляются следующие требования:

фактическая невязка, полученная в результате нивелирного хода (замкнутого полигона) не должна превышать допустимую, определяемую как

$$F_{\text{доп.}} = 50\sqrt{L} \text{ (мм)},$$

где  $L$  – длина хода в км;

расстояние от нивелира до рейки не должно превышать 100 м при выполнении работ электронным нивелиром и 150 м при выполнении работ оптико-механическими приборами;

расхождения превышений на станции, определенных по чёрной и красной сторонам рек, не должны превышать 5 мм (для оптико-механических инструментов).

Допустимые длины ходов технического нивелирования в зависимости от высоты сечения рельефа топографической съемки не должны превышать:

Таблица 2 - Допустимые длины ходов технического нивелирования

Ходы технического нивелирования	Предельная длина хода, км, при высоте сечения рельефа, 0.5 м
Между двумя исходными реперами (марками)	8
Между исходным пунктом и узловой точкой	6
Между двумя узловыми точками	4

При числе станций на 1 км хода более 25 невязка хода нивелирования или полигона не должна превышать величины  $\pm 10\sqrt{n}$  мм, где n – число станций в ходе.

Разрешается техническое нивелирование заменить тригонометрическим (Письмо Роскартографии № 6-02-3469 от 27.11.2001 г. «Об использовании тахеометров при крупномасштабной съемке» ФС ГИК России) при условии соблюдения нижеперечисленных требований:

измерения производить в прямом и обратном направлениях, выполняя по два наведения на отражатель;

высота прибора и отражателя над маркой центра измеряется с точностью 2 мм;

предельное расстояние между тахеометром и отражателем – 300 м;

расхождения между превышениями, измеренными в прямом и обратном направлениях не должны превышать величин, вычисленных по формуле:

$F_{\text{доп}} = 5\sqrt{L}$  (мм), где L - длина стороны в сотнях м,

а невязки ходов или замкнутых полигонов – величины  $F_{\text{доп}} = 50\sqrt{L}$  (мм),

где L - длина хода в км.

Для соблюдения требований СП 11-104-97 при проложении тахеометрических и нивелирных ходов пользоваться табл. 5.1, 5.2, 5.3.

Обработку планово-высотного обоснования произвести с использованием модуля «CREDO-DAT» программного комплекса «CREDO» с составлением каталога точек съемочного обоснования.

#### 4.5 Топографическая съемка

Топографическую съемку масштабов 1:2000 и 1:500 выполнить в соответствии с требованиями СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» и «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», «Недра».

Топографическую съемку выполнять с точек планово-высотного обоснования. Углы и расстояния измеряются электронным тахеометром полярным методом. В процессе топографической съемки определить все пересекаемые и параллельно следующие инженерные коммуникации и системы. Нахождение подземных инженерных систем и коммуникаций выполнить при помощи трассокабелеискателя. Наличие подземных инженерных коммуникаций и достоверность их определения, а так же их качественные характеристики подтвердить и согласовать в эксплуатирующих организациях.

При производстве топографической съемки допускаться использование спутникового оборудования, метод съемки RTK.

В качестве исходных пунктов для проведения съемки в режиме RTK использовать пункты ГГС, пункты опорной геодезической сети и базовые станции.

При производстве инженерно-геодезических изысканий на площадных объектах необходимо выполнить следующие виды работ:

определение местоположения проектируемых площадных сооружений в соответствии с Техническим заданием;

производство топографической съемки в пределах границ изыскиваемых объектов;

геодезическое обеспечение инженерно-геологических изысканий.

Углы границ изыскиваемых площадок определить по координатам углов площадки, снятых с исходного материала.

Топографическую съемку территории проектируемых сооружений выполнить тахеометрическим методом в соответствии с требованиями СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500», изд. «Недра» и «Условных знаков для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500».

При выполнении съемки соблюдать следующие требования СП–11–104-97:

Показатели	масштаб съемки	метров
Предельные расстояния, м, от прибора до четких контуров местности при измерении электронным тахеометром	1:2000	750
	1:1000	400
	1:500	250
Предельные расстояния, м, от прибора до нечетких контуров местности при измерении электронным тахеометром	1:2000	1000
	1:1000	600
	1:500	375
Предельные расстояния между пикетами при высоте сечения рельефа 0,5м, м	1:2000	40
	1:1000	20
	1:500	15

Создание топографических планов производить с пунктов сети съёмочного обоснования с применением электронного тахеометра. Съемку выполнять посредством набора съёмочных пикетов, позволяющих собрать необходимые сведения для наиболее информативного отображения исходных данных для проектирования. По окончании работы на станции производить контроль ориентирования лимба тахеометра. Отклонение от первоначального ориентирования не должно превышать 1,5'.

Содержание топографических планов должно соответствовать требованиям п. 5.71 СП–11–104-97.

#### 4.6 Геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий

Геодезическое обеспечение смежных изыскательских подразделений на всех изыскиваемых площадках и сооружениях заключается в выносе в натуру проекта буровых работ, проекта работ по сейсмо- и электроразведке грунтов, геофизических работ.

Вынос в натуру проекта буровых работ, проекта работ по сейсмо- и электроразведке грунтов, геофизических работ и последующую привязку пробуренных инженерно-геологических

выработок, ВЭЗов и точек сейсмо- и электроразведки грунтов выполнить в соответствии с требованиями СП 11-104-97 (п.п. 5.216-5.219).

Точность перенесения в натуру инженерно-геологических выработок, ВЭЗов и точек сейсмо- и электроразведки грунтов должна быть выполнена с погрешностью не более 1 мм в масштабе топографического плана относительно ближайших пунктов геодезической сети.

Вынесенные места бурения и точек разведки закрепить на местности деревянными колами или штырями из стальной периодической арматуры, замаркировать цветными флажками с наименованиями выработок или точек и их номерами и передать ответственным представителям геологических подразделений, выполняющих инженерные изыскания.

После завершения буровых, геофизических, сейсмо- и электроразведочных работ выполнить плано-высотную привязку пройденных геологических выработок, ВЭЗов и точек сейсмо- и электроразведки грунтов к пунктам съемочного обоснования. Точность привязочных работ – 0.5 мм в масштабе плана и 0.1 м по высоте. По результатам выполненных работ составить каталоги координат и высот геологических скважин, ВЭЗов и точек сейсмо- и электроразведки грунтов.

#### **4.7 Камеральная обработка**

Предварительная камеральная обработка, уравнивание и оценка точности геодезических измерений производится на базе полевой партии с использованием ПЭВМ и ПО Credo DAT 4.10. На данном этапе выполняется обработка полевых материалов и данных: материалов спутниковых наблюдений, материалов по развитию (сгущению) плано-высотного съемочного обоснования с оценкой точности полученных результатов, тахеометрической съемки.

Топографический план составляется в цифровом виде в программном комплексе CREDO Линейные изыскания с последующим экспортом в формат \*.dwg AutoCAD, в соответствии с «Условными знаками для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500». Планы инженерно-топографической съемки выполняются по слоям в «пространстве модели». Координаты всех объектов в «пространстве модели» соответствуют Локальной системе координат. Листы инженерно-топографических планов в соответствующем за рамочном оформлении формируются в пространстве «листа».

Точность, детальность, полнота и оформление инженерно-топографических планов должна соответствовать требованиям нормативно технической документации.

Камеральное трассирование, подготовка продольных и поперечных профилей, составление ведомостей технических показателей по трассе выполняется на инженерно-топографическом плане в программном комплексе Credo Линейные изыскания с последующим экспортом в форматы \*.dwg AutoCAD и \*.docx MSWord.

Технический отчет составляется в соответствии с требованиями Задания, СНиП 11-02-96, СП 47.13330.2012, ГОСТ Р 21.1101-2009, «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000 – 1:500», ГКИНП-02-033-82 «Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500».

Камеральные работы выполняются на лицензированном программном обеспечении, сертифицированном к производству изыскательских работ.

В Техническом отчете представить следующие материалы:

- ситуационный план расположения объекта в масштабе 1:10 000;
- картограмму выполненных работ;
- исходные данные;
- ведомость обследования исходных геодезических пунктов;
- схему сгущения ОГС;
- схему создания сети плано-высотного съемочного обоснования (ПВСО);

- каталоги координат и высот пунктов ОГС, точек ПВСО в системе координат МСК- 40, WGS -84 и Балтийской системе высот 1977 года;
- расчеты уравнивания сети GPS со схемой и техническими характеристиками определения пунктов;
- материалы математической обработки результатов измерений при создании сети пунктов ПВСО с точностными характеристиками построенных сетей;
- топографические планы в масштабах 1:2000, 1:500 с сечением рельефа горизонталями через 0.5 м.
- карточки закладки пунктов ОГС;
- свидетельства о поверке геодезических приборов;
- акты сдачи геодезических пунктов на наблюдение за сохранностью;
- каталог координат и высот инженерно-геологических выработок;
- акты полевого контроля и приемки работ.

#### **4.8 Контроль качества работ**

В процессе выполнения геодезических и топографических работ руководством и специалистами отдела изысканий ООО «Газпром проектирование» выполняется полевой контроль на всех этапах выполняемых работ. В ходе полевого контроля будут проверены:

- соблюдение требований нормативно-технической документации, Задания и методики производства работ;
- точности опорной геодезической сети и планово-высотного съемочного обоснования;
- качества топографической съемки и полноты инженерно-топографических планов;
- правильности организации работ и использования инструментов;
- соблюдения правил техники безопасности.

По результатам контроля составляются акты полевого контроля и приемки работ, которые включаются в состав отчета по инженерно-геодезическим изысканиям.

## 5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

### 5.1 Изученность

На территорию производства работ у Исполнителя отсутствуют материалы инженерных изысканий прошлых лет.

В качестве справочного материала использовалась изданная литература:

- Государственная карта СССР масштаба 1:1000000,
- «Инженерная геология СССР» Том 1 (Русская платформа);
- «Гидрогеология СССР»

В соответствии с требованиями п.5.2 СП 11-105-97, часть I, вышеперечисленные материалы по инженерно-геологическим изысканиям были использованы при составлении отчета в качестве источников для получения дополнительной информации о геоморфологии, геологическом строении гидрогеологических условиях участка.

### 5.2 Геолого-геоморфологическая характеристика района работ

Район расположен на северо-западном склоне Среднерусской возвышенности и представляет собой пологоволнистую равнину с разветвленной гидрографической сетью. Структурная особенность территории определяется региональными и местными тектоническими условиями.

Местные тектонические условия обусловлены наличием северо-западнее города Калужской кольцевой вулcano-тектонической структуры. Своеобразие морфологии Калужской структуры обусловлено разломами в кристаллическом фундаменте и нижней части осадочного чехла, образующими в плане округлую замкнутую систему. Эти разломы ограничивают грабенообразную мульфу (кальдеру), диаметр которой соответствует 13-15 км. Кальдера окружена кольцевым валом, который прослеживается как на поверхности фундамента, так и по всем горизонтам осадочного чехла, а также в орографии, погребенной и современной речной сети. Кольцевой вал состоит из ряда блоков, ограниченных системой разломов. Ширина его 2-3 км, «высота» - 150-350м. Современная речная сеть четко отражает морфологические особенности Калужской структуры, долины основных рек приурочены к кольцевому валу.

Литолого-стратиграфические особенности территории определяются сложно построенной толщей четвертичных отложений, находящихся в сфере хозяйственной деятельности человека. Среди них обособляются следующие геолого-генетические комплексы четвертичных отложений и грунтов формаций:

- аллювиальные, часто перекрытые с поверхности техногенными образованиями;
- водно-ледниковые и моренные нижне, среднечетвертичные;
- среднечетвертичные озерно-ледниковые;
- нижнекаменноугольные формации.

### 5.3 Гидрогеологические условия

В структурном отношении Калужская область расположена на юго-западной окраине Московского артезианского бассейна, где отложения нижнего карбона на юге области, перекрываются в северо-восточном направлении более молодыми отложениями среднего карбона.

Выделяют 4 основных водоносных горизонта нижнего карбона, которые преимущественно используются для водоснабжения загородных домов в Калужской области: Заволжский, Упинский, Окско-Тарусский и Протвинский.

### 5.4 Опасные геологические процессы и явления

На территории распространены и оказывают определенное влияние на проектирование, строительство и эксплуатацию зданий, сооружений и территорий следующие геологические и техногенные процессы: подтопление грунтовыми водами, линейная эрозия (в т.ч. оврагообразование), карстово-суффозионные процессы, оползни.

Фоновая сейсмичность территории принята, согласно комплекту карт ОСР-2015 – и составляет менее 6 баллов – по картам А, В, С (СП 14.13330.2018).



### 5.5 Виды, методика и объемы инженерно-геологических работ

Инженерно-геологические изыскания для разработки проекта должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий и качественный прогноз их изменения в период реконструкции и эксплуатации.

При изучении инженерно-геологических условий территории состав и объем изыскательских работ должны быть достаточными для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, оценки опасности инженерно-геологических процессов, проектирования инженерной защиты и проекта организации строительства, выделения в плане и по глубине инженерно-геологических элементов по ГОСТ 20522-2012, с определением для них лабораторными и полевыми методами физических, прочностных и деформационных характеристик грунтов, их нормативных и расчетных значений. В процессе выполнения изысканий также должны быть установлены гидрогеологические параметры и показатели интенсивности развития геологических и инженерно-геологических процессов, агрессивности подземных вод к бетону и коррозионной активности к металлам в зоне взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой.

Для этого необходимо:

- изучить инженерно-геологическое строение, гидрогеологические условия, состав, состояние, физико-механические свойства грунтов, химический состав и агрессивные свойства грунтов и грунтовых вод трасс проектируемых линейных сооружений переходов через естественные и искусственные преграды и площадок размещения площадных объектов;
- выполнить изучение участков развития опасных геологических процессов, в том числе выдать прогноз активизации и развития в процессе строительства и эксплуатации сооружения, выдать рекомендации по снижению их влияния на сооружения и способам инженерной защиты от опасных геологических процессов;
- выявить, оконтурить и изучить участки распространения специфических (просадочные, набухающие, органические, засоленные, техногенные и т.п. грунты) и слабых грунтов.

Детальность, методика, виды и объемы работ назначаются в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-105-97 (ч. I-VI), общероссийским ведомственным инструкциям, указаниям, правилам и настоящего задания, с учетом стадии проектирования для районов II категории по сложности инженерно-геологических условий.

Для получения необходимых инженерно-геологических материалов в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-105-97 необходимо выполнить следующие виды работ:

- сбор и обобщение материалов изысканий прошлых лет;
- рекогносцировочное обследование участков изысканий;
- бурение инженерно-геологических скважин;
- предварительная разбивка, плановая и высотная привязка горных выработок и др. точек наблюдений;
- испытание грунтов методом статического зондирования;
- определение удельного электрического сопротивления грунтов по трассе проектируемого стального газопровода;
- определение наличия и источников блуждающих токов по трассе проектируемого стального газопровода;
- комплекс лабораторных исследований физико-механических и коррозионных свойств грунтов, химического состава и коррозионных свойств подземных вод;
- камеральная обработка полученных материалов;
- составление технического отчета.

Предполагаемые виды и объемы работ представлены в Таблице 5.5.1.

Таблица 5.5.1 Виды и объемы инженерно-геологических работ.

№ п/п	Виды работ	Единицы измерения	Объем
			выполнено
1.	Инженерно-геологическая рекогносцировка III кат. сложности	км	4,3
2.	Разбивка и плано-высотная привязка горных выработок	точка	34
3.	Механическое колонковое бурение скважин D до 160 мм	скв./п.м.	34/230
4.	Статическое зондирование грунтов	испытание	6
5.	Отбор проб ненарушенной структуры (отбор монолитов)	монолит	20
6.	Отбор проб нарушенной структуры (отбор монолитов)	образец	21
7.	Полный комплекс определения физико-механических свойств глинистых грунтов	образец	10
8.	Полный комплекс физических свойств глинистых грунтов	образец	10
9.	Полный комплекс физических свойств песчаных грунтов	образец	21
10.	Определение относительной деформации морозного пучения	образец	3
11.	Анализ водной вытяжки и коррозионная активность к бетону и оболочкам кабелей	проба	5
12.	Коррозионная агрессивность к стали	образец	5
13.	Стандартный анализ воды и агрессивные свойства	проба	2
14.	Размягчаемость грунтов	образец	1
15.	Определение содержания CaCO <sub>2</sub>	образец	8
16.	Определение содержания органического вещества	образец	13
17.	Камеральная обработка, составление технического отчета	отчет	1

Примечание: объемы, приведенные в таблице, являются предварительными и могут быть скорректированы в результате изменений задания на выполнение инженерных изысканий и конкретных инженерно-геологических условий, выявленных при выполнении изысканий.

Глубина скважин их местоположение и расстояние между горными выработками приняты на основании требований действующих нормативных документов (СП 47.13330.2016, СП 11-105-97) в соответствии с техническими характеристиками проектируемых сооружений (приложение Б), предполагаемых типов фундаментов, глубины заложения линейных объектов и фундаментов сооружений, с учетом предполагаемого геологического строения участков изысканий.

Рекогносцировочное обследование выполняется вдоль трасс проектируемых линейных сооружений в полосе шириной до 100 м и на прилегающей территории м, а также на участках размещения площадочных сооружений.

Объемы и виды работ, а также положение выработок могут быть уточнены в ходе проведения инженерно-геологической рекогносцировки в зависимости от геоморфологических особенностей, геолого-гидрогеологических условий, возможного внесения изменения положения проектируемых сооружений, а также в случае выявления в процессе инженерных изысканий природных и техногенных условий, которые могут оказать неблагоприятное влияние на строительство и эксплуатацию сооружений (СП 47.13330.2016) и по согласованию с Заказчиком.

Бурение инженерно-геологических скважин будет выполняться буровыми установками ПБУ-2 и УБШМ колонковым способом. Диаметр бурения до 160 мм. Проходка разведочных выработок будет вестись с выделением литологических разностей грунтов, определением положения уровней грунтовых вод и ведением полевой документации.

По линиям трасс газопровода выполняется бурение скважин через 200 м глубиной 4,0 м.

На площадке размещения ГРП выполняется бурение двух скважин глубиной 8 м.

На переходе через автодорогу выполняется бурение 2 скважин глубиной 10 м.

На переходе через газопровод выполняется бурение 2 скважин глубиной 10 м.

На переходе через водотоки выполняется бурение 2 скважин глубиной 11-12 м.

По завершению бурения (проходки скважины до проектной глубины) в соответствии с п. 5.6, СП 11-105-97, часть I, скважины ликвидируются, с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов.

Полевые испытания грунтов выполняются методом статического зондирования для детализации расчленения геологического разреза, определения физических, деформационных и прочностных свойств дисперсных грунтов в условиях естественного залегания, в соответствии с ГОСТ 19912-2012 и СП 11-105-97, п.п. 7.13, 8.16. Требования к оборудованию и ведению полевой документации определяются ГОСТ 19912-2012.

Программой работ предусмотрено выполнение статического зондирования в 6 точках самоходной установкой на базе ПБУ-2 (зонд II типа) с измерительным устройством «ТЕСТ-К2М».

Точки зондирования предполагается размещать в створах горных выработок в количестве не менее шести для каждого инженерно-геологического элемента в соответствии с требованиями СП 11-105-97, п. 7.13.

Обработка данных статического зондирования грунтов выполняется в соответствии с указаниями приложения И, СП 11-105-97.

В отчетных материалах будут установлены корреляции между прочностными и деформационными характеристиками, полученными по методике зондирования и результатам лабораторных исследований.

### **5.6 Опробование грунтов и грунтовых вод**

В процессе бурения из скважин будут отбираться образцы грунта для лабораторных испытаний в соответствии с ГОСТ 12071-2014.

Полевая документация, перечень характеристик включаемых в буровой журнал, отбор, маркировка и транспортировка проб грунтов и воды выполняется согласно требованиям ГОСТ 12071-2014, ГОСТ 31861-2012, ГОСТ Р 58325-2018.

Места отбора и количество образцов грунтов назначаются таким образом, чтобы каждая литологическая разность была охарактеризована не менее 6 частными значениями показателей механических свойств или 10 характеристиками физических свойств, с учетом равномерности распределения точек опробования и изменчивости геологического разреза.

Объем опробования грунтов для изучения химического состава водной вытяжки определяется исходя из необходимости подтверждения каждого вида коррозионной агрессивности в зоне воздействия со строительными конструкциями и оболочками кабельных линий.

При бурении скважин будут проводиться наблюдения за глубиной появления и восстановления уровня подземных вод с целью выделения водоносных горизонтов, будет осуществляться отбор проб воды для стандартного химического анализа (не менее трех для каждого выделенного водоносного горизонта) и определения агрессивных свойств воды по отношению к строительным конструкциям и оболочкам кабелей.

### 5.7 Лабораторные исследования грунтов

Отбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение проб грунтов и воды - согласно требованиям ГОСТ 12071-2014 и ГОСТ 31861-2012.

Лабораторные испытания производятся для определения:

- физических свойств песков и характеристик прочности (гранулометрического состава, влажности, плотности, коэффициента фильтрации, угла откоса, угла внутреннего трения, удельного сцепления);

- физико-механических свойств глинистых грунтов (гранулометрического состава, плотности, влажности, числа пластичности, показателя текучести, угла внутреннего трения, удельного сцепления, модуля деформации); прочностные и механические свойства будут определяться методами одноплоскостного среза, компрессионного и трехосного сжатия; определение относительной деформации морозного пучения;

- химического состава водной вытяжки грунтов, агрессивного воздействия на подземные металлические сооружения, оболочки кабелей, бетонные и железобетонные конструкции;

- стандартного химического анализа подземных вод, степени агрессивного воздействия вод на свинцовую и алюминиевую оболочки кабелей, бетонные и железобетонные конструкции. Программой предусматривается полный комплекс лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов.

Минимальное количество образцов, необходимых для выполнения статистической обработки при выделении одного ИГЭ в соответствии с требованиями СП 11-105-97, часть I, п.7.16-10 составляет 10 проб (характеристики физических свойств грунтов), для характеристик механических свойств - 6.

Планируется выполнить определение коррозионной агрессивности грунтов и подземных вод по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля, к стали, к бетону.

Из каждого водоносного горизонта, согласно п. 7.16, СП 11-105-97, часть I, следует отбирать не менее трех проб воды для оценки их химического состава и агрессивных свойств по результатам стандартного анализа.

Конкретное соотношение объемов различных видов лабораторных определений устанавливается в процессе инженерных изысканий с учетом вида грунта, их свойств и пространственной изменчивости инженерно-геологических условий конкретного участка исследований.

### 5.8 Камеральные работы

После окончания работ выпускается отчет об инженерно-геологических изысканиях, согласно СП 47.13330.2016 в составе:

#### 1. Текстовая часть.

Текстовая часть технического отчета должна содержать следующие разделы и сведения:

##### - Введение:

указываются: основание для производства работ, стадия проектирования объекта, задачи инженерных изысканий, принятые изменения к программе изыскательских работ и их обоснование, сведения об основных параметрах проектируемых объектов.

##### - Инженерно-геологические изыскания:

изученность инженерно-геологических условий, физико-географические и техногенные условия, геологическое строение, гидрогеологические, инженерно-геологические условия (свойства грунтов, специфические грунты, инженерно-геологические процессы), заключение.

##### - Выводы и рекомендации (кратко по видам изысканий).

##### - Список использованных материалов и нормативных документов.

- Состав и содержание текстовых приложений определен в «Требованиях к оформлению и составу технических отчетов по материалам инженерных изысканий».

#### 2. Текстовые приложения:

- таблицы результатов лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов для каждого выделенного инженерно-геологического элемента с результатами статистической обработки;

- таблица нормативных и расчётных значений основных показателей физико-механических свойств грунтов с определением характеристик при доверительной вероятности  $\alpha=0,85$ ;  $\beta=0,95$ ;
  - таблицы коррозионной агрессивности грунтов по отношению к бетону, стали, свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей;
  - таблицы результатов химического анализа воды;
  - СРО о допуске к инженерным изысканиям;
  - задание на выполнение инженерных изысканий;
  - ситуационный план
  - каталог координат и отметок геологических выработок;
  - результаты испытаний на срез (с графиками);
  - результаты компрессионных испытаний (с графиками);
  - результаты полевых определений характеристик прочности и деформируемости грунтов;
  - таблица результатов определения удельного электрического сопротивления грунтов полевым методом;
  - протоколы определения блуждающих токов в земле;
  - расчеты геофизических исследований;
  - метрологическое обеспечение.
3. Графические приложения:
- карта фактического материала с расположением горных выработок, точек полевых испытаний грунтов и геофизических испытаний;
  - инженерно-геологические разрезы;
  - инженерно-геологические колонки скважин;
  - графики статического зондирования и таблицы обработки результатов статического зондирования;
  - графические материалы результатов испытаний грунтов штампом.
- При необходимости, заказчику могут быть предоставлены промежуточные материалы изысканий.
- Срок предоставления отчета об инженерно-геологических изысканиях – согласно договору.

### 5.9 Метрологическое обеспечение приборов и оборудования

Данные по метрологическому обеспечению будут предоставлены в виде текстового приложения в техническом отчете об инженерно-геологических изысканиях по объекту.

### 5.10 Контроль качества

В процессе выполнения работ по ИГИ и ИГФИ руководством и специалистами Московского филиала отдела изысканий ООО «Газпром проектирование» выполняется полевой и камеральный контроль на всех этапах выполняемых работ. В соответствии с требованиями ДП.03-2020 «Организация и проведение сбора исходных данных и инженерных изысканий. Процедура».

## **6. ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

### **6.1 Общие сведения**

Цель инженерно-гидрометеорологических изысканий – комплексное изучение гидрометеорологических условий района строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки проекта строительства новых сооружений должны обеспечивать решение следующих задач:

- получение сведений об инженерно-гидрометеорологических условиях участка проектирования необходимых и достаточных для принятия обоснованных проектных решений, и разработки мероприятий по инженерной защите территории и охране окружающей среды;
- выявление участков, подверженных воздействиям опасных гидрометеорологических процессов и явлений с определением их характеристик для обоснования проектных и строительных мероприятий по инженерной защите проектируемых объектов;
- обоснование выбора основных параметров сооружений и определение гидрометеорологических условий их эксплуатации.

Согласно техническому заданию на выполнение инженерных изысканий при производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий следует руководствоваться нормативными документами, действующими на территории РФ (СП 47.13330.2016, СП 482.1325800.2020, СП 131.13330.2020, СП 20.13330.2016).

Для целей предоставления исходных данных для проектирования и обоснования выполняемых гидрологических расчетов, отчет будет содержать следующие сведения:

- характеристику природных, в том числе климатических, условий района;
- сведения о гидрометеорологической изученности района изысканий, данные о водоемах и водотоках, существующих постах наблюдений, сведения о выборе рек-аналогов;
- характеристику гидрологического режима водных объектов (уровня, стока воды, ледовый режим);
- характеристику опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- сведения о составе объеме и методах выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий;
- расчетные максимальные расходы и уровни воды различной обеспеченности;
- оценку горизонтальных и вертикальных деформаций русла (в соответствии с требованиями ВСН 163-83);
- определение водоохраных зон и прибрежных защитных полос водных объектов;
- основные выводы и рекомендации для принятия проектных решений.

Все полученные результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий должны быть представлены в виде отчета, состоящего из текстовой части, текстовых и графических приложений, и переданы Заказчику.

### **6.2 Изученность территории**

В гидрометеорологическом отношении в соответствии с приложением Д СП 47.13330.2016, территория предварительно характеризуется как изученная. Стационарные гидрометеорологические наблюдения на территории участка изысканий выполняются метеостанциями и гидрологическими постами, входящие в структуру Калужского ЦГМС - филиала ФГБУ «Центральное УГМС».

Выбор метеорологической станции выполнен с учетом рекомендаций п. 5.5.5, 5.5.6 СП 482.1325800.2020. Подбор осуществлялся с учетом однородности физико-географических условий (рельеф, увлажнение, состав почв), удаленности, соответствия подстилающей поверхности пунктов наблюдений и участка изысканий. Из действующих метеостанций ближайшей к участку работ является метеостанция Калуга, расположенная на расстоянии от 32 до 36 км юго-восточнее участка работ. Характеристики выбранной метеостанции приведены в таблице 6.1.

Для выполнения гидрологических расчетов планируется привлечение материалов многолетних наблюдений постов-аналогов, расположенных на прилегающей территории. Характеристика гидрологических постов приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.1 – Краткая характеристика ближайших метеостанций

Станция	Координаты		Высота, м	Дата открытия
	широта	долгота		
Калуга	54°34' с. ш.	36°19' в. д.	199	01.01.1843

Таблица 6.1 – Характеристика гидрологических постов

Водоток	Расстояние от		Площадь, км <sup>2</sup>	Дата	
	истока	устья		открытия	закрытия
р. Угра - д. Мокрое (г. Юхнов)	283	115	10800	10.07.1933	31.12.1985
р. Угра – пгт. Товарково	364	35.0	15300	27.11.1929	Действ.
р. Безвель - д. Утешево	20.0	18.0	146	13.10.1976	01.01.1994
р. Ока - г. Калуга	391	1109	54900	13.07.1876	Действ.
р. Ока - с. Голодское	344	1156	38000	01.02.1935	30.09.1950
р. Черепетка - с. Зябрево	19.0	7.50	222	24.04.1951	31.12.1967

Указанные в таблице 6.2 гидрологические посты будут использованы для восстановления пропусков, взаимного удлинения рядов наблюдений и дальнейшего получения исходных данных для гидрологических расчетов. При необходимости в процессе работы список аналогов может быть дополнен.

Материалы выполненных инженерных изысканий прошлых лет отсутствуют, заказчиком не предоставлены.

### 6.3 Состав, объем и методы производства работ

Виды и объемы инженерно-гидрометеорологических работ назначаются и выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Состав и объем представленных материалов определен техническим заданием и требованиями СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик», СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ», СП 47.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства».

По предварительным проектным решениям проектируемая трасса пересекает р. Гражданка и 3 ложбины. Перечень водотоков представлен в таблице 6.3. Учитывая приблизительное положение проектируемых сооружений на ситуационном плане, в ходе выполнения изысканий в программу могут быть внесены изменения и дополнения, вытекающие из конкретных условий местности и водных объектов. Значительные изменения объемов и методов работ будут согласованы с заказчиком.

Таблица 6.3 – Предварительный перечень водотоков и участков концентрации стока

№ п/п	Водоток, участок	Группа сложности (ширина, м)	Километр трассы
1	р. Гражданка	I	4,78
2	Ложбина	-	4,80
3	Ложбина	-	4,23
4	Ложбина	-	3,05

Для получения необходимых гидрологических характеристик по проектным трассам, а также составления описания климатических условий участка изысканий необходимо выполнить следующие виды работ:

#### Подготовительный этап

Подготовка к началу производства изысканий начинается после приёма к исполнению технического задания и продолжается в течение всего полевого периода. На данном этапе проводится сбор, анализ и обобщение гидрометеорологической и картографической изученности, материалов изысканий прошлых лет, предварительный выбор способов и методов определения основных гидрологических характеристик. При сборе информации используются

материалы периодических изданий и неопубликованные данные Росгидромета, научно-техническая литература, архивные и фондовые материалы, а также сведения, полученные при опросе местного населения.

С целью актуализации сведений о климатических и гидрологических условиях участка работ выполняются запросы в территориальные подразделения Росгидромета.

#### **Полевой этап**

В рамках полевого этапа производится рекогносцировочное обследование и изучение гидрологического режима всех водных объектов и эрозионных форм рельефа, которые пересекаются проектируемыми сооружениями, а также расположены в непосредственной близости от них и потенциально влияют на проектируемые сооружения, а также проектируемые трассы и площадки и местность, прилегающая к ним.

Гидроморфологические изыскания производятся для получения данных о морфологическом строении долин исследуемых водных объектов с уточнением особых участков (места образования заторов, навалов карчи, русловых деформаций и т.д.), подбору коэффициентов шероховатости по участкам, обследованию пойменных и прирусловых отложений, установлению меток высоких вод и ледохода (при его наличии), составлению детального гидроморфологического описания и абриса. Работы будут выполнены на пересечениях с постоянными водотоками в пределах долины водотока пешими маршрутами, основное направление которых выбирается поперек долины реки.

В процессе выполнения гидроморфологического обследования долины и рекогносцировочного обследования водотока производится установление высот характерных уровней воды по результатам опроса местного населения или по результатам инструментального определения меток УВВ с составлением соответствующих актов. В процессе опроса местного населения необходимо получить сведения об основных чертах и наблюдавшихся экстремальных характеристиках водного режима, о проявлениях опасных гидрометеорологических процессов, о водопользовании населением на участке работ, а также о существующих и строящихся инженерных и гидротехнических сооружениях, способных оказывать влияние на гидрологический режим обследуемых участков водотоков. При выявлении меток УВВ без опроса, установление меток выполняется нивелированием от ближайшего репера с составлением акта определения меток УВВ. Предварительно намечено выполнение 1 комплекса работ по установлению УВВ на постоянных водотоках.

Объем рекогносцировочного обследования бассейнов, применительно к обследованию проектируемых трасс и площадок принят равным 5,0 км. Рекогносцировочное обследование выполняется независимо от степени изученности территории. Маршруты рекогносцировочного обследования намечаются по картографическому материалу и будут уточняться по ситуации на местности. Обследование выполняется для визуального выявления участков (зон) проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений, определения мест сближения проектируемых сооружений с водотоками, участков аккумуляции поверхностного стока, уточнения гидравлических характеристик русел и пойменных участков, предварительного назначения мест устройства водопропускных и водоотводных сооружений. Дополнительно проводится рекогносцировочное обследование по проектируемой трассе для выявления участков с активным проявлением эрозионных процессов, аккумуляцией поверхностных вод, а также сближением проектируемых сооружений с водными объектами.

Рекогносцировочное обследование водотоков выполняется для визуального выявления участков (зон) проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений; участков аккумуляции поверхностного стока; уточнения гидравлических характеристик русел и пойменных участков; описания морфологических элементов долин, пойм и русел водотоков; поиска меток высоких вод; выявления техногенных факторов, искажающих естественный режим водотоков; предварительного назначения мест устройства водопропускных и водоотводных сооружений. Объем рекогносцировочного обследования водотоков назначен по 0.2 км на постоянные водотоки (р.Гражданка), по 0.1 км на ложбины.

Определение уклона водотока будет выполняться на участке перехода по урезным кольям. Определение высотного и планового положения урезных колеьев будет выполняться тахеометрическим способом, методом GPS или нивелирования с составлением абриса.



Предварительно намечено выполнение определений уклона по 0.2 км для каждого постоянного водотока.

Временные гидрологические водомерные посты будут установлены для целей инженерно-гидрографических и инженерно-гидрологических работ. Установка временного водомерного поста и наблюдения на нём в створе перехода обеспечивают данными по изменению естественного уровня воды в водотоке, выполнение сопутствующих гидрографических и гидрологических работ (промерные работы, топографическая съемка урезов воды (рабочих уровней) и др.). Водомерные посты в створе перехода будут установлены на период не менее 1 дня на участке с пересечением с р. Гражданка.

Наблюдения будут выполнены с целью оценки изменения уровней воды. Замер уровня воды будет осуществлен визуально по водомерной рейке с ценой деления 0.01 м (либо рулеткой) устанавливаемой вертикально на полку сваи, либо замеряя возвышение полки сваи над уровнем воды. Частота замера – 2 раза в сутки. Кроме того, контроль над изменением уровня воды на временном водомерном посту производится в процессе забивки урезных кольев и во время измерения расхода воды.

Промерные работы будут выполняться совместно с инженерно-геодезическими изысканиями и заключаются в разбивке промерных створов и промерах глубин по намеченным поперечникам. Предварительно намечен 11 промерных створа на р. Гражданка.

Измерение расхода воды и скоростей течения. Измерение будут проводится на пересекаемой р. Гражданка. Объем работ по измерению расхода и скорости воды составит – 1 измерение на р. Гражданка.

Отбор проб воды намечен на р. Гражданка в количестве 1 проба.

Отбор проб донных отложений будет выполнен со дна р. Гражданка в створе пересечения с проектируемым газопроводом в количестве 1 проба.

При проведении инженерно-гидрологических работ на участках переходов через водотоки, при обследовании трасс и площадок, необходимо проведение цифровой фотосъемки. Фотографированию подлежат: характерные элементы русла и поймы водотоков, участки размывов, интенсивной эрозии и других характерных точек, а также участки проектируемых трасс и площадок.

Таблица 6.4 - Виды и объемы планируемых полевых работ

Виды работ	Единицы измерения	Объем
Гидроморфологические изыскания при ширине долины до 1 км (I категории сложности)	км	0,2
Рекогносцировочное обследование водотока (I категории сложности)	км	0,5
Рекогносцировочное обследование бассейна (I категории сложности)	км	5,0
Опрос старожилов, установление высот характерных уровней воды при удалении меток от оси м/ф створа до 1 км (I категории сложности)	комплекс показаний	1
Определение мгновенного уклона поверхности воды в реке (I категории сложности)	км	0.2
Устройство временного водомерного поста из одной сваи (рейки) (I категории сложности)	пост	1
Наблюдения на гидрологическом посту при 2 измерениях в сутки	месяц	0,033
Разбивка промерного створа (I категории сложности)	створ	11
Промеры глубин при ширине реки до 20 м*	створ	11
Измерение расхода воды детальным методом при ширине реки до 20 м	расход	1

Виды работ	Единицы измерения	Объем
Фотоработы	снимок	20
Отбор проб воды	проба	1
Отбор проб донных отложений	проба	1

Виды и объемы основных планируемых полевых работ приведены в таблице 6.4.

Производство полевых работ планируется выполнить 1 бригадой, состоящей из 2 гидрологов и 1 водителя за 5 дней. Перемещение бригады в пределах участка изысканий планируется осуществлять на автомобиле повышенной проходимости (УАЗ) по дорогам общего пользования. Перемещение от автодорог до участков работ и по трассам проектируемых сооружений будет выполняться пешим порядком.

#### **Камеральный этап**

В камеральный период будет проведена камеральная обработка полевых материалов, произведены гидрологические расчеты, составлены схемы и графики.

Анализ и обобщение собранных материалов гидрометеорологических изысканий выполняется согласно п. 5.5.1 – 5.5.3 СП 482.1325800.2020 для окончательной систематизации, составления таблиц и ведомостей, используемых для определения расчетных гидрологических характеристик, выбора рек-аналогов, составления таблицы и схемы гидрометеорологической изученности. При необходимости производится взаимное удлинение и дополнение рядов наблюдений по рассчитанным уравнениям регрессии (при выявлении достаточной тесноты связи). Результаты собранных данных гидрометеорологической изученности представляется в виде таблиц, схемы и краткого пояснения. По результатам выполненных полевых работ будет составлена схема полевых работ.

Для получения исходных данных для выполнения гидрологических расчетов и составления климатической характеристики выполняется подбор рек-аналогов и метеостанций с обоснованием их репрезентативности. Предварительно выбрана одна река-аналог и одна метеостанция.

Составление вспомогательных таблиц характеристик гидрологического режима выполняется для уточнения сведений о водном режиме исследуемых рек на основе аналогов с составлением подробных пояснений. Дополнительно для уточнения режима гидрологических характеристик по каждому водному объекту будут составлены краткие описания естественного и ледового режимов.

Вычисление параметров распределения стока включает в себя составление эмпирических и аналитических кривых обеспеченности по данным многолетних наблюдений на гидрологических постах. Сглаживание и интерполяция кривых производится распределением Крицкого-Менкеля, Пирсона III типа или путем подбора отношения  $C_s/C_v$  в программном комплексе «Гидрорасчеты».

Построение кривых расходов воды выполняется для всех водотоков и участков концентрации стока. По кривой расходов определяются расчетные уровни воды, используемые для принятия основных проектных решений и учета при выполнении проекта производства работ. Построение кривых расходов воды выполняется морфометрическим методом с использованием формул Маннинга или Шези-Павловского. По полученной зависимости  $Q=f(H)$  будут определены расчетные уровни воды. Расчет коэффициента шероховатости русла будет произведен обратным путем по данным измеренного расхода воды и уклона водной поверхности, либо по табличным данным (при отсутствии измеренного расхода воды). Коэффициенты шероховатости пойменных участков принимаются по табличным данным в соответствии с описанием их поверхностей. Перенос уровней из морфометрического створа в проектные створы производится по уклону на данном участке. По полученной зависимости  $Q=f(H)$  будут определены расчетные максимальные и минимальные уровни воды.

Подбор метеостанций будет осуществлен путем ознакомления с описанием станций и постов, определением качества работы станций и их репрезентативности. В работы по оценке климатических условий территории дополнительно включены объемы по систематизации

материалов наблюдений за основными метеорологическими характеристиками (за последние 30 неопубликованных лет).

Составление климатической характеристики включает в себя работы по ознакомлению с литературными источниками, анализ материалов метеорологических наблюдений, составление необходимых табличных и графических приложений, а также непосредственное составление разделов климатической характеристики. Климатическая характеристика будет составлена по материалам СП 131.13330.2020, данных полученных в организациях структуры Росгидромет, а также архивных и фондовых материалов. В климатической записке должны быть отражены сведения о температуре наружного воздуха, влажности воздуха, режиме атмосферных осадков, характеристике снежного покрова, ветровом режиме, температуре почвы и атмосферных явлениях.

Составление технического отчета выполняется для оформления и передачи заказчику результатов выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Виды и объемы планируемых камеральных работ приведены в таблице 6.5.

Результаты гидрологических расчетов (максимальные уровни расчетной обеспеченности, границы зон затопления расчетной обеспеченности, границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос) должны быть нанесены на топографические планы и геологические профили.

Составление технического отчета выполняется для оформления и передачи заказчику результатов выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Таблица 6.5 - Виды и объемы планируемых камеральных работ

Виды работ	Единицы измерения	Объем
Составление таблицы гидрометеорологической изученности при числе пунктов наблюдений до 50	таблица	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности при числе пунктов наблюдений до 50	схема	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности (Применительно к составлению гидроморфологических схем и схемы выполненных полевых работ)	схема	2
Выбор аналога при отсутствии наблюдений	аналог	2
Систематизация материалов гидрологических наблюдений (среднемес. расходов, уровней, и пр.)	годопункт	120
Составление вспомогательных таблиц характеристик гидрологического режима при искажённом режиме стока	таблица	5
Определение площади водосбора	дм <sup>2</sup> карты	10
Определение уклона водосбора	водосбор	4
Определение максимального расхода воды весеннего половодья по эмпирической редуccionной формуле	расчет	4
Вычисление параметров распределения характеристик стока	расчет	8
Определение максимального расхода воды весеннего половодья по эмпирической редуccionной формуле (определение $K_0$ )	расчет	2
Определение максимального расхода воды дождевого паводка по формуле предельной интенсивности	расчет	4
Построение кривой расходов воды	график	4
Характеристика естественного режима русла реки с $K=0,2$ на неполный состав работ	записка	1
Определение вертикальных деформаций русла реки без построения плана деформаций	участок	4
Подбор метеостанций	станция	2

Виды работ	Единицы измерения	Объем
Составление климатической характеристики	записка	1
Составление программы гидрологических работ (в составе единой программы комплексных изысканий)	программа	1
Составление технического отчета	отчет	1

#### 6.4 Контроль качества и приемка работ

На всех этапах выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий руководством отдела комплексных инженерных изысканий будет выполняться контроль производства полевых и камеральных работ.

В результате контроля полевых и камеральных работ будут проверены:

- выполнение требований технического задания и программы работ;
- организация работ и использование приборов и инструментов;
- соблюдение требований охраны труда и техники безопасности;
- соответствие выполненных работ и содержания технического отчета требованиям нормативно-технической документации.

Кроме того, внутри группы гидрометеорологических изысканий будет выполняться постоянная взаимная выборочная проверка, а также самоконтроль выполненных работ.

По окончании инженерно-гидрометеорологических работ будут составлены акты полевого контроля и камеральной приемки работ.

#### 6.5 Используемые документы и материалы

Работы будут выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения;
- СП 131.13330.2020. Строительная климатология;
- СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»;
- СП 33-101-2003. Определение основных расчётных гидрологических характеристик.

#### 6.6 Представляемые отчетные материалы

По результатам инженерных изысканий исполнитель составляет технический отчет, содержащий пояснительную записку, текстовую и графическую части, которые дополняются таблицами и фотографиями. Отчетные материалы выполняются и передаются Заказчику в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016. Электронный вид технического отчета должен точно соответствовать бумажному варианту.

Итоговый отчет на электронных носителях передается Заказчику на дисках CD-R. Диск должен быть защищен от записи, иметь этикетку с указанием изготовителя, даты изготовления, названия комплекта, его шифра и общего числа носителей. Итоговый отчет передается Заказчику на русском языке в печатных экземплярах на бумажном носителе и на электронном носителе в формате Microsoft Word 2000 в соответствии с ГОСТ 2.105-2019 «Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации». Таблицы приложений составляются в формате Microsoft Excel 2000. Схемы и картосхемы передаются на бумажном носителе и в электронном виде: в формате AutoCad в прямоугольной условной системе координат, принятой для проекта. Графическая документация (картосхемы) должна соответствовать требованиям СП 47.13330.2016, СП 482.1325800.2020, СТО Газпром РД 1.8-159-2005 и другим нормативным документам.

Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий будет состоять из текстовой части, текстовых приложений и графических приложений.

В текстовой части отчета планируется представить следующие приложения:

1. Свидетельства о поверке оборудования
2. Таблица гидрологической изученности

3. Сводная ведомость водотоков и элементов водно-эрозионной сети, пересекаемых проектируемыми трассами (с указанием основных гидрологических характеристик)
  4. Расчеты максимальных расходов воды различной обеспеченности
  5. Расчеты деформаций русла
  6. Расчеты максимальных уровней
  7. Расчеты параметров обеспеченности гидрологических характеристик
  8. Кривые обеспеченности расчетных гидрологических характеристик
  9. Альбом фотографий
  10. Исходные данные с климатическими и гидрологическими характеристиками (справка Росгидромета)
  11. Акт полевого контроля
  12. Акт приемки полевых работ
  13. Письмо территориального органа ФА Водных ресурсов о ширине водоохранной зоны водных объектов.
- В графической части отчета планируется представить следующие приложения:
1. Схема гидрометеорологической изученности
  2. Схема выполненных полевых работ
  3. Профили морфостворов
  4. Схемы водосборов
  5. Инженерно-топографические планы переходов через водные преграды с нанесенными границами водоохранных зон и прибрежных защитных полос (могут быть предоставлены в составе ИГДИ или ИГИ либо в виде отдельной графической части КИИ).
  6. Продольные профили переходов через водные преграды (могут быть предоставлены в составе ИГДИ или ИГИ либо в виде отдельной графической части КИИ).

## 7. ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

### 7.1 Цели и основные задачи изысканий

В соответствии с п. 3.1 СП 11-102-97 инженерно-экологические изыскания выполняются для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Основные задачи:

- Получение полного объема необходимой информации для разработки природоохранной части проекта;
- Оценка современного экологического состояния отдельных компонентов природной среды (атмосферного воздуха, поверхностных и грунтовых вод, почв, донных отложений, растительного покрова, животного мира) и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению в районе размещения проектируемых объектов;
- Выявление возможных источников загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхностных и грунтовых вод, донных отложений, исходя из анализа современной ситуации и хозяйственного использования территории;
- Оценка радиационной обстановки;
- Исследование вредных физических воздействий;
- Составление качественного предварительного прогноза возможных изменений окружающей среды при строительстве и эксплуатации объектов;
- Разработка предложений и рекомендаций по организации природоохранных мероприятий и экологического мониторинга на этапе строительства;
- Оценка социально-экономических и санитарно-эпидемиологических условий на основе материалов, полученных по запросам в специализированных организациях.

Итоговый технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий должен соответствовать СП 47.13330.2016 с детальностью, отвечающей масштабу работ, и содержать информацию, достаточную для принятия проектных решений с учетом мероприятий по охране окружающей среды.

### 7.2 Изученность экологических условий

Настоящий раздел Программы разработан с учетом:

- Требований природоохранного законодательства Российской Федерации и действующих нормативно-методических документов и требований к проведению инженерных, инженерно-экологических и других изысканий для строительства (№ 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002, СП 47.13330.2016, СП 11-102-97 и др.);
- Особенности природных условий, а также существующих и прогнозируемых техногенных нарушений природной среды в районе размещения проектируемых объектов.

Исходными данными для проведения работ являются:

- материалы отчетов СИД;
- топографические карты района работ масштаба 1:25 000 – 1:100 000 с нанесенной трассой газопровода, площадными сооружениями и технологическими коммуникациями к ним;
- материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);
- фондовые и опубликованные материалы, данные специальных региональных исследований и тематические карты, официальные справки административных, контролирующих отраслевых и надзорных органов.

К выполнению лабораторных исследований на загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, донных отложений планируется привлекать лаборатории, имеющие соответствующий аттестат аккредитации.

### 7.3 Состав и организация работ

Подготовительные работы:

- сбор, обработка и предварительный анализ фондовых материалов, ответов на запросы в специализированные организации, материалов литературных и др. источников;
- предварительные картографические работы;
- составление Программы инженерно-экологических изысканий.

Полевые работы:

- покомпонентные и комплексные инженерно-экологические исследования (геоморфологические исследования и исследования опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений, исследования растительного и почвенного покрова, исследования ландшафтов и их антропогенной нарушенности);
- геоэкологическое опробование компонентов природной среды (природные поверхностные и подземные воды, донные отложения, почвы);
- оценка радиационной обстановки;
- исследование вредных физических воздействий (электромагнитное излучение, уровни шума).

Камеральные работы:

- комплексные химико-аналитические лабораторные исследования образцов поверхностных и грунтовых вод, донных отложений и почв;
- систематизация и анализ результатов полевых и лабораторных исследований, фондовых материалов и ответов на запросы в специализированные организации (включая материалы исследования наземной и водной биоты, данные о социально-экономической и санитарно-эпидемиологической обстановке в районе размещения проектируемых объектов);
- подготовка итогового Отчета, включающего тематические картосхемы.

### 7.4 Подготовительные работы

#### Сбор и анализ справочно-информационных материалов

На этапе подготовительных работ производится сбор, обработка и анализ опубликованных, фондовых (архивных), предпроектных и справочно-информационных материалов о состоянии природной среды в районе размещения объектов в архивах специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений.

Требуется получение следующей информации от специально уполномоченных органов:

- Справка о наличии/отсутствии ООПТ федерального, регионального и местного значения;
- Справка о наличии/отсутствии кладбищ и их СЗЗ;
- справка ФГБУ «Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения» о наличии мелиорированных земель и мелиоративных систем;
- Справка о наличии/отсутствии поверхностных и подземных водозаборов, месторождений подземных вод и их ЗСО, данные от их эксплуатирующей организация (лицензии, санитарно-эпидемиологические заключения, запасы и др.);
- Справка о наличии/отсутствии действующих и закрытых скотомогильников, сибирезвенных захоронений и их СЗЗ;
- Справка Территориального органа Росгидромета о фоновом загрязнении атмосферы;
- Рыбохозяйственные характеристики водотоков (при наличии водных объектов);
- Справка о наличии/отсутствии месторождений полезных ископаемых (ОПИ);
- Справка о наличии/отсутствии месторождений полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки;
- Справка о наличии/отсутствии объектов культурного наследия федерального, регионального и муниципального значения, выявленные археологические памятники и объекты, памятники истории и культуры;
- справка Департамента по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира Правительства субъекта РФ о видовом составе и плотности охотничьих живот-

ных на территории районов строительства по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира республики о путях миграции наземных позвоночных животных;

- справка Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Правительства субъекта РФ о наличии видов растений и животных, занесенных в Красную книгу субъекта Российской Федерации и Красную книгу Российской Федерации на территории строительства;
- справка Департамента лесного комплекса Правительства субъекта РФ о распределении лесов лесничеств по целевому назначению;
- справки органов лесного хозяйства и местного самоуправления о защитном статусе лесов, включающие сведения о наличии (отсутствии) лесопарковых зеленых поясов;
- справки Администраций муниципальных районов о наличии крематориев и кладбищ смешанного и традиционного захоронения, а также их СЗЗ;
- справки Администраций муниципальных районов о наличии свалок;
- сведения Департамента здравоохранения Правительства субъекта РФ о наличии территорий лечебно-оздоровительных местностей и курортов.

#### **Подготовительные картографические работы**

На подготовительном этапе проводится предполетное экологическое дешифрирование 2-й категории сложности снимков по 3 направлениям:

- опасные экзогенные геологические процессы и гидрологические явления;
- растительный покров;
- ландшафтная структура и антропогенная нарушенность территории.

Полученная на этом этапе предварительная карта используется в ходе комплексного мониторинга ландшафтов для проведения полевого дешифрирования и тематического картирования.

#### **Разработка Программы инженерно-экологических изысканий**

После сбора и анализа справочно-информационных и картографических материалов для обоснования состава и объема изыскательских работ и в соответствии с Техническим заданием Заказчика составляется Программа инженерно-экологических изысканий. Программа разрабатывается с учетом:

- требований действующих нормативно-методических документов государственного, регионального и ведомственного уровней;
- технологии строительства и проектных решений;
- особенностей природных условий и хозяйственной деятельности, экологической изученности, обстановки и ограничений района изысканий;
- результатов сбора и анализа справочно-информационных материалов;
- подготовительных картографических работ.

Состав и содержание разделов программы, а также детальность их проработки могут меняться в зависимости от местных условий, вида строительства и стадии проектно-изыскательских работ.

### **7.5 Полевые работы**

Инженерно-экологические изыскания на этапе полевых работ включают:

- инженерно-экологическое комплексное рекогносцировочное обследование ЗВВ;
- специализированные маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния экосистем, источников и признаков загрязнения;
- геоэкологическое опробование природных компонентов (почв и грунтов, донных отложений, поверхностных и грунтовых вод);
- радиометрические и полевые инструментально-аналитические измерения.

В соответствии с Заданием на выполнение комплексных инженерных изысканий и действующей нормативно-технической документацией в области охраны окружающей среды и инженерно-экологических изысканий на территории предполагаемого размещения объекта проектирования планируется провести виды и ориентировочные объемы полевых работ, представленные в таблице 7.5.1.

В соответствии с выявленной на местности экологической ситуацией объемы работ могут быть скорректированы.



Таблица 7.5.1 - Состав и объем полевых инженерно-экологических изысканий

№ п/п	Виды работ	Методика проведения исследований	Ед. изм.	Количество
1	Детальные наблюдения на площадках комплексных описаний ландшафтов (ПКОЛ)	ГОСТ 17.4.4.02-2017, ГОСТ 17.4.3.01-2017 (при однородном почвенном покрове закладывается одна пробная площадка на 1-5 га)	ПКОЛ	2
2	Отбор проб почв на агрохимический анализ	Отбор проб почв проведен в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017, ГОСТ 17.4.4.02-2017, ГОСТ 17.5.3.06-85. Дальнейшие лабораторные исследования в соответствии с утвержденными методиками.	проба	6
3	Отбор проб почв на химическое загрязнение	Отбор проб почв проведен в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017, ГОСТ 17.4.4.02-2017 (при однородном почвенном покрове закладывается одна пробная площадка на 1-5 га). Дальнейшие лабораторные исследования в соответствии с утвержденными методиками	проба	2
4	Отбор проб почв на содержание радионуклидов	Исследования проведены в соответствии с СП 11-102-97, п. 4.55, МУ 2.6.1.2398-08, п.7.6.	проба	2
5	Отбор проб почв на бактериологический анализ	Отбор проб почв проведен в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017, ГОСТ 17.4.4.02-2017. Дальнейшие лабораторные исследования в соответствии с утвержденными методиками.	проба	2
6	Отбор проб почв на гельминтологический анализ	Отбор проб почв проведен в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017, ГОСТ 17.4.4.02-2017. Дальнейшие лабораторные исследования в соответствии с утвержденными методиками.	проба	2
7	Отбор проб поверхностных вод на физико-химические параметры с сопутствующими измерениями <i>(при наличии водных объектов)</i>	Отбор проб поверхностных вод проведен в соответствии с ГОСТ 31861-2012. Дальнейшие лабораторные исследования в соответствии с утвержденными методиками.	проба	1
8	Отбор проб подземных вод на химическое загрязнение <i>(при наличии вскрытой воды)</i>	Отбор проб подземных вод проведен в соответствии с ГОСТ 31861-2012. Дальнейшие лабораторные исследования в соответствии с утвержденными методиками	проба	1
9	Отбор проб донных отложений на химическое загрязнение <i>(при наличии водных объектов)</i>	Отбор проб поверхностных вод проведен в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80. Дальнейшие лабораторные исследования в соответствии с утвержденными методиками.	проба	1
10	Радиационное обследование участка	В соответствии с требованиями раздела 5 МУ 2.6.1.2398-08	0,1 га	60
11	Отбор проб почв на расширенный перечень показателей ЗСО	Приложение №9 к СанПиНу 2.1.3684-21 (в случае расположения проектируемого объекта в границах I, II, III поясов зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения)	проба	1

Примечание: объемы, приведенные в таблицах, являются предварительными, и могут быть скорректированы в результате изменений задания на выполнение инженерных изысканий и конкретных инженерно-геологических условий, выявленных при выполнении изысканий.

### **Комплексное инженерно-экологическое обследование территории Рекогносцировочное обследование**

В ходе рекогносцировочного маршрутного обследования производится осмотр территории изысканий, выясняются условия производства изысканий, проводится визуальная оценка рельефа, участков проявлений опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений, выявляется степень соответствия картографических материалов, материалов ДЗЗ и сведений, полученных из литературных и фондовых источников, действительной обстановке на местности. По результатам рекогносцировочного обследования намечаются ключевые участки, подлежащие детальному изучению и охватывающие все ландшафтные разности.

### **Комплексные маршрутные наблюдения и исследования на ПКОЛ**

Комплексные и покомпонентные экологические исследования выполняются в ходе пеших маршрутов. Более детальные наблюдения производятся на площадках комплексных описаний ландшафтов (ПКОЛ) размером 20х50 м.

По маршрутам проводятся геоморфологические исследования и исследования опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений, растительного, почвенного покрова, ландшафтной структуры и антропогенной нарушенности.

Количество ПКОЛ определяется масштабом картографирования и сложностью ландшафтной структуры. Детальные исследования на ПКОЛ проводятся по следующим направлениям:

- геоморфологические исследования и исследования опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений;
- исследования растительного покрова с закладкой пробной площадки;
- исследования почвенного покрова с закладкой почвенного шурфа;
- исследования ландшафтной структуры и антропогенной нарушенности территории;
- опробование компонентов природной среды;
- фотодокументирование.

Точное положение ПКОЛ уточняется во время проведения полевых работ с учетом специфики природных условий района работ. В зависимости от сложности (мозаичности) ландшафтной структуры территории количество ПКОЛ может быть увеличено или уменьшено на различных участках трасс (площадок) с учетом охвата всех основных генетических типов рельефа и ландшафтных разностей. Для заданного масштаба картографирования ландшафтные разности определяются в ранге урочищ.

По маршруту и на ПКОЛ фиксируются все ландшафтные границы и проявления антропогенной нарушенности территории, изменения в почвенном и растительном покрове, геоморфологические особенности территории.

Результаты комплексного инженерно-экологического маршрутного обследования фиксируются в полевых дневниках (пикетажных книжках) и бланках комплексного обследования ПКОЛ, хранящихся в архиве Исполнителя.

### **Исследования почвенного покрова**

Исследования почвенного покрова производятся в ходе маршрутного обследования преимущественно в пределах ПКОЛ: закладываются опорные почвенные разрезы размером в плане не менее 0,5 х 0,5 м, по глубине – как правило, вскрывающие горизонт С (или почвенно-грунтовые воды в случае их стояния близко к поверхности). На участках с относительно однородным почвенным покровом допустимо использование полуям и прикопок.

Полевое описание почвенных разрезов проводится согласно ГОСТ 17.4.2.03-86. Для каждого генетического горизонта фиксируются: гранулометрический состав, влажность, окраска, структура, плотность, сложение, новообразования, включения, характер вскипания, характер перехода горизонта и другие особенности.

Диагностика почв (названия почв – до почвенных разновидностей) и индексация генетических горизонтов проводятся в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв России» (Классификация..., 2004). Все разрезы фотографируются (освещенная передняя стенка).

Кроме того, на всех ПКОЛ помимо морфологического описания почв, проводится отбор образцов для оценки плодородия почв (по 1 образцу из плодородного слоя), а также оценивается степень деградации почв (подтопление, эрозия и т.д.) и параметры почвообразующих и подстилающих пород. При осуществлении отбора почвенных образцов оформляются Акты (Протоколы, Ведомости), хранящиеся в архиве Исполнителя.

#### **Исследования растительного покрова**

В ходе маршрутных наблюдений производится полевое картирование растительных сообществ. Пробные площадки закладываются в пределах основных природно-территориальных комплексов с целью характеристики типологического разнообразия растительного покрова: 20x20 м (в лесных и кустарниковых сообществах), 10x10 м (в полевых и луговых сообществах).

При описании растительности на пробных площадках используются стандартные и общепринятые методы (Программа и методика..., 1974; и др.). Описание площадок проводится в бланках комплексных описаний по следующим пунктам:

- древесный ярус (формула древостоя, название, ярус, высота, средний диаметр, сомкнутость крон);
- кустарниковый ярус (название, обилие, высота, жизненность, распределение, общее проективное покрытие);
- травянисто-кустарничковый ярус (название, обилие, фенофаза, высота, общее проективное покрытие);
- общие замечания для всего фитоценоза;
- название растительного сообщества.

Необходимо уделять особое внимание при описании растительности на пробных площадках и на маршрутах - редким и охраняемым видам растений.

#### **Исследования животного мира**

Характеристика животного мира дается по данным опубликованных и фондовых источников, а также по материалам ответов на официальные запросы.

Материалы для исследования состояния водной биоты на водотоках первой и высшей рыбохозяйственных категорий в объеме, достаточном для дальнейшего расчета ущерба окружающей среде, на основании данных официально уполномоченных государственных организаций, включают:

- видовой состав и характеристику ихтиофауны;
- характеристику сообществ гидробионтов (фитопланктон, зоопланктон, фитобентос, зообентос);
- характеристику мест обитаний;
- продуктивность водоемов;
- характеристику распространения редких и охраняемых видов;
- состояние промысла рыб.

#### **Исследования ландшафтов и антропогенной нарушенности территории**

При обследовании ландшафтов в ходе производства полевых работ уточняется положение границ природно-территориальных комплексов, зон антропогенной нарушенности. Дается подробная характеристика местоположения, всех компонентов ландшафта (рельеф, поверхностные отложения, почвы, растительность), формируется полное название природно-территориального комплекса. Дополнительно фиксируются следующие параметры (Беруща-Швили, Жучкова, 1997; Видина, 1962; Жучкова, Раковская, 2004):

- режим миграции вещества, тип, степень и режим увлажнения (характер дренирования);
- современное использование угодья;
- характер и источник антропогенного воздействия (при наличии);
- степень антропогенной трансформации (нарушенности) природно-территориального комплекса.

#### *Геоэкологическое опробование компонентов природной среды*

Полевые работы включают геоэкологическое опробование следующих компонентов природной среды:

- почвы;
- донные отложения;

- поверхностные воды;
- подземные (грунтовые) воды.

Геоэкологическое опробование всех компонентов природной среды во всех пунктах отбора образцов (на всех площадках) производится в течение периода изысканий один раз. При опробовании любых компонентов природной среды оформляются Акты (Протоколы, Ведомости) отбора образцов, хранящиеся в архиве Исполнителя.

Необходимые объемы образцов, требования к качеству (вещественному составу, чистоте, стерильности, герметичности) устройств и емкостей для отбора и хранения образцов, использование консервантов, условия транспортировки и хранения, устанавливаются по согласованию с аналитической лабораторией (центром), в котором будут производиться анализы, в соответствии с требованиями и допусками используемых методик анализов и нормативных документов (ГОСТ Р 59024-2020, ГОСТ Р 56237-2014, ГОСТ 17.1.5.01-80, РД 52.24.609-2013 и др.). Особое внимание уделяется соблюдению максимально рекомендуемых сроков хранения проб природных вод согласно ГОСТ Р 59024-2020).

#### *Почвы*

Работы по обследованию химического загрязнения почв выполняются в соответствии с: СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"; Методическими указаниями МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест»; «Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель»; ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения»; ГОСТ 17.4.3.03-85 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ»; ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Отбор проб на агропоказатели производится из верхнего органогенного или пахотного горизонтов почвы, и из срединного горизонта (потенциально плодородного). Вскрытие почвенных горизонтов проводится путем проходки почвенных разрезов или глубоких прикопок.

Отобранные агрохимические пробы анализируются на определяемые показатели, согласно таблице 7.6.1 «Перечень определяемых показателей и параметры применяемых аналитических методов». Отбор проб почв на определение агропоказателей проводится в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-2017 (сводка из раздела назначения этого документа: «Стандарт предназначен для контроля общего и локального загрязнения почв в районах воздействия промышленных, сельскохозяйственных, хозяйственно-бытовых и транспортных источников загрязнения, при оценке качественного состояния почв, а также при контроле состояния плодородного слоя, предназначенного для землевания малопродуктивных угодий»).

Согласно СП 11-102-97, СанПиН 2.1.3684-21, ГОСТ 17.4.1.02-83 и исходя из характера ожидаемого загрязнения загрязненность почв и грунтов оценивается по показателям, согласно таблице 7.6.1 «Перечень определяемых показателей и параметры применяемых аналитических методов»

Отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017, ГОСТ 17.4.4.02-2017 и рекомендациями СП 11-102-97 (п.4.19).

Сеть опробования определяется в зависимости от характера решаемых задач в соответствии с рекомендациями СП 11-102-97 (пп. 4.10, 4.16, 4.18, 4.19, 5.21, 5.28, 5.29, 5.31, 6.17). В случае выявления загрязнения почв опасного или чрезвычайно опасного уровня на участках, которые ранее характеризовались степенью загрязнения не выше категории «умеренно опасная», необходимо оконтуривание выявленных участков загрязнения путем дополнительного опробования почв на данных участках по сети сгущения, в т.ч. на глубину.

Объемы опробования приведены в таблице 7.5.1 «Виды и объемы планируемых полевых работ инженерно-экологических изысканий».

Учитывая различие требований к отбору, срокам, способам хранения и правилам транспортировки проб, отобранных для анализа на тяжелые металлы, органические токсиканты и по-

казатели, на каждой площадке опробования будет отобрано по три композитные пробы. Композитные пробы отбираются методом конверта с площадки 5×5 метров в матерчатый мешок. Материал сводных проб тщательно перемешивается и квартуется до получения навески в 1000 г.

Для оценки фоновое состояние почв и грунтов будут использованы данные, приведенные в СП 11-102-97.

Формы актов отбора проб почв и грунтов необходимо предусмотреть согласно Инструкции ООО «Газпром проектирование». Местоположение пунктов опробования должно быть приведено на карте-схеме фактического материала.

Пробы направляются в лабораторно-аналитические центры, имеющие соответствующие аттестат и область аккредитации.

Лабораторные исследования проб почв будут выполнены в соответствии с действующими нормативными документами, с точностью не более 0,1 ПДК (ОДК) химических веществ в почвах (согласно утвержденному Роскомземом и Минприроды РФ порядку определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами, а также согласно СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

#### *Микробиологическое и паразитологическое обследование*

Санитарно-эпидемиологическое обследование территории размещения проектируемых объектов выполняются в соответствии с требованиями п. 4.1 СП 11-102-97, СанПиН 2.1.3684-21, ГОСТ 17.4.2.02-83, ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 31942-2012.

Отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017 (почва). Пробы почвы отбираются в специально подготовленную тару с площадки 5×5 м методом конверта, общий вес пробы один килограмм.

Отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-2017.

В пробах определяется присутствие бактерий группы кишечной палочки, энтерококков, патогенных микроорганизмов, яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших (табл.7.6.1 «Перечень определяемых показателей и параметры применяемых аналитических методов»).

Санитарно-эпидемиологическое исследование проб следует выполнять в аккредитованных лабораториях.

#### *Поверхностные и грунтовые воды*

Экогидрохимическое опробование водных объектов территории будет выполнено в соответствии с требованиями нормативных документов (СП 11-102-97, ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.5.05-85).

Отбор проб осуществляется из водотоков и искусственных водоемов, пересекаемых проектируемыми объектами либо находящиеся в зоне возможного влияния строительства этих объектов.

Приповерхностные грунтовые воды (верховодка) будут отобраны непосредственно на участках и в зоне возможного влияния проектируемого строительства из родников, колодцев и почвенных шурфов после прокачки шурфа и восстановления уровня (п. 4.37 СП 11-102-97).

Отбор, консервация, хранение и анализ водных проб будут выполнены согласно ГОСТ 17.1.5.05-85. Отбор проб осуществляется пробоотборником или другим средством пробоотбора, согласно ГОСТ 17.1.5.04-81.

При отборе пробы воды и ее документировании (краткое описание места отбора, параметров водного объекта и органолептических свойств воды) в полевых условиях должны быть проведены инструментальные измерения температуры, водородного показателя и содержания растворенного кислорода.

Пробы поверхностных и грунтовых вод после отбора следует законсервировать и отправить на обработку в аккредитованную лабораторию. В камеральных условиях должны быть определены гидрохимические характеристики отобранных проб на основе результатов аналитических исследований (гидрохимический тип, жесткость, минерализация, степень загрязненности и др.). Объемы опробования представлены в таблице 7.3.2.1.

Перечень контролируемых показателей для поверхностных и грунтовых вод (в соответствии с СанПиНом 1.2.3685-21 и региональными нормативами) в соответствии с табл. 7.6.1

«Перечень определяемых показателей». В грунтовых водах из приведенного списка не определяется только БПК<sub>5</sub>.

Для характеристики поверхностных вод должны быть использованы:

- классификации вод по показателям солености, жесткости и pH (ГОСТ 17.1.2.04-77);
- классификации по минерализации и по «преобладающему аниону и катиону и соотношению между главнейшими ионами» (Алекин, 1953).

Степень загрязнения поверхностных вод определяется на основе установленных ПДК и ОДУ для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, а также централизованных систем водоснабжения по: СанПиНом 1.2.3685-21, СанПиН 2.1.3684-21, РД 52.24.643-2002; для водных объектов рыбохозяйственного назначения – согласно Приказу Минсельхоза РФ № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения...».

Оценка загрязненности поверхностных и грунтовых вод должна осуществляться путем сравнения измеренных значений содержаний отдельных поллютантов с предельно допустимыми концентрациями для водных объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования (ПДК хоз.-пит) и для водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДКрыб.-хоз.).

#### *Донные отложения*

Пробы донных отложений отбираются для анализа на загрязненность с целью оконтуривания зоны распространения отдельных загрязняющих веществ, определения источников вторичного загрязнения и учета воздействия антропогенного фактора на геохимическое состояние русел рек. Это позволяет получить интегральное и объективное представление о современной геохимической и гидрохимической обстановке в пределах водосбора водотоков в зоне возможного влияния планируемой деятельности.

Для отбора проб используется дночерпатель штанговый для взятия с нарушением структуры проб несвязанных илистых и песчано-гравелитистых донных отложений (ГОСТ 17.1.5.01-80). Пробоподготовка будет проводиться согласно ГОСТ 17.1.5.01-80.

Пробы должны быть переданы в аккредитованную лабораторию. Подготовка проб выполняется согласно ГОСТ 17.1.5.01-80. Количественный химический анализ донных отложений будет проведен по аттестованным методикам выполнения измерений.

Перечень определяемых показателей в пробах донных отложения приведен в таблице 7.6.1.

#### *Исследование радиационной обстановки и физических воздействий*

Оценка радиационной обстановки включает в себя: поисковую гамма-съемку по территории земельного отвода, измерения значений мощности дозы гамма-излучения (МЭД) на контрольных точках, определение содержания радионуклидов в почвах.

Измерения значений мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения (МЭД) проводится согласно требованиям НРБ-99/2009, МУ 2.6.1 2398-08, СП-11-102-97 и инструкций к измерительным приборам.

Измерения МЭД производятся в процессе поисковой гамма-съемки по всем маршрутам в режиме непрерывного прослушивания (свободного поиска) с фиксацией изменений радиационного фона (гамма-съемка, п. 4.3 МУ 2.6.1 2398-08).

Используемая при радиоэкологическом обследовании аппаратура должна пройти государственную поверку. Копии свидетельств о поверке приборов должны быть приведены в текстовых приложениях к отчетам по ИЭИ.

Для определения удельной активности и содержания природных и техногенных радионуклидов с обследованной территории должны быть отобраны пробы почв для анализа на естественные и техногенные радионуклиды (<sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th, <sup>40</sup>K, <sup>137</sup>Cs). Пробы почв на радионуклиды отбираются с поверхности почв на глубину 0-10 см по методике Госкомгидромета и в соответствии с п. 7.6 МУ 2.6.1.2398-08. Гамма-спектрометрический анализ проб на естественные и техногенные радионуклиды должен выполняться в специализированной аккредитованной лаборатории.

Результаты радиоэкологического обследования оформляются в виде Протоколов (Ведомостей), хранящихся в архиве организации-исполнителя.

*Социально-экономические и медико-биологические исследования*

Выполнение данного вида исследований регламентируется СП 11-102-97 (п. 4.1).

Цель исследований – изучение современной социально-экономической и медико-биологической обстановки на территории, прилегающей к участкам планируемого строительства.

Информационная база исследования – данные статистической отчетности, справочные материалы местных администраций и подразделений службы санитарно-эпидемиологического надзора, ежегодные Государственные доклады региональных подразделений Роспотребнадзора и Росприроднадзора, фондовые материалы. Исследования выполняются на основе сопоставления данных по прилегающим к участкам изысканий населенным пунктам со статистическими данными по муниципальным образованиям в целом.

#### **7.6 Лабораторные исследования, камеральная обработка материалов и составление отчета**

Камеральные работы подразделяются на несколько видов работ, выполняемых параллельно (практически одновременно).

##### **Обработка и анализ справочно-информационных материалов**

Обработка и анализ справочно-информационных материалов фактически начинаются уже на подготовительном этапе, результаты этих работ учитываются при подготовке Программы, планировании и проведении полевых работ и т.д.

Материалы, полученные в виде официальных справок и ответов на запросы, используются при интерпретации результатов полевых и лабораторных работ и входят составной частью практически во все отчетные материалы.

Раздел по социально-экономической и медико-биологической характеристике района исследования (СП 11-102-97, пп.4.85-4.87) разрабатывается по фондовым данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики, Управления Федеральной Службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

##### **Обработка результатов комплексного инженерно-экологического обследования территории**

Обработка результатов комплексного инженерно-экологического обследования территории включает:

- обработку полевых материалов - анализ и систематизацию данных, содержащихся в Актах, Протоколах, Ведомостях, дневниковых записях и других материалах полевых работ, предоставляемых Заказчику в составе отчетных материалов в виде обобщающих (сводных) таблиц;
- разработку, подготовку и составление глав отчета в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и СП 11-102-97;
- систематизацию и доработку результатов полевого дешифрирования картографических материалов, разработку и составление тематических картосхем, содержания легенд соответствующих картосхем.

##### **Лабораторно-аналитические исследования компонентов природной среды и интерпретация результатов**

Лабораторно-аналитические работы включают комплексный анализ проб природных поверхностных и подземных вод, донных отложений и почв.

Определение контролируемых параметров производится специализированными организациями, имеющими соответствующие аттестаты и области аккредитации, протоколы проверок основных приборов, используемых при анализе. Определения проводятся по методикам, входящим в область аккредитации организаций-исполнителей, преимущественно – рекомендуемым нижеследующими документами:

- Перечень методик, внесенных в Государственный реестр методик количественного химического анализа, например, методики типа ПНД Ф;
- РД 52.18.595-96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природ-

ной среды (предусмотрена доработка и оформление МВИ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563-96, с. 94-95) – методики типа РД (МВИ).

Копии аттестатов и областей аккредитации организаций-исполнителей предоставляются Заказчику в составе отчетной документации.

При выборе методик определения соответствующих параметров учитываются их нормативные значения (см. ниже): нижний предел определения значений параметра не должен превышать 0,5 ПДК и аналогичных нормативов, верхний – максимальных значений параметра (с учетом, соответственно, концентрирования или разбавления образцов).

Результаты анализов оформляются в виде Протоколов (Ведомостей), хранящихся в архиве Исполнителя и предоставляются Заказчику в составе отчетной документации. Обобщающие (сводные) таблицы, включающие результаты полевых и лабораторных исследований отдельных компонентов природной среды и всех контролируемых параметров, также предоставляются Заказчику в составе отчетных материалов.

Перечень определяемых показателей и параметры применяемых аналитических методов приведены в таблице 7.6.1.

Таблица 7.6.1 - Перечень определяемых показателей

№ п/п	Определяемый показатель	Рекомендуемые нормативы и методики выполнения измерений
<i>Химическое загрязнение в почвах и донных отложениях</i>		
1.1	рН солевой вытяжки	СанПиН 2.1.3684-21
1.2	Сульфаты	ГОСТ 26426-85
1.3	Хлориды	ГОСТ 26425-85
1.4	Железо	М-МВИ-80-2008
1.5	Марганец	М-МВИ-80-2008
1.6	Нитраты	ПНД Ф 16.1.8-98
1.7	Нефтепродукты	ПНД Ф16.1.21-98
1.8	ПАУ (бенз(а)пирен)	ПНДФ 16.1:2:2.2:3.39-03
1.9	Кадмий	М-МВИ-80-2008
1.10	Кобальт	М-МВИ-80-2008
1.11	Медь	М-МВИ-80-2008
1.12	Цинк	М-МВИ-80-2008
1.13	Мышьяк	М-МВИ-80-2008
1.14	Никель	М-МВИ-80-2008
1.15	Ртуть	М-МВИ-80-2008
1.16	Свинец	М-МВИ-80-2008
1.17	Хром	М-МВИ-80-2008
<i>Показатели химического загрязнения почв, определяемые только для зон санитарной охраны водозаборов (по Приложению №9 к СанПиН 2.1.3684-21)</i>		
2.1	ПХБ	М-МВИ 09-97
2.2	Фенолы	01-07ФГУП «ВНИИМ»
2.3	Хлорорганические пестициды (альфа, бета-, гамма- ГХЦГ, 4,4-ДДЕ, 4,4-ДДТ, 4,4-ДДД)	ГОСТ Р 53217-2008
2.5	Цианиды	ФР.1.31.2017.27246
<i>Агропоказатели в почвах</i>		
3.1	Полный фракционный гранулометрический состав	ГОСТ 25100
3.2	Органическое вещество (гумус)	ГОСТ 25100
3.3	Карбонаты	ГОСТ 26424-85
3.4	рН водной вытяжки	СанПиН 2.1.3684-21
3.5	Поглощенные (обменные) основания	ГОСТ 27821-88
3.6	Гидролитическая кислотность	ГОСТ 26212-91



№ п/п	Определяемый показатель	Рекомендуемые нормативы и методики выполнения измерений
3.7	Фосфор подвижный	ГОСТ 26207-91
3.8	Калий обменный	ГОСТ 26205-91
<i>Микробиология и паразитология в почвах</i>		
4.1	Индекс БГКП	МУК 4.2.3695-21 от 02.06.2021
4.2	Индекс энтерококков	МУК 4.2.3695-21 от 02.06.2021
4.3	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	МУК 4.2.3695-21 от 02.06.2021
4.4	Исследование почвы на яйца гельминтов и цисты патогенных простейших	МУК 4.2.2661-10
<i>Радионуклиды в почвах</i>		
5.1	Калий (40K), радий (226Ra), торий (232Th), цезий 137Cs, Эффективная удельная активность (K-40, Ra-226, Th-232)	МВИ-05, «РАДЭК»
<i>Поверхностные и подземные воды</i>		
6.1	Взвешенные вещества	ПНД Ф 14.1:2:4.254-09
6.2	Жесткость общая	ПНД Ф 14.1:2:3.98-97
6.3	Кальций	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
6.4	Магний	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
6.5	Натрий	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
6.6	Калий	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
6.7	Сухой остаток	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010
6.8	Гидрокарбонаты	ПНД Ф 14.2.99-95
6.9	Сульфаты	ПНД Ф 14.1:2.159-2000
6.10	Хлориды	ПНД Ф 14.1:2:3:4.111-97
6.11	Нитриты	ГОСТ 33045, метод Б
6.12	Нитраты	ГОСТ 33045, метод Д
6.13	Азот аммонийный	ПНД Ф 14.1:2:3.1-95
6.14	Фосфаты	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99
6.15	ХПК	ПНД Ф 14.1:2:4.190-03
6.16	БПК-5 (только для поверхностных вод)	НДП 10.1:2:3.131-2016
6.17	Нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
6.18	Фенолы	ПНД Ф 14.1:2:4.225-2006 (издание 2018 года)
6.19	Без(а)пирен	ПНД Ф 14.1:2:4.70-96
6.20	АПAB	ПНД Ф 14.1:2:4.158-2000
6.21	Железо	ПНД Ф 14.1:2.253-09
6.22	Алюминий	М-02-505-74-03
6.23	Ртуть	ПНД Ф 14.1:2:4.136-98
6.24	Медь	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
6.25	Цинк	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
6.26	Свинец	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
6.27	Кадмий	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
6.28	Кобальт	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
6.29	Никель	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
6.30	Мышьяк	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
6.31	Марганец	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
6.32	Цветность	ПНД Ф 14.1:2:4.207-04
6.33	Мутность	ПНД Ф 14.1:2:4.207-04

Результаты анализов оформляются в виде протоколов (ведомостей), хранящихся в архиве Исполнителя и предоставляются Заказчику в составе отчетной документации. Обобщающие (сводные) таблицы, включающие результаты полевых и лабораторных исследований отдельных компонентов природной среды и всех контролируемых параметров, также предоставляются Заказчику в составе отчетных материалов.

#### **Подготовка тематических картосхем**

По результатам инженерно-экологических изысканий составляется пакет тематических картосхем:

- картосхема фактического материала;
- картосхема современного экологического состояния и экологических ограничений;
- картосхема прогнозируемого экологического состояния;
- картосхема ландшафтов и антропогенной нарушенности территории;
- картосхема почвенного покрова;
- картосхема растительного покрова и местообитаний животных.

Допускается совмещение тематических картосхем.

#### **7.7 Применяемые приборы и оборудование, включая программное обеспечение**

Выбор и применение приборов и оборудования определяется документами по аккредитации привлекаемых лабораторий.

Полный перечень использованных приборов и оборудования будет представлен в техническом отчете.

#### **7.8 Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений**

Метрологическое обеспечение единства и точности измерений при инженерно-экологических изысканиях осуществляется по ГОСТ Р 8.589-2001. ГСИ.

Все свидетельства о поверке задействованных приборов и аппаратов будут приведены в виде фотокопий в приложениях к отчету на изыскания. То же самое касается копий аттестатов аккредитации аналитической лаборатории.

#### **7.9 Контроль качества и приёмка работ**

Выполнение изыскательских работ полевыми подразделениями осуществляется в соответствии с техническим заданием и требованиями нормативных документов с учетом материалов согласований.

На всех этапах выполнения инженерно-экологических изысканий руководством отдела комплексных инженерных изысканий будет выполняться контроль производства полевых и камеральных работ.

В результате контроля полевых и камеральных работ будут проверены:

- выполнение требований технического задания и программы работ;
- организация работ и использование приборов и инструментов;
- соблюдение требований охраны труда и техники безопасности;
- соответствие выполненных работ и содержания технического отчета требованиям нормативно-технической документации.

Кроме того, внутри группы гидрометеорологических изысканий будет выполняться постоянная взаимная выборочная проверка, а также самоконтроль выполненных работ.

По окончании инженерно-экологических работ будут составлены акты полевого контроля и камеральной приемки работ.

#### **7.10 Форма представления и состав отчетных материалов**

Электронная копия комплекта документации оформляется в соответствии с «Положением об экспертизе предпроектной и проектной документации в ПАО «Газпром» (СТО Газпром 2-2.1-031-2005) и передается на CD-R (DVD-R) дисках.

Электронная версия отчетных материалов в редактируемом формате представляется в структурированном виде в полном объеме в файлах приложений MS Office (текстовые разделы, в т.ч. рисунки - MS Word, табличные данные - MS Excel), графические приложения – в файлах

AutoCAD 2007 (файлы \*.dwg)». Для экологических карт возможно применение MapInfo (версии 12.0 и ниже).

Электронная версия отчетных материалов представляется в формате редактируемой электронной книги Adobe Acrobat (одна книга – один файл \*.pdf), полностью соответствующей по своему содержанию и оформлению бумажному оригиналу (при этом листы, содержащие подписи и печати, должны быть представлены цветными копиями с него).

Диск должен быть защищен от записи; иметь этикетку с указанием изготовителя, даты изготовления, названия комплекта. В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания.

Состав и содержание диска должно точно соответствовать комплекту бумажной документации. Каждый физический раздел комплекта (том, книга, альбом чертежей и т.п.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа.

Название каталога должно соответствовать названию раздела.

– диск должен быть защищен от записи, не иметь царапин, масляных пятен и других дефектов записывающей поверхности.

– На лицевой стороне диска наносится маркировка с указанием:

– наименование проектировщика;

– наименование проекта;

– обозначения проекта по классификации проектировщика;

– наименование этапа и границ участка инженерных изысканий, аббревиатуры видов изысканий;

– номер диска в комплекте ведомости электронной версии;

– дата записи информации на диск.

– надписи наносятся печатным способом. Номер диска формируется как дробь, числитель, который является номером диска в комплекте по порядку, а знаменатель указывает на общее количество дисков в комплекте электронной версии.

– диск должен быть упакован в жесткий пластиковый бокс.

– этикетка пластикового бокса должна соответствовать маркировке, нанесенной на лицевую сторону соответствующего диска.

Требования к материалам, передаваемым в электронном виде для направления в ФАУ «Главгосэкспертиза России»:

– Оформление Проектной документации должно соответствовать ГОСТ Р 21.101-2020 (оформление ПСД).

– Наименование файлов (томов) представляемой документации должно соответствовать наименованию на обложке (не шифр).

## 8. РЕШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### 8.1 Общие требования безопасности

При изыскательских работах необходимо выполнять правила техники безопасности, изложенные в следующих нормативных документах:

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1;

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть 2;

Общее руководство, организация обучения работающих, контроль выполнения требований нормативных документов по охране труда возлагается на главного инженера.

К инженерно-изыскательским работам на опасном производстве допускаются лица не моложе 18-ти лет, имеющие соответствующую квалификацию и не имеющие медицинских противопоказаний.

Все работники, участвующие в производстве работ должны:

- пройти обучение правилам оказания первой до врачебной помощи в установленном порядке;

- пройти вводный инструктаж у начальника структурного подразделения Заказчика, первичный инструктаж по охране труда у начальника соответствующей службы (участка) структурного подразделения Заказчика с регистрацией в соответствующих журналах.

Рабочий персонал, участвующий в производстве работ должен:

- перед началом работ повышенной опасности получить целевой инструктаж по охране труда у лица, ответственного за безопасное проведение работ;

- в процессе выполнения работ правильно и своевременно применять средства индивидуальной защиты;

- в процессе выполнения работ применять только исправные инструменты и приспособления.

Инженерно-технические работники (ИТР), участвующие в производстве работ должны:

- до начала работ обеспечить или проконтролировать обеспечение персонала спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ в соответствии с действующими нормами, исправными инструментами и приспособлениями, а при производстве изыскательских работ контролировать правильное и своевременное применение их персоналом.

- перед началом работ повышенной опасности провести целевой инструктаж по охране труда персоналу, участвующему в проведении работ.

ИТР, назначенные ответственными за безопасное проведение работ повышенной опасности, должны постоянно находиться на месте проведения работ.

Для переодевания и отдыха работников предусматривается вахтовый автомобиль, оборудованный в салоне освещением, отоплением и вентиляцией в соответствии с действующими нормами.

Применяемые при изыскательских работах автомобили и буровые установки должны соответствовать условиям безопасного проведения работ, в каждом автомобиле на месте проведения работ должна находиться медицинская аптечка с медикаментами с не истекшим сроком годности и другими средствами оказания первой до врачебной помощи (бинт, жгут и прочее).

### 8.2 Меры безопасности при буровых работах

Буровая установка должна быть обеспечена механизмами и приспособлениями, обеспечивающими безопасность работ в соответствии с утвержденными нормативами.

Все рабочие и инженерно-технические работники, занятые на буровых установках, должны работать в защитных касках. Лица без защитных касок к работе не допускаются.

Буровое оборудование, вышки должны осматриваться машинистом буровой установки ежедневно.

Кроме того, состояние вышки проверяется в следующих случаях:

- перед спуском колонны труб;

- после воздействия ветра силой 6 баллов и более;

Работы по бурению скважин могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического надзора, и после оформления акта о приеме буровой установки в эксплуатацию.

Запрещается при подъеме и опускании мачты буровой установки:

- находиться около ротора или шпинделя бурового станка, на площадке и в кабине автомобиля (трактора) лицам, кроме машиниста буровой установки и его помощника;
- находиться на мачте или под ней;
- оставлять приподнятые мачты на весу или удерживать их вручную при помощи подпорок;
- удерживать нижние концы мачт и растяжки мачт непосредственно руками или рычагами.

В рабочем положении мачты самоходных буровых установок должны быть закреплены, а опоры мачт поддомкрачены. Во избежание смещения буровой установки в процессе буровых работ, ее колеса должны быть прочно закреплены.

При расположении буровой установки вблизи отвесных склонов (уступов) расстояние от основания установки до бровки склона должно быть не более 3 м. В любом случае буровая установка должна располагаться вне зоны обрушения.

Запрещается:

- передвигать самоходную установку с поднятой мачтой или с мачтой, опущенной на опоры, но не укрепленной хомутами, также с незакрепленной ведущей трубой;
- перевозить на платформе грузы, не входящие в комплект установки;
- стоять в створе каната при передвижении установки само буксировкой.

Во время перемещения станков, подъема и опускания мачты, вращатель должен быть закреплен в крайнем нижнем положении.

При колонковом бурении забуривание скважины должно производиться:

- при наличии у станка направляющего устройства, расположенного в непосредственной близости от устья скважины;
- после проверки соосности шпинделя.

Запрещается:

- применять трубы с трещинами и надрывами, изношенными соединительными элементами (хвостовиками, муфтами, пальцами), а также с неисправными фиксаторами пальцев, обеспечивающими жесткость колонны;
- удерживать вращатель на весу с помощью подъемной лебедки без дополнительного закрепления его в направляющих, а также находиться под поднятым вращателем;
- очищать от шлама колонковые трубы руками или какими-либо предметами во время вращения.

Разъединение труб при подъеме или при наращивании в процессе бурения должно производиться только после посадки их на вилку или ключ-скобу.

Работать в условиях ограниченной видимости или ночью.

При ударно-канатном бурении балансиры (оттяжная рама) буровых станков во время их осмотра, ремонта, перестановки кольца кривошипа должны находиться в крайнем нижнем положении; при прохождении их вверху они должны укладываться на опоры.

Инструментальный и желоночный канаты должны иметь запас прочности не менее 12,5 по отношению к максимально возможной нагрузке.

Запрещается:

- поднимать и опускать буровой снаряд, а также закреплять забивную головку при включенном ударном механизме;
- находиться в радиусе действия ключа и в направлении натянутого каната во время работы механизма свинчивания;
- открывать руками клапаны желонки;
- направлять руками буровой снаряд и желонку в подвешенном состоянии;
- применять буровой снаряд, имеющий ослабленные резьбы;
- оставлять открытым устье скважины, когда это не требуется по условиям работы;

- подтягивать трубы и другие тяжести через мачту станка на расстояние выше 10 м при отсутствии специальных направляющих роликов;
- наращивать трубы без закрепления нижней части колонны труб хомутами.

### 8.3 Пожарная безопасность

Подготовительные, буровые и заключительные работы при производстве инженерных изысканий необходимо проводить в соответствии с «Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации, ППБ 01-03».

Вся задействованная на производстве изысканий автотранспортная техника должна быть оборудована искрогасителями на выхлопных трубах. Буровая бригада должна иметь первичные средства пожаротушения: багор, ведро, два огнетушителя, совковая лопата.

Все работники изыскательских партий обязаны соблюдать правила пожарной безопасности в лесах, не допускать поломку, порубку деревьев и кустарников, повреждение лесных культур, засорение лесов, уничтожение и разорение муравейников и гнезд птиц, а также соблюдать другие требования законодательства Российской Федерации.

Поисковые, геодезические, геологические экспедиции, партии и отряды обязаны до начала работ зарегистрировать в лесхозах, на территории которых будут производиться работы, места проведения работ, расположения основных баз, маршруты и время следования в лесу, а также ознакомиться с правилами пожарной безопасности в лесах.

В пожароопасный сезон, то есть в период с момента схода снегового покрова в лесу до наступления устойчивой дождливой осенней погоды или образования снегового покрова, запрещается:

- разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках поврежденного леса (ветровал, бурелом), торфяниках, лесосеках с оставленными порубочными остатками и заготовленной древесиной, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев. В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной (то есть очищенной до минерального слоя почвы) полосой шириной не менее 0,5 метра. По истечении надобности костер должен быть тщательно засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления;

- бросать горящие спички, окурки и горячую золу из курительных трубок;
- оставлять промасленный или пропитанный бензином, керосином или иными горючими веществами обтирочный материал в не предусмотренных специально для этого местах;
- заправлять горючим топливные баки двигателей внутреннего сгорания при работе двигателя, использовать машины с неисправной системой питания двигателя, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин, заправляемых горючим.

Запрещается выжигание травы на лесных полянах, прогалинах, лугах и стерни на полях (в том числе проведение сельскохозяйственных палов) на землях лесного фонда и на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, а также защитным и озеленительным лесонасаждениям.

В местах проведения работ и расположения объектов следует иметь первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, огнетушители, топоры, лопаты, метлы и другие), перечень и количество которых согласовываются с лесхозами.

Лица, виновные в нарушении лесного законодательства Российской Федерации, несут административную и уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

### 8.4 Мероприятия по охране окружающей среды

При проведении полевых инженерно-изыскательских работ соблюдать требования Законодательства об охране окружающей среды, требования СП 11-102-97 и другие нормативные документы.

Главный инженер предприятия осуществляет общий контроль соблюдения выполнения требований природоохранного законодательства и несет ответственность за невыполнение проектных решений по охране окружающей среды.

Изыскательские работы производятся строго в пределах отведенного разрешением участка. Исключать все действия, наносящие вред компонентам окружающей среды и человеку.

Передвижение техники и непосредственно бурение скважин опасности для окружающей среды не представляет.

После завершения буровых работ все разведочные скважины ликвидируются путем засыпки выбуренной породой с трамбовкой через 1,0 м. Участки земли, использованные под буровые площадки, подлежат горнотехнической рекультивации.

Проходка горных выработок будет осуществляться с соблюдением федеральных природоохранных норм и правил и региональных нормативных документов.

Во время проведения полевых работ не будут допускаться: устройство лагерей в водоохраных зонах, рубка леса, охота и рыбная ловля, загрязнение поверхности земли и растительного покрова отработанными ГСМ и грязной ветошью. Бытовой мусор в полиэтиленовых пакетах вывозится в ближайшие населенные пункты для последующей его утилизации.

Воздействие на окружающую среду в период производства работ носит временный характер. Однако необходимо обеспечить контроль за соблюдением природоохранного законодательства для обеспечения безопасности жизнедеятельности объектов природной среды.

Для снижения негативного воздействия на поверхность земель предусмотрены следующие мероприятия:

- проезд техники только в пределах полосы отвода для производства работ;
- своевременная уборка мусора и отходов для исключения загрязнения территории отходами производства;
- запрещение использования неисправных, пожароопасных транспортных средств;
- эксплуатация машин и механизмов в исправном состоянии во избежание аварийных утечек топлив и масел, возгораний естественной растительности;
- рекультивация участков земли, использованных под закладку реперов.

Для снижения суммарных выбросов загрязняющих веществ в период изыскательских работ предусмотрено:

- запрещение разведения костров и сжигания в них любых видов материалов и отходов;
- осуществление постоянного контроля исправности топливных систем автотранспорта и буровых установок;
- недопущение к эксплуатации машин в неисправном состоянии, особенно тщательно следить за состоянием технических средств, способных вызвать загорание естественной растительности.

В целях защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения на период изыскательских работ предусмотрены следующие мероприятия:

- стоянка техники и заправка должна быть оборудована за пределами водоохранной зоны водных объектов;
- соблюдение правил выполнения работ в охранной зоне действующих НПС;
- стоянка машин должна располагаться за пределами водоохранной зоны;
- предотвращение слива производственных и бытовых отходов на поверхность земли;
- запрещена мойка автомашин.

После окончания бурения вокруг каждой скважины будут восстанавливаться естественные условия (тампонаж скважин керном с выкладкой почвенно-растительного покрова). Участки земли, использованные под закладку реперов, подлежат рекультивации.

По окончании изыскательских работ производится уборка мусора на всей территории работ.

### **8.5 Передвижение транспорта**

Движение автотранспорта к местам производства работ должно выполняться только по постоянным дорогам.

При движении техники в темное время суток, в дневное время при сильном тумане, ухудшающем видимость до 10 м, скорость движения техники не должна превышать 3 км/час.

Маневры техники, развороты, движения задним ходом следует выполнять по сигналу ответственного, при этом скорость движения не должна превышать 3 км/час.

Запрещается включать задний ход движения техники без подачи предупредительного сигнала.

Разъезд со встречной техникой следует выполнять, обеспечивая безопасное расстояние не менее 2-х метров.

При движении по косоугору, а также в сырую погоду запрещается резко менять скорость, выключать сцепление при торможении, делать резкие повороты.

Категорически запрещается управлять транспортными средствами лицам, не имеющим право на управление данным видом транспорта.

Бурение должно производиться специально обученными людьми при наличии у них соответствующих удостоверений. Агрегаты буровой установки должны быть в исправном состоянии, все вращающиеся части станка должны иметь ограждения.

Члены буровой бригады обеспечиваются спец. одеждой и спец. обувью, которая должна быть в исправном состоянии с непросроченным сроком годности. Для всех людей, находящихся на буровой площадке, обязательно применение защитных касок; работа без касок категорически запрещается, о чем делается запись в журнале по ТБ, имеющемуся в каждой бригаде.

При установке бурового станка необходимо соблюдать безопасные расстояния от сетей и воздушных линий электропередачи, а также безопасные расстояния приближения к строениям и местам складирования строительных конструкций, деталей и материалов.

#### **8.6 Действия персонала при возникновении аварийных ситуаций**

При возникновении аварийных ситуаций во время проведения инженерных изысканий руководитель работ обязан:

- немедленно прекратить все работы;
- вывести всех людей из опасной зоны. Если позволяет обстановка – убрать в безопасное место технику, задействованную на объекте;
- сообщить руководству, диспетчеру о случившейся аварийной ситуации;
- до приезда аварийной бригады организовать дежурство вокруг опасной зоны с целью недопущения на место аварии посторонних людей.



## 9. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Перечень нормативных документов для руководства при выполнении инженерных изысканий

Перечень нормативных документов для руководства при выполнении инженерных изысканий

1.		Градостроительный кодекс РФ
2.		Закон РФ. О геодезии и картографии. № 431 ФЗ, 30.12.2015 г
3.		Постановление Правительства РФ от 28 мая 2021 г. N 815 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации"
4.		Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию
5.	СП 47.13330.2016	Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
6.	СП 22.13330.2016	Основания зданий и сооружений
7.	СП 24.13330.2011	Свайные фундаменты
8.	СП 36.13330.2012	Магистральные трубопроводы
9.	СП 14.13330.2020	Строительство в сейсмических районах
10.	СП 116.13330.2012	Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения
11.	СП 45.13330-2012	Земляные сооружения, основания и фундаменты
12.	СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии
13.	СП 11-102-97	Инженерно-экологические изыскания для строительства
14.	СП 502.1325800.2021	Инженерно-экологические изыскания для строительства
15.	СП 11-104-97	Инженерно-геодезические изыскания для строительства
16.	СП 11-105-97	Инженерно-геологические изыскания для строительства (ч. I-VI)
17.	СП 50-101-2004	Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений
18.	СП 131.13330.2020	Строительная климатология
19.	СП 20.13330.2016	Нагрузки и воздействия
20.	СП 482.1325800.2020	Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ
21.	СП 33-101-2003	Определение основных расчётных гидрологических характеристик

22.	СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
23.	СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2 Строительное производство
24.	СП 115.13330.2016	Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95
25.	ГОСТ 9.602-2016	Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
26.	ГОСТ 17.1.1.04-80	Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования
27.	ГОСТ 17.1.2.04-77	Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов
28.	ГОСТ 17.1.3.05-82	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами
29.	ГОСТ 17.1.3.13-86	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
30.	ГОСТ 17.1.4.01-80	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах.
31.	ГОСТ 17.1.5.01-80	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность
32.	ГОСТ 17.1.5.05-85	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков
33.	ГОСТ 17.2.3.01-86	Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
34.	ГОСТ 17.4.1.02-83	Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения
35.	ГОСТ 17.4.3.01-2017	Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб
36.	ГОСТ 17.4.3.04-85	Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения
37.	ГОСТ 17.4.4.02-2017	Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа
38.	ГОСТ 17.4.4.03-86	Охрана природы. Почвы. Метод определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей
39.	ГОСТ 2761-84	Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора
40.	ГОСТ 5180-2015	Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
41.	ГОСТ 12071-2014	Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

42.	ГОСТ 24849-2014	Вода. Методы санитарно-бактериологического анализа для полевых условий
43.	ГОСТ 17.1.1.04-80	Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования
44.	ГОСТ 17.1.2.04-77	Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов
45.	ГОСТ 25100-2020	Грунты. Классификация
46.	ГОСТ Р 58595-2019	Почвы. Отбор проб
47.	ГОСТ 30672-2019	Грунты. Полевые испытания. Общие положения
48.	ГОСТ 12.0.001-82	ССБТ. Система стандартов по безопасности труда. Основные положения
49.	ГОСТ 21.301-2014 СПДС	Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям
50.	ГОСТ 21.302-2013	СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям
51.	ГОСТ 20276-2020	Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости
52.	ГОСТ 20522-2012	Методы статистической обработки испытаний
53.	ГОСТ 31861-2012	Вода. Общие требования к отбору проб
54.	СанПиН 1.2.3685-21	Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
55.	СанПиН 2.1.3684-21	Санитарные правила и нормы Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий
56.	РДС 11-201-95	Инструкция о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства
57.	ПУЭ	Правила устройства электроустановок. Издание 7.
58.	МДС 11-5.99	Методические рекомендации по проведению экспертизы материалов инженерных изысканий для технико-экономических обоснований (проектов, рабочих проектов строительства объектов)
59.	СНиП 2.06.15-85	Инженерная защита территорий от затопления и подтопления
60.	ГКИНП 05-029-84	Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000
61.	СП 317.1325800.2017	Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ

62.	ГКИНП (ГНТА)17-004-99	Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ
63.	ГКИНП 02-033-82	Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500
64.	ГКИНП (ОНТА) -02-262-02	«Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS
65.	ГОСТ Р 21.101-2020	СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
66.	ГОСТ 24846-2012	Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений
67.	ГОСТ 12248-2020	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
68.	ГОСТ 12536-2014	Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) состава
69.	ГОСТ Р 54257-2010	Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования
70.	ГОСТ 30416-2020	Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
71.	ГЭСН 81-02-01-2001	Сборник 1. Земляные работы (Переиздание 2008 г.)
72.	ГОСТ 7.32-2001	Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
73.	ГОСТ 2.105-95	ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
74.	ГОСТ 2.104-2006	Единая система конструкторской документации. Основные надписи
75.	СТО Газпром 9.2-003-2009	Защита от коррозии. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений
76.	ВСН 163-83	Учет деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов
77.	СТО ГУ ГТИ 08.29-2009	Учет руслового процесса на участках подводных переходов трубопроводов через реки
78.		Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик
79.		Федеральный Закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов РФ» № 73 ФЗ от 25.07.2002 г.
80.		Закон РСФСР «Об охране и использовании памятников истории и культуры», от 15 декабря 1978 г. (с изменениями от 18 января 1985 г., 25 июня 2002 г.)
81.		Положение «Об охране и использовании памятников истории и культуры», утвержденное Постановлением Совета Министров СССР от 16.09.1982 г. № 865

82.		Инструкция МК СССР «О порядке учета, обеспечении сохранности, содержания, использования и реставрации недвижимых памятников истории и культуры» Приказ МК СССР № 203 13.05.1986 г.
83.		«Положение о производстве археологических раскопок и разведок и об открытых листах», утвержденное Ученым советом Института археологии РАН 23.02.2001 г.
84.		«Положение о производстве археологических полевых работ (археологических раскопок и разведок) и составлении научной документации», утвержденное Ученым советом Института археологии РАН 30.03.2007 г.
85.		«Методические указания по проведению проектных археологических работ в зонах народохозяйственного строительства». Москва, Институт археологии АН СССР, 1990. Государственная геологическая карта РФ N-37-II (Москва). Геологическая карта дочетвертичных отложений, М 1:200 000, 1997 г. и объяснительная записка к ней.
86.		Государственная геологическая карта РФ N-37-II (Москва). Геологическая карта четвертичных отложений, М 1:200 000, 1997 г. и объяснительная записка к ней.
87.		Государственная геологическая карта РФ N-37-II (Москва). Геологическая карта дочетвертичных отложений, М 1:200 000, 1997 г. и объяснительная записка к ней.

Примечание: Отступления от действующих нормативных документов и технических инструкций должны быть освещены в техническом отчете с объяснением причин, вызвавших эти отступления.

Программа работ составлена специалистами:

Начальник центра инженерных изысканий



В.А. Липилин

**Инженерно-геодезические изыскания:**

Главный специалист



С.Ю. Кудрявцев

**Инженерно-геологические изыскания:**

Начальник отдела организации и координации инженерных изысканий



А.Н. Макаров

**Инженерно-гидрометеорологические изыскания:**

Главный специалист



А.О. Миннегалиев

**Инженерно-экологические изыскания:**

Главный специалист



О.Я. Глимшина

Представитель Агента Технического заказчика в регионе

**Приложение А СВИДЕТЕЛЬСТВА И ЛИЦЕНЗИИ**



**Ассоциация «Объединение организаций выполняющих инженерные изыскания в газовой и нефтяной отрасли «Инженер-Изыскатель»**  
(Ассоциация «Инженер-Изыскатель»)

ул. Угрешская, д.2, стр.53, оф.430, г. Москва, РФ, 115088; тел./факс: (495)259-40-91; info@izsro.ru

Форма утверждена приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от «04» марта 2019 г. № 86

**Выписка из реестра членов саморегулируемой организации**

06.05.2022  
(дата)

226-2022  
(номер)

Ассоциация  
«Объединение организаций выполняющих инженерные изыскания в газовой и нефтяной отрасли «Инженер-Изыскатель»  
**Ассоциация «Инженер-Изыскатель»**

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

**СРО, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания**

(вид саморегулируемой организации)

**115088, г.Москва, ул.Угрешская, д.2, стр. 53, офис 430, www.izsro.ru, info@izsro.ru**

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

**№ СРО-И-021-12012010**

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана **Общество с ограниченной ответственностью "Газпром проектирование"**

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя - физического лица или полное наименование заявителя - юридического лица)

Наименование	Сведения
<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью "Газпром проектирование"  ООО "Газпром проектирование"
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	0560022871
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1027700234210

1

1.4. Адрес места нахождения юридического лица	191036, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, проспект Суворовский, дом 16/13, литер А, помещение 19Н	
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	нет	
<b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>		
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	036	
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	19.11.2009	
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	19.11.2009 Протокол заседания Совета № 1 от 19.11.2009	
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	19.11.2009	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	нет	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	нет	
<b>3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:</b>		
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
19.11.2009	19.11.2009	нет

2

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда **на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом **внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда** (нужное выделить):

а) первый	нет	до 25 млн. Р
б) второй	нет	до 50 млн. Р
в) третий	нет	до 300 млн. Р
<b>г) четвертый</b>	<b>да</b>	<b>от 300 млн. Р</b>
д) пятый*	нет	нет
е) простой*	нет	в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства

\* Заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда **на выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом **внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств** (нужное выделить):

а) первый	нет	до 25 млн. Р
б) второй	нет	до 50 млн. Р
в) третий	нет	до 300 млн. Р
<b>г) четвертый</b>	<b>да</b>	<b>от 300 млн. Р</b>
д) пятый*	нет	нет

\* Заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство

**4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:**

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	нет
--	-----



4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ*	нет
<i>* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия</i>	

Директор  
(должность, уполномоченного лица)

  
М.П. 

А.П. Петров  
(инициалы, фамилия)

**Приложение Д  
(справочное)  
Материалы ФГБУ «ВНИИГМИ - МЦД»**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ – МИРОВОЙ ЦЕНТР ДАННЫХ»

УДК 551.553

«Утверждаю»  
И.о. директора ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД»  
А.М. Стерин



ОТЧЕТ  
о работе по договору № 75/20 от 21.07.2020

Подготовка специализированной гидрологической информации  
для оценки гидрологических условий по объекту  
«Программа газификации регионов Российской Федерации. Калужская область»

Зав. ОИТ ПОГИ:



А.И. Шевченко

2020 г.

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ – МИРОВОЙ ЦЕНТР ДАННЫХ»

УДК 551.553

«Утверждаю»  
И.о. директора ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД»  
А.М. Стерин



**Аналитическая справка**

по договору №76/22 на предоставление гидрометеорологической информации по  
метеорологической станции Калуга  
(заявка №02/5-4667 от 09.06.2022г.)

И.о. зав. отделом климатологии,  
канд. физ.-мат. наук:



В.Н. Разуваев

2022 г.

## 1. Краткое описание района исследований

Метеорологическая станция Калуга расположена на северной окраине Средне-Русской возвышенности в лесной зоне. Местность в районе станции слабохолмистая. Небольшие холмы (превышение вершин над подошвой 10-15 м) имеют вытянутую форму.

Крупным водным объектом в районе является р. Ока, протекающая через город Калугу с западо-северо-запада на восток-юго-восток. Ширина реки в межень около 220-230 м. Почвы в районе дерново-подзолистые суглинистые.

Климат района – умеренно континентальный. Район испытывает влияние Атлантики. Зимой, которая совпадает с календарной, теплые морские воздушные массы приносят оттепели и интенсивные снегопады, летом – похолодание и осадки. Увлажнение достаточное, большая часть осадков выпадает в теплый период года.

Таблица 1\_Сведения о метеорологических станциях

Индекс ВМО	Название станции	Шир	Долг	Выс	Республика, область	Примечание
27703	Калуга	54.57	36.40	198	Калужская обл.	Переносы: 1946-1.5км ВЮВ; 09.1952-8км СВ; 07.1957-10км ЮЗ; *1970-10км СВ; 1976-200м С; 08.1979-900м СВ; **

Примечание: \*- данные Климатологического справочника СССР, вып. 28; \*- данные Центрального УГМС; координаты станции (с долями градуса) приведены по Списку организаций государственной наблюдательной сети и их наблюдательных подразделений.-Росгидромет, М., 2020

Аналитическая справка подготовлена по данным Госфонда Росгидромета, который является частью Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении (ЕГФД), и из опубликованных справочных пособий.

## 2. Статистические характеристики метеорологических параметров

### 2.1. Температура воздуха

На метеорологических станциях температура воздуха измеряется термометром, установленным на высоте 2 метра над поверхностью почвы в психрометрической будке, вдали от жилых помещений, защищенным от действия прямой солнечной радиации и хорошо вентилируемым.

Таблица 2\_Даты первого и последнего заморозка в воздухе осенью и весной, продолжительность безморозного периода. 1942-2021 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Дата первого заморозка осенью			Дата последнего заморозка весной			Продолжительность (дни)		
		Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Мин.	Макс.
27703	Калуга	28 IX	31 VIII	24 X	7 V	23 III	8 VI	142	99	191
			(1966)	(1991)		(1983)	(1958)		(1958)	(1983)

В таблице приводятся средние и крайние (самые ранние и самые поздние) даты первого заморозка осенью и последнего заморозка весной по показаниям минимального термометра. Крайние даты заморозков выбирались непосредственно по данным наблюдений. Средние даты заморозков получены осреднением ежегодных дат в пределах указанного периода. Период от последнего заморозка весной до первого осенью называется *безморозным*.

### 2.2. Температура поверхности почвы

Наблюдения над температурой почвы включают измерение температуры оголенной от растительности поверхности почвы или поверхности снежного покрова, а также измерения температуры почвы на глубинах под естественным покровом.

Таблица 3\_ Абсолютный максимум температуры поверхности почвы (°С).

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга	6.8	10.5	27.0	37.3	52.8	60.1	58.3	58.1	46.2	30.8	14.4	7.7	60.1
		2007	2020	2007	2019	2014	2019	1999	2018	2019	2005	1984	2006	2019

Приведены наибольшие значения температуры поверхности почвы, полученные из ежедневных данных по максимальному термометру за имеющийся на технических носителях период (1977-2021гг.).

### 2.3. Влажность воздуха

Влажность воздуха характеризуется упругостью водяного пара, относительной влажностью воздуха, а также дефицитом влажности (недостатком насыщения воздуха водяным паром). Содержание водяного пара в атмосфере сильно меняется в зависимости от физико-географических условий местности, времени года и циркуляционных условий, состояния поверхности почвы и т.д.

*Относительная влажность воздуха* – это отношение фактической упругости водяного пара к упругости насыщенного воздуха при той же температуре, выраженное в процентах. Она характеризует степень насыщения воздуха водяным паром.

Таблица 4\_ Число дней с относительной влажностью не менее 80%. 1966-2021 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга	18.4	10.7	8.2	4.8	3.0	3.9	3.8	3.9	6.2	10.3	18.0	20.9	109.8

За каждый месяц каждого года отдельно определялся срок, в котором средняя относительная влажность за месяц была наименьшей. Если относительная влажность за этот срок в какой-либо день была не менее 80%, то такой день считался днем с относительной влажностью не менее 80%.

#### 2.4. Гололедно-изморозевые явления

К гололедно-изморозевым образованиям относятся гололед, изморозь, налипание мокрого снега и отложения замерзшего снега.

*Гололед* – это слой плотного льда (матового или прозрачного), нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Обычно наблюдается при температурах воздуха от 0°C до -3°C, реже при более низких.

*Изморозь* – отложение льда на деревьях, проводах и т.п. при тумане в результате сублимации водяного пара (кристаллическая) или намерзания капель переохлажденного тумана (зернистая).

Днем с обледенением считается такой день, в который это явление наблюдалось в любой его стадии не менее 0,5 часа. При этом за начало метеорологических суток принималось 19 часов (с 1966 года – 18 часов) предыдущего дня, а за конец – 19 часов (18 часов) данного дня. Согласно «Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам» (часть 1, выпуск 3, 1985) наблюдения за гололедно-изморозевыми образованиями производят по московскому (зимнему) времени.

Таблица 5\_Максимальный диаметр (мм) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка. 1985-2021гг.

Название станции	Вид отложения	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
Калуга	Гололед	5	5	5	2	-	-	-	-	-	5	9	5	9
	Зернистая изморозь	4	6	3	3	-	-	-	-	-	3	4	20	20
	Кристаллическая изморозь	22	28	9	4	-	-	-	-	-	1	15	14	28
	Мокрый снег	15	30	10	17	-	-	-	-	9	5	27	15	30
	Сложное отложение	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	17	17

Таблица 6\_Максимальная скорость ветра (м/с) при максимальной фазе гололедно-изморозевых отложений. 1966-2021гг.

Индекс ВМО	Название станции	Явление	Месяц												Год
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
27703	Калуга	Гололед				10	8	9	8	10	9	6			10
		Изморозь зернистая					5	5	5	6	3	3			6
		Изморозь кристаллическая					5	7	6	6	5	2			7
		Мокрый снег			1	7	6	10	8	6	6	9			10

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ – МИРОВОЙ ЦЕНТР ДАННЫХ»

УДК 551.553



«Утверждаю»

Врио директора ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД»

 В.М. Шаймарданов**Аналитическая справка**

по договору №120220 на предоставление гидрометеорологической информации по  
метеорологической станции Калуга  
(заявка №3672 от 23.08.2021г.)

И.о. зав. отделом климатологии,  
канд. физ.-мат. наук:



В.Н. Разуваев

2021 г.

### 1. Краткое описание района исследований

Метеорологическая станция Калуга, Грабцево расположена на северной окраине Средне-Русской возвышенности в лесной зоне. Местность в районе станции слабохолмистая. Небольшие холмы (превышение вершин над подошвой 10-15 м) имеют вытянутую форму. Крупным водным объектом в районе является р. Ока, протекающая через город Калугу с западо-северо-запада на восток-юго-восток. Ширина реки в межень около 220-230 м. Почвы в районе дерново-подзолистые суглинистые.

Климат района, согласно классификации климатов Б.П. Алисова, – континентальный умеренного пояса. Район испытывает влияние Атлантики. Зимой, которая совпадает с календарной, теплые морские воздушные массы приносят оттепели и интенсивные снегопады, летом – похолодание и осадки. Увлажнение достаточное, большая часть осадков выпадает в теплый период года.

Таблица 1\_Сведения о метеорологических станциях

Индекс ВМО	Название станции	Шир	Долг	Выс	Республика, область	Примечание
27703	Калуга, Грабцево	54.57	36.40	198	Калужская обл.	Переносы: 1946-1.5км ЮВ, 09.1952-8км СВ, 07.1957-10км ЮЗ, 1970-10км СВ, 1976-0.2км С, 08.1979-0.9км СВ

Примечание: координаты станции (с долями градуса) приведены по Списку организаций государственной наблюдательной сети и их наблюдательных подразделений.- Росгидромет, М., 2015

Аналитическая справка подготовлена по данным Госфонда Росгидромета, который является частью Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении (ЕГФД), и из опубликованных справочных пособий.

### 2. Статистические характеристики метеорологических параметров

#### 2.1. Температура воздуха

На метеорологических станциях температура воздуха измеряется термометром, установленным на высоте 2 метра над поверхностью почвы в психрометрической будке, вдали от жилых помещений, защищенным от действия прямой солнечной радиации и хорошо вентилируемым.

Таблица 2\_Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С. 1884-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	-9.1	-8.4	-3.3	5.3	12.5	16.2	18.1	16.5	11.0	4.9	-1.4	-6.2	4.7



Таблица 3\_ Абсолютный минимум температуры воздуха, °С. 1891-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	-45.9	-37.4	-30.9	-22.3	-4.3	-0.8	2.9	-2.5	-6.8	-16.5	-27.7	-37.9	-45.9
		1940	1956	1963	1952	1981	1958	1956	1966	1996	1912	1998	1895	1940

Приведены самые низкие значения температуры воздуха, наблюдавшиеся по минимальному термометру за весь период наблюдений на станции.

Таблица 4\_ Абсолютный максимум температуры воздуха, °С. 1942-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	9.8	7.2	19.1	28.7	32.2	33.5	37.4	38.4	30.0	25.3	17.1	10.3	38.4
		1952	1990	2014	2012	2007	1946	2010	2010	1992	1999	2013	2015	2010

Приведены самые высокие температуры воздуха, наблюдавшиеся за весь период наблюдений на станции.

Таблица 5\_ Число дней с переходом температуры через 0°С. 1942-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	6.4	6.3	15.2	11.9	1.8			1.7	9.7	10.7	8.7	72.4	

Днями с переходом температуры воздуха через 0°С считаются такие дни, когда максимальная температура воздуха положительна, а минимальная отрицательна. Для осенних и весенних месяцев это будут дни с заморозками, а для зимних – с оттепелями.

Таблица 6\_ Расчетная среднесуточная температура различной обеспеченности. 1942-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Обеспеченность, %	Суточный максимум средней суточной температуры воздуха (°С)		год
			расчетный	ближайший наблюдаемый	
27703	Калуга, Грабцево	1	28.5	27.8	2010
		5	26.9	26.9	1981

Значения получены с использованием аппроксимации эмпирического ряда годовых суточных максимумов средней суточной температуры воздуха теоретическим обобщенным распределением экстремальных значений, которое представляет собой обобщение распределений Гумбеля, Фреше и Вейбулла.

Таблица 7\_ Среднесуточные температуры воздуха в летние месяцы при заданной обеспеченности.

день	1981			2010		
	июнь	июль	август	июнь	июль	август
1	14.1	20.6	19.8	17.7	19.2	24.4

2	15.3	16.4	18.8	19.2	20	27.3
3	15.3	15.9	18.4	20.4	19.4	27.3
4	13.8	17.3	15.9	18.9	21.7	26.5
5	15.2	18.2	18.6	15.1	20.4	25.6
6	16.8	19.9	18.4	13.8	18.8	27.8
7	17.5	19.3	18.2	15.6	19.9	26.8
8	19.9	21.0	19.2	17.3	21.2	25.7
9	17.7	20.8	18.2	17.1	23.2	25.6
10	20.0	19.0	15.7	15.5	23.6	25.4
11	21.2	16.4	14.1	19.9	22.1	25.7
12	19.2	17.5	12.6	24.0	24.7	25.4
13	17.3	18.7	13.8	20.9	23.9	25.2
14	10.9	20.2	14.5	16.0	22.0	24.0
15	12.1	20.8	14.5	13.0	23.4	23.0
16	13.5	19.4	18.1	14.6	26.6	23.4
17	15.1	19.0	18.7	12.4	26.0	24.3
18	15.9	17.4	17.5	13.2	25.0	23.3
19	17.3	19.4	15.4	16.0	24.6	19.2
20	21.9	21.6	14.8	17.7	25.3	13.8
21	17.7	25.2	18.5	20.0	25.8	13.1
22	21.3	23.3	21.4	21.4	25.9	14.6
23	24.6	18.0	21.0	21.6	25.7	19.7
24	24.9	18.4	15.4	21.9	24.7	17.6
25	23.8	20.7	14.5	22.6	26.3	19.9
26	22.5	21.1	14.1	21.8	26.0	15.9
27	22.7	22.2	12.4	22.5	25.8	14.6
28	23.4	23.1	11.3	20.6	27.5	13.1
29	24.2	24.9	11.1	20.3	25.7	12.6
30	23.4	26.9	11.4	19.9	22.9	9.7
31		22.1	11.3		24.0	11.5

## 2.2. Температура поверхности почвы

Наблюдения над температурой почвы включают измерение температуры оголенной от растительности поверхности почвы или поверхности снежного покрова, а также измерения температуры почвы на глубинах под естественным покровом.

Таблица 8 Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы, °С. 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	-9.4	-9.4	-3.6	5.2	14.3	19.2	21.2	18.7	11.5	4.6	-1.8	-6.6	5.5

Приведены средние многолетние значения температуры, полученные по термометрам, которые устанавливаются летом на поверхности почвы, освобожденной от

растительности (оголенной поверхности), а зимой – на поверхности снега за период 1966-2020гг.

### 2.3. Атмосферные осадки

Количество осадков определяется толщиной (в миллиметрах) слоя выпавшей воды.

Таблица 9\_Месячное количество осадков (мм) с поправками на смачивание. 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	43	35	36	36	50	78	78	66	57	59	50	51	639

Поправки на смачивание внесены в соответствии с Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам. Средние характеристики по осадкам определяются за период с 1966 года, т.к. после этого не было нарушений однородности рядов осадков из-за смены прибора и изменений методики наблюдений.

Таблица 10\_Расчетный суточный максимум осадков (мм) различной обеспеченности за год. 1942-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Обеспеченность (%) (аппроксимация по Фреше)				Обеспеченность (%) (аппроксимация по Гумбелю)				Наблюденный максимум	
		63	10	5	1	63	10	5	1	Сумма, мм	дата
27703	Калуга, Грабцево	27.7	56.8	71.5	120.3	28.4	57.3	66.5	87.5	78.9	18.05.2012

Максимальное суточное количество осадков различной обеспеченности определялось методом аппроксимации эмпирических рядов теоретическими распределениями Гумбеля и Фреше. В расчетах использованы данные за весь период наблюдений на станции, имеющийся на техническом носителе. Поскольку на фоне наблюдаемого глобального потепления отмечается увеличение экстремальных погодных ситуаций, МАГАТЭ рекомендует для расчета осадков редкой вероятности для особо опасных объектов использовать распределение Фреше, которое дает повышенный «запас прочности» по сравнению с расчетами по распределению Гумбеля, что является важной превентивной адаптационной мерой.

Расчет суточного максимума осадков различной обеспеченности при аппроксимации распределением Гумбеля

$$F(X) = e^{-e^{-y}}$$

выполнен аналитическим методом по формуле:

$$X_y = \sigma \frac{(y - y_{cp}(n))}{\sigma_y(n)} + X_{cp},$$

где  $\sigma_y(n)$ ,  $y_{cp}(n)$  – параметры, зависящие от длины исходного ряда;

$X_{cp}$  – среднее эмпирического ряда,  
 $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение эмпирического ряда.

Статистические параметры ряда:

Параметры эмпирического ряда			
$X_{cp}$	$\sigma$	$Y_{cp}(n)$	$\sigma_y(n)$
35.4718	15.3474	0.55646	1.19215

Таблица 11\_ Среднее число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками. 1942-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Тип осадков	Месяц												Год	
			Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.		
27703	Калуга, Грабцево	твердые	11.8	9.3	5.0	0.2							0.3	3.8	10.5	40.9
		смешанные	6.0	5.0	7.1	3.9	0.1				0.2	3.5	8.3	7.8	41.9	
		жидкие	0.1	0.1	0.9	6.4	11.1	12.5	13.3	12.0	11.9	9.2	2.9	0.5	31.2	

#### 2.4. Влажность воздуха

Влажность воздуха характеризуется упругостью водяного пара, относительной влажностью воздуха, а также дефицитом влажности (недостатком насыщения воздуха водяным паром). Содержание водяного пара в атмосфере сильно меняется в зависимости от физико-географических условий местности, времени года и циркуляционных условий, состояния поверхности почвы и т.д.

*Относительная влажность воздуха* – это отношение фактической упругости водяного пара к упругости насыщенного воздуха при той же температуре, выраженное в процентах. Она характеризует степень насыщения воздуха водяным паром.

Таблица 12\_ Средняя месячная относительная влажность воздуха (%).1966-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	85	81	77	69	66	73	75	77	81	83	87	86	78

#### 2.5. Снежный покров

Снежный покров – это слой снега, лежащий на поверхности почвы или льда, образовавшийся в результате снегопадов в зимнее время. Высота снежного покрова определяется по трем постоянным рейкам, установленным на открытых и защищенных участках. Один раз в декаду проводятся снегомерные съемки по различным маршрутам

(лес, поле), которые более точно отражают характер залегания снежного покрова в данной местности.

Таблица 13\_Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке (см). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц															Наибольшие														
		Октябрь			Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Средн.	Макс.	Мин.			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
27703	Калуга, Грабцево							8	10	14	16	21	24	27	31	32	33	32	34	30									39	72	13

Представлены средние высоты снежного покрова по декадам, рассчитанные за указанный период наблюдений, и наибольшие за зиму декадные высоты. Средние из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму получены путем осреднения ежегодных максимальных декадных высот независимо от того, на какой месяц и декаду этот максимум приходится. Наибольшие и наименьшие величины выбраны из максимальных декадных значений за весь период наблюдений.

Таблица 14\_Расчетная высота снежного покрова 5% обеспеченности (см). 1966-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Высота, см	Параметры эмпирического ряда			
			$X_{ср}$	$\sigma$	$\gamma_{ср}(n)$	$\sigma_{\gamma}(n)$
27703	Калуга, Грабцево	74.8	42.4815	15.5560	0.54935	1.16359

Расчетная высота снежного покрова по постоянной рейке получена аналитическим способом с использованием аппроксимации эмпирических рядов теоретическим распределением Гумбеля (первое предельное распределение).

## 2.6. Ветер

Ветер представляет собой движение воздуха относительно земной поверхности и характеризуется скоростью и направлением перемещения. За направление ветра принимается то направление, откуда перемещается воздух. Для обозначения направления указывают либо румб, либо угол, который горизонтальный вектор скорости ветра образует с меридианом (причем север принимается за  $360^\circ$  или  $0^\circ$ ). Измерения скорости и направления ветра на метеостанциях производятся на высоте 10-12 метров над поверхностью земли анеморумбометрами или с помощью флюгеров с легкой и тяжелой досками. Вследствие турбулентного состояния атмосферы скорость и направление ветра в каждый момент времени существенно колеблется около среднего значения, поэтому измеряются средняя скорость ветра за промежуток времени 2 минуты или 10 минут (в

зависимости от технических возможностей прибора, который используется при измерениях), максимальное значение мгновенной скорости ветра за тот же промежуток времени (скорость ветра при порывах), и определяется среднее направление ветра за 2 минуты.

Таблица 15\_Повторяемость направлений ветра и штилей

Индекс ВМО	Название станции	Месяц	Направление ветра								Штиль
			С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
27703	Калуга, Грабцево	1	7.5	5.4	11.7	9.4	19.2	16.8	20.8	9.2	8.7
		2	8.4	5.6	15.8	13.5	16.9	13.7	16.9	9.3	10.1
		3	7.8	6.0	14.0	13.9	18.6	13.5	17.5	8.7	10.8
		4	9.6	8.6	17.0	13.2	15.8	10.5	15.1	10.3	13.1
		5	13.7	10.6	16.1	10.4	12.9	10.1	15.3	11.0	17.1
		6	15.3	10.0	12.6	8.2	11.1	10.4	18.3	14.1	18.4
		7	16.3	10.6	11.6	8.2	10.8	9.6	18.0	15.0	21.0
		8	16.5	9.3	12.1	7.2	11.9	10.1	19.4	13.5	20.7
		9	12.3	7.2	10.0	8.4	15.0	14.2	21.6	11.3	18.0
		10	10.1	3.9	8.7	9.1	18.5	16.3	22.5	11.0	9.6
		11	6.9	4.5	9.8	11.7	23.5	16.5	19.0	8.1	8.7
		12	7.1	4.5	10.4	11.3	19.6	17.5	20.2	9.4	7.1
		год	10.9	7.2	12.5	10.4	16.2	13.3	18.7	10.9	13.6

Приведена повторяемость направлений ветра, выраженная в процентах от общего числа наблюдений за каждый месяц и в целом за год без учета штилей. Повторяемость штилей приводится в процентах от общего числа наблюдений. Повторяемость направлений ветра и штилей рассчитана по срочным данным за период 1966-2020гг.

Таблица 16\_Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	3.6	3.6	3.6	3.3	3.0	2.8	2.5	2.6	2.8	3.4	3.4	3.6	3.2

Таблица 17\_Наибольшая скорость ветра (м/с) различной обеспеченности с 10 минутным интервалом осреднения. 1977-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Обеспеченность, %		Параметры эмпирического ряда			
		5	1	$\bar{X}_{ср}$	$\sigma$	$\gamma_{ср}(n)$	$\sigma_{\gamma}(n)$
27703	Калуга, Грабцево	17.3	20.5	2.5036	2.25147	0.54355	1.13551

Наибольшие скорости ветра различной вероятности определялись по рядам *годовых максимумов средней скорости* ветра с использованием аппроксимации эмпирических рядов теоретическим распределением Гумбеля (первое предельное распределение).

Таблица 18\_ Наибольшая скорость ветра (м/с) (с учетом порывов) различной обеспеченности. 1977-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Обеспеченность, %	
		5	1
27703	Калуга, Грабцево	26.1	31.1

Наибольшие скорости ветра различной вероятности определялись с использованием аппроксимации эмпирического ряда *максимальной скорости с учетом порывов* теоретическим распределением Фреше (второе предельное распределение) с помощью специальной номограммы.

### 2.7. Атмосферные явления

В практике метеорологических наблюдений под атмосферными явлениями подразумевают те явления, которые визуально наблюдаются на метеорологической станции и в ее окрестностях. Это осадки и туманы различных видов; метели; электрические явления (гроза, зарница, полярное сияние), шквал, пыльная буря, вихрь, смерч, мгла, гололедица и др.

*Туманом* называют скопление продуктов конденсации (капель или кристаллов, или тех и других вместе), взвешенных в воздухе, непосредственно над поверхностью земли. О тумане говорят, когда горизонтальная видимость менее 1 км. Туманы делят на внутримассовые и фронтальные, на туманы охлаждения и испарения. Наиболее важны внутримассовые туманы охлаждения: адвективные и радиационные.

*Гроза* – это комплексное атмосферное явление, при котором многократные электрические заряды между облаками или между облаком и землей (молнии) сопровождаются звуковым явлением – громом. Различают грозы фронтальные и внутримассовые.

*Метелью* называют перенос снега над поверхностью земли ветром достаточной силы. Различают поземок, пизовую метель и общую метель.

*Град* – это осадки, выпадающие в теплое время года из мощных кучево-дождевых облаков, в виде частичек плотного льда различных, иногда очень крупных, размеров. Град всегда наблюдается при грозе, обычно вместе с ливневым дождем.

Таблица 19\_ Среднее многолетнее число дней с туманом (дни). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												X-III	IV-IX	Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.			
27703	Калуга, Грабцево	2.19	2.45	3.22	2.28	1.13	1.42	2.41	2.58	4.15	3.56	4.45	2.73	18.60	13.97	32.57

Приведено среднее многолетнее число дней с туманом по месяцам, за холодный (октябрь-март) и теплый (апрель-сентябрь) периоды и за год, полученное непосредственно путем подсчета за период наблюдений. В расчеты включены случаи туманов четырех видов: сплошные, просвечивающие, ледяные и ледяные просвечивающие. Туманы поземные и туманы в окрестностях станции в обработку не включались. Днем с туманом считается такой день, в течение которого в районе расположения метеоплощадки отмечен хотя бы в один из сроков любой из вышеуказанных видов тумана.

Таблица 20\_Наибольшее число дней с туманом (дни). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												X-III	IV-IX	Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.			
27703	Калуга, Грабцево	10	12	12	10	6	6	11	7	10	9	14	8	50	30	60
		1971	1966	1966	1970	1981	1978	1984	1979	1979	1972	1968	1982	1966	1984	1979
								1981	1980							

Наибольшее число дней с туманом по месяцам, теплый, холодный период и за год выбрано из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с туманом; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

Таблица 21\_Среднее многолетнее число дней с грозой (дни). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево		0.02	0.04	1.12	4.26	7.08	8.02	4.75	1.19	0.21	0.02	0.02	26.73

Представлено среднее число дней с близкими и отдаленными грозами по месяцам и за год. При отсутствии гроз в каком-либо месяце соответствующая графа таблицы остается пустой. Если среднее число гроз меньше 1, то грозы в данном месяце наблюдаются не ежегодно.

Таблица 22\_Наибольшее число дней с грозой (дни). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево		1	1	9	12	20	20	10	7	2	1	1	43
			1966	1971	2000	2013	1989	1988	2006	1984	1999	2010	1995	1988
				2003				2010		2001				

Наибольшее число дней с грозой выбрано из материалов наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с грозой; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.



Таблица 23\_Среднее многолетнее число дней с метелью (дни). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	
27703	Калуга, Грабцево			0.02	0.60	1.98	3.85	4.36	3.89	3.37	0.70			18.77

Приведено среднее многолетнее число дней с метелью по месяцам и за год (холодный период), вычисленное из материалов наблюдений. За день с метелью считается день, в который наблюдался хотя бы один из трех видов метелей: общая метель, метель с выпадением снега и низовая метель. В это число не включены дни, когда наблюдался только поземок.

Таблица 24\_Наибольшее число дней с метелью (дни). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	
				1	4	14	13	14	13	10	7			51
27703	Калуга, Грабцево			1966	1983	1988	1975	1969	1983	2013	1979			1983
				1985		1988								

Представлено наибольшее число дней с метелью по месяцам и за год, выбранное из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с метелью; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

Таблица 25\_Среднее многолетнее число дней с градом (дни).1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево			0.02	0.05	0.26	0.29	0.20		0.17	0.08	0.02		1.09

Представлено среднее многолетнее число дней с градом, вычисленное по материалам наблюдений. При отсутствии в каком-либо месяце града соответствующая графа в таблице остается незаполненной. Если среднее число дней с градом меньше 1, значит град в этом месяце наблюдался не ежегодно.

Таблица 26\_Наибольшее число дней с градом (дни). 1966-2020гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
				1	1	2	2	1		2	1	1		4
27703	Калуга, Грабцево			2008	1982	1999	2012	1979		1966	1986	1982		2000
				1983	2001		1980			1998				

Приводится наибольшее число дней с градом, выбранное из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с градом; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

### 2.8. Гололедно-изморозевые явления

К гололедно-изморозевым образованиям относятся гололед, изморозь, наличие мокрого снега и отложения замерзшего снега.

Гололед – это слой плотного льда (матового или прозрачного), нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Обычно наблюдается при температурах воздуха от 0°C до -3°C, реже при более низких.

Изморозь – отложение льда на деревьях, проводах и т.п. при тумане в результате сублимации водяного пара (кристаллическая) или намерзания капель переохлажденного тумана (зернистая).

Днем с обледенением считается такой день, в который это явление наблюдалось в любой его стадии не менее 0,5 часа. При этом за начало метеорологических суток принималось 19 часов (с 1966 года – 18 часов) предыдущего дня, а за конец – 19 часов (18 часов) данного дня. Согласно «Поставлению гидрометеорологическим станциям и постам» (часть 1, выпуск 3, 1985) наблюдения за гололедно-изморозевыми образованиями производят по московскому (зимнему) времени.

Таблица 27 Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям). 1966-2020 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Явление	Месяц												Год
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
27703	Калуга, Грабцево	гололед				0.21	1.13	2.27	1.36	0.91	0.46	0.09			6.43
		изморозь				0.04	1.36	3.17	3.55	3.02	1.89	0.21			13.26
		обледенение всех видов			0.29	2.23	6.00	8.17	7.40	6.11	6.11	2.38	0.21		39.40

В таблице представлены средние по месяцам и за год число дней с гололедно-изморозевыми явлениями, которые получены непосредственно путем подсчета данных однородных рядов наблюдений различной длительности. К гололедно-изморозевым явлениям относятся гололед и изморозь, фиксируемые наблюдателями как атмосферные явления.

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ – МИРОВОЙ ЦЕНТР ДАННЫХ»

УДК 551.553

«Утверждаю»  
Директор ФГБУ «ВНИИГМИ – МЦД»  
В.С. Косых



**Аналитическая справка**

по договору №75/20 на предоставление гидрометеорологической информации по  
метеорологическим станциям Калуга, Болхов  
(заявка №МСК/5-2363 от 21.04.2020г.)

И.о. зав. отделом климатологии,  
канд. физ.-мат. наук:



В.Н. Разуваев

2020 г.

## 1. Краткое описание района исследований

Метеорологическая станция Калуга, Грабцево расположена на северной окраине Средне-Русской возвышенности в лесной зоне. Местность в районе станции слабохолмистая. Небольшие холмы (превышение вершин над подошвой 10-15 м) имеют вытянутую форму. Крупным водным объектом в районе является р. Ока, протекающая через город Калугу с западо-северо-запада на восток-юго-восток. Ширина реки в межень около 220-230 м. Почвы в районе дерново-подзолистые суглинистые.

Метеорологическая станция Болхов расположена в центральной части Средне-Русской возвышенности. Рельеф окружающей местности – волнистая равнина, сильно расчлененная сетью балок и оврагов. К северо-западу в 0.5 км с юго-запада на северо-восток протекает р. Нугрь. Склоны долины сравнительно крутые, высокие. Город и его пригороды расположены в долине реки и на придолинных склонах. Местность лесостепная с преобладанием пахотных полей. Небольшие роци и кустарники расположены в балках. Почвы района суглинистые.

Климат района – умеренно континентальный. Район испытывает влияние Атлантики. Зимой, которая совпадает с календарной, теплые морские воздушные массы приносят оттепели и интенсивные снегопады, летом – похолодание и осадки. Увлажнение достаточное, большая часть осадков выпадает в теплый период года.

Таблица 1\_Сведения о метеорологических станциях

Индекс ВМО	Название станции	Шир	Долг	Выс	Республика, область	Примечание
27703	Калуга, Грабцево	54.57	36.40	198	Калужская обл.	
27809	Болхов	53.40	36.00	197	Орловская обл.	Переносы: 12.1954–120м С; 05.1955–80м ССВ*

*Примечание: \*- данные Климатологического справочника СССР, вып. 28; координаты станции (с долями градуса) приведены по Списку организаций государственной наблюдательной сети и их наблюдательных подразделений.- Росгидромет, М., 2015*

Аналитическая справка подготовлена по данным Госфонда Росгидромета, который является частью Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении (ЕГФД), и из опубликованных справочных пособий.

## 2. Статистические характеристики метеорологических параметров по метеорологической станции Калуга

### 2.1. Температура воздуха

На метеорологических станциях температура воздуха измеряется термометром, установленным на высоте 2 метра над поверхностью почвы в психрометрической будке, вдали от жилых помещений, защищенным от действия прямой солнечной радиации и хорошо вентилируемым.

**Таблица 2** Даты начала, окончания и продолжительность сезона со среднесуточной температурой устойчиво ниже заданных пределов. 1942-2018гг. Мс Калуга, Грабцево

температура	Начало			Окончание			Продолжительность (дни)		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Минимальная	Максимальная
-10 °С	16 XII	30 XI	29 XII	2 II	3 I	27 III	48	23	99
		(2002)	(1949)		(1970)	(1963)		(1979)	(1963)
-5°С	5 XII	6 XI	28 XII	26 II	4 I	9 IV	83	27	122
		(1942)	(2015)		(1989)	(1963)		(1959)	(1985)

Даты перехода средней суточной температуры через заданные значения определялись по суточным данным для каждого года. По «Методическим указаниям по составлению Научно-прикладного справочника по агроклиматическим ресурсам СССР» за дату устойчивого перехода температуры воздуха через  $-5^{\circ}\text{C}$  осенью принимается первый день периода, сумма отрицательных отклонений от нормы которого превышает сумму положительных отклонений любого из последующих периодов с положительными отклонениями.

За дату устойчивого перехода температуры воздуха через  $-5^{\circ}\text{C}$  весной принимается первый день периода, сумма положительных отклонений которого превышает сумму отрицательных отклонений любого из последующих периодов с отрицательными отклонениями.

**Таблица 3** Даты начала, окончания и продолжительность сезона со среднесуточной температурой устойчиво выше заданных пределов. 1942-2018гг. Мс Калуга, Грабцево

температура	Начало			Окончание			Продолжительность (дни)		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Минимальная	Максимальная
0°С	26 III	3 II	14 IV	12 XI	23 X	19 XII	231	198	292
		(2002)	(1965)		(1946)	(2006)		(1944)	(2008)
5°С	15 IV	26 III	3 V	18 X	23 IX	12 XI	186	155	216
		(1983)	(1971)		(1977)	(2013)		(1971)	(1966)
10 °С	3 V	13 IV	29 V	22 IX	31 VIII	11 X	142	99	175
		(2000)	(1945)		(1987)	(1999)		(1990)	(2012)

Даты перехода средней суточной температуры через заданные значения определялись по суточным данным для каждого года. По «Методическим указаниям по составлению Научно-прикладного справочника по агроклиматическим ресурсам СССР» за дату устойчивого перехода температуры воздуха через 0, 5°С весной принимается первый день периода, сумма положительных отклонений от нормы которого превышает сумму отрицательных отклонений любого из последующих периодов с отрицательными отклонениями.

За дату устойчивого перехода температуры воздуха через 5, 0°С осенью принимается первый день периода, сумма отрицательных отклонений которого превышает сумму положительных отклонений любого из последующих периодов с положительными отклонениями.

Продолжительность периодов с температурой выше указанных пределов весной и осенью вычислялась путем подсчета числа дней соответственно от 0°С весной до 0°С осенью, и т.д. При подсчете дата перехода температуры весной учитывается, а дата перехода осенью в подсчет не входит.

## 2.2. Температура поверхности почвы

Наблюдения над температурой почвы включают измерение температуры оголенной от растительности поверхности почвы или поверхности снежного покрова, а также измерения температуры почвы на глубинах под естественным покровом.

Таблица 4\_ Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы,°С. 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	-9.4	-9.4	-3.6	5.2	14.3	19.2	21.2	18.7	11.5	4.6	-1.8	-6.6	5.5

Приведены средние многолетние значения температуры, полученные по термометрам, которые устанавливаются летом на поверхности почвы, освобожденной от растительности (оголенной поверхности), а зимой – на поверхности снега за период 1966-2019гг.

Таблица 5\_ Средняя максимальная температура поверхности почвы,°С. 1966-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	-5.6	-5.4	0.6	11.3	23.6	29.4	31.2	28.5	19.6	9.2	0.3	-4.2	11.6

**Таблица 6\_Средняя минимальная температура поверхности почвы,°С. 1966-2019 гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	-11.9	-13.4	-7.9	0.1	6.0	10.7	12.6	10.6	5.7	1.0	-4.1	-9.7	-0.0

На мс Калуга, Грабцево наблюдения за температурой почвы на глубинах не производятся, поэтому в таблицах 7-8 приведены статистические характеристики по данным мс Сухиничи – ближайшей, где такие наблюдения проводят. Почвы в окрестностях станции – суглинистые.

**Таблица 7\_Средняя месячная температура почвы на глубинах (по вытяжным термометрам),°С. 1964-2018гг.**

Индекс ВМО	Название станции	глубина	Месяц												год
			Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27707	Сухиничи	80см	1.3	0.8	0.7	2.3	8.2	12.5	15.1	15.4	13.0	8.9	4.8	2.3	7.1
		160см	3.7	2.9	2.4	2.7	5.8	9.5	12.1	13.3	12.7	10.4	7.4	5.0	7.3
		320см	6.3	5.5	4.9	4.4	5.0	6.7	8.4	9.8	10.5	10.1	9.0	7.6	7.4

Приведены данные о многолетней средней месячной температуре почвы по вытяжным термометрам, установленным под естественным покровом (летом – травяным, зимой – снежным).

На метеорологических станциях непосредственные измерения глубины промерзания почвы с помощью мерзлотомера Данилина не включены в программу стандартных наблюдений. Поэтому глубину промерзания почвы можно оценить лишь косвенным способом по глубине проникновения в почву температуры 0°С. Она определяется путем интерполяции по ежедневным данным вытяжных термометров между соседними глубинами, на одной из которых температура положительная, на другой – отрицательная.

**Таблица 8\_Глубина промерзания почвы**

Индекс ВМО	Название станции	Глубина промерзания почвы (см)											период наблюдений
		Месяц									Из наибольших за зиму		
		Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Средняя	Максим.	Миним.	
27707	Сухиничи	0	0	38	53	53	43	0		69	126	23	1964-2018

### 2.3. Атмосферные осадки

Количество осадков определяется толщиной (в миллиметрах) слоя выпавшей воды.

**Таблица 9\_Месячное количество осадков (мм) с поправками на смачивание**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	43	35	36	36	50	78	78	66	57	59	50	51	639

Поправки на смачивание внесены в соответствии с Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам. Средние характеристики по осадкам определяются за период с 1966 года, т.к. после этого не было нарушений однородности рядов осадков из-за смены прибора и изменений методики наблюдений.

**Таблица 10\_Максимальное месячное количество осадков (мм). 1891-2019 гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	88	91	99	113	152	271	257	223	187	134	112	117	1180
		1895	1937	1931	1908	1933	1989	1933	1896	2013	2002	1927	1981	1933

**Таблица 11\_Минимальное месячное количество осадков (мм). 1891-2019 гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	4.0	2.0	2.0	2.0	7.2	3.0	7.9	5.7	0.0	1.1	1.4	3.0	414.0
		1972	1921	1928	1894	1986	1964	2014	2002	1909	1987	1993	1903	1948

**Таблица 12\_Расчетный суточный максимум осадков различной обеспеченности за год. 1942-2019 гг.**

Название станции	Обеспеченность (%) (аппроксимация по Фреше)						Обеспеченность (%) (аппроксимация по Гумбелю)						Наблюденный максимум	
	63	20	10	5	2	1	63	20	10	5	2	1	сумма	дата
Калуга, Грабцево	27.7	44.7	56.8	71.5	96.2	120.3	28.4	47.6	57.3	66.5	78.5	87.5	78.9	18.05.2012

Максимальное суточное количество осадков различной обеспеченности определялось методом аппроксимации эмпирических рядов теоретическими распределениями Гумбеля и Фреше. В расчетах использованы данные за весь период наблюдений на станции, имеющийся на техническом носителе. Поскольку на фоне наблюдаемого глобального потепления отмечается увеличение экстремальных погодных ситуаций, МАГАТЭ рекомендует для расчета осадков 1% вероятности использовать распределение Фреше, которое дает повышенный «запас прочности» по сравнению с расчетами по распределению Гумбеля.

Расчет суточного максимума осадков различной обеспеченности при аппроксимации распределением Гумбеля

$$F(X) = e^{-c^{-y}}$$

выполнен аналитическим методом по формуле:

$$X_T = \sigma \frac{(y - y_{cp}(n))}{\sigma_y(n)} + X_{cp}$$



где  $\sigma_y(n)$ ,  $y_{cp}(n)$  – параметры, зависящие от длины исходного ряда:  
 $X_{cp}$  – среднее эмпирического ряда,  
 $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение эмпирического ряда.

Статистические параметры ряда:

Параметры эмпирического ряда			
$X_{cp}$	$\sigma$	$y_{cp}(n)$	$\sigma_y(n)$
35.4718	15.3474	0.55646	1.19215

Таблица 13\_ Количество твердых, жидких и смешанных осадков за год. 1942-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	месяц	% от общего количества		
			жидкие	смешанные	твердые
27703	Калуга, Грабцево	1	1.0	42.3	56.7
		2	0.4	44.9	54.7
		3	7.6	63.2	29.2
		4	57.4	40.4	2.2
		5	98.2	1.8	
		6	100.0		
		7	100.0		
		8	100.0		
		9	98.9	1.1	
		10	76.8	22.2	1.0
		11	25.1	58.5	16.4
		12	3.4	51.2	45.4
		год	66.2	21.0	12.8

#### 2.4. Влажность воздуха

Влажность воздуха характеризуется упругостью водяного пара, относительной влажностью воздуха, а также дефицитом влажности (недостатком насыщения воздуха водяным паром). Содержание водяного пара в атмосфере сильно меняется в зависимости от физико-географических условий местности, времени года и циркуляционных условий, состояния поверхности почвы и т.д.

*Относительная влажность воздуха* – это отношение фактической упругости водяного пара к упругости насыщенного воздуха при той же температуре, выраженное в процентах. Она характеризует степень насыщения воздуха водяным паром.

Таблица 14\_ Средняя месячная относительная влажность воздуха (%).1966-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	85	81	77	69	66	73	75	77	81	83	87	86	78

**Таблица 15\_Максимальная месячная относительная влажность воздуха (%).1966-2019 гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	100	100	100	100	97	98	97	98	98	99	100	100	100

**Таблица 16\_Минимальная месячная относительная влажность воздуха (%).1966-2019 гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	33	22	17	14	11	20	16	17	20	12	24	25	11

### 2.5. Снежный покров

Снежный покров – это слой снега, лежащий на поверхности почвы или льда, образовавшийся в результате снегопадов в зимнее время. Высота снежного покрова определяется по трем постоянным рейкам, установленным на открытых и защищенных участках. Один раз в декаду проводятся снегомерные съемки по различным маршрутам (лес, поле), которые более точно отражают характер залегания снежного покрова в данной местности.

**Таблица 17\_Наибольшая месячная высота снежного покрова по постоянной рейке (см). 1966-2019гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц											
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.
27703	Калуга, Грабцево	63	70	76	72	0	0	0	0	0	12	29	54

**Таблица 18\_Даты установления и схода снежного покрова, число дней со снежным покровом. 1966-2019 гг.**

Название станции	Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова			Даты образования устойчивого снежного покрова			Даты разрушения устойчивого снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
		Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя
Калуга, Грабцево	118	2.10	9.11	24.12	3.11	30.11	23.01	26.02	29.03	14.04	14.03	5.04	19.04

Представлены многолетние средние и крайние (самые ранние и самые поздние) даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения снежного покрова и число дней со снежным покровом за зиму.

В климатологии днем со снежным покровом считается день, в котором более половины видимой окрестности станции покрыто снегом (не менее 5 баллов или 50% покрытия). За 10 баллов принимается полное покрытие снегом видимой окрестности метеостанции. При расчете количества дней со снежным покровом принимались во внимание все дни, удовлетворяющие указанному критерию, с сентября по май

включительно. Первый такой день в начале указанного периода считался датой первого появления снежного покрова, а последний такой день определял дату схода снежного покрова.

Устойчивым снежный покров считается в тех случаях, когда он лежит непрерывно в течение всей зимы или с перерывами не более 3 дней в течение каждых 30 дней залегания снега. Если весной, не более чем через 3 дня после схода покрова, вновь образуется покров и лежит не менее 10 дней, то считается, что залегание непрерывно. Если таких перерывов было 2 или 3, то все они включаются в устойчивый снежный покров.

Таблица 19\_Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке (см). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц															Наибольшие												
		Октябрь			Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Средн.	Макс.	Мин.	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3							
27703	Калуга, Грабцево				8	10	14	16	21	24	27	31	32	33	32	34	30										39	72	13

Представлены средние высоты снежного покрова по декадам, рассчитанные за указанный период наблюдений, и наибольшие за зиму декадные высоты. Средние из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму получены путем осреднения ежегодных максимальных декадных высот независимо от того, на какой месяц и декаду этот максимум приходится. Наибольшие и наименьшие величины выбраны из максимальных декадных значений за весь период наблюдений.

## 2.6. Ветер

Ветер представляет собой движение воздуха относительно земной поверхности и характеризуется скоростью и направлением перемещения. За направление ветра принимается то направление, откуда перемещается воздух. Для обозначения направления указывают либо румб, либо угол, который горизонтальный вектор скорости ветра образует с меридианом (причем север принимается за  $360^{\circ}$  или  $0^{\circ}$ ). Измерения скорости и направления ветра на метеостанциях производятся на высоте 10-12 метров над поверхностью земли анеморумбометрами или с помощью флюгеров с легкой и тяжелой досками. Вследствие турбулентного состояния атмосферы скорость и направление ветра в каждый момент времени существенно колеблются около среднего значения, поэтому измеряются средняя скорость ветра за промежуток времени 2 минуты или 10 минут (в зависимости от технических возможностей прибора, который используется при

измерениях), максимальное значение мгновенной скорости ветра за тот же промежуток времени (скорость ветра при порывах), и определяется среднее направление ветра за 2 минуты.

Таблица 20\_Повторяемость направлений ветра и штилей

Индекс ВМО	Название станции	Месяц	Направление ветра								Штиль
			С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
27703	Калуга, Грабцево	1	7.5	5.4	11.7	9.4	19.2	16.8	20.8	9.2	8.7
		2	8.4	5.6	15.8	13.5	16.9	13.7	16.9	9.3	10.1
		3	7.8	6.0	14.0	13.9	18.6	13.5	17.5	8.7	10.8
		4	9.6	8.6	17.0	13.2	15.8	10.5	15.1	10.3	13.1
		5	13.7	10.6	16.1	10.4	12.9	10.1	15.3	11.0	17.1
		6	15.3	10.0	12.6	8.2	11.1	10.4	18.3	14.1	18.4
		7	16.3	10.6	11.6	8.2	10.8	9.6	18.0	15.0	21.0
		8	16.5	9.3	12.1	7.2	11.9	10.1	19.4	13.5	20.7
		9	12.3	7.2	10.0	8.4	15.0	14.2	21.6	11.3	18.0
		10	10.1	3.9	8.7	9.1	18.5	16.3	22.5	11.0	9.6
		11	6.9	4.5	9.8	11.7	23.5	16.5	19.0	8.1	8.7
		12	7.1	4.5	10.4	11.3	19.6	17.5	20.2	9.4	7.1
		год	10.9	7.2	12.5	10.4	16.2	13.3	18.7	10.9	13.6

Приведена повторяемость направлений ветра, выраженная в процентах от общего числа наблюдений за каждый месяц и в целом за год без учета штилей. Повторяемость штилей приводится в процентах от общего числа наблюдений. Повторяемость направлений ветра и штилей рассчитана по срочным данным за период 1966-2019гг.

Таблица 21\_Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	3.6	3.6	3.6	3.3	3.0	2.8	2.5	2.6	2.8	3.4	3.4	3.6	3.2

Таблица 22\_Среднее число дней с сильным ветром (более 15 м/с). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	1.9	1.9	2.2	2.4	2.4	1.6	1.0	1.0	0.7	1.5	1.4	1.7	19.4

В таблице представлено среднее многолетнее число дней, когда скорость ветра достигала или превышала 15 м/с как в сроки наблюдений, так и между сроками.

Таблица 23\_Наибольшее число дней с сильным ветром (более 15 м/с). 1966-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	9	8	7	12	10	5	8	6	3	8	9	7	64

Представлено наибольшее число дней, когда скорость ветра достигала или превышала 15 м/с как в сроки наблюдений, так и между сроками.

Таблица 24\_Наибольшая скорость различной вероятности (м/с). 1977-2019гг.

Название станции	Скорость ветра, возможная один раз за								Параметры эмпирического ряда			
	год	2 года	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	25 лет	50 лет	$X_{cp}$	$\sigma$	$\gamma_{cp}(n)$	$\sigma_{\gamma}(n)$
Калуга, Грабцево	8.5	12.2	14.4	15.9	16.6	17.3	17.8	19.1	12.5851	2.21244	0.54366	1.13243

Наибольшие скорости ветра различной вероятности определялись по рядам *годовых максимумов средней скорости* ветра с использованием аппроксимации эмпирических рядов теоретическим распределением Гумбеля (первое предельное распределение).

### 2.7. Атмосферные явления

В практике метеорологических наблюдений под атмосферными явлениями подразумевают те явления, которые визуально наблюдаются на метеорологической станции и в ее окрестностях. Это осадки и туманы различных видов; метели; электрические явления (гроза, зарница, полярное сияние), шквал, пыльная буря, вихрь, смерч, мгла, гололедица др.

*Туманом* называют скопление продуктов конденсации (капель или кристаллов, или тех и других вместе), взвешенных в воздухе, непосредственно над поверхностью земли. О тумане говорят, когда горизонтальная видимость менее 1 км. Туманы делят на внутримассовые и фронтальные, на туманы охлаждения и испарения. Наиболее важны внутримассовые туманы охлаждения: адвективные и радиационные.

*Гроза* – это комплексное атмосферное явление, при котором многократные электрические заряды между облаками или между облаком и землей (молнии) сопровождаются звуковым явлением – громом. Различают грозы фронтальные и внутримассовые.

*Метелью* называют перенос снега над поверхностью земли ветром достаточной силы. Различают поземок, низовую метель и общую метель.

*Град* – это осадки, выпадающие в теплое время года из мощных кучево-дождевых облаков, в виде частичек плотного льда различных, иногда очень крупных, размеров. Град всегда наблюдается при грозе, обычно вместе с ливневым дождем.

**Таблица 25\_ Среднее многолетнее число дней с туманом (дни). 1966-2019гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												X-III	IV-IX	Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.			
27703	Калуга, Грабцево	2.19	2.45	3.22	2.28	1.13	1.42	2.41	2.58	4.15	3.56	4.45	2.73	18.60	13.97	32.57

Приведено среднее многолетнее число дней с туманом по месяцам, за холодный (октябрь-март) и теплый (апрель-сентябрь) периоды и за год, полученное непосредственно путем подсчета за период наблюдений. В расчеты включены случаи туманов четырех видов: сплошные, просвечивающие, ледяные и ледяные просвечивающие. Туманы поземные и туманы в окрестностях станции в обработку не включались. Днем с туманом считается такой день, в течение которого в районе расположения метеоплощадки отмечен хотя бы в один из сроков любой из вышеуказанных видов тумана.

**Таблица 26\_ Наибольшее число дней с туманом (дни). 1966-2019гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												X-III	IV-IX	Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.			
27703	Калуга, Грабцево	10	12	12	10	6	6	11	7	10	9	14	8	50	30	60
		1971	1966	1966	1970	1981	1978	1984	1979	1979	1972	1968	1982	1966	1984	1979
									1981	1980						

Наибольшее число дней с туманом по месяцам, теплый, холодный период и за год выбрано из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с туманом; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

**Таблица 27\_ Среднее многолетнее число дней с грозой (дни). 1966-2019гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево		0.02	0.04	1.12	4.26	7.08	8.02	4.75	1.19	0.21	0.02	0.02	26.73

Представлено среднее число дней с близкими и отдаленными грозами по месяцам и за год. При отсутствии гроз в каком-либо месяце соответствующая графа таблицы остается пустой. Если среднее число гроз меньше 1, то грозы в данном месяце наблюдаются не ежегодно.

**Таблица 28\_ Наибольшее число дней с грозой (дни). 1966-2019гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево		1	1	9	12	20	20	10	7	2	1	1	43
			1966	1971	2000	2013	1989	1988	2006	1984	1999	2010	1995	1988
				2003					2010		2001			

Наибольшее число дней с грозой выбрано из материалов наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с грозой; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

Таблица 29\_ Среднее многолетнее число дней с метелью (дни). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц											Год	
		Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май		Июнь
27703	Калуга, Грабцево			0.02	0.60	1.98	3.85	4.36	3.89	3.37	0.70			18.77

Приведено среднее многолетнее число дней с метелью по месяцам и за год (холодный период), вычисленное из материалов наблюдений. За день с метелью считается день, в который наблюдался хотя бы один из трех видов метелей: общая метель, метель с выпадением снега и низовая метель. В это число не включены дни, когда наблюдался только поземок.

Таблица 30\_ Наибольшее число дней с метелью (дни). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц											Год	
		Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май		Июнь
27703	Калуга, Грабцево			1	4	14	13	14	13	10	7			51
				1986	1983	1988	1975	1989	1983	2013	1979			1983
					1985		1988							

Представлено наибольшее число дней с метелью по месяцам и за год, выбранное из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с метелью; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

Таблица 31\_ Среднее многолетнее число дней с градом (дни).1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево			0.02	0.05	0.26	0.29	0.20		0.17	0.08	0.02		1.09

Представлено среднее многолетнее число дней с градом, вычисленное по материалам наблюдений. При отсутствии в каком-либо месяце града соответствующая графа в таблице остается незаполненной. Если среднее число дней с градом меньше 1, значит град в этом месяце наблюдался не ежегодно.

Таблица 32\_ Наибольшее число дней с градом (дни). 1966-2017гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево			1	1	2	2	1		2	1	1		4
				2008	1982	1999	2012	1979		1966	1986	1982		2000
					1983	2001		1980			1998			

Приводится наибольшее число дней с градом, выбранное из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с градом; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

### 2.8. Гололедно-изморозевые явления

К гололедно-изморозевым образованиям относятся гололед, изморозь, налипание мокрого снега и отложения замерзшего снега.

Гололед – это слой плотного льда (матового или прозрачного), нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Обычно наблюдается при температурах воздуха от 0°C до -3°C, реже при более низких.

Изморозь –отложение льда на деревьях, проводах и т.п. при тумане в результате сублимации водяного пара (кристаллическая) или намерзания капель переохлажденного тумана (зернистая).

Днем с обледенением считается такой день, в который это явление наблюдалось в любой его стадии не менее 0,5 часа. При этом за начало метеорологических суток принималось 19 часов (с 1966 года – 18 часов) предыдущего дня, а за конец – 19 часов ( 18 часов) данного дня. Согласно «Наставлению гидрометеорологических станциям и постам» (часть 1, выпуск 3, 1985) наблюдения за гололедно-изморозевыми образованиями производят по московскому (зимнему) времени.

Таблица 33\_ Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Явление	Месяц												Год
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
27703	Калуга, Грабцево	гололед				0.21	1.13	2.27	1.36	0.91	0.46	0.09			6.43
		изморозь				0.04	1.38	3.17	3.55	3.02	1.89	0.21			13.26
		обледенение всех видов			0.29	2.23	6.00	8.17	7.40	6.11	6.11	2.88	0.21		39.40

В таблице представлены средние по месяцам и за год число дней с гололедно-изморозевыми явлениями, которые получены непосредственно путем подсчета данных однородных рядов наблюдений различной длительности. К гололедно-изморозевым явлениям относятся гололед и изморозь, фиксируемые наблюдателями как атмосферные явления.



**Таблица 34\_Наибольшее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям). 1966-2019 гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Явление	Месяц												Год
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
27703	Калуга, Грабцево	гололед				3	7	11	6	6	5	2			25
		изморозь				1	8	13	13	11	10	3			43
		обледенение всех видов				4	9	12	17	17	15	15	9	3	67

Приведено наибольшее за месяц и в целом за год число дней с гололедно-изморозевыми явлениями. Данные получены непосредственно путем выборки из рядов инструментальных наблюдений за период 1966-2019гг.

**Таблица 35\_Максимальный вес (г/м) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка. 1984-2019гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
		<b>гололед</b>												
27703	Калуга, Грабцево	43.88	43.88	43.88	14.04	-	-	-	-	-	43.88	69.62	43.88	69.62
		<b>изморозь зернистая</b>												
27703	Калуга, Грабцево	3.67	4.06	3.04	3.04	-	-	-	-	-	3.04	3.67	72.00	72.00
		<b>изморозь кристаллическая</b>												
27703	Калуга, Грабцево	27.46	40.00	5.62	2.18	-	-	-	-	-	0.43	3.67	13.10	40.00
		<b>мокрый снег</b>												
27703	Калуга, Грабцево	64.00	240.00	31.20	54.44	-	-	-	-	24.49	11.70	145.86	48.00	240.00
		<b>сложное отложение</b>												
27703	Калуга, Грабцево	18.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	41.18	41.18

**Таблица 36\_Средний вес (г/м) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка. 1984-2019гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
		<b>гололед</b>												
27703	Калуга, Грабцево	10.82	11.96	12.45	9.08	-	-	-	-	-	12.32	14.66	11.79	27.56
		<b>изморозь зернистая</b>												
27703	Калуга, Грабцево	2.10	2.21	1.59	2.18	-	-	-	-	-	2.08	1.83	7.38	5.87
		<b>изморозь кристаллическая</b>												
27703	Калуга, Грабцево	1.67	1.96	1.61	0.81	-	-	-	-	-	0.43	1.44	1.69	6.15
		<b>мокрый снег</b>												
27703	Калуга, Грабцево	9.93	20.04	7.21	12.56	-	-	-	-	24.49	11.70	16.54	14.61	35.55
		<b>сложное отложение</b>												
27703	Калуга, Грабцево	11.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	26.44	16.26

### 2.9. Опасные явления погоды

Согласно РД 52.88.699 - 2008 Росгидромета «Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных

природных явлений», опасное природное явление (ОЯ) – это гидрометеорологическое или гелиогеофизическое явление, которое по интенсивности развития, продолжительности или моменту возникновения может представлять угрозу жизни или здоровью граждан, а также может наносить значительный материальный ущерб.

Таблица 37\_Повторяемость (%) случаев выпадения осадков более заданных пределов за сутки в теплый период года. 1942-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Предел осадков, мм	Месяц							
			Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	
27703	Калуга, Грабцево	>20	0.2	0.9	1.6	2.8	2.0	1.0	0.9	
		>30		0.2	0.7	1.1	0.7	0.2	0.1	
		>50		0.1	0.2	0.1	0.2			

По данным о суточных суммах осадков рассчитано количество случаев, превышающих заданные пределы для каждого месяца теплого времени года, приведена их повторяемость, выраженная в процентах от общего числа суточных сумм осадков для каждого месяца.

Таблица 38\_Повторяемость (%) случаев выпадения осадков более 20 мм за сутки в зимний период. 1942-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц				
		Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март
27703	Калуга, Грабцево	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1

В таблице содержится повторяемость числа случаев выпадения за сутки осадков более 20 мм для месяцев зимнего периода, выраженная в процентах от общего числа суточных сумм осадков для каждого месяца..

Таблица 39\_Среднее многолетнее число дней с шквалом (дни). 1984-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27703	Калуга, Грабцево	-	-	-	-	0.06	0.12	0.12	0.06	-	-	-	-	0.97

Представлено среднее многолетнее число дней со шквалом, вычисленное по материалам наблюдений за указанный период наблюдений. *Шквалом* называют резкое усиление ветра в течение короткого времени, сопровождающееся изменениями его направления. Скорость ветра при шквалах превышает 20-30 м/с. Различают внутримассовые и фронтальные шквалы.

### 3. Статистические характеристики метеорологических параметров по метеорологической станции Болхов

#### 3.1. Температура воздуха

На метеорологических станциях температура воздуха измеряется термометром, установленным на высоте 2 метра над поверхностью почвы в психрометрической будке, вдали от жилых помещений, защищенным от действия прямой солнечной радиации и хорошо вентилируемым.

Таблица 40\_Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С. 1952-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27809	Болхов	-8.0	-7.6	-2.6	6.3	13.5	17.0	18.6	17.3	11.8	5.6	-0.9	-5.3	5.4

#### 3.2. Температура поверхности почвы

Наблюдения над температурой почвы включают измерение температуры оголенной от растительности поверхности почвы или поверхности снежного покрова, а также измерения температуры почвы на глубинах под естественным покровом.

Таблица 41\_Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы, °С. 1966-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27809	Болхов	-8.4	-8.2	-2.9	7.2	16.8	21.3	22.7	20.5	12.9	5.5	-0.9	-5.4	6.8

Приведены средние многолетние значения температуры, полученные по термометрам, которые устанавливаются летом на поверхности почвы, освобожденной от растительности (оголенной поверхности), а зимой – на поверхности снега за период 1966-2019 гг.

Таблица 42\_Средняя максимальная температура поверхности почвы, °С. 1966-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27809	Болхов	-4.9	-4.0	1.6	16.1	30.2	34.6	35.5	32.9	22.0	11.0	1.3	-3.3	14.2

Таблица 43\_Средняя минимальная температура поверхности почвы, °С. 1966-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27809	Болхов	-11.1	-12.1	-6.8	1.0	7.5	12.1	13.9	11.9	6.9	1.9	-3.1	-8.1	1.0

На мс Болхов наблюдения за температурой почвы на глубинах не производятся, поэтому в таблицах 44-45 приведены статистические характеристики по данным мс Жиздра – ближайшей, где такие наблюдения проводят. Почвы в окрестностях станции – суглинистые.

Таблица 44\_Средняя месячная температура почвы на глубинах (по вытяжным термометрам),°С. 1968-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	глубина	Месяц												год
			Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
26896	Жиздра	80см	1.8	1.2	1.1	3.0	9.0	12.9	15.2	15.6	13.0	9.1	5.2	2.8	7.5
		160см	4.4	3.6	3.1	3.3	6.2	9.3	11.6	12.9	12.3	10.4	7.8	5.7	7.6
		320см	6.8	6.0	5.3	4.9	5.2	6.6	8.1	9.4	10.1	10.0	9.1	7.9	7.5

Приведены данные о многолетней средней месячной температуре почвы по вытяжным термометрам, установленным под естественным покровом (летом – травяным, зимой – снежным).

На метеорологических станциях непосредственные измерения глубины промерзания почвы с помощью мерзлотомера Данилина не включены в программу стандартных наблюдений. Поэтому глубину промерзания почвы можно оценить лишь косвенным способом по глубине проникновения в почву температуры 0°С. Она определяется путем интерполяции по ежедневным данным вытяжных термометров между соседними глубинами, на одной из которых температура положительная, на другой – отрицательная.

Таблица 45\_Глубина промерзания почвы

Индекс ВМО	Название станции	Глубина промерзания почвы (см)											период наблюдений
		Месяц										Из наибольших за зиму	
		Окт.	Нояб	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Средняя	Максим.		
26896	Жиздра	0	0	33	44	47	41	0		70	133	39	1968-2018

### 3.3. Атмосферные осадки

Количество осадков определяется толщиной (в миллиметрах) слоя выпавшей воды.

Таблица 46\_Месячное количество осадков (мм) с поправками на смачивание.1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27809	Болхов	40	32	34	39	51	71	83	59	56	52	45	45	607

Поправки на смачивание внесены в соответствии с Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам. Средние характеристики по осадкам

определяются за период с 1966 года, т.к. после этого не было нарушений однородности рядов осадков из-за смены прибора и изменений методики наблюдений.

Таблица 47\_Максимальное месячное количество осадков (мм) с поправками на смачивание. 1959-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27809	Болхов	86	71	72	83	134	203	220	160	192	123	95	114	827

Таблица 48\_Минимальное месячное количество осадков (мм) с поправками на смачивание. 1959-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27809	Болхов	5	5	10	1	5	12	11	1	5	4	2	10	340

Таблица 49\_Расчетный суточный максимум осадков различной обеспеченности за год. 1959-2019 гг.

Название станции	Обеспеченность (%) (аппроксимация по Фреше)					Обеспеченность (%) (аппроксимация по Гумбелю)					Наблюденный максимум			
	63	20	10	5	2	1	63	20	10	5	2	1	сумма	дата
	Болхов	27.7	43.9	55.4	69.1	92.1	114.3	28.6	46.4	55.3	63.9	75.0	83.3	66.0

Максимальное суточное количество осадков различной обеспеченности определялось методом аппроксимации эмпирических рядов теоретическими распределениями Гумбеля и Фреше. В расчетах использованы данные за весь период наблюдений на станции, имеющийся на техническом носителе. Поскольку на фоне наблюдаемого глобального потепления отмечается увеличение экстремальных погодных ситуаций, МАГАТЭ рекомендует для расчета осадков 1% вероятности использовать распределение Фреше, которое дает повышенный «запас прочности» по сравнению с расчетами по распределению Гумбеля.

Расчет суточного максимума осадков различной обеспеченности при аппроксимации распределением Гумбеля

$$F(X) = e^{-e^{-y}}$$

выполнен аналитическим методом по формуле:

$$X_T = \sigma \frac{(y - y_{cp}(n))}{\sigma_y(n)} + X_{cp}$$

где  $\sigma_y(n)$ ,  $y_{cp}(n)$  – параметры, зависящие от длины исходного ряда:

$X_{cp}$  – среднее эмпирического ряда.

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение эмпирического ряда.

Статистические параметры ряда:

Параметры эмпирического ряда			
$X_{ср}$	$\sigma$	$Y_{ср}(n)$	$\sigma_Y(n)$
35.1597	13.9935	0.55267	1.17698

Таблица 50\_ Количество твердых, жидких и смешанных осадков за год. 1959-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	месяц	% от общего количества		
			жидкие	смешанные	твердые
27809	Болхов	1	0.6	48.9	50.5
		2	0.6	53.3	46.1
		3	9.2	68.5	22.3
		4	65.7	33.5	0.8
		5	99.0	1.0	
		6	100.0		
		7	100.0		
		8	100.0		
		9	98.3	1.7	
		10	81.9	17.5	0.6
		11	31.4	54.3	14.3
		12	4.8	58.8	36.4
		год	67.8	21.7	10.5

### 3.4. Снежный покров

Снежный покров – это слой снега, лежащий на поверхности почвы или льда, образовавшийся в результате снегопадов в зимнее время. Высота снежного покрова определяется по трем постоянным рейкам, установленным на открытых и защищенных участках. Один раз в декаду проводятся снегомерные съемки по различным маршрутам (лес, поле), которые более точно отражают характер залегания снежного покрова в данной местности.

Таблица 51\_ Наибольшая месячная высота снежного покрова по постоянной рейке (см). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц											
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.
27809	Болхов	42	48	55	50	7	0	0	0	14	12	19	33

Таблица 52\_ Даты установления и схода снежного покрова, число дней со снежным покровом. 1966-2019 гг.

Название станции	Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова			Даты образования устойчивого снежного покрова			Даты разрушения устойчивого снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
		Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя
Болхов	113	28.09	1.11	30.11	30.10	30.11	24.01	7.02	24.03	16.04	9.03	8.04	2.05

Представлены многолетние средние и крайние (самые ранние и самые поздние) даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения снежного покрова и число дней со снежным покровом за зиму.

В климатологии днем со снежным покровом считается день, в котором более половины видимой окрестности станции покрыто снегом (не менее 5 баллов или 50% покрытия). За 10 баллов принимается полное покрытие снегом видимой окрестности метеостанции. При расчете количества дней со снежным покровом принимались во внимание все дни, удовлетворяющие указанному критерию, с сентября по май включительно. Первый такой день в начале указанного периода считался датой первого появления снежного покрова, а последний такой день определял дату схода снежного покрова.

Устойчивым снежный покров считается в тех случаях, когда он лежит непрерывно в течение всей зимы или с перерывами не более 3 дней в течение каждых 30 дней залегания снега. Если весной, не более чем через 3 дня после схода покрова, вновь образуется покров и лежит не менее 10 дней, то считается, что залегание непрерывно. Если таких перерывов было 2 или 3, то все они включаются в устойчивый снежный покров.

Таблица 53\_Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке (см). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц															Наибольшие											
		Октябрь			Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Средн.	Макс.	Мин.
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
27809	Волхов							6	7	9	10	13	15	17	18	19	20	20	17							24	49	7

Представлены средние высоты снежного покрова по декадам, рассчитанные за указанный период наблюдений, и наибольшие за зиму декадные высоты. Средние из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму получены путем осреднения ежегодных максимальных декадных высот независимо от того, на какой месяц и декаду этот максимум приходится. Наибольшие и наименьшие величины выбраны из максимальных декадных значений за весь период наблюдений.

### 3.5. Ветер

Ветер представляет собой движение воздуха относительно земной поверхности и характеризуется скоростью и направлением перемещения. За направление ветра принимается то направление, откуда перемещается воздух. Для обозначения направления указывают либо румб, либо угол, который горизонтальный вектор скорости ветра образует с меридианом (причем север принимается за 360° или 0°). Измерения скорости и

направления ветра на метеостанциях производятся на высоте 10-12 метров над поверхностью земли анеморумбометрами или с помощью флюгеров с легкой и тяжелой досками. Вследствие турбулентного состояния атмосферы скорость и направление ветра в каждый момент времени существенно колеблется около среднего значения, поэтому измеряются средняя скорость ветра за промежуток времени 2 минуты или 10 минут (в зависимости от технических возможностей прибора, который используется при измерениях), максимальное значение мгновенной скорости ветра за тот же промежуток времени (скорость ветра при порывах), и определяется среднее направление ветра за 2 минуты.

Таблица 54\_Повторяемость направлений ветра и штилей

Индекс ВМО	Название станции	Месяц	Направление ветра									Штиль
			С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
27809	Болхов	1	7.9	7.7	8.8	8.1	25.2	20.3	14.9	6.9	9.4	
		2	7.1	9.7	11.6	12.9	26.9	15.7	10.7	5.4	9.0	
		3	7.5	10.4	12.5	11.7	24.9	15.2	11.8	6.0	9.8	
		4	10.2	12.5	15.3	12.1	20.6	11.5	11.4	6.5	10.3	
		5	12.5	15.0	14.5	9.8	16.8	11.9	11.8	7.8	13.8	
		6	14.1	13.9	13.1	8.0	14.5	12.0	14.5	10.0	16.1	
		7	15.7	14.5	11.2	7.8	13.4	11.5	15.3	10.6	19.1	
		8	15.4	13.8	11.7	7.8	13.4	11.9	16.0	9.9	19.7	
		9	11.5	12.6	10.0	8.2	18.0	13.7	16.8	9.2	16.1	
		10	9.9	7.9	8.4	8.4	20.9	18.8	17.3	8.4	10.6	
		11	7.4	7.9	8.4	10.8	24.4	19.1	15.6	6.4	8.3	
		12	8.6	7.1	7.8	9.6	24.8	20.4	14.7	7.0	6.9	
		13	10.6	11.1	11.1	9.6	20.3	15.2	14.2	7.8	12.4	

Приведена повторяемость направлений ветра, выраженная в процентах от общего числа наблюдений за каждый месяц и в целом за год без учета штилей. Повторяемость штилей приводится в процентах от общего числа наблюдений. Повторяемость направлений ветра и штилей рассчитана по срочным данным за период 1966-2019гг.

Таблица 55\_Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц											Год	
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.		Дек.
27809	Болхов	3.6	3.5	3.5	3.2	2.8	2.5	2.2	2.3	2.5	3.1	3.4	3.6	3.0

Таблица 56\_Наибольшая скорость различной вероятности (м/с). 1977-2019гг.

Название станции	Скорость ветра, возможная один раз за								Параметры эмпирического ряда			
	год	2 года	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	25 лет	50 лет	$X_{ср}$	$\sigma$	$\gamma_{ср}(n)$	$\sigma_{\gamma}(n)$
Болхов	7.6	11.2	13.4	14.9	15.6	16.3	16.7	18.1	11.5730	2.15429	0.54139	1.11644



Наибольшие скорости ветра различной вероятности определялись по рядам *годовых максимумов средней скорости* ветра с использованием аппроксимации эмпирических рядов теоретическим распределением Гумбеля (первое предельное распределение).

### 3.6 Гололедно-изморозевые явления

К гололедно-изморозевым образованиям относятся гололед, изморозь, налипание мокрого снега и отложения замерзшего снега.

Гололед – это слой плотного льда (матового или прозрачного), нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Обычно наблюдается при температурах воздуха от 0°С до -3°С, реже при более низких.

Изморозь –отложение льда на деревьях, проводах и т.п. при тумане в результате сублимации водяного пара (кристаллическая) или намерзания капель переохлажденного тумана (зернистая).

Днем с обледенением считается такой день, в который это явление наблюдалось в любой его стадии не менее 0,5 часа. При этом за начало метеорологических суток принималось 19 часов (с 1966 года – 18 часов) предыдущего дня, а за конец – 19 часов ( 18 часов) данного дня. Согласно «Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам» (часть 1, выпуск 3, 1985) наблюдения за гололедно-изморозевыми образованиями производят по московскому (зимнему) времени.

Таблица 57\_ Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям). 1966-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Явление	Месяц												Год
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
27809	Болхов	гололед				0.31	2.12	4.27	2.61	1.82	0.90	0.12			12.12
		изморозь				0.06	0.76	2.18	3.12	2.67	1.08	0.06			9.90
		обледенение всех видов			0.27	2.02	6.62	9.57	8.98	7.35	6.73	3.25	0.20	0.02	44.88

В таблице представлены средние по месяцам и за год число дней с гололедно-изморозевыми явлениями, которые получены непосредственно путем подсчета данных однородных рядов наблюдений различной длительности. К гололедно-изморозевым явлениям относятся гололед и изморозь, фиксируемые наблюдателями как атмосферные явления.

Таблица 58\_Наибольшее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям). 1966-2019 гг.

Индекс ВМО	Название станции	Явление	Месяц												Год
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
27809	Болхов	гололед				3	8	14	13	8	7	3			40
		изморозь				2	6	9	11	9	7	1			27
		обледенение всех видов				4	8	12	17	20	15	18	14	2	1

Приведено наибольшее за месяц и в целом за год число дней с гололедно-изморозевыми явлениями. Данные получены непосредственно путем выборки из рядов инструментальных наблюдений за период 1966-2019гг.

Таблица 59\_Максимальный вес (г/м) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка. 1984-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
		<b>гололед</b>												
27809	Болхов	22.82	32.76	32.76	3.98	-	-	-	-	-	18.14	55.58	38.03	55.58
		<b>изморозь зернистая</b>												
27809	Болхов	64.35	64.00	8.35	2.42	-	-	-	-	-	0.86	8.35	16.00	64.35
		<b>изморозь кристаллическая</b>												
27809	Болхов	40.00	9.63	10.96	0.66	-	-	-	-	-	2.15	32.00	24.00	40.00
		<b>мокрый снег</b>												
27809	Болхов	40.00	176.00	16.69	18.56	96.00	-	-	-	-	40.00	56.00	32.00	176.00
		<b>сложное отложение</b>												
27809	Болхов	56.00	8.00	6.08	-	-	-	-	-	-	-	18.41	52.26	56.00

Таблица 60\_Средний вес (г/м) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка. 1984-2019гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
		<b>гололед</b>												
27809	Болхов	4.94	5.99	7.05	2.53	-	-	-	-	-	6.42	7.77	5.48	7.77
		<b>изморозь зернистая</b>												
27809	Болхов	5.50	6.83	2.84	1.87	-	-	-	-	-	0.86	2.32	4.24	5.50
		<b>изморозь кристаллическая</b>												
27809	Болхов	2.77	1.76	2.59	0.66	-	-	-	-	-	2.15	4.61	3.47	4.61
		<b>мокрый снег</b>												
27809	Болхов	7.89	17.19	6.29	6.87	48.86	-	-	-	-	12.18	6.59	6.93	48.86
		<b>сложное отложение</b>												
27809	Болхов	18.13	4.75	4.37	-	-	-	-	-	-	-	7.53	17.88	18.13

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ – МИРОВОЙ ЦЕНТР ДАННЫХ»

УДК 551.553



«Утверждаю»

Директор ФГБУ «ВНИИ МИ – МЦД»

В.С. Косых

**Аналитическая справка**

по договору №69/19 на предоставление гидрометеорологической информации по  
данным метеорологической станции Малоярославец  
(заявка №МСК/5-3000 от 17.09.2019г.)

И.о. зав. отделом климатологии  
канд. геогр. наук:



Н.Н. Коршунова

2019 г.

## 1. Краткое описание района исследований

Метеорологическая станция Малоярославец расположена на северо-западных отрогах Средне-Русской возвышенности в лесной зоне. Преобладающие высоты над уровнем моря в пределах 150-250 м, в долинах рек они приближаются к 100 м. Рельеф местности среднехолмистый. Холмы с пологими склонами. К северо-западу в 2.5 км с северо-запада на юго-восток протекает р.Лужа. В районе г.Малоярославца река имеет направление течения на северо-восток и в 7 км впадает в р.Протву (левый приток р.Оки). По берегам р.Лужи имеются ключи, в пойме встречаются небольшие заболоченные участки. Правый берег высокий, превышение над рекой 40-50 м. На востоке в 2-2.6 км с юга на север протекает небольшой безымянный ручей. Значительных болот в окрестностях нет. Лесов в районе метеостанции мало, расположены небольшими массивами в основном в южной и юго-восточной части района. Леса смешанных пород. Почвы дерново-подзолистые суглинистые.

Климат – умеренно континентальный с умеренно морозной, довольно продолжительной зимой и теплым летом. Зимой преобладает пасмурная погода, случаются оттепели. Переходные периоды – весна и осень – характеризуются неустойчивой погодой. Увлажнение достаточное, осадки выпадают довольно равномерно в течение года с минимумом в феврале-марте.

Таблица 1\_Сведения о метеорологической станции

Индекс ВМО	Название станции	Шир	Долг	Выс	Республика, область	Примечание
27606	Малоярославец	55.00	36.50	195	Калужская обл.	Переносы: 1942-130-150м В; 27.10.1959-150м ЮЮВ*

*Примечание: \*- данные Справочника по климату СССР, вып. 8; координаты станции (с долями градуса) приведены по Списку организаций государственной наблюдательной сети и их наблюдательных подразделений.-Росгидромет, М., 2015*

Аналитическая справка подготовлена по данным Госфонда Росгидромета, который является частью Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении (ЕГФД), и из опубликованных справочных пособий.

## 2. Статистические характеристики метеорологических параметров

### 2.1. Температура поверхности почвы

Наблюдения над температурой почвы включают измерение температуры оголенной от растительности поверхности почвы или поверхности снежного покрова, а также измерения температуры почвы на глубинах под естественным покровом.

На мс Малоарославец наблюдения за температурой почвы на глубинах не производятся, поэтому в таблицах 2 и 3 приводятся данные мс Можайск - ближайшей, где такие наблюдения проводятся. Почва в районе Можайска суглинистая.

Таблица 2\_ Средняя месячная и годовая температура почвы на глубинах по вытяжным термометрам, °С. 1976-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	глубина	Месяц												год
			Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27509	Можайск	80см	1.6	1.1	0.9	2.4	7.8	12.1	15.0	15.5	12.9	9.0	4.9	2.7	7.2
		160см	3.4	2.7	2.1	2.4	5.5	9.1	12.0	13.4	12.6	10.2	7.0	4.8	7.1
		320см	6.2	5.4	4.7	4.1	4.6	6.1	8.0	9.6	10.4	10.1	8.9	7.5	7.1

Приведены данные о многолетней средней месячной температуре почвы по вытяжным термометрам, установленным под естественном покровом (летом – травяным, зимой – снежным).

На метеорологических станциях непосредственные измерения глубины промерзания почвы с помощью мерзлотомера Данилина не включены в программу стандартных наблюдений. Поэтому глубину промерзания почвы можно оценить лишь косвенным способом по глубине проникновения в почву температуры 0°C. Она определяется путем интерполяции по ежедневным данным вытяжных термометров между соседними глубинами, на одной из которых температура положительная, на другой – отрицательная.

Таблица 3\_ Глубина промерзания почвы

Индекс ВМО	Название станции	Глубина промерзания почвы (см)											период наблюдений	
		Месяц									Из наибольших за зиму			
		Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Средняя	Максим.	Миним.		
27509	Можайск	0	0	32	42	46	42	0		66	101	30	1976-2018	

## 2.2. Атмосферные осадки

Количество осадков определяется толщиной (в миллиметрах) слоя выпавшей воды.

Таблица 4\_ Максимальное суточное количество осадков 1% обеспеченности (мм).

Индекс ВМО	Название станции	Максимум 1% обеспеченности по Фреше	Максимум 1% обеспеченности по Гумбелю	Наблюденный максимум		Период наблюдений
				сумма	дата	
27606	Малоарославец	132.8	95.8	88.6	29.07.2001	1937-2018

Максимальное суточное количество осадков 1%-ной обеспеченности определялось методом аппроксимации эмпирических рядов теоретическими распределениями Гумбеля

и Фреше. В расчетах использованы данные за весь период наблюдений на станции, имеющийся на техническом посетеле. Поскольку на фоне наблюдаемого глобального потепления отмечается увеличение экстремальных погодных ситуаций, МАГАТЭ рекомендует для расчета осадков 1% вероятности использовать распределение Фрепе, которое дает повышенный «запас прочности» по сравнению с расчетами по распределению Гумбеля.

### 2.3. Ветер

Ветер представляет собой движение воздуха относительно земной поверхности и характеризуется скоростью и направлением перемещения. За направление ветра принимается то направление, откуда перемещается воздух. Для обозначения направления указывают либо румб, либо угол, который горизонтальный вектор скорости ветра образует с меридианом (причем север принимается за  $360^{\circ}$  или  $0^{\circ}$ ). Измерения скорости и направления ветра на метеостанциях производятся на высоте 10-12 метров над поверхностью земли анеморумбометрами или с помощью флюгеров с легкой и тяжелой досками. Вследствие турбулентного состояния атмосферы скорость и направление ветра в каждый момент времени существенно колеблются около среднего значения, поэтому измеряются средняя скорость ветра за промежуток времени 2 минуты или 10 минут (в зависимости от технических возможностей прибора, который используется при измерениях), максимальное значение мгновенной скорости ветра за тот же промежуток времени (скорость ветра при порывах), и определяется среднее направление ветра за 2 минуты.

Таблица 5\_Повторяемость (%) направлений ветра и штилей. 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц	Направление ветра								Штиль
			С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
27606	Малоярославец	1	7.4	8.1	8.2	8.3	22.2	25.3	13.5	7.0	6.8
		2	7.8	8.1	11.7	11.5	20.2	19.7	13.0	8.0	8.3
		3	7.1	8.4	11.4	12.0	22.2	18.8	13.1	6.9	9.2
		4	8.5	12.2	12.5	11.0	21.2	14.2	12.3	8.2	11.0
		5	12.6	14.3	11.1	10.1	16.7	13.4	13.8	8.0	15.2
		6	12.3	12.7	9.2	9.0	15.2	13.8	18.6	9.3	16.8
		7	13.8	11.6	8.5	9.4	14.4	14.2	19.3	8.8	18.7
		8	13.4	11.3	8.5	7.7	15.9	16.7	18.7	7.8	18.6
		9	9.9	9.7	7.2	7.9	20.3	19.4	17.9	7.7	15.2
		10	8.0	5.9	6.2	8.9	22.9	22.7	16.9	8.6	7.9
		11	5.8	6.3	8.3	10.1	25.8	24.0	13.5	6.1	6.8
		12	6.2	6.3	8.5	9.8	22.0	25.7	13.9	7.6	5.9
		год	9.4	9.6	9.3	9.6	19.9	19.0	15.4	7.8	11.7

Приведена повторяемость направлений ветра, выраженная в процентах от общего числа наблюдений за каждый месяц и в целом за год без учета штилей. Повторяемость штилей приводится в процентах от общего числа наблюдений. Повторяемость направлений ветра и штилей рассчитана по срочным данным за указанный период наблюдений.

Таблица 6\_ Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27606	Малоярославец	2.5	2.4	2.5	2.3	2.0	1.7	1.6	1.6	1.5	2.4	2.5	2.6	2.2

Таблица 7\_ Наибольшие скорости (м/с) ветра различной вероятности.1977-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Скорость ветра, возможная один раз за							
		Год	2 года	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	25 лет	50 лет
27606	Малоярославец	13	18	20	22	23	23	24	26

Значения получены по методике, разработанной в ГГО Л.С. Гандиным и Л.Е. Апапольской, с использованием аппроксимации эмпирического ряда максимальной скорости с учетом порывов теоретическим распределением Фреше (второе предельное распределение).

#### 2.4. Снежный покров

Снежный покров – это слой снега, лежащий на поверхности почвы или льда, образовавшийся в результате снегопадов в зимнее время. Высота снежного покрова определяется по трем постоянным рейкам, установленным на открытых и защищенных участках. Один раз в декаду проводятся снегомерные съемки по различным маршрутам (лес, поле), которые более точно отражают характер залегания снежного покрова в данной местности.

Таблица 8\_ Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке (см). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Наибольшие								
		Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			Средн.	Макс.	Мин.
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
27606	Малоярославец		8	10	13	15	18	21	23	26	27	29	28	28	22				34	59	14	

Представлены средние высоты снежного покрова по декадам и наибольшие за зиму декадные высоты. Средние из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму получены путем осреднения ежегодных максимальных декадных высот независимо от

того, на какой месяц и декаду этот максимум приходится. Наибольшие и наименьшие величины выбраны из максимальных декадных значений за указанный период.

Таблица 9\_Даты установления и схода снежного покрова, число дней со снежным покровом. 1966-2018гг.

Название станции	Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова			Даты образования устойчивого снежного покрова			Даты разрушения устойчивого снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
		Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя
Малоярославец	123	27.09	28.10	30.11	25.10	26.11	21.01	6.03	29.03	16.04	18.03	10.04	1.05

В климатологии днем со снежным покровом считается день, в котором отмечена степень покрытия снегом видимой окрестности метеостанции не менее 6 баллов (60% покрытия). За 10 баллов принимается полное покрытие снегом видимой окрестности метеостанции. При расчете количества дней со снежным покровом принимались во внимание все дни, удовлетворяющие указанному критерию, с сентября по май включительно. Первый такой день в начале указанного периода считался датой первого появления снежного покрова, а последний такой день определял дату схода снежного покрова.

Устойчивым снежный покров считается в тех случаях, когда он лежит непрерывно в течение всей зимы или с перерывами не более 3 дней в течение каждых 30 дней залегания снега. Если весной, не более чем через 3 дня после схода покрова, вновь образуется покров и лежит не менее 10 дней, то считается, что залегание непрерывно. Если таких перерывов было 2 или 3, то все они включаются в устойчивый покров.

Таблица 10\_Наибольшая декадная высота снежного покрова по постоянной рейке 5% вероятности

Индекс ВМО	Название станции	Высота, см	Параметры эмпирического ряда				Период наблюдений
			$X_{ср}$	$\sigma$	$Y_{ср}(n)$	$\sigma_y(n)$	
27606	Малоярославец	63.3	37.9444	12.1890	0.54968	1.16519	1966-2018

Значения получены аналитическим способом с использованием аппроксимации эмпирического ряда теоретическим распределением Гумбеля (первое предельное распределение).

### 2.5. Атмосферные явления

В практике метеорологических наблюдений под атмосферными явлениями подразумевают те явления, которые визуальным образом наблюдаются на метеорологической станции и в ее окрестностях. Это осадки и туманы различных видов, метели,



электрические явления (гроза, зарница, полярное сияние), шквал, пыльная буря, вихрь, смерч, мгла, гололедица и др.

Туманом называют скопление продуктов конденсации (капель или кристаллов, или тех и других вместе), взвешенных в воздухе, непосредственно над поверхностью земли. О тумане говорят, когда горизонтальная видимость менее 1 км. Туманы делят на внутримассовые и фронтальные, на туманы охлаждения и испарения. Наиболее важны внутримассовые туманы охлаждения: адвективные и радиационные.

Гроза — это комплексное атмосферное явление, при котором многократные электрические заряды между облаками или между облаком и землей (молнии) сопровождаются звуковым явлением — громом. Различают грозы фронтальные и внутримассовые.

Метелью называют перенос снега над поверхностью земли ветром достаточной силы. Различают поземок, низовую метель и общую метель.

Град — это осадки, выпадающие в теплое время года из мощных кучво-дождевых облаков, в виде частичек плотного льда различных, иногда очень крупных, размеров. Град всегда наблюдается при грозе, обычно вместе с ливневым дождем.

Таблица 11\_Среднее многолетнее число дней с туманом (дни).1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												X-III	IV-IX	Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.			
27606	Малоярославец	2.80	2.72	3.06	2.78	0.90	1.28	1.82	2.58	3.62	3.60	5.57	4.12	21.87	12.98	34.85

Приведено среднее многолетнее число дней с туманом по месяцам, за холодный (октябрь-март) и теплый (апрель-сентябрь) периоды и за год, полученное непосредственно путем подсчета за период наблюдений. В расчеты включены случаи туманов четырех видов: сплошные, просвечивающие, ледяные и ледяные просвечивающие. Туманы поземные и туманы в окрестностях станции в обработку не включались. Днем с туманом считается такой день, в течение которого в районе расположения метеоплощадки отмечен хотя бы в один из сроков любой из вышеуказанных видов тумана.

Таблица 12\_Наибольшее число дней с туманом (дни). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												X-III	IV-IX	Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.			
		12	12	10	9	4	5	10	6	9	8	14	13	46	21	59
27606	Малоярославец	1971	1966	1979	1967	1980	1988	1983	1977	1978	2009	2003	2000	1966	1967	1966
							2005		1979						1979	

Наибольшее число дней с туманом по месяцам, теплый, холодный период и за год выбрано из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с туманом; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

Таблица 13\_Среднее многолетнее число дней с метелью (дни). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	
27606	Малоярославец				0.34	1.57	2.98	3.66	2.88	2.12	0.16			13.71

Приведено среднее многолетнее число дней с метелью по месяцам и за год (холодный период), вычисленное из материалов наблюдений. За день с метелью считается день, в который наблюдался хотя бы один из трех видов метелей: общая метель, метель с выпадением снега и низовая метель. В это число не включены дни, когда наблюдался только поземок.

Таблица 14\_Наибольшее число дней с метелью (дни). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	
					3	10	11	10	9	6	2			32
27606	Малоярославец				1973	1988	1973	1982	1999	1971	1996			1973
					1982						1998			

Представлено наибольшее число дней с метелью по месяцам и за год, выбранное из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с метелью; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

Таблица 15\_Среднее многолетнее число дней с грозой (дни). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
27606	Малоярославец			0.02	0.70	3.50	6.04	6.38	4.12	0.80	0.10	0.06		21.72

Представлено среднее число дней с близкими и отдаленными грозами по месяцам и за год. При отсутствии гроз в каком-либо месяце соответствующая графа таблицы остается пустой. Если среднее число гроз меньше 1, то грозы в данном месяце наблюдаются не ежегодно.

Таблица 16\_Наибольшее число дней с грозой (дни). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
				1	5	11	20	14	9	3	1	2		40
27606	Малоярославец			2011	2000	2013	1989	1988	1989	1984	1981	1968		1984
									2006	1994	1983			

Наибольшее число дней с грозой выбрано из материалов наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с грозой; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

Таблица 17\_Среднее многолетнее число дней с градом (дни). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
27606	Малоярославец				0.06	0.12	0.18	0.16	0.08	0.06	0.02	0.02		0.70

Представлено среднее многолетнее число дней с градом, вычисленное по материалам наблюдений. При отсутствии в каком-либо месяце града соответствующая графа в таблице остается незаполненной. Если среднее число дней с градом меньше 1, значит град в этом месяце наблюдался не ежегодно. Поскольку град – явление довольно редкое, то среднее число дней с градом приводится с точностью до сотых долей.

Таблица 18\_Наибольшее число дней с градом (дни). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
					1	1	2	2	2	1	1	1		4
27606	Малоярославец				1982	1969	1984	1977	2004	1978	1998	2001		1977
					1990	1977				1981				

Приводится наибольшее число дней с градом, выбранное из данных наблюдений. В первой строке – собственно наибольшее число дней с градом; во 2 и 3 строках - годы, когда это наибольшее число наблюдалось.

## 2.6. Гололедно-изморозевые явления

К гололедно-изморозевым образованиям относятся гололед, изморозь, налипание мокрого снега и отложения замерзшего снега.

Гололед – это слой плотного льда (матового или прозрачного), нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Обычно наблюдается при температурах воздуха от 0°С до -3°С, реже при более низких.

Изморозь – отложение льда на деревьях, проводах и т.п. при тумане в результате сублимации водяного пара (кристаллическая) или намерзания капель переохлажденного тумана (зернистая).

Днем с обледенением считается такой день, в который это явление наблюдалось в любой его стадии не менее 0,5 часа. При этом за начало метеорологических суток

принималось 19 часов (с 1966 года – 18 часов) предыдущего дня, а за копец – 19 часов ( 18 часов) данного дня. Согласно «Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам» (часть 1, выпуск 3, 1985) наблюдения за гололедно-изморозевыми образованиями производят по московскому (зимнему) времени.

Таблица 19\_ Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Явление	Месяц												Год
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
27606	Малоярославец	гололед				0.30	1.41	2.54	1.58	1.12	0.48	0.02			7.45
		изморозь				0.06	0.69	1.50	1.74	1.30	0.28	0.02			5.59
		обледенение всех видов			0.34	2.38	5.76	6.88	6.48	5.16	4.90	2.96	0.30		35.16

В таблице представлены средние по месяцам и за год число дней с гололедно-изморозевыми явлениями, которые получены непосредственно путем подсчета данных однородных рядов наблюдений различной длительности. К гололедно-изморозевым явлениям относятся гололед и изморозь, фиксируемые наблюдателями как атмосферные явления.

Таблица 20\_ Наибольшее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям). 1966-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Явление	Месяц												Год
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
27606	Малоярославец	гололед				4	10	13	6	5	5	1			33
		изморозь				2	6	7	9	11	2	1			19
		обледенение всех видов			4	9	15	16	16	12	12	8	3		53

Таблица 21\_ Максимальный вес (г/м) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка. 1984-2018гг.

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
<b>ГОЛОЛЕД</b>														
27606	Малоярославец	9.95	18.14	27.50	1.81	-	-	-	-	-	22.82	38.03	18.14	38.03
<b>изморозь зернистая</b>														
27606	Малоярославец	24.00	24.00	5.77	3.04	-	-	-	-	-	5.77	24.00	56.00	56.00
<b>изморозь кристаллическая</b>														
27606	Малоярославец	8.00	16.00	4.88	0.43	-	-	-	-	-	-	8.00	6.63	16.00
<b>мокрый снег</b>														
27606	Малоярославец	102.18	49.14	264.00	22.46	-	-	-	-	-	264.00	67.70	256.00	264.00
<b>сложное отложение</b>														
27606	Малоярославец	39.78	-	20.44	-	-	-	-	-	-	-	49.14	64.00	64.00

**Таблица 22\_Максимальный диаметр (мм) гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка. 1984-2018гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц												Год
		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
		ГОЛОЛЕД												
27606	Малоярославец	2.00	3.00	4.00	0.30	-	-	-	-	-	3.00	5.00	3.00	5.00
		изморозь зернистая												
27606	Малоярославец	14.00	14.00	6.00	3.00	-	-	-	-	-	6.00	25.00	20.00	25.00
		изморозь кристаллическая												
27606	Малоярославец	25.00	22.00	10.00	1.00	-	-	-	-	-	-	18.00	12.00	25.00
		мокрый снег												
27606	Малоярославец	29.00	15.00	40.00	10.00	-	-	-	-	-	35.00	22.00	58.00	58.00
		сложное отложение												
27606	Малоярославец	15.00	-	8.00	-	-	-	-	-	-	-	15.00	15.00	15.00

### 2.7. Опасные явления погоды

Согласно РД 52.88.699 - 2008 Росгидромета «Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений», опасное природное явление (ОЯ) – это гидрометеорологическое или гелиогеофизическое явление, которое по интенсивности развития, продолжительности или моменту возникновения может представлять угрозу жизни или здоровью граждан, а также может наносить значительный материальный ущерб.

**Таблица 23\_Повторяемость (%) случаев выпадения осадков более 20 мм за сутки в зимний период.1937-2018гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Месяц				
		Нояб	Дек.	Янв.	Фев.	Март
27606	Малоярославец	0.4	0.1	0.2		0.3

В таблице содержится повторяемость числа случаев выпадения за сутки осадков более 20 мм для месяцев зимнего периода, выраженная в процентах от общего числа суточных сумм осадков для каждого месяца..

**Таблица 24\_Повторяемость (%) случаев выпадения осадков более заданных пределов за сутки в теплый период года.1937-2018гг.**

Индекс ВМО	Название станции	Предел осадков, мм	Месяц						
			Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.
		>20	0.4	1.1	2.6	3.7	2.4	1.3	1.2
27606	Малоярославец	>30		0.3	0.7	1.6	0.9	0.3	0.3
		>50		0.1	0.1	0.5	0.1		0.1

По данным о суточных суммах осадков рассчитано количество случаев, превышающих заданные пределы для каждого месяца теплого времени года, приведена их повторяемость, выраженная в процентах от общего числа суточных сумм осадков для каждого месяца.

Таблица 25 \_Сведения об опасных явлениях погоды

Дата	Район	Явление	Продолжительность	Интенсивность	Ущерб
<b>2008 год</b>					
3-11.01	Калужская обл.	Сильный мороз			Данных об ущербе нет
<b>2009 год</b>					
11-13.06	Калужская обл.	Сильный ветер, грозы, ливни		23 м/с	Данных об ущербе нет
14-20.12	Калужская обл.	Аномально низкая температура воздуха			Данных об ущербе нет
<b>2010 год</b>					
22-26.06	Калужская обл.	Аномально высокая температура воздуха		На 10°С выше нормы	Данных об ущербе нет
25-26.06	Калужская обл.	Чрезвычайная пожароопасность		5 класс	Данных об ущербе нет
7.07-18.08	Калужская обл.	Аномально высокая температура воздуха		На 7-10°С выше нормы	Данных об ущербе нет
<b>2011 год</b>					
18.08	Калужская обл.	Сильный ветер, дожди, местами град		15 м/с; 21 мм	Данных об ущербе нет
<b>2012 год</b>					
30.01-14.02	Калужская обл.	Аномально низкая температура воздуха			Данных об ущербе нет
15-16.06	Калужская обл.	Сильные ливневые дожди			Данных об ущербе нет
14-25.12	Калужская обл.	Аномально низкая температура воздуха		На 19°С ниже нормы	Данных об ущербе нет
<b>2013 год</b>					
24.03	Калужская обл.	Сильные снегопады, метели			Данных об ущербе нет
26.11	Калужская обл.	Сильные снегопады, сложное гололедное отложение			Данных об ущербе нет
<b>2014 год</b>					
24.01-3.02	Калужская обл.	Аномально низкая температура воздуха			Данных об ущербе нет
21.07-6.08	Калужская область	Чрезвычайная пожароопасность		5 класс	Данных об ущербе нет
28.07	Малоярославец	Атмосферная засуха		Отсутствие осадков, T >25°С	Данных об ущербе нет
16-19.09	Калужская область	заморозки		-0,1...-3,6°С	Данных об ущербе нет
<b>2015 год</b>					
8.05	Калужская обл.	заморозки		-1...-2°С	Ущерба нет
6.07	Калужская обл.	заморозки		0...-2°С	Ущерба нет
<b>2016 год</b>					
10-12.11	Калужская обл.	Сильный гололед		24 мм	Данных об ущербе нет
5-6.12	Калужская обл.	Сильный снег, ветер, сильная гололедица		12 мм; 23 м/с	Данных об ущербе нет
<b>2017 год</b>					
6-10.01	Калужская обл.	Аномально холодная погода		На 7-19° ниже нормы	отключения на ТЭК и ЖКХ
<b>2018 год</b>					

23.02-1.03	Калужская обл.	Аномально холодная погода		На 7-10° ниже нормы	Ущерб незначительный
4.02	Малоярославец Калужской обл	Очень сильный снег		20мм/12ч	Данных об ущербе нет
1-2.06	Калужская обл.	Заморозки		До -6°С	Ущерб незначительный
20.07	Малоярославец Калужской обл	Очень сильный дождь		51мм/12ч	Данных об ущербе нет
<b>2019 год</b>					

Таблица 25 подготовлена на основании оперативной информации, поступающей во ВНИИГМИ-МПД по каналам связи в виде телеграмм «Шторм».




**Приложение Е  
(справочное)**

**Таблица ключевых природно-климатических параметров**

№ п/п	Наименование параметра	Значение показателя	Источник данных
1	Средняя годовая температура воздуха, °С	4.7	справка ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД
2	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-46°С	СП131.13330.2020
3	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	38.4°С	справка ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД
4	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки: обеспеченностью 0.92 обеспеченностью 0.98	-25°С -28°С	СП131.13330.2020
5	Температура воздуха наиболее холодных суток: обеспеченностью 0.92 обеспеченностью 0.98	-30°С -33°С	СП131.13330.2020
6	Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	208	СП131.13330.2020
7	Средняя температура наружного воздуха периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^{\circ}\text{C}$ (отопительного периода)	-2.5°С	СП131.13330.2020
8	Температура воздуха теплого периода: обеспеченностью 0.95 обеспеченностью 0.98	22°С 26°С	СП131.13330.2020
9	Нормативное значение веса снегового покрова для снегового района (снеговой район)	1.5 кПа (III)	СП 20.13330.2016
10	Нормативное значение ветрового давления для ветрового района (ветровой район)	0.23 кПа (I)	СП 20.13330.2016
11	Гололедная нагрузка для гололедного района (район)	5 мм (II)	СП 20.13330.2016
12	Средняя из максимальных глубин промерзания почвы, см	66 см	справка ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД
13	Максимальная глубина промерзания почвы, см	101 см	справка ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД
14	Среднее годовое количество осадков, мм	639	справка ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД
15	Средняя годовая скорость ветра, м/с	3.2	справка ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД
16	Наибольшая декадная высота снежного покрова, см	72	справка ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД
17	Климатический район по воздействию климата на технические изделия и материалы	II <sub>5</sub>	ГОСТ 16350-80
18	Климатический подрайон строительства	IIВ	СП131.13330.2020
19	Зона влажности территории Российской Федерации	2	СП50.13330.2012



**Приложение Ж  
(справочное)  
Копии свидетельств о поверке**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» (ФГБУ «ГГИ»)	
Регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.311759 от 27.07.2016 <b>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ №С-БКГ/28-09-2022/190088476</b> Действительно до «27» сентября 2024 г.	
Средство измерений	Измеритель скорости потока <i>наименование</i>
	ИСП-1М <i>тип, модификация</i> 32804-12
<i>регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений</i>	
заводской (серийный) номер	1879
в составе	Преобразователь сигналов вертушки ПСВ-1, зав. № 8019
Поверено	в полном объеме <i>наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений)</i>
в соответствии с	ГМП 17.0000.01-2011 «Измеритель скорости потока ИСП-1М. Методика поверки» <i>наименование документа, на основании которого выполнена поверка</i>
с применением эталонов:	Государственный эталон средней скорости водного потока в диапазоне от 0,01 до 5,00 м/с, ИК ЭСВП <i>наименование, тип, заводской номер</i> 3.1.БКГ.0014.2019 ±0.50 %
<i>регистрационный номер в реестре эталонов</i> <i>разряд, класс или погрешность эталонов, применяемых при поверке</i> 72915.18.4р.50789 72915-18 Генераторы сигналов произвольной формы. Эталон 4-го разряда. Зав. № МУ59000143 35904-07 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88, зав. №61 09. Эталон 4-го разряда 41190.09.4Р.00586487 40929-09 Секундомер электронный СЧЕТ-1М, зав. №1450.08.12 46801-11 Мультиметр цифровой Fluke 27 II, зав. №17661	
при следующих значениях влияющих факторов: атмосферное давление 100,4 кПа температура воздуха 15,8 °С; отн. влажность 79 %; температура воды 14,7 °С <i>перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки</i>	
и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению.	
Адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ: <a href="https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-191299266">https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-191299266</a>	
Знак поверки	
Зав. ЛМиС, гл. метролог <i>Должность руководителя подразделения</i>	 Герасимчик О.В.
Поверитель	 Товмач Л.Г.
Дата поверки 28 сентября 2022 г.	

**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**  
(заполняются при наличии соответствующих требований  
в нормативном документе по поверке)

**Индивидуальная функция преобразования (ИФП):**

**Винт 70**

диапазон измерений скорости .....(0,06-5,00) м/с

$$V = 0,118 \cdot n + 0,017$$

относительная погрешность не превышает

$$\delta_d = \pm [0.015 + 0.002 \cdot (5/V - 1)] \cdot 100\%$$

**Винт 120**

диапазон измерений скорости .....(0,03-5,00) м/с

$$V = 0,194 \cdot n + 0,005$$

относительная погрешность не превышает

$$\delta_d = \pm [0.015 + 0.001 \cdot (5/V - 1)] \cdot 100\%$$

**ПСВ-1**

Относительная погрешность преобразования частоты электрических импульсов в значение средней скорости водного потока не превышает

$$\delta_{\text{Вдоп}} = \pm [0.004 + 0.0003 \cdot (50/f_{\text{ген}} - 1)] \cdot 100\%$$

где V – скорость потока, м/с

$f_{\text{ген}}$  – частота сигнала генератора, Гц

n – частота оборотов лопастного винта вертушек, об/с

Владелец СИ: ООО «Газпром Проектирование»

Зав. ЛМиС, гл. метролог  
Должность руководителя подразделения



Герасимчик О.В.

Поверитель



Товмач Л.Г.

Дата поверки 28 сентября 2022 г.

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЦЕНТР МЕТРОЛОГИИ" (ООО "ЦЕНТР МЕТРОЛОГИИ")  
наименование аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312567

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-ДРА/16-08-2023/270749523**Действительно до 15.08.2024

Средство измерений	Нивелиры оптико-механические с компенсатором; MTR; MTR B30; Рег. № 86356-22 наименование и обозначение типа, модификация (при наличии) средства измерений, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа
заводской номер	00000018 заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение
в составе поверено	в полном объеме наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений или которые исключены из поверки
в соответствии с	МП АПМ 83-21 ГСИ наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка
с применением эталонов:	3.7.АЖА.0001.2021, 48556-11 Компаратор эталонный для поверки нивелиров ЭКПН РЭТ регистрационные номера эталонов и (или) наименования и обозначения типов стандартных образцов и (или) 22-1Н-11 2020 Эталон 1-го разряда Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла; средств измерений, заводские номера, обязательные требования к эталонам 7212-79 Нивелиры Н-05 00503 1986 Рабочий эталон "Локальная поверочная схема 000 "Центр метрологии" для средств измерений плоского угла в диапазоне значений от 0° до 10°
при следующих значениях влияющих факторов:	температура: 23,4°C; атм. давление: 98,7 кПа; отн. влажность: 62,1% перечень влияющих факторов, при которых проводилась поверка, с указанием их значений
и на основании результатов первичной поверки признано пригодным к применению.	
Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ ОЕИ:	<a href="https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-270749523">https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-270749523</a>
Номер записи сведений о результатах поверки в ФИФ ОЕИ:	270749523
Поверитель	Захаров В. В. фамилия, инициалы
Знак поверки:	
Генеральный директор	 подпись
должность руководителя или другого уполномоченного лица	Кобзев А.Е. фамилия, инициалы
Дата поверки	16.08.2023

Выписка о результатах поверки СИ МС-ДРА/16-08-2023/270749523 сформирована автоматически 17.08.2023 10:48 по данным, содержащимся в ФИФ ОЕИ

**Приложение И  
(справочное)  
Альбом фотографий**



Рисунок И.1 – Участок проектируемой ГРПШ



Рисунок И.2 – Участок проектируемой ГРПШ



Рисунок И.3 – Река Гражданка(PIN1) в районе проектируемого перехода



Рисунок И.4 – Река Гражданка (PIN1) в районе проектируемого перехода



Рисунок И.5 – Измерение скоростей течения и расхода воды на р. Гражданка(PIN1) в районе перехода



Рисунок И.6 – Временный водомерный пост на р.Гружданка(PIN1) в районе перехода



Рисунок И.7 – Овраг (PIN2) сближение с трассой проектируемого газопровода



Рисунок И.8 – Ложбина (PIN3) в створе пересечения с проектируемым газопроводом





Рисунок И.9 – Ложбина PIN4 пересечение с проектируемым межпоселковым газопроводом



Рисунок И.10 - Трасса участка проектируемого газопровода

**Приложение К**  
**(справочное)**  
**Ведомость измеренных характеристик на временных водомерных постах**

Таблица К.1 - Ведомость установленных временных водомерных постов

№ пп.	Наименование водотока*	PIN	Дата и время открытия	Дата и время закрытия	Тип поста	В метрах выше/ниже проектного створа)	«0» поста, м БС
<i>Наименование трассы</i>							
1.	р. Гражданка	1	29.09.23 (09:00)	29.09.23 (16:00)	Свайный (стальной профиль)	В створе перехода	137,677

Таблица К.2 - Ведомость измеренных уровней на временном водомерном посту

N пп.	Наименование водотока	PIN	Местоположение (ПК по трассе, привязка к створу трассы)	Дата измерения	Время измерения	Уровень			«0» поста	Примечание
						см	приводка	м БС		
1	р. Гражданка	1	29.09.2023	в створе перехода трассы	29.09.2023	12:00	-42,7	0	137,25	137,677
					29.09.2023	16:00	-42,7	0	137,25	137,677

Таблица К.3 - Ведомость измеренных расходов воды

N пп.	Наименование водотока*	PIN	Дата измерения	Местоположение (ПК по трассе, привязка к створу трассы)	Расход воды, м <sup>3</sup> /с	Площадь водного сечения, м <sup>2</sup>	Скорость течения, м/с		Ширина водотока, м		Глубина, м		Примечание
							средняя	наибольшая	по воде (низу льда)	по верху льда	средняя	наибольшая	
1.	р. Гражданка	1	29.09.2023	в створе перехода трассы	0,011	0,050	0,218	0,298	1,0	-	0,05	0,1	детально, ИСП-1М

**Приложение Л  
(рекомендуемое)  
Копии актов полевого контроля и камеральной приемки работ**

Ф 8.04-3

**ООО "Газпром проектирование"**

**А К Т**

**Полевого контроля гидрологических работ**

«30» октября 2023 г.

\_\_\_\_\_ (место составления акта)

Объект: «Межпоселковый газопровод к дер. Милёнки Дзержинского района Калужской области»

Филиал ООО «Газпром проектирование»: Московский

Настоящий акт составлен комиссией в составе:

Представитель подразделения, осуществляющий внутренний контроль рук. группы Халилов Ильшат Хашимович

(должность ФИО)

Ответственный представитель ЦИИ: рук. группы Халилов Ильшат Хашимович

(должность ФИО)

Руководитель проверяемой бригады: инженер I категории Лацанич М.Я.

1. Виды ИИ, выполняемые работы: инженерно-гидрометеорологические изыскания

2. Используемые приборы и оборудование:

Оптический нивелир, рейка нивелирная, гидрометрическая вертушка ИСП-1М, штанга гидрометрическая

**На «30» октября 2023 г. выполнены следующие объемы работ:**

**Представлена для проверки и определения объемов выполненных работ следующая документация:**

1.	<i>Схема выполненных полевых работ</i>	1
	<i>Ведомость установленных временных водомерных постов;</i>	1
2.	<i>Ведомость измеренных расходов</i>	1
3.	<i>Копии журналов наблюдений за уровнем воды</i>	1
4.	<i>Копии журналов рекогносцировочного обследования водотоков, ложи и временных водотоков</i>	1
5.	<i>Копии журналов измерений расходов воды вертушкой</i>	1
6.	<i>Копии актов определения УВВ</i>	-
7.	<i>Фотографии, подтверждающие выполнение отдельных видов полевых работ по участкам</i>	20

**Заключение:**

По результатам комиссионной проверки выполнения полевых инженерно-гидрометеорологических изысканий выполнен контроль первичной полевой документации, контроль соблюдения способов и технологии проведения работ, с оценкой полноты и достоверности ведения полевой документации, проверкой соответствия технологии отбора, упаковки и хранения проб донных отложений и поверхностной воды нормативным требованиям и программе работ

Оформление полевых журналов: состояние полевого журнала удовлетворительное, записи и абрисы, читаемые \_\_\_\_\_

Обеспечение производственной безопасности: при выполнении инженерно-гидрометеорологических изысканий соблюдены правила техники безопасности, изложенные в нормативных документах

Соблюдение требований в области охраны окружающей среды: при проведении полевых инженерно-гидрологических работ соблюдены требования Законодательства об охране окружающей среды, и другие нормативные документы

Общее состояние работы и замечания: для исключения случайных ошибок и недочетов в ходе проведения работ осуществлять постоянный самоконтроль, полевые материалы своевременно передавать в камеральную группу для последующей работы

Представитель подразделения, осуществляющий внутренний контроль: рук. группы Халилов Ильшат Хашимович

(должность ФИО)

Ответственный представитель ЦИИ: рук. группы Халилов Ильшат Хашимович

(должность ФИО)

Руководитель проверяемой бригады: инженер I категории Лацанич М.Я

(должность ФИО)

## ООО "Газпром проектирование"

### А К Т

#### Камеральной приемки работ

1. Объект «Межпоселковый газопровод к дер. Милёнки Дзержинского района Калужской области»
2. Стадия проектирования проектная и рабочая документация
3. Камеральный контроль инженерно-гидрометеорологических работ произвел  
Руководитель группы И.Х. Халилов  
(дата, должность, инициалы, фамилия проверяющего)
- в присутствии Инженер I категории М.Я. Лацанич  
(должность, инициалы, фамилия проверяемого)
4. Работы выполнялись в период октябрь-ноябрь 2023 г.  
группой гидрометеорологических изысканий Московского филиала ООО «Газпром проектирование»  
(изыскательским подразделением)
5. Техническое задание, разрешение и нормативные документы, на основании которых выполнены работы техническое задание на выполнение комплексных инженерных изысканий,  
(задание, разрешение, дата кем выдано, указать наличие исходных материалов)

6. Состав подразделения, выполнившего инженерно-гидрометеорологические работы:

№ п/п	Должность, фамилия	Наименование выполненных работ
1.	Руководитель группы Халилов И.Х.	организация и ликвидация работ
2.	Ведущий инженер И.М. Равилов	камеральные работы
3.	Ведущий инженер А.А. Зайнуллин	камеральные работы
4.	Ведущий инженер Р.Р. Резяпов	камеральные работы
5.	Ведущий инженер Р.Р. Харрасова	камеральные работы
6.	Инженер I категории М.Я. Лацанич	комплекс полевых и камеральных работ

7. Объемы, выполненные и проконтролированные

Виды работ	Единицы измерения		Фактически выполненны й объем работ
Составление таблицы гидрометеорологической изученности при числе пунктов наблюдений до 50	таблица	1	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности при числе пунктов наблюдений до 50	схема	1	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности (Применительно к составлению гидроморфологических схем и схемы выполненных полевых работ)	схема	2	2
Выбор аналога при отсутствии наблюдений	аналог	2	2
Систематизация материалов гидрологических наблюдений (среднемес. расходов, уровней, и пр.)	годопункт	120	120
Составление вспомогательных таблиц характеристик гидрологического режима при искажённом режиме стока	таблица	5	5
Определение площади водосбора	дм <sup>2</sup> карты	10	10
Определение уклона водосбора	водосбор	4	4
Определение максимального расхода воды весеннего половодья по эмпирической редуccionной формуле	расчет	4	4
Вычисление параметров распределения характеристик	расчет	8	8

Виды работ	Единицы измерения		Фактически выполненны й объем работ
стока			
Определение максимального расхода воды весеннего половодья по эмпирической редуccionной формуле (определение $K_0$ )	расчет	2	2
Определение максимального расхода воды дождевого паводка по формуле предельной интенсивности	расчет	4	4
Построение кривой расходов воды	график	4	4
Характеристика естественного режима русла реки с $K=0,2$ на неполный состав работ	записка	1	1
Определение вертикальных деформаций русла реки без построения плана деформаций	участок	4	4
Подбор метеостанций	станция	2	2
Составление климатической характеристики	записка	1	1
Составление программы гидрологических работ (в составе единой программы комплексных изысканий)	программа	1	1
Составление технического отчета	отчет	1	1

8. Соответствие выполненных работ техническому заданию и нормативным документам  
 выполненные работы соответствуют требованиям технического задания и рекомендациям  
 нормативно-технических документов

9. Замечания и необходимые исправления


- для исключения случайных ошибок и недочетов в ходе проведения работ осуществлять постоянный самоконтроль
- полевые материалы своевременно передавать в камеральную группу для последующей работы

10. Выводы и рекомендации

- проводить предварительную обработку материалов архивных материалов
- при выполнении работ особое внимание обратить на соблюдение требований нормативно - технической документации

Указания, отмеченные в п.10 выполнил:  
 Ответственный исполнитель работ  М.Я. Лацанич 24.11.2023 г.  
 (подпись) (инициалы, фамилия)

Текущий контроль произвел Руководитель группы И.Х. Халилов  24.11.2023 г.  
 (должность, инициалы, фамилия, подпись, дата)

С актом ознакомлен ответственный исполнитель (руководитель) работ  
Руководитель группы И.Х. Халилов  24.11.2023 г.  
 (должность, инициалы, фамилия, подпись, дата)

**Приложение М  
(справочное)**

**Копия писем по результатам сбора исходных данных**



РОСВОДРЕСУРСЫ  
МОСКОВСКО-ОКСКОЕ БАСЕЙНОВОЕ  
ВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
АГЕНТСТВА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ  
(Московско-Окское БВУ)

**Отдел водных ресурсов по Брянской,  
Калужской и Смоленской областям**

ул. Клиникова, д. 34, г. Брянск, 241050  
тел.: (4832) 74-06-11, факс: (4832) 66-36-09  
e-mail: bks.mobvu@voda.gov.ru, http://www.m-obvu.ru

25.10.2023 № 06-30/0965

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

О предоставлении сведений из  
государственного водного реестра

Генеральному директору  
ООО НПЦ «Наследие-Росс»

Бревенникову А.Ю.

а/я 104, г. Уфа, Республика  
Башкортостан, 450106

[maht@nasros.ru](mailto:maht@nasros.ru)

Отдел водных ресурсов по Брянской, Калужской и Смоленской областям Московско-Окского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов, рассмотрев заявление ООО НПЦ «Наследие-Росс» о предоставлении сведений из государственного водного реестра о водных объектах: р. Гражданка, р. Угра, Ложбина сообщает:

1. Река Угра располагается в границах водохозяйственного участка: 09.01.01.004 - Угра от истока до устья. Код водного объекта в государственном водном реестре – 09010100412110000020453.

2. Сведения по формам 2.6-гвр, 2.7-гвр, 2.14-гвр для водного объекта: река Угра в государственном водном реестре отсутствуют.

3. Сведения о водных объектах р. Гражданка, Ложбина по формам 1.9-гвр, 2.1-гвр, 2.5-гвр, 2.6-гвр, 2.7-гвр, 2.13-гвр, 2.14-гвр в государственном водном реестре отсутствуют.

Приложение: выписка из государственного водного реестра о р. Угра по формам 1.9-гвр, 2.1-гвр, 2.5-гвр, 2.13-гвр – на 4 л. в 1 экз.

Главный специалист-эксперт



М.В. Кузина

8 (4842)57 68 25

### Выписка из Государственного водного реестра

1.3.1 Водные объекты. Изученность. (форма 1.9-гвр)

Водохозяйственный участок: 09.01.01.004 - Угра от истока до устья

Тип водного объекта: 21

Регион: 40 - Калужская область

Фильтр по наименованию водного объекта: Угра

Наименование водного объекта	Тип водного объекта	Код водного объекта	Принадлежность к гидрографической единице	Наличие сведений			Примечание	
				Гидрометрия	Морфометрия	Гидробиология		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УГРА	21 - Река	09010100412110000020453	09.01.01 - Бассейны притоков Оки до впадения р. Мокша	2008-2021, многолетние сведения	+			КАС/ВОЛГА/2231/1122

Справочная информация. Водотоки

Водохозяйственный участок: 09.01.01.004 - Угра от истока до устья

Тип водного объекта: 21

Регион: 40 - Калужская область

Фильтр по наименованию водного объекта: Угра

Наименование водного объекта	Тип водного объекта	Код водного объекта	Код ГВК	Местоположение	Длина, км	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Средняя высота водосборной площади, м	Средний уклон водосборной площади	Средний уклон реки	Средневзвешенный уклон реки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УГРА	21 - Река	09010100412110000020453	КАС/ВОЛГА/2231/1122	КАС/ВОЛГА/2231/1122	399	15700				



## 2.1.1 Водохозяйственные участки. Систематизированный перечень водохозяйственных участков. (форма 2.1-гвр)

Водохозяйственный участок: 09.01.01.004 - Угра от истока до устья		Водохозяйственные участки		Длина основного водотока в пределах участка, км	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>
Наименование гидрографической единицы	Код гидрографической единицы	Наименование водохозяйственного участка	Код		
1	2	3	4	5	6
<b>09 - Окский бассейновый округ</b>					
Бассейны притоков Оки до впадения					
09.01.01		Угра от истока до устья		09.01.01.004399	
р. Мокша				15.7	

## 2.2.1 Государственная регистрация. (форма 2.5-гвр)

№ п/п	Дата государственной регистрации	Номер договора водопользования/принятого решения о предоставлении водного объекта в пользование/инных документов	Дата подписания договора/принятия решения/инных документов	Уполномоченный орган	Наименование водного объекта, его код	Место водопользования, координаты	Сброс сточных вод и (или) дренажных вод	Вид водопользования	Наименование	Идентификационный номер налогоплательщика	ОКВЭД соответствующий цели использования водного объекта (для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей)	Параметры водопользования			Дата прекращения действия договора, решения, иных документов	Специальные отметки	
												г.м <sup>3</sup>	т. кВт.ч	км <sup>2</sup>			
1	05.12.2016		24.11.2016	Министерство природных ресурсов и экологии Калужской области	Решение УГР КАС/ВОЛГ/А/2231/1122, КАС/ВОЛГ/А/2231/1122 (0901010041211000 0020453)	Товарков Держинский р-н; 35 км от устья, ПБ, 54° 39' 51.9"СШ 35° 56' 31.54" ВД	Сброс сточных вод и (или) дренажных вод	совместное	Государственное предприятие Калужской области "Калугаоблокол анал", 248002, г. Калуга, ул. Салтыкова-Щедрина, 80	4027001552	ОКВЭД соответствующий цели использования водного объекта (для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей)	681.22	г.м <sup>3</sup>	т. кВт.ч	км <sup>2</sup>	19	40-09.01.01.004-Р-РСБХ-С-2016-00895/00 Срок действия продлен до 15.12.2022 в соответствии с постановлением Правительства РФ от 03.04.2020 №440 (ред. от 04.02.2021), продлен до 15.12.2023 в соответствии с постановлением Правительства РФ от 03.04.2020 №440 (ред. от 14.12.2021).
895	05.12.2016		24.11.2016	Министерство природных ресурсов и экологии Калужской области	Решение УГР КАС/ВОЛГ/А/2231/1122, КАС/ВОЛГ/А/2231/1122 (0901010041211000 0020453)	Товарков Держинский р-н; 35 км от устья, ПБ, 54° 39' 51.9"СШ 35° 56' 31.54" ВД	Сброс сточных вод и (или) дренажных вод	совместное	Государственное предприятие Калужской области "Калугаоблокол анал", 248002, г. Калуга, ул. Салтыкова-Щедрина, 80	4027001552	ОКВЭД соответствующий цели использования водного объекта (для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей)	681.22	г.м <sup>3</sup>	т. кВт.ч	км <sup>2</sup>	18	40-09.01.01.004-Р-РСБХ-С-2016-00895/00 Срок действия продлен до 15.12.2022 в соответствии с постановлением Правительства РФ от 03.04.2020 №440 (ред. от 04.02.2021), продлен до 15.12.2023 в соответствии с постановлением Правительства РФ от 03.04.2020 №440 (ред. от 14.12.2021).

1007	25.09.2017	11.09.2017	Министерство природных ресурсов и экологии Калужской области	Река УГРА КАС/ВОЛГ/А/2231/1122 (0901010041211000-0020453)	Магово д Держинский р-н; 17 км от устья, ЛБ, 54° 41' 33,29"СШ 35° 52' 24,74" ВД	Забор (изъятие) водных ресурсов из поверхностных водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	совместное	Государственное предприятие Калужской области "Калугаобводоканал"	4027001552	3996.83	26.09.2017	30.09.2027	40-09.01.01.004-Р-ДХИО-С-2017-01007/00
1208	27.03.2019	11.03.2019	Министерство природных ресурсов и экологии Калужской области	Река УГРА, КАС/ВОЛГ/А/2231/1122 (0901010041211000-0020453)	Калуга г, 2,5 км от устья, 54°30'56,4"СШ 36°4'22,4" ВД	Сброс сточных, в том числе, дренажных вод	совместное	АО "Корпорация развития Калужской области"	4027083322	19.16	27.03.2019	27.03.2024	40-09.01.01.004-Р-РСЕХ-С-2019-01208/00
1260	05.09.2019	07.08.2019	Министерство природных ресурсов и экологии Калужской области	Река УГРА, КАС/ВОЛГ/А/2231/1122 (0901010041211000-0020453)	Учхоз с Держинский район, 54°33'37"СШ 36°0'51"В Д	Забор (изъятие) водных ресурсов из поверхностных водных объектов	совместное	АО "ПРОДО Птицефабрика Калужская"	4004001997	1529.2	05.09.2019	20.07.2024	40-09.01.01.004-Р-ДЗВО-С-2019-01260/00

#### 2.4.1 Водоохранная зона и прибрежные защитные полосы водных объектов. (форма 2.13-гвр)

Водохозяйственный участок: 09.01.01.004 - Угра от истока до устья  
Водный объект: 09010100412110000020453 - УГРА;

Наименование водного объекта	Код водного объекта	Категория водного объекта рыбохозяйственного значения	Параметры, м		Протяженность береговой линии, в отношении которой установлены:		Особые отметки
			ширина водоохранной зоны	ширина прибрежной защитной полосы	водоохранная зона	прибрежная защитная полоса	
1	2	3	4	5	6	7	8
09 - Окский бассейновый округ							
09.01 - Ока							
09.01.01 - Бассейны притоков Оки до впадения р. Мокша							

Наименование водного объекта	Код водного объекта	Категория водного объекта рыбохозяйственного значения	Параметры, м		Протяженность береговой линии, в отношении которой установлены:			Особые отметки
			ширина водоохранной зоны	ширина прибрежной защитной полосы	водоохранная зона	прибрежная защитная полоса		
1	2	3	4	5	6	7	8	
09.01.01.004 - Угра от истока до устья								
УГРА	09010100412110000020453		200	50			ГК от 27.06.2017 № 0137200001217001577 "Определение границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос р. Угры на территории г. Калуги и населенных пунктов на территории Дзержинского и Юхновского районов Калужской области". Протяженность реки 399 км, уклон берега более 3 градусов	

Выписка сформирована по состоянию на « 10 » 10 2023 г. на 4 л.

Главный специалист-эксперт ОВР по Брянской, Калужской и Смоленской областям

должность ответственного лица

подпись

Кузина М.В.

ФИО



МИНСЕЛЬХОЗ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО РЫБОЛОВСТВУ  
(РОСРЫБОЛОВСТВО)**

Рождественский б-р, д. 12, Москва, 107996  
Факс: (495) 628-19-04, 987-05-54 тел.: (495) 628-23-20  
E-mail: [harbour@fishcom.ru](mailto:harbour@fishcom.ru)  
<http://fish.gov.ru>

09.11.2023 № У05-5747

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

ООО НПЦ «НАСЛЕДИЕ-РОСС»

Эл. адрес: [maht@nasros.ru](mailto:maht@nasros.ru);  
[novikova@nasros.ru](mailto:novikova@nasros.ru);  
[info@nasros.ru](mailto:info@nasros.ru)

О предоставлении информации из  
государственного рыбохозяйственного реестра

Управление организации рыболовства в соответствии с Административным регламентом предоставления Федеральным агентством по рыболовству государственной услуги по предоставлению информации, содержащейся в государственном рыбохозяйственном реестре, утвержденным приказом Федерального агентства по рыболовству от 11 сентября 2020 г. № 476, рассмотрело запрос ООО НПЦ «НАСЛЕДИЕ-РОСС» от 30 октября 2023 г. № 3012 о предоставлении информации из государственного рыбохозяйственного реестра (далее – Реестр) в отношении рек Гражданка и Угра в Калужской области и сообщает.

Имеющаяся в Реестре документированная информация о категории рыбохозяйственного значения (форма 2.1.-грр) реки Угра прилагается.

Вместе с тем ввиду отсутствия в Реестре документированная информация о категории рыбохозяйственного значения (форма 2.1.-грр) в отношении реки Гражданка не может быть представлена.

Порядок и критерии отнесения водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения, а также порядок определения

## 2

категорий водных объектов рыбохозяйственного значения установлены постановлением Правительства Российской Федерации от 28 февраля 2019 г. № 206 «Об утверждении Положения об отнесения водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водного объекта рыбохозяйственного значения» (далее – Положение).

Согласно Положению решение об отнесении водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категории водного объекта рыбохозяйственного значения принимается Росрыболовством на основании обосновывающих материалов, формируемых при осуществлении государственного мониторинга водных биологических ресурсов и ресурсных исследований водных биологических ресурсов, проводимых научно-исследовательскими организациями и бассейновыми управлениями по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов, находящимися в ведении Федерального агентства по рыболовству (далее – решение).

Решение в отношении внутренних водных объектов принимается территориальными органами Федерального агентства по рыболовству, осуществляющими полномочия в пределах установленной компетенции на территории соответствующего субъекта (субъектов) Российской Федерации. Соответственно в отношении водных объектов Калужской области – Московско-Окским территориальным управлением Росрыболовства, по поступлению из которого документированная в установленном законодательством формате информация о категории рыбохозяйственного значения по форме 2.1.-гтрр в отношении реки Гражданка будет внесена в соответствующий раздел Реестра, выписка из которого может быть предоставлена.

Согласование Федеральным агентством по рыболовству (его территориальными управлениями) строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических

3

процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания, осуществляется в соответствии с правилами, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2013 г. № 384.

Приложение: на 1 л. в 1 экз.

Врио начальника Управления  
организации рыболовства



К.В. Дукин

Исп.: К.С. Пучканова  
тел.: (495) 987-05-58 (+0226)

**Приложение Н**  
**(справочное)**  
**Гранулометрический состав донных отложений**

**Приложение П  
(справочное)  
Копии протокола анализа поверхностной воды**



**Приложение Р**  
**(рекомендуемое)**  
**Ведомость результатов анализа проб воды на мутность**

№ пп.	Наименование водного объекта	ПК по трассе	Описание места отбора, либо координаты WGS-84	Номер точки	Глубина в точке, м	Глубина отбора пробы, м	ЕМФ	Мутность, мг/л*	Среднее значение, мг/л

*\*пересчет осуществлен в соответствии с ГОСТ Р 57164-2016, с учетом следующего теоретического равенства  $1\text{EM}/\text{дм}^3 = 1\text{EM}/\text{л} = 1\text{FTU} = 1\text{NTU} = 0.58$*

*мг/л*

**Приложение С  
(рекомендуемое)  
Расчет параметров распределения гидрологических характеристик**

1 Максимальный расход весеннего половодья, р. Путьнка – с. Малахово

Таблица С 1.1 Оценка экстремальных значений

Экстремум	Критерий	Расчетн.знач.	Критич.знач.	Уровень значимости расч.	Вывод	Года
max	Диксон 1	0.0095	0.2732	11.0000	однороден	
max	Диксон 2	0.0095	0.2839	11.0000	однороден	
max	Диксон 3	0.0172	0.3437	11.0000	однороден	
max	Диксон 4	0.0178	0.3448	11.0000	однороден	
max	Диксон 5	0.0171	0.3315	11.0000	однороден	
min	Диксон 1	0.0030	0.1089	11.0000	однороден	
min	Диксон 2	0.0031	0.1229	11.0000	однороден	
min	Диксон 3	0.0411	0.1557	11.0000	однороден	
min	Диксон 4	0.0414	0.1610	11.0000	однороден	
min	Диксон 5	0.0407	0.1457	11.0000	однороден	
max	Смирнов-Граббс	2.2512	3.7638	11.0000	однороден	
min	Смирнов-Граббс	1.5109	2.3279	11.0000	однороден	

Таблица С 1.2 Оценка основных параметров временных рядов (средний и дисперсий)

Критерий	Расчетное зн.	Критич.зн.	Уровень значимости расч.	Вывод
Критерий Фишера	1.6313	2.3371	9.0158	однороден
Критерий Стьюдента	4.5782	3.3439	0.9000	неоднороден

Таблица С 1.3 Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
2	Метод опред. параметров	метод моментов
3	Расчет с учетом поправок $C_v$ и $C_s/C_v$	да
4	Средняя ошибка E1	0.179
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.355
6	Отношение $C_s/C_v$	0.884
7	Коэффициент $C_v$	0.656
8	Коэффициент $C_s$	0.58
9	Коэфф. автокорр. $r(1)$	0.295

10	Среднее	21.319
----	---------	--------

Таблица С 1.4 Ординаты кривой аналитического распределения

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	Qм.куб/с
1	0.001	3.911	83.4
2	0.01	3.578	76.3
3	0.03	3.402	72.5
4	0.05	3.315	70.7
5	0.1	3.185	67.9
6	0.3	2.961	63.1
7	0.5	2.850	60.8
8	<b>1.0</b>	<b>2.681</b>	<b>57.1</b>
	<b>2.0</b>		<b>53.8</b>
9	<b>3.0</b>	<b>2.365</b>	<b>50.4</b>
10	<b>5.0</b>	<b>2.194</b>	<b>46.8</b>
11	<b>10.0</b>	<b>1.922</b>	<b>41.0</b>
12	20.0	1.578	33.7
13	25.0	1.448	30.9
14	30.0	1.329	28.3
15	40.0	1.113	23.7
16	50.0	0.915	19.5
17	60.0	0.729	15.5
18	70.0	0.550	11.7
19	75.0	0.462	9.85
20	80.0	0.374	7.98
21	90.0	0.197	4.20
22	95.0	0.106	2.25
23	97.0	0.067	1.43
24	99.0	0.026	0.550
25	99.5	0.015	0.310
26	99.7	0.009	0.190
27	99.9	0.003	0.073

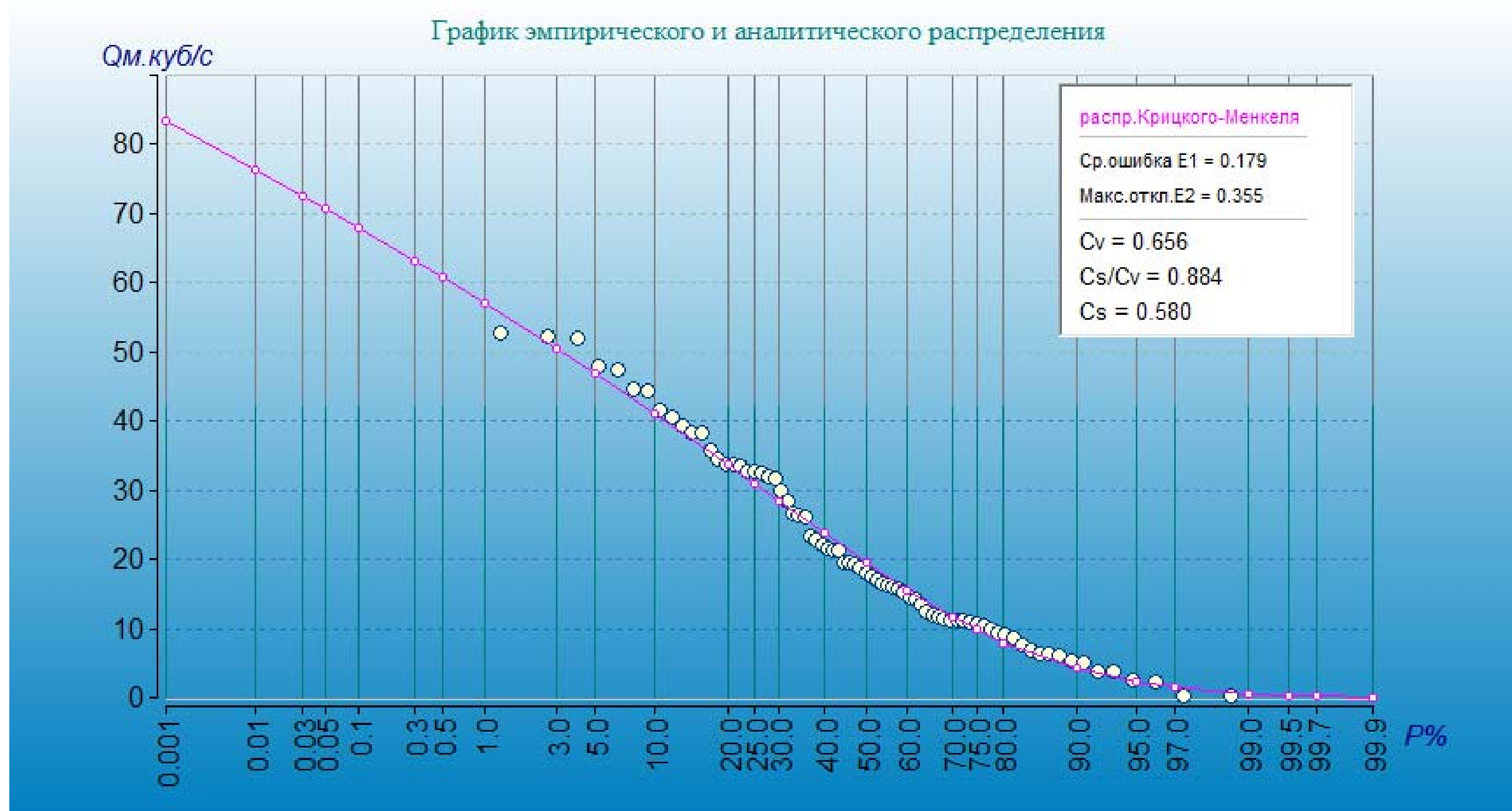


Рисунок С.1 – График аналитического и эмпирического распределения максимальных расходов воды весеннего половодья р. Путынка – с. Малахово

2 Суммарный слой весеннего половодья, р. Путьнка – с. Малахово

Таблица С 2.1 Оценка экстремальных значений

Экстремум	Критерий	Расчетн.знач.	Критич.знач.	Уровень значимости расч.	Вывод	Года
max	Диксон 1	0.0106	0.2728	11.0000	однороден	
max	Диксон 2	0.0108	0.2836	11.0000	однороден	
max	Диксон 3	0.0867	0.3437	11.0000	однороден	
max	Диксон 4	0.0947	0.3445	11.0000	однороден	
max	Диксон 5	0.0849	0.3314	11.0000	однороден	
min	Диксон 1	0.0207	0.1089	11.0000	однороден	
min	Диксон 2	0.0209	0.1227	11.0000	однороден	
min	Диксон 3	0.1046	0.1557	11.0000	однороден	
min	Диксон 4	0.1130	0.1608	11.0000	однороден	
min	Диксон 5	0.1034	0.1457	11.0000	однороден	
max	Смирнов-Граббс	2.5204	3.7629	11.0000	однороден	
min	Смирнов-Граббс	1.8202	2.3278	11.0000	однороден	

Таблица С 2.2 Оценка основных параметров временных рядов (средний и дисперсий)

Критерий	Расчетное зн.	Критич.зн.	Уровень значимости расч.	Вывод
Критерий Фишера	1.2550	1.8035	11.0000	однороден
Критерий Стьюдента	1.6837	2.5450	11.0000	однороден

Таблица С 2.3 Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
2	Метод опред.параметров	метод моментов
3	Расчет с учетом поправок $C_v$ и $C_s/C_v$	нет
4	Средняя ошибка $E_1$	0.136
5	Макс. отклонение анал.значения от эмпир. $E_2$	0.354
6	Отношение $C_s/C_v$	1.121
7	Коэффициент $C_v$	0.53
8	Коэффициент $C_s$	0.595
9	Коэфф.автокорр. $\rho(1)$	0.274

10	Среднее	81.383
----	---------	--------

Таблица С 2.4 Ординаты кривой аналитического распределения

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	
1	0.001	3.771	307
2	0.01	3.391	276
3	0.03	3.185	259
4	0.05	3.088	251
5	0.1	2.950	240
6	0.3	2.711	221
7	0.5	2.596	211
8	1.0	2.421	197
	2.0		185
9	3.0	2.123	173
10	5.0	1.966	160
11	10.0	1.725	140
12	20.0	1.441	117
13	25.0	1.340	109
14	30.0	1.246	101
15	40.0	1.085	88.3
16	50.0	0.941	76.6
17	60.0	0.804	65.4
18	70.0	0.667	54.3
19	75.0	0.596	48.5
20	80.0	0.522	42.5
21	90.0	0.352	28.7
22	95.0	0.242	19.7
23	97.0	0.184	15.0
24	99.0	0.105	8.52
25	99.5	0.074	6.02
26	99.7	0.058	4.76
27	99.9	0.034	2.75

### График эмпирического и аналитического распределения

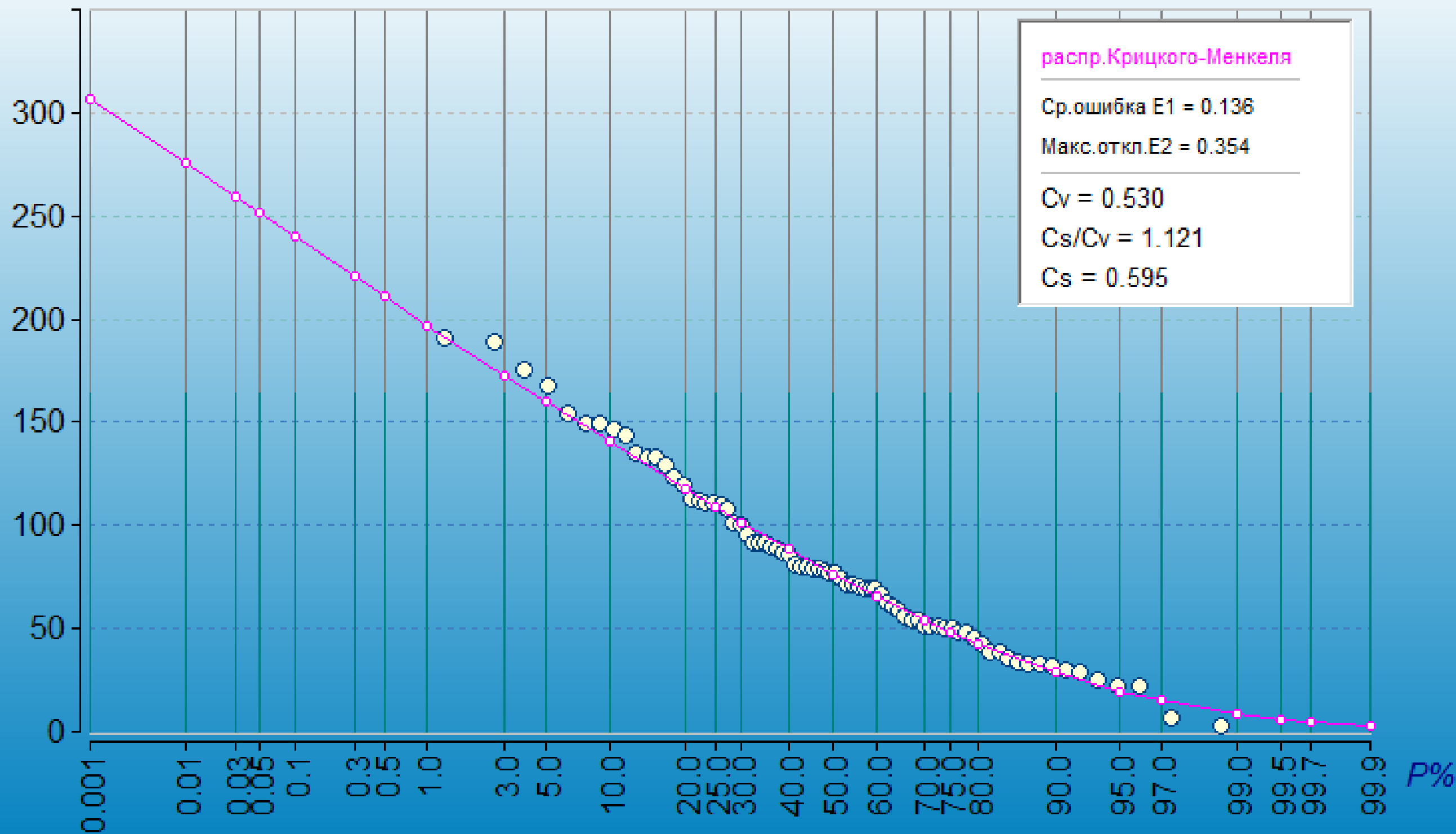


Рисунок С.2 – График аналитического и эмпирического распределения слоя стока весеннего половодья р. Путынка – с. Малахово

## 3 Максимальный сток весеннего половодья, р. Безвель – д. Утешево

Таблица С 3.1 Оценка экстремальных значений

Экстремум	Критерий	Расчетн.знач.	Критич.знач.	Уровень значимости расч.	Вывод	Года
max	Диксон 1	0.0403	0.2689	11.0000	однороден	
max	Диксон 2	0.0405	0.2796	11.0000	однороден	
max	Диксон 3	0.0593	0.3397	11.0000	однороден	
max	Диксон 4	0.0603	0.3405	11.0000	однороден	
max	Диксон 5	0.0590	0.3249	11.0000	однороден	
min	Диксон 1	0.0053	0.1221	11.0000	однороден	
min	Диксон 2	0.0055	0.1376	11.0000	однороден	
min	Диксон 3	0.0238	0.1727	11.0000	однороден	
min	Диксон 4	0.0243	0.1783	11.0000	однороден	
min	Диксон 5	0.0229	0.1610	11.0000	однороден	
max	Смирнов-Граббс	2.4105	3.6293	11.0000	однороден	
min	Смирнов-Граббс	1.6533	2.4112	11.0000	однороден	

Таблица С 3.2 Оценка основных параметров временных рядов (средний и дисперсий)

Критерий	Расчетное зн.	Критич.зн.	Уровень значимости расч.	Вывод
Критерий Фишера	1.4729	2.4068	11.0000	однороден
Критерий Стьюдента	3.6153	3.8137	0.9000	однороден

Таблица С 3.3 Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
2	Метод опред. параметров	задание параметров польз.
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	да
4	Средняя ошибка E1	0.172



5	Макс. отклонение анал.значения от эмпир. E2	0.572
6	Отношение Cs/Cv	1.226
7	Коэффициент Cv	0.61
8	Коэффициент Cs	0.748
9	Коэфф.автокорр.г(1)	0.313
10	Среднее	30.973

Таблица С 3.4 Ординаты кривой аналитического распределения

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	
1	0.001	4.394	136
2	0.01	3.902	121
3	0.03	3.649	113
4	0.05	3.524	109
5	0.1	3.350	104
6	0.3	3.054	94.6
7	0.5	2.909	90.1
8	1.0	2.699	83.6
	2.0		77.8
9	3.0	2.326	72.0
10	5.0	2.134	66.1
11	10.0	1.841	57.0
12	20.0	1.500	46.5
13	25.0	1.378	42.7
14	30.0	1.271	39.4
15	40.0	1.081	33.5
16	50.0	0.912	28.3
17	60.0	0.756	23.4
18	70.0	0.603	18.7
19	75.0	0.526	16.3
20	80.0	0.447	13.9
21	90.0	0.275	8.53
22	95.0	0.172	5.33
23	97.0	0.122	3.79
24	99.0	0.060	1.85
25	99.5	0.038	1.19
26	99.7	0.028	0.860
27	99.9	0.014	0.440

### График эмпирического и аналитического распределения

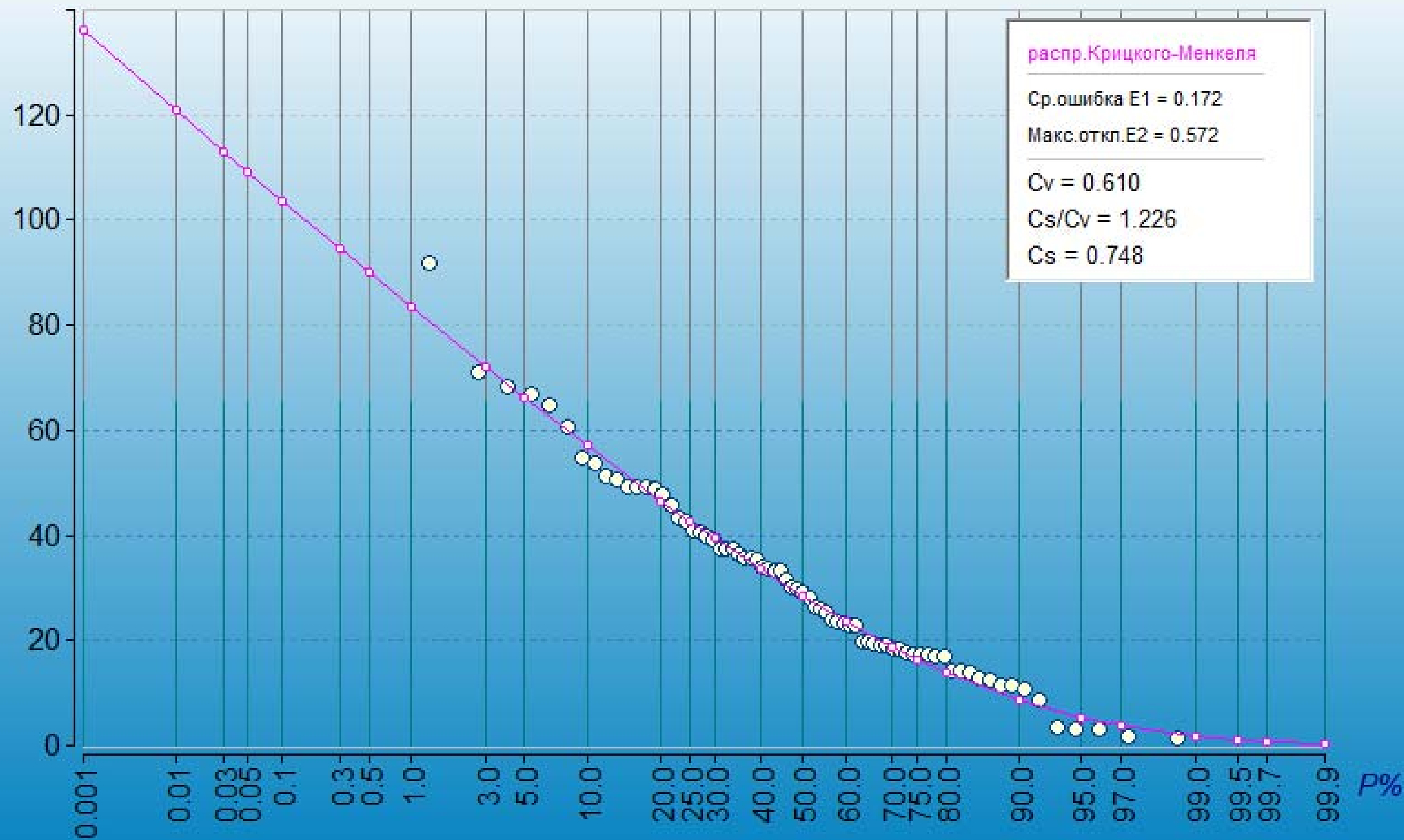


Рисунок С.3 – График аналитического и эмпирического распределения максимальных расходов воды весеннего половодья р. Безель – д. Утешево

## 2 Суммарный слой весеннего половодья, р. Путьнка – с. Малахово

Таблица С 2.1 Оценка экстремальных значений

Экстремум	Критерий	Расчетн.знач.	Критич.знач.	Уровень значимости расч.	Вывод	Года
max	Диксон 1	0.0403	0.2689	11.0000	однороден	
max	Диксон 2	0.0405	0.2796	11.0000	однороден	
max	Диксон 3	0.0593	0.3397	11.0000	однороден	
max	Диксон 4	0.0603	0.3405	11.0000	однороден	
max	Диксон 5	0.0590	0.3249	11.0000	однороден	
min	Диксон 1	0.0053	0.1221	11.0000	однороден	
min	Диксон 2	0.0055	0.1376	11.0000	однороден	
min	Диксон 3	0.0238	0.1727	11.0000	однороден	
min	Диксон 4	0.0243	0.1783	11.0000	однороден	
min	Диксон 5	0.0229	0.1610	11.0000	однороден	
max	Смирнов-Граббс	2.4105	3.6293	11.0000	однороден	
min	Смирнов-Граббс	1.6533	2.4112	11.0000	однороден	

Таблица С 2.2 Оценка основных параметров временных рядов (средний и дисперсий)

Критерий	Расчетное зн.	Критич.зн.	Уровень значимости расч.	Вывод
Критерий Фишера	1.4729	2.4068	11.0000	однороден
Критерий Стьюдента	3.6153	3.8137	0.9000	однороден

Таблица С 2.3 Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
2	Метод опред. параметров	задание параметров польз.
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	да
4	Средняя ошибка E1	0.172
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.572

6	Отношение Cs/Cv	1.226
7	Коэффициент Cv	0.61
8	Коэффициент Cs	0.748
9	Коэфф.автокорр.r(1)	0.313
10	Среднее	30.973

Таблица С 2.4 Ординаты кривой аналитического распределения

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	
1	0.001	4.394	136
2	0.01	3.902	121
3	0.03	3.649	113
4	0.05	3.524	109
5	0.1	3.350	104
6	0.3	3.054	94.6
7	0.5	2.909	90.1
8	<b>1.0</b>	<b>2.699</b>	<b>83.6</b>
	<b>2.0</b>		<b>77.8</b>
9	<b>3.0</b>	<b>2.326</b>	<b>72.0</b>
10	<b>5.0</b>	<b>2.134</b>	<b>66.1</b>
11	<b>10.0</b>	<b>1.841</b>	<b>57.0</b>
12	20.0	1.500	46.5
13	25.0	1.378	42.7
14	30.0	1.271	39.4
15	40.0	1.081	33.5
16	50.0	0.912	28.3
17	60.0	0.756	23.4
18	70.0	0.603	18.7
19	75.0	0.526	16.3
20	80.0	0.447	13.9
21	90.0	0.275	8.53
22	95.0	0.172	5.33
23	97.0	0.122	3.79
24	99.0	0.060	1.85
25	99.5	0.038	1.19
26	99.7	0.028	0.860
27	99.9	0.014	0.440

### График эмпирического и аналитического распределения

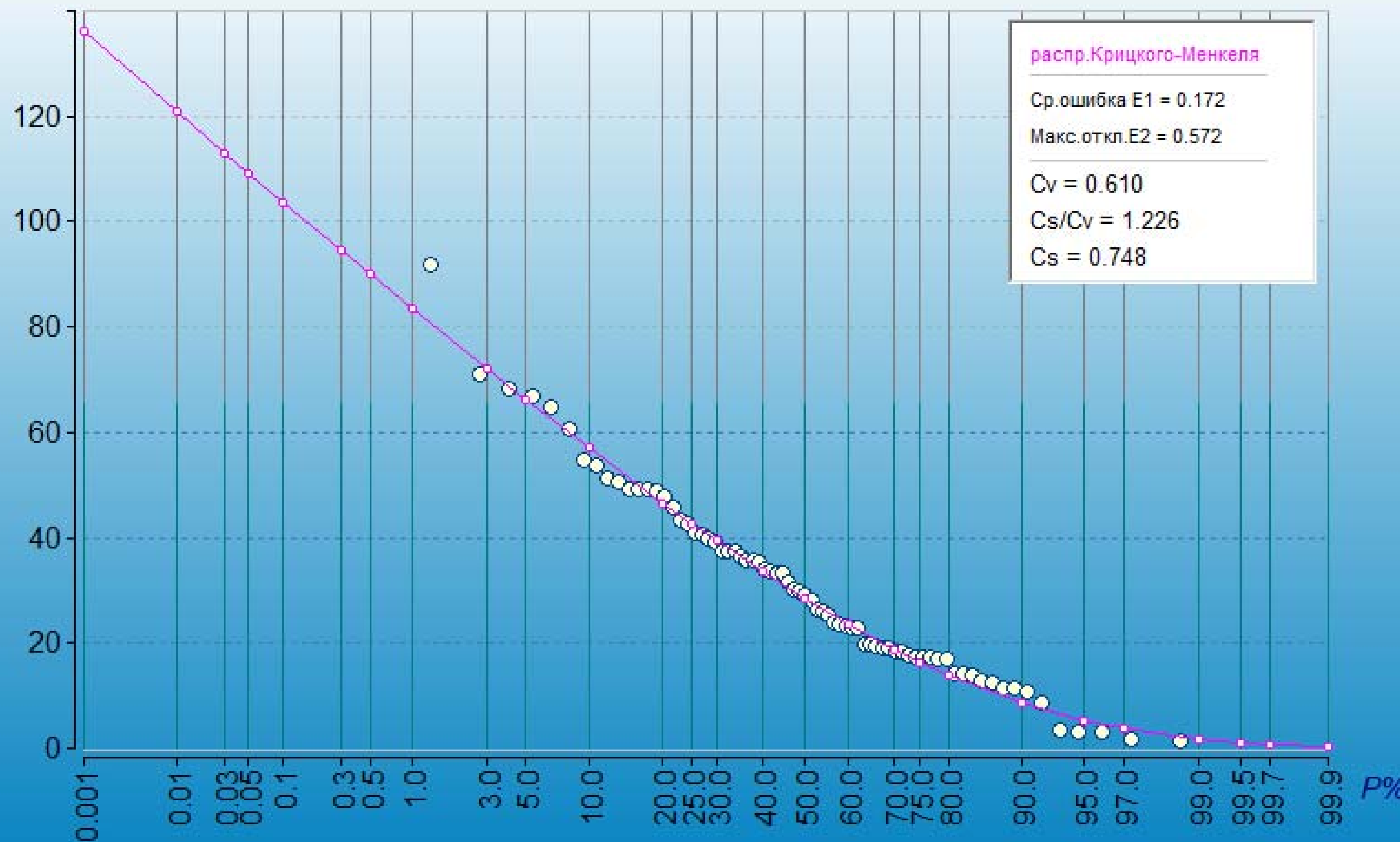


Рисунок С.4 – График аналитического и эмпирического распределения слоя стока весеннего половодья р. Безвель – д. Утешево

**Приложение Т  
(рекомендуемое)  
Расчет максимального стока**

Таблица Т.1 Исходные данные (параметры водосборов) для расчета максимального стока весеннего половодья и дождевых паводков

№ п/п	Наименование	Персональный идентификатор	Пикетное положение	Площадь водосбора	Длина главного водотока	Длина главного лога	Средневзвешенный уклон главного водотока	Средний уклон склонов водосбора	Средняя высота водосбора	Средняя длина безрусловых склонов водосбора	Залесенность водосбора	Расположение леса на водосборе	Заболоченность водосбора	Средневзвешенная проточная озерность водосбора	Располож. озер на водосборе (В - в верхней ч., С - в нижней)	Закарстованность водосбора	Горный/равнинный (горн, равн)	Природная зона (лесная/лесостепь/степная)	Грунт на водосборе (суглин/супес/различн.мех. сост)
		PIN	ПК+	F	L	Лл	Ip	Иск	Нср	Льсв	fl	fb	fоз	fk					
1	р. Гражданка	1	46+89.16	4,63	1.53	2.3	7.7	16.7	-	0.79	55	A	-	-	-	-	равн	лесная	суглин
2	ложбина	2	47+17.1	0,22	-	1.4	27.9	28.5	-	0.09	14	B	-	-	-	-	равн	лесная	суглин
3	Ложбина	3	41+29.93	0,78	-	1.9	5.3	9.5	-	0.2	43.6	C	-	-	-	-	равн	лесная	суглин
4	ложбина	4	29+47.4	3,77	-	3.3	1.6	2.6	-	0.63	28	B	-	-	-	-	равн	лесная	суглин

Таблица Т.2. Максимальный сток весеннего половодья

№ п/п	Водоток	PIN	ПК +	Площадь водосбора	Средний многолетний слой стока	Коэффициент дружности весеннего половодья	Коэффициент учитывающий неравенство статистических параметров Qmax и hпол					Показатель степени редукции	Дополнительная площадь водосбора	Слой стока половодья обеспеченностью, P=					Коэффициент, учитывающий влияние водоемов		Коэффициент, учитывающий влияние		Максимальный расход весеннего половодья, обеспеченностью				
							1%	2%	3%	5%	10%			1%	2%	3%	5%	10%	<5%	≥5%	леса	болот	Q1%	Q2%	Q3%	Q5%	Q10%
							μ							n1	F1	h1%	h2%	h3%	h5%	h10%	δ		δ1	δ2	Q1%	Q2%	Q3%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	р. Гражданка	1	46+89.16	4,63	78	0.0119	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	0.18	1	202	187	171	156	134	1.00	1.00	0.41	1.00	3.37	3.15	2.93	2.71	2.35
2	ложбина	2	47+17.1	0,22	78	0.0119	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	0.18	1	202	187	171	156	134	1.00	1.00	0.44	1.00	0.23	0.21	0.20	0.18	0.16
3	Ложбина	3	41+29.93	0,78	78	0.0119	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	0.18	1	202	187	171	156	134	1.00	1.00	0.56	1.00	0.95	0.89	0.83	0.77	0.67
4	ложбина	4	29+47.4	3,77	78	0.0119	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	0.18	1	202	187	171	156	134	1.00	1.00	0.36	1.00	2.4	2.3	2.1	2.0	1.7

Таблица Т.3. Расчет максимальных расходов воды дождевых паводков (по формуле предельной интенсивности) в соответствии с СП 33-101-2003

№ п/п	Водоток	PIN	ПК+	Площадь водосбора	Сборный коэффициент	Гидравлические параметры русла		Сут макс. осадков 1% обеспеч.	Коэффициент шероховатости	Гидроморфометрическая характеристика	Гидроморфометрическая характеристика	Продолжительность склонового	Коэффициент учитывающий влияние водоемов		Переходной коэффициент к слоям дождевого стока другой обеспеченности					Максимальный модуль стока	Максимальный расход дождевых паводков						
													<5%	>=5%	1%	2%	3%	5%	10%		q'1%	Q1%	Q2%	Q3%	Q5%	Q10%	
													d		1%												
				F, км <sup>2</sup>	φ	m	m <sub>p</sub>	H1%	п <sub>ск</sub>	Ф <sub>p</sub>	Ф <sub>ск</sub>	t <sub>ск</sub>															
1	р. Гражданка	1	46+89.16	4,63	0.146	0.33	7.00	120.3	0.2	54.4	16.6	195.0	1.00	1.00	1.00	0.82	0.68	0.49	0.33	0.031	2.54	2.08	1.74	1.24	0.84		
2	ложбина	2	47+17.1	0,22	0.230	0.33	11.00	120.3	0.2	27.2	3.8	30.1	1.00	1.00	1.00	0.82	0.68	0.49	0.33	0.099	0.61	0.50	0.41	0.29	0.20		
3	Ложбина	3	41+29.93	0,78	0.148	0.33	11.00	120.3	0.2	51.7	10.2	150.4	1.00	1.00	1.00	0.82	0.68	0.49	0.33	0.037	0.52	0.42	0.35	0.25	0.17		
4	ложбина	4	29+47.4	3,77	0.138	0.33	11.00	120.3	0.2	91.4	24.4	195.0	1.00	1.00	1.00	0.82	0.68	0.49	0.33	0.023	1.4	1.2	1.0	0.7	0.5		

**Приложение У  
(рекомендуемое)  
Расчет максимальных уровней**

1. р. Гражданка РИ1 ПК46+89.16 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

Таблица У.1.1 - Таблица координат профиля (Морфоствор разбит в проектном створе)

Расстояние (м)	Высотная отметка (м)	Расстояние (м)	Высотная отметка (м)
0,00	139,00	21,54	137,50
4,61	138,50	24,04	138,00
9,00	138,00	26,45	138,50
18,22	137,50	28,74	139,00
19,32	137,25		
20,66	137,00		
20,78	136,94		
20,93	137,00		

Таблица У.1.2 Характеристика участков

Отсек	Расстояния, м	Уклон, %	Шероховатость
левая пойма	0 - 18,22		0,080
русло	19,32 - 21,39	9,0	0,065
правая пойма	21,54 - 28,74		0,080

Таблица У.1.3 - Расчетные уровни воды

Обеспеченность, Р(%)	Расход, Q (м,куб/с)	Уровень, Н (м)
1	3.37	137.88
2	3.15	137.86
3	2.93	137.84
5	2.71	137.82
10	2.35	137.78

Таблица У.1.4 - Кривая расхода воды

Отметка уровня, Н(м)	Площадь, F (м, кв)	Ширина, В (м)	Средняя глубина, Н <sub>ср</sub> (м)	Скорость, V(м/с)	Расход, Q(м,куб/с)
136.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
137.03	0.02	0.49	0.04	0.21	0.004
137.12	0.09	1.13	0.08	0.33	0.030
137.21	0.22	1.78	0.13	0.43	0.096
137.30	0.41	2.32	0.18	0.54	0.222
137.39	0.64	2.77	0.23	0.64	0.408
137.48	0.91	3.22	0.28	0.70	0.640
137.57	1.26	4.96	0.25	0.77	0.977
137.66	1.81	7.07	0.26	0.80	1.436
137.75	2.54	9.18	0.28	0.81	2.048
137.84	3.46	11.29	0.31	0.83	2.880



137.93	4.57	13.40	0.34	0.86	3.948
138.02	5.87	15.31	0.38	0.91	5.325

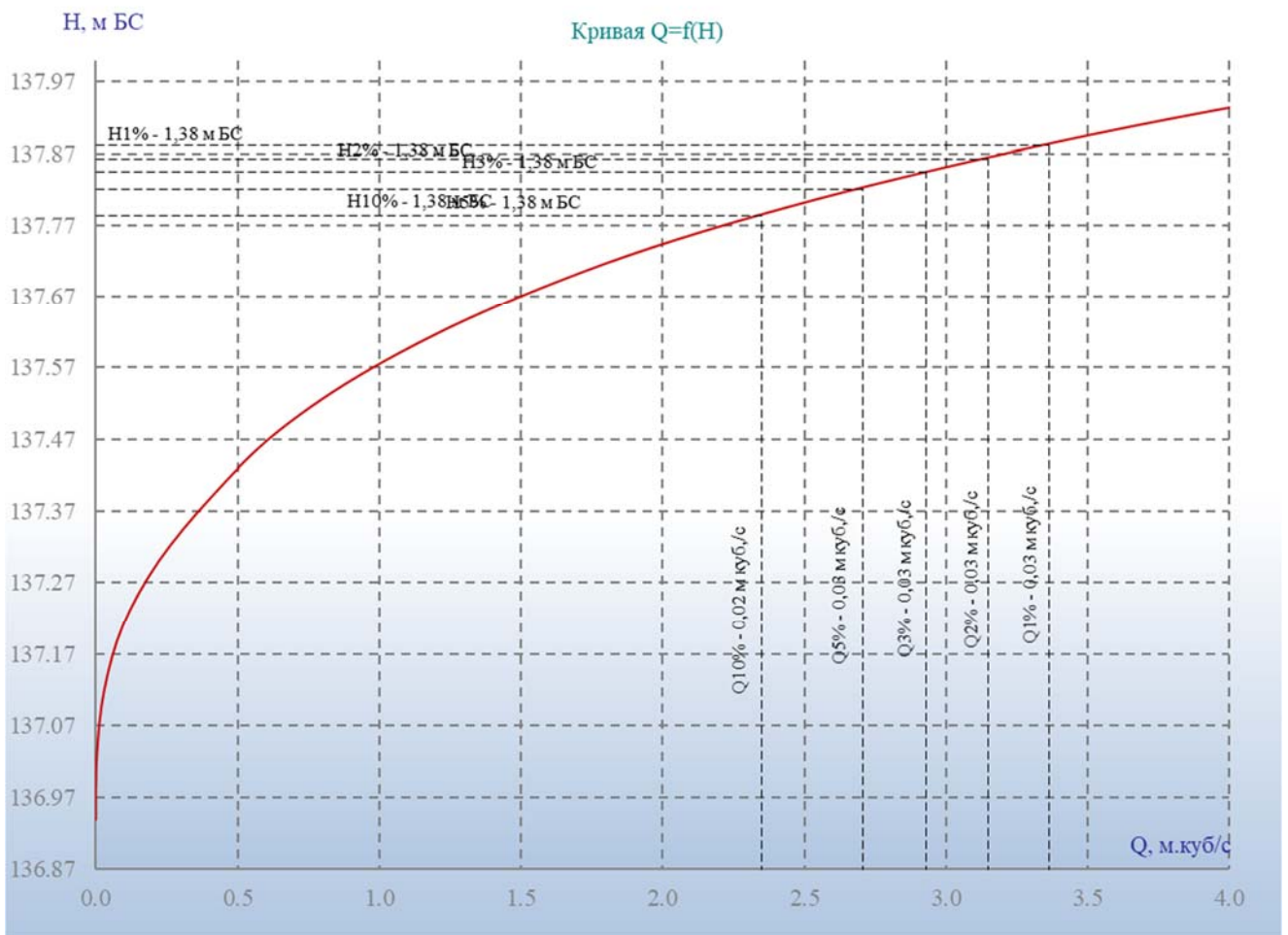


Рисунок У.1.1 - Кривая зависимости  $Q=f(H)$ , р. Гражданка РИ1 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

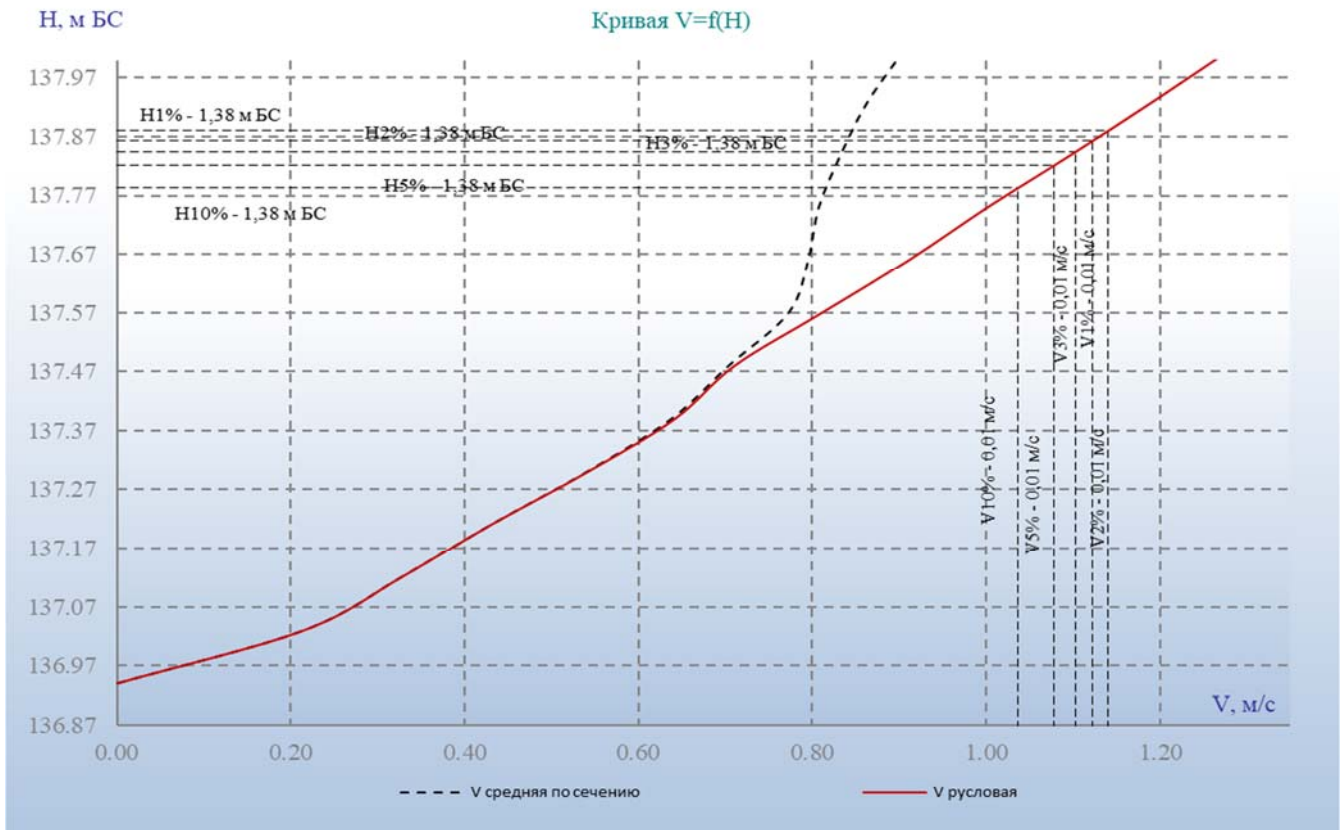


Рисунок У.1.2 - Кривая зависимости  $V=f(H)$ , р. Гражданка PIN1 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

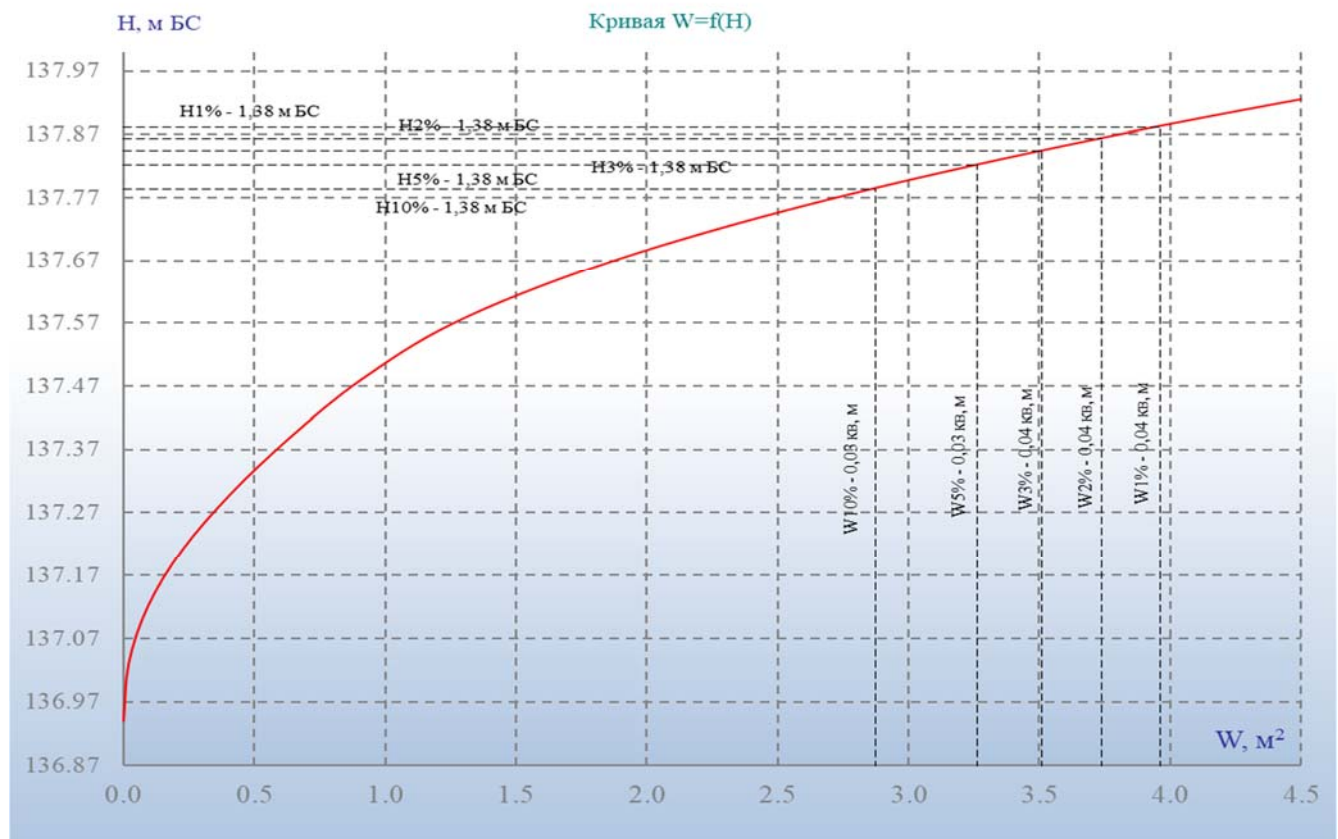


Рисунок У.1.3 - Кривая зависимости  $F=f(H)$ , р. Гражданка PIN1 трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

## 2. Ложбина РИ2 ПК47+17.1 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

Таблица У.2.1 - Таблица координат профиля (Морфоствор разбит в проектном створе)

Расстояние (м)	Высотная отметка (м)
0,00	138,50
1,18	138,00
2,69	137,64
5,21	138,00
7,81	138,50

Таблица У.2.2 Характеристика участков

Отсек	Расстояния, м	Уклон, ‰	Шероховатость
ложбина	0 - 7,81	70,000	0,080

Таблица У.2.3 - Расчетные уровни воды

Обеспеченность, Р(%)	Расход, Q (м,куб/с)	Уровень, Н (м)
1	0.61	137.95
2	0.50	137.92
3	0.41	137.91
5	0.29	137.87
10	0.20	137.84

Таблица У.2.4 - Кривая расхода воды

Отметка уровня, Н(м)	Площадь, F (м, кв)	Ширина, В (м)	Средняя глубина, Н <sub>ср</sub> (м)	Скорость, V(м/с)	Расход, Q(м,куб/с)
137.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
137.67	0.01	0.34	0.02	0.24	0.001
137.70	0.02	0.67	0.03	0.39	0.008
137.73	0.05	1.01	0.05	0.51	0.023
137.76	0.08	1.34	0.06	0.61	0.049
137.79	0.13	1.68	0.08	0.71	0.090
137.82	0.18	2.02	0.09	0.80	0.146
137.85	0.25	2.35	0.11	0.89	0.220
137.88	0.32	2.69	0.12	0.97	0.314
137.91	0.41	3.02	0.14	1.05	0.430
137.94	0.50	3.36	0.15	1.13	0.569
137.97	0.61	3.69	0.17	1.20	0.734
138.00	0.73	4.03	0.18	1.28	0.925

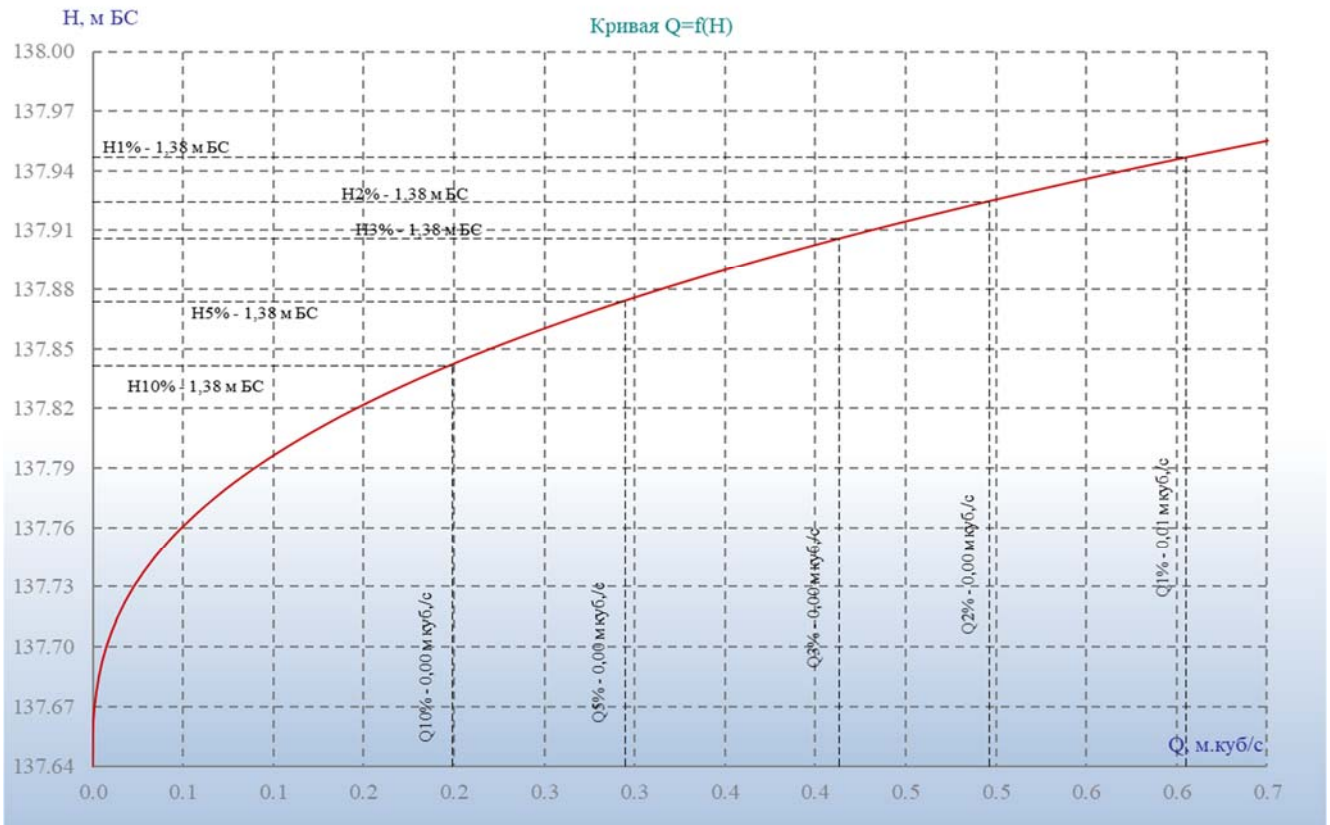


Рисунок У.1.4 - Кривая зависимости  $F=f(H)$ , Ложбина PIN2 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

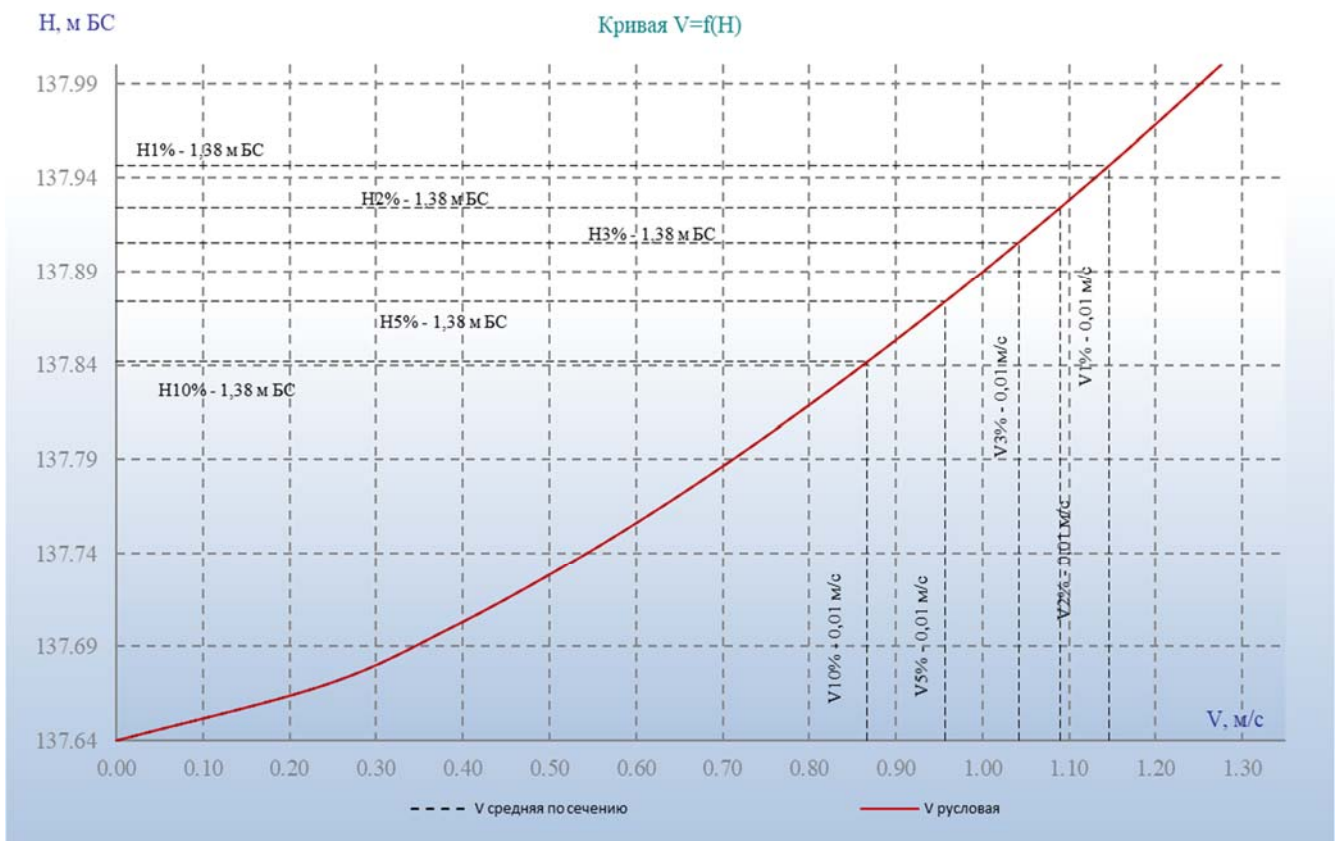


Рисунок У.1.5 - Кривая зависимости  $V=f(H)$ , Ложбина PIN2 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

Рисунок У.1.6 - Кривая зависимости  $W=f(H)$ , Ложбина PIN2 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

3. Ложбина PIN3 ПК41+29.93 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

Таблица У.3.1 - Таблица координат профиля (Морфоствор разбит в проектном створе)

Расстояние (м)	Высотная отметка (м)
0,00	162,50
1,39	162,00
2,84	161,50
4,49	161,00
6,57	160,72
15,36	161,00
16,72	161,50
17,99	162,00
19,52	162,50

Таблица У.3.2 Характеристика участков

Отсек	Расстояния, м	Уклон, ‰	Шероховатость
ложбина	0 - 19,52	26,300	0,080

Таблица У.3.3 - Расчетные уровни воды

Обеспеченность, P(%)	Расход, Q (м,куб/с)	Уровень, H (м)
1	0.95	160.99
2	0.89	160.99
3	0.83	160.98
5	0.77	160.97
10	0.67	160.96

Таблица У.3.4 - Кривая расхода воды

Отметка уровня, H(м)	Площадь, F (м, кв)	Ширина, B (м)	Средняя глубина, $H_{cp}$ (м)	Скорость, V(м/с)	Расход, Q(м,куб/с)
160.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
160.74	0.01	0.89	0.01	0.12	0.001
160.77	0.04	1.79	0.02	0.20	0.008
160.79	0.09	2.68	0.03	0.26	0.024
160.81	0.16	3.57	0.05	0.31	0.052
160.84	0.26	4.46	0.06	0.37	0.094
160.86	0.37	5.36	0.07	0.41	0.153
160.88	0.50	6.25	0.08	0.46	0.230
160.90	0.66	7.14	0.09	0.50	0.329
160.93	0.83	8.04	0.10	0.54	0.450
160.95	1.03	8.93	0.11	0.58	0.596
160.97	1.24	9.82	0.13	0.62	0.768
161.00	1.48	10.71	0.14	0.66	0.969

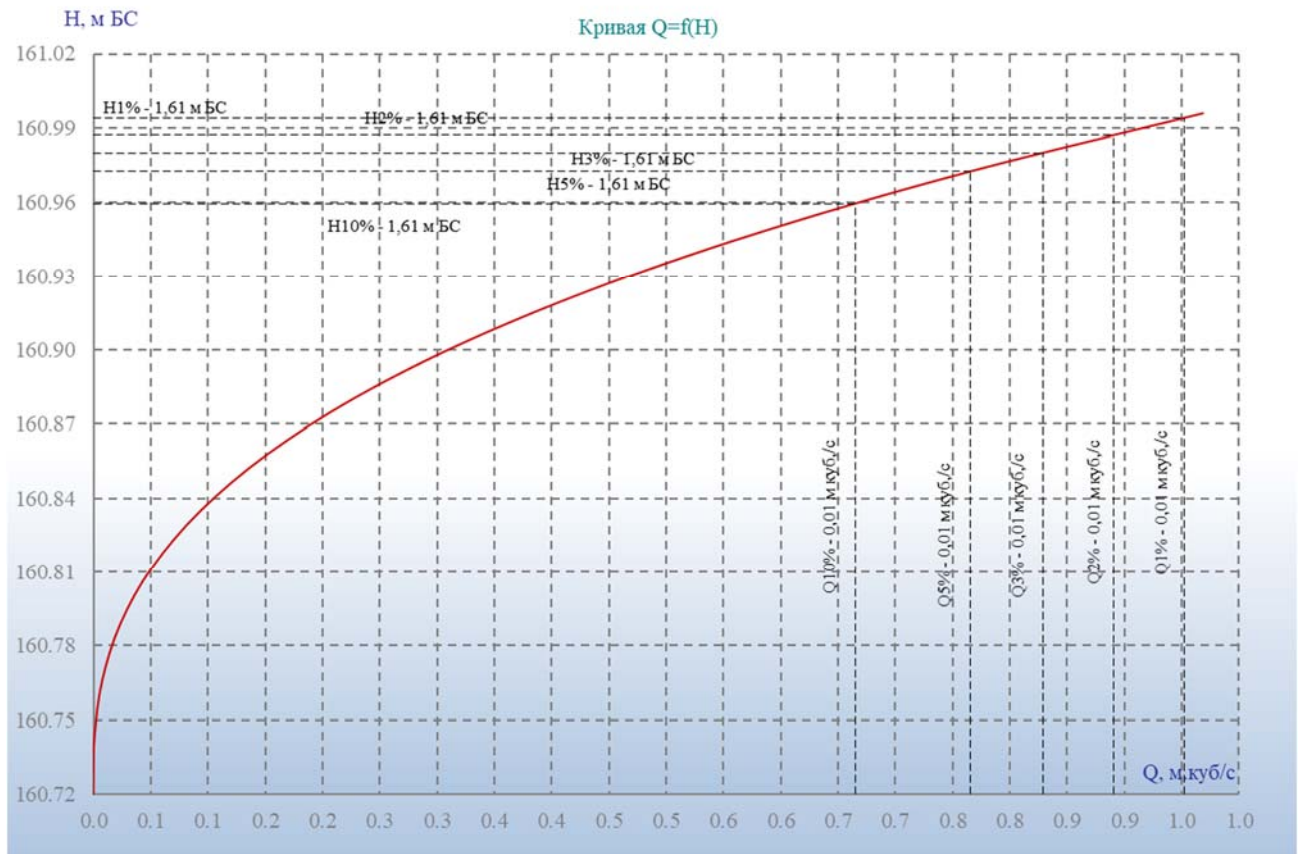


Рисунок У.1.7 - Кривая зависимости  $F=f(H)$ , Ложбина PIN3 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

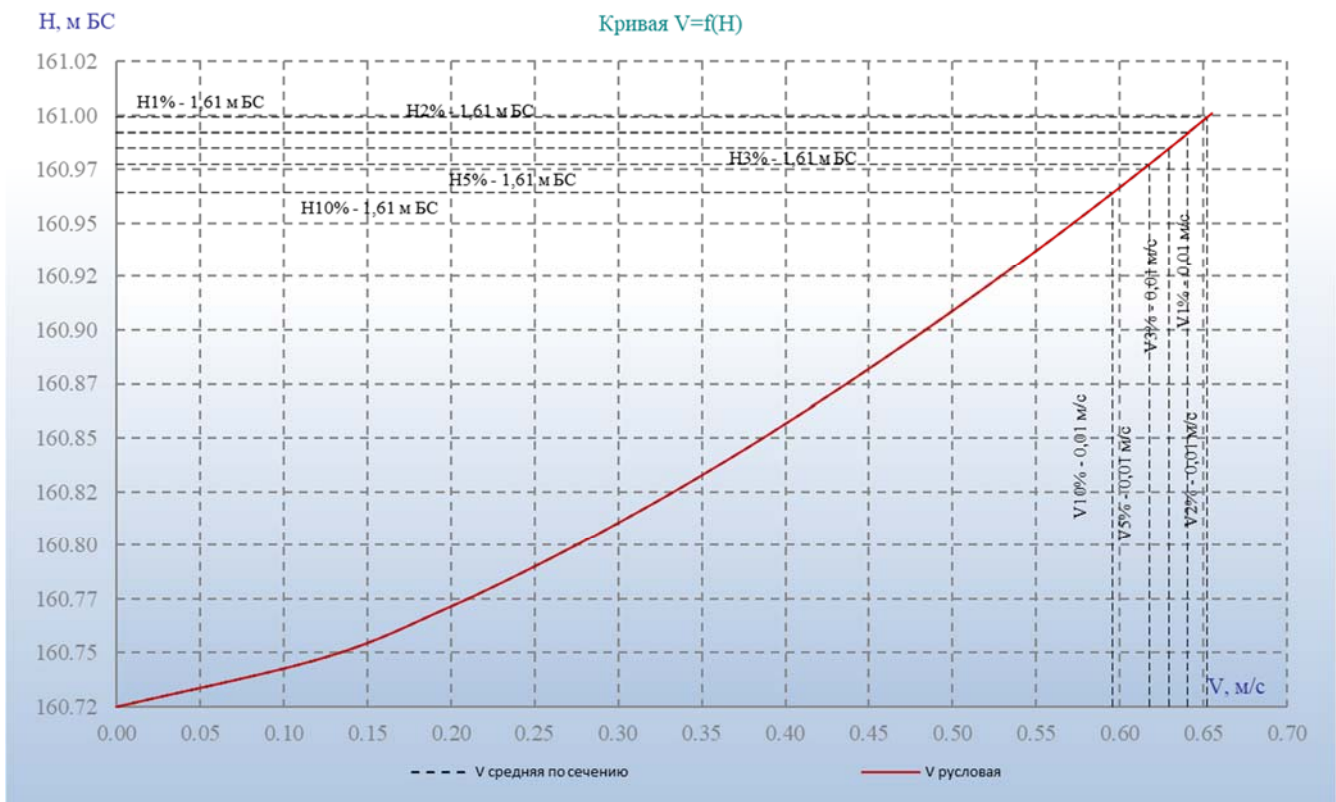


Рисунок У.1.8 - Кривая зависимости  $V=f(H)$ , Ложбина PIN3 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

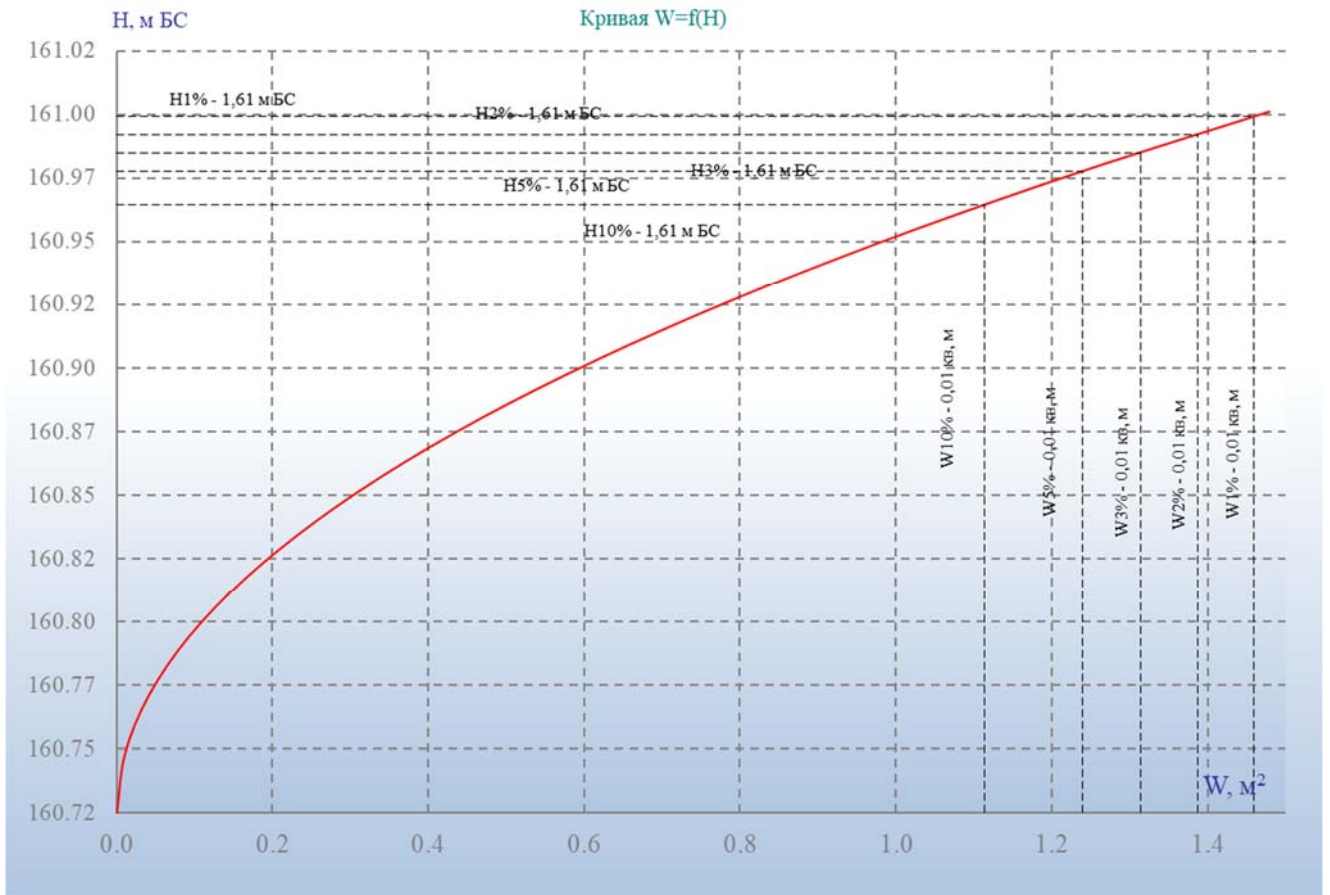


Рисунок У.1.9 - Кривая зависимости  $W=f(H)$ , Ложбина РИЗ (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

## 4. Ложбина РИ4 ПК29+47.4 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

Таблица У.4.1 - Таблица координат профиля (Морфоствор разбит в проектном створе)

Расстояние (м)	Высотная отметка (м)
0,00	172,00
11,85	171,50
23,06	171,00
48,60	170,50
64,06	170,00
65,75	169,84
67,73	170,00
74,49	170,50
80,83	171,00
87,78	171,50
96,27	172,00

Таблица У.4.2 Характеристика участков

Отсек	Расстояния, м	Уклон, ‰	Шероховатость
ложбина	0 - 80,83	66,000	0,080

Таблица У.4.3 - Расчетные уровни воды

Обеспеченность, Р(%)	Расход, Q (м,куб/с)	Уровень, Н (м)
1	2.44	170.21
2	2.28	170.20
3	2.12	170.20
5	1.96	170.19
10	1.70	170.17

Таблица У.4.4 - Кривая расхода воды

Отметка уровня, Н(м)	Площадь, F (м, кв)	Ширина, В (м)	Средняя глубина, Н <sub>ср</sub> (м)	Скорость, V(м/с)	Расход, Q(м,куб/с)
169.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
169.87	0.01	0.73	0.02	0.25	0.003
169.90	0.05	1.47	0.03	0.39	0.018
169.94	0.11	2.20	0.05	0.51	0.054
169.97	0.19	2.94	0.06	0.62	0.117
170.00	0.29	3.67	0.08	0.72	0.212
170.03	0.43	5.09	0.09	0.83	0.358
170.06	0.62	6.51	0.10	0.88	0.544
170.10	0.85	7.94	0.11	0.96	0.815
170.13	1.13	9.36	0.12	1.03	1.164
170.16	1.45	10.78	0.13	1.05	1.525
170.19	1.82	12.20	0.15	1.12	2.040
170.22	2.23	13.62	0.16	1.19	2.659



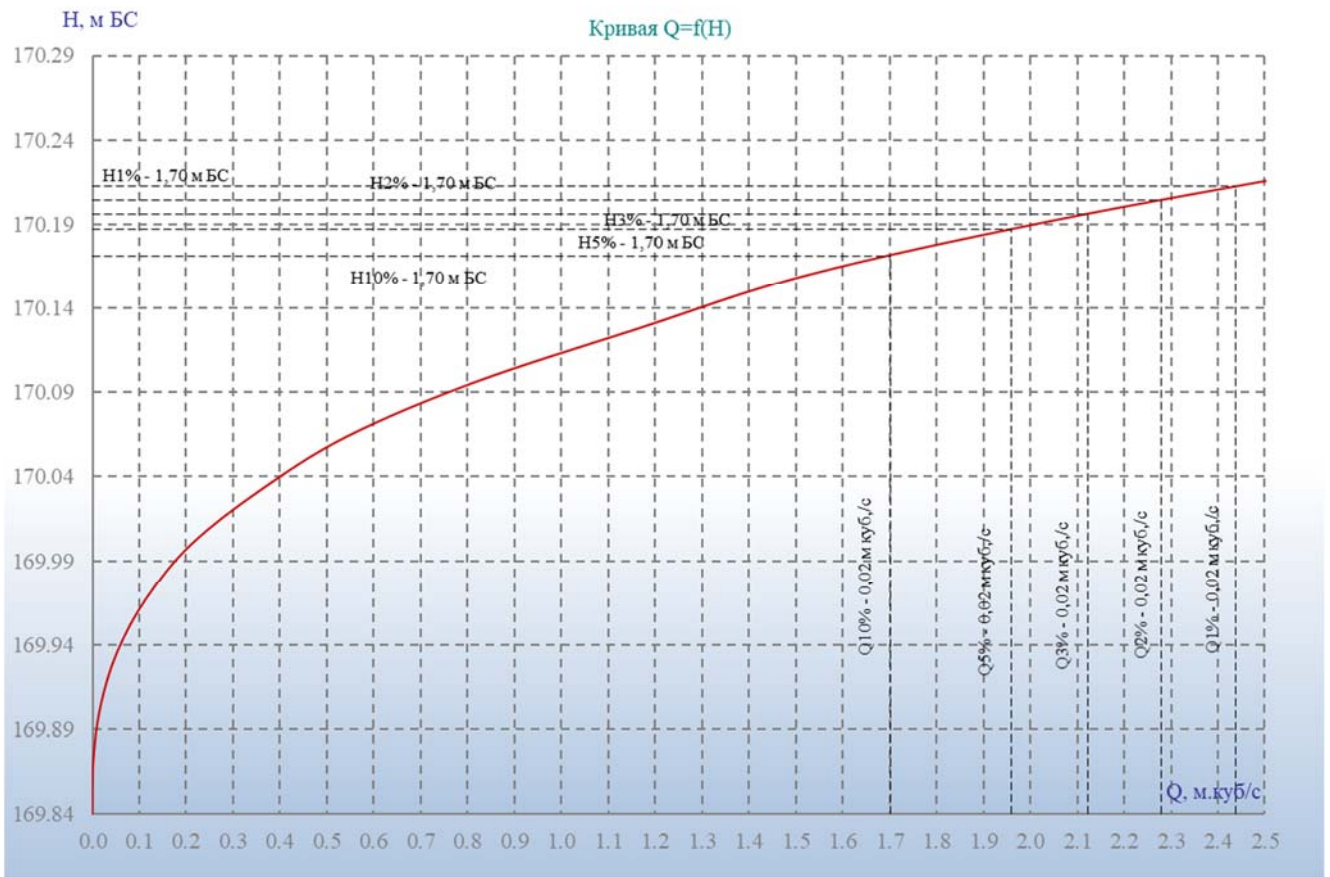


Рисунок У.1.10 - Кривая зависимости  $F=f(H)$ , Ложбина PIN4 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

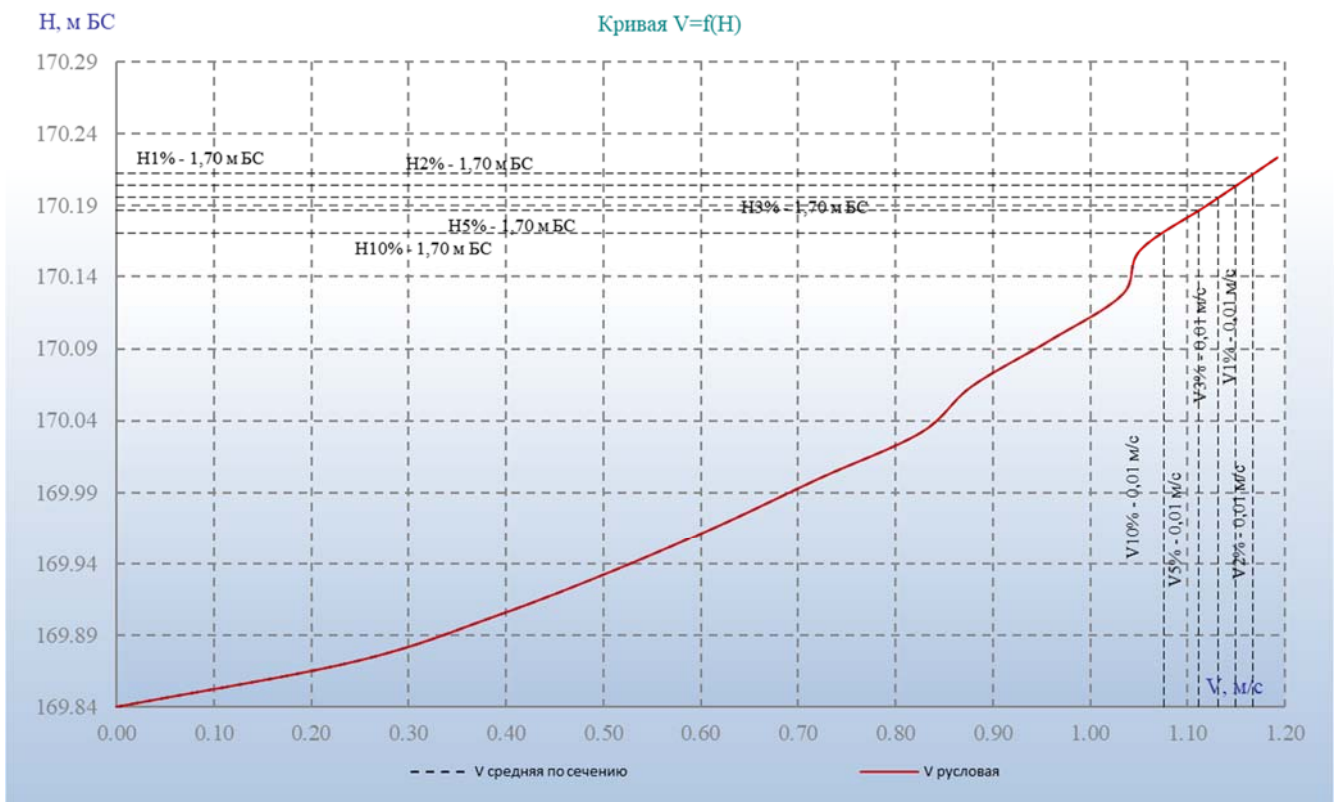


Рисунок У.1.11 - Кривая зависимости  $V=f(H)$ , Ложбина PIN4 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

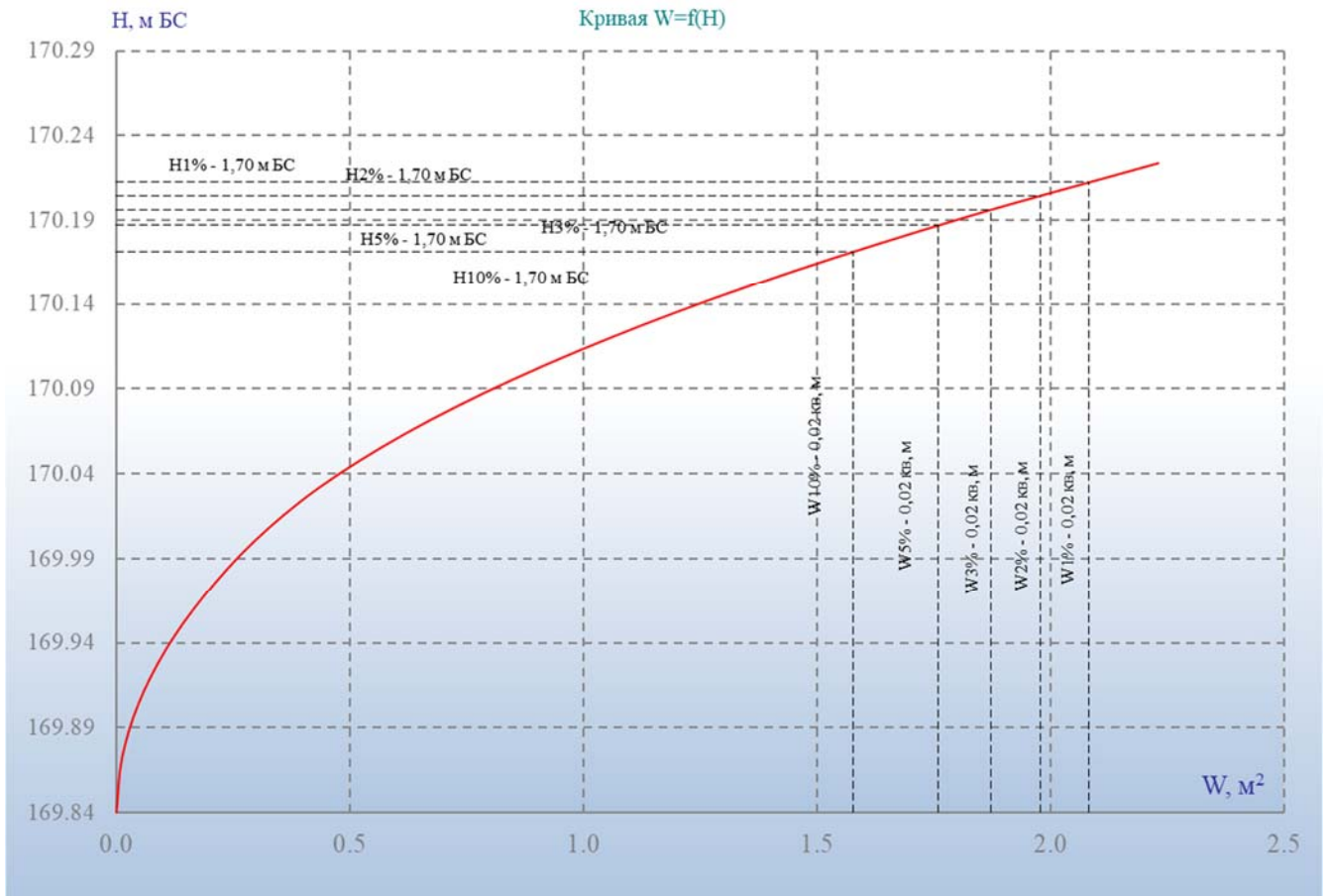


Рисунок У.1.12 - Кривая зависимости  $W=f(H)$ , Ложбина РИ4 (трасса проектируемого межпоселкового газопровода)

**Приложение Ф  
(рекомендуемое)  
Расчеты вертикальных деформаций**

№ п/п	Наименование	Персональный идентификатор	Пикетное положение	Площадь водосбора	Минимальная отметка дна в створе $H_{min}$ , м БС	Минимальная отметка дна на участке $H^1_{min}$ , м БС	Высота русловых микроформ $H_r$ , м	деформации дна $D_r$	Максимальный уровень воды, $H_{p\%}$ , м БС	уровень воды в день съёмки, $H$ , м БС	Погрешность при русловой съёмки, м	Прогнозируемая отметка дна $H_{min}$ ППРР, м БС	Примечания
		PIN	ПК+	F	$H_{min}$	$H^1_{min}$	$H_r$	$D_{r5\%}$	$H_{5\%}$	$H$	d	$H_{min}$ ППРР 5%	
1	р. Гражданка	1	46+89.16	4.63	136.91	136.56	0.095	0.0689	137.82	137.29	0.19	136.21	0.70
2	ложбина	2	47+17.1	0.22	137.57	137.57	0	0.039	137.87	137.57	0.19	137.34	0.23
3	ложбина	3	41+29.93	0.78	160.88	160.88	0	0.0117	160.97	160.88	0.19	160.68	0.20
4	ложбина	4	29+47.4	3.77	169.87	169.87	0	0.0416	170.19	169.87	0.19	169.64	0.23

**Приложение X  
(рекомендуемое)  
Ведомость пересечений объектов водно-эрозийной сети проектируемыми трассами**

№ пп.	Наименование водного объекта или тип участка концентрации стока	ПК по трассе	Группа сложности	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Ширина в меже при СМГВ, м	Наиб. глубина при СМГВ, м	Расчетный расход, м <sup>3</sup> /с					Характерные уровни, м БС					Ширина затопления по трассе при ГВВ, м		Наибольшая скорость течения (м/с) при						Мин. отметка дна на день съемки, м БС	Мин. отметка размытия дна, м БС	Глубина эрозии, м	Примечание
							Q 1%	Q 2%	Q 5%	Q 10%	СМГВ	ГВВ 1%	ГВВ 2%	ГВВ 5%	ГВВ 10%	СМГВ			ГВВ 2%		ГВВ 10%		СМГВ					
							пов. ерх.	донная	пов. ерх.	донная	пов. ерх.	донная	пов. ерх.	донная	пов. ерх.	донная	пов. ерх.	донная	пов. ерх.	донная	пов. ерх.	донная						
<b>Трасса межпоселкового газопровода</b>																												
1	р. Гражданка	46+89.16	1	4,63	-	-	3.37	3.15	2.71	2.35		137.88	137.86	137.82	137.78	-	15.9	14.1	3.10	1.19	2.91	1.14	-	-	136.91	136.21	0.70	-
2	Ложбина*	47+17.1	*	0,22	-	-	0.61	0.50	0.29	0.20		137.95	137.92	137.87	137.84	-	3.4	2.60	-	-	-	-	-	-	137.57	137.34	0.23	-
3	Ложбина*	41+29.93	*	0,78	-	-	0.95	0.89	0.77	0.67		160.99	160.99	160.97	160.96	-	6.8	5,0	-	-	-	-	-	-	160.88	160.68	0.20	-
4	Ложбина*	29+47.4	*	3,77	-	-	2.44	2.28	1.96	1.70		170.21	170.20	170.19	170.17	-	12.1	11.0	-	-	-	-	-	-	169.87	169.64	0.23	-

\*- не являются водными объектами, группа сложности не назначается

