



ООО «Инженерная Компания Сибири»

СРО «Саморегулируемый союз проектировщиков»

№ СРО-П-018-19082009

Регистрационный номер члена в реестре СРО: 250

Заказчик – ООО «Голевская ГРК»

Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

Отчетная техническая документация по инженерным изысканиям

Книга 4. Инженерно-гидрометеорологические изыскания

ПС110-17.22-ИГМИ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Красноярск, 2023 г.



ООО «Инженерная Компания Сибири»

СРО «Саморегулируемый союз проектировщиков»

№ СРО-П-018-19082009

Регистрационный номер члена в реестре СРО: 250

Заказчик – ООО «Голевская ГРК»

Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем

Отчетная техническая документация по инженерным изысканиям

Книга 4. Инженерно-гидрометеорологические изыскания

ПС110-17.22-ИГМИ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Генеральный директор \_\_\_\_\_

Новиков В.В.

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_

Орлов М.В.



Красноярск, 2023 г.

## СОСТАВ РАЗРАБОТЧИКОВ

Должность	Подпись	Ф.И.О.
Инженер-гидролог		Иванов П.В.
Инженер		Бортников А.С.

Согласовано

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№до	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.СР		
инж.гидр.	Иванов			15.05.22	Состав разработчиков	Стадия	Лист	Листов
разработал	Бортников			15.05.22		П	1	1
						ООО "Инженерная Компания Сибири"		



## ВВЕДЕНИЕ

Основанием для производства инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем», является договор на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий заключенный с ООО «Голевская ГРК», задание на производство инженерных изысканий (Приложение А), а также программа на производство работ (Приложение Б).

**Заказчик:** ООО «Голевская ГРК».

**Исполнитель:** ООО "Инженерная Компания Сибири"

**Местоположение:** Республика Тыва, Тоджинский район.

**Вид документации:** Проектная документация.

**Вид строительства:** Новое.

**Объект изысканий:** Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем.

**Перечень проектируемых сооружений:**

- ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем – 47 км;

- ПС 110/10 Тоора-Хем – площадка с открыто установленным электротехническим оборудованием и модульным зданием (ОПУ-ЗРУ 10 кВ).

В данном техническом отчете представлены результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Цели инженерно-гидрометеорологических изысканий:

- изучение инженерных условий трасс линейных объектов, включая рельеф, геоморфологические и гидрометеорологические условия;
- изучение природных и техногенных условий региона (площадки), составление прогноза возможного изменения этих условий при взаимодействии с объектами строительства;
- получение полного объема исходных данных для разработки проектной документации и проведения подготовительного этапа;

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечить:

- получение материалов, необходимых для разработки инженерной защиты проектируемых объектов;
- разработку мероприятий по защите окружающей среды.

Задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий: определение гидрометеорологических характеристик, необходимых для определения параметров проектируемых сооружений, выбора конструкций, организации строительства и условий эксплуатации сооружений, а также оценки воздействия объектов строительства на окружающую среду и разработки природоохранных мероприятий.

Гидрометеорологические изыскания выполняются в соответствии с положениями следующих нормативных документов:

- СП 47.13330-2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» СНиП 23-01-99\*;
- СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик»;
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Право на выполнение изыскательских работ представлено выпиской из реестра членов саморегулируемой организации № 2460248389-20230406-0511 от 06.04.2023 Ассоциация «ГЕОБАЛТ». Выписка представлена в приложении В.

Отчет содержит:

- состав и методику выполнения работ;
- описание природных условий территории размещения объекта;
- климатическую характеристику территории размещения объекта;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ						1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

– описание гидрологического режима водного объекта вблизи территории размещения объекта;

– приложения.

Работы выполнены специалистами отдела инженерных изысканий ООО "Инженерная Компания Сибири" в мае 2023 г.

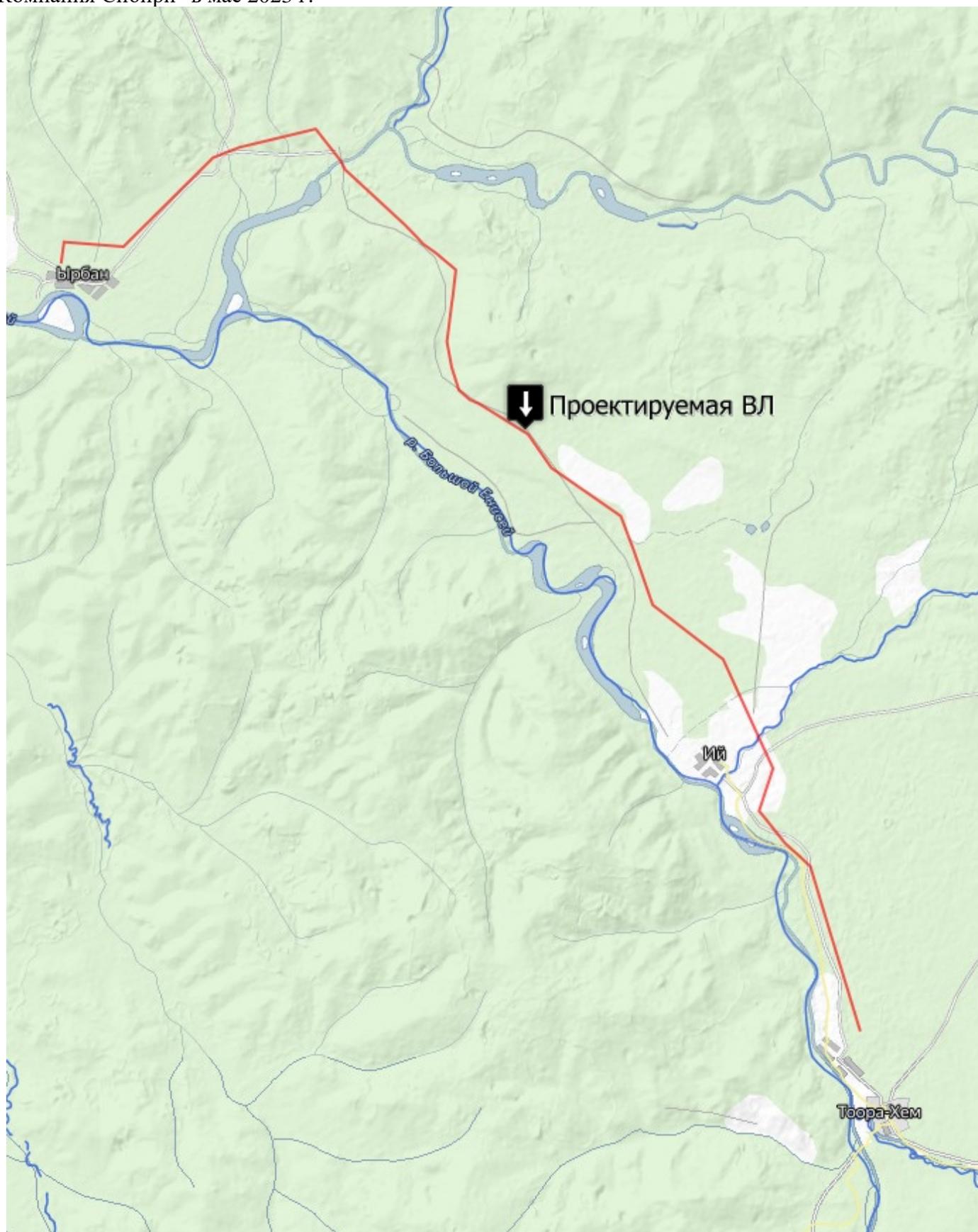


Рисунок 1 - Схема проектируемых сооружений.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



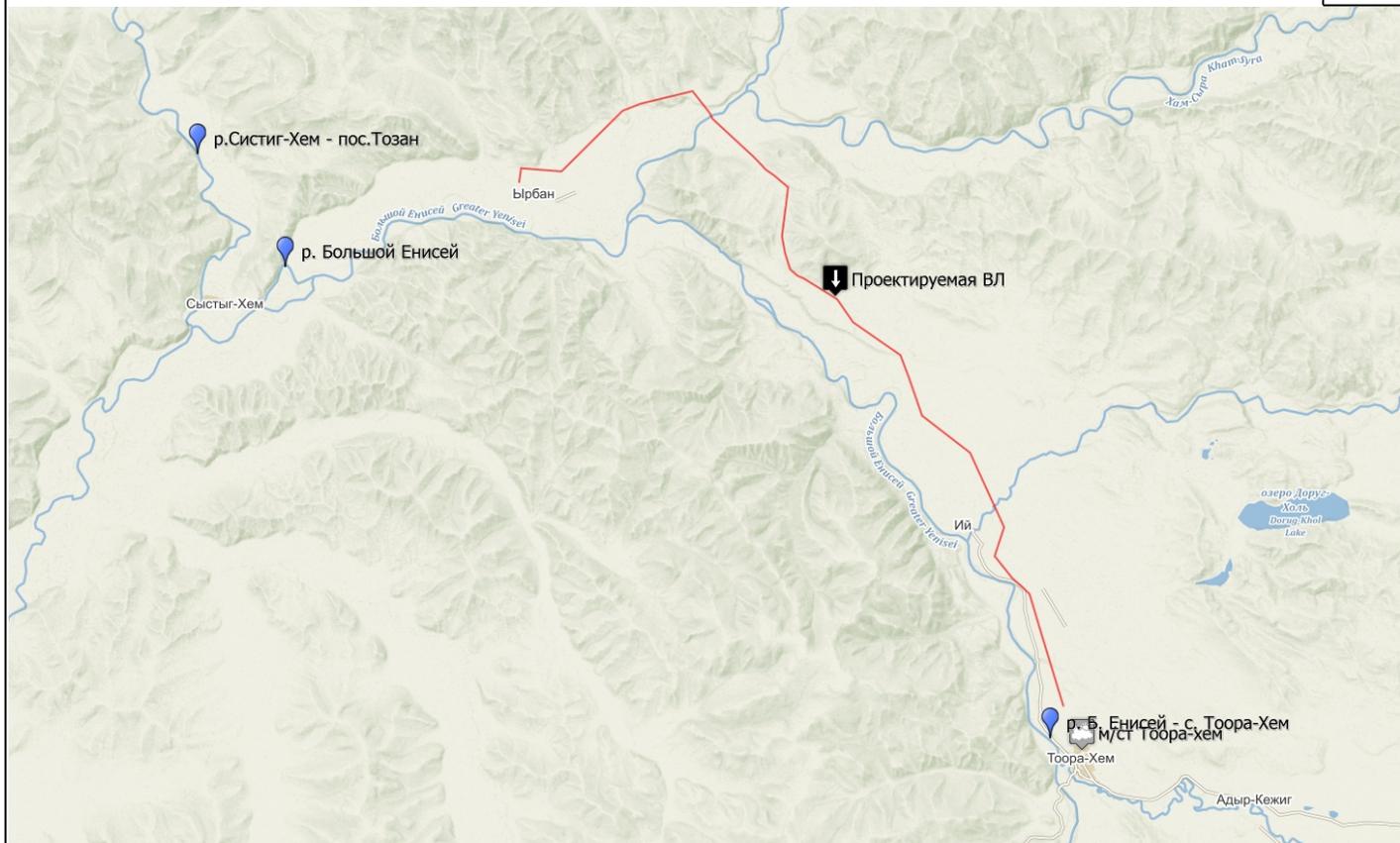


Рисунок 2 – Схема гидрометеорологической изученности.

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## 2 СОСТАВ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДЫ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания включили в себя подготовительный этап, полевые и камеральные работы. На подготовительном этапе выполнен сбор имеющихся материалов гидрометеорологической и картографической изученности района изысканий, собрана информация по ближайшим постам гидрометеорологических наблюдений, подобраны карты масштабов 1:200 000, 1:100 000, космоснимки.

При производстве гидрометеорологических работ на участке изысканий и при составлении отчёта инженеры руководствовались указаниями нормативных документов, перечень которых представлен в разделе «Список используемой литературы».

Виды и объемы выполненных инженерно-гидрологических работ представлены в таблице ниже (см. Таблица 3 Объемы инженерно-гидрологических работ.).

Таблица 3 Объемы инженерно-гидрологических работ.

№ п/п	Вид работ	Единицы измерения	Объем работ по программе работ	Объем работ по факту
<b>1. Полевые работы</b>				
1.1	Рекогносцировочное обследование реки	км	3	3
1.2	Рекогносцировочное обследование бассейна по трассе	км	46	46
1.3	Изыскания для расчета стока с бассейна	бассейн	3	3
1.4	Установление высот УВВ	комплекс	3	-
1.5	Определение мгновенных уклонов водной поверхности	опред. на км реки	3	3
1.6	Промерный створ при ширине реки до 100 м	створ	6	2*
1.7	Промерный створ при ширине реки от 100 до 300 м	створ	3	1*
1.8	Промеры глубин при ширине реки до 20 м	профиль	6	2*
1.9	Промеры глубин при ширине реки от 100 до 300 м	профиль	3	1*
1.10	Фотоработы	снимок	5	5
<b>2. Камеральные работы</b>				
2.1	Рекогносцировочное обследование реки	км	3	3
2.2	Рекогносцировочное обследование бассейна по трассе	км	46	46
2.3	Изыскания для расчета стока с бассейна	бассейн	3	3
2.4	Систематизация материалов гидрологических наблюдений	годопункт по показ.	10	10
2.5	Составление таблицы гидрологической изученности	таблица	1	1
2.6	Составление схемы гидрометеорологической изученности	схема	1	1
2.7	Определение площади водосбора	дм кв	100	100
2.8	Определение средней высоты водосбора	водосбор	3	3
2.9	Определение уклона водосбора	водосбор	3	3
2.10	Определение уклона водотока	водоток	3	3
2.11	Выбор аналога при отсутствии наблюдений	расчет	3	3
2.12	Определение максимального расхода воды по формуле предельной интенсивности	расчет	3	3
2.13	Определение максимальных расходов весеннего половодья и дождевых паводков по эмпирическим редуцированным формулам	расчет	3	3
2.14	Построение графика связи одного гидрологического элемента с другим	график	9	9
2.15	Определение плановых деформаций русла	участок	3	-
2.16	Построение профиля предельного размыва русла	дм профиля	10.4	10.4
2.17	Составление и вычерчивание морфометрических профилей	дм профиля	28	28
2.18	Составление продольного профиля реки по тальвегу	дм профиля	5	-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



**Определение плановых деформаций русла** - не было выполнено так как в период проведения полевых изысканий признаков разрушения и деформации берегов в пересекаемых створах не обнаружено.

**Технический отчет** по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий составлен в соответствии с «СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96». Состав и содержание технического отчёта в каждом конкретном случае определять исходя из требования задания, состава и объема выполненных работ, необходимых для решения поставленных задач изысканий.

Оформление технического отчета согласно ГОСТ 2.105-95, ГОСТ, Р21.1101-2013, ГОСТ 21.302-2013, ГОСТ 21.301-2014 и др.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Взам.инв. №							
Подп. и дата							
Изм. № подл.							

### 3 ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИЗЫСКАНИЙ.

В соответствии с (СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*) рассматриваемый район по климатическим характеристикам для строительства относится к подрайону I В.

По географическому расположению район изысканий находится в пределах Тоджинской котловины. Тоджинский район занимает всю северо-восточную часть республики Тыва и граничит с Каа-Хемским, Кызылским и Пий-Хемскими районами, республикой Бурятия, Иркутской областью и Красноярским краем. Границы проходят в основном по водоразделам горных хребтов и нагорий. Площадь территории – 44800 км<sup>2</sup>, что составляет – 26,2 % площади республики. Административный центр – с. Тоора-Хем. Расстояние от с. Тоора-Хем до Кызыла – наземным путём – 230 км., водным – 285 км., воздушным – 170 км.

Село Тоора-Хем располагается в северо-восточной части Республики Тыва в середине, окруженной горами Тоджинской котловины, нетронутой таёжной территории. Высота села над уровнем моря — 907 м. Районный центр Тоджинского кожууна.

#### 3.1. Рельеф.

Тоджинская котловина по гипсометрическому положению, климату и растительности носит среднегорный характер. Тоджинская котловина представляет собой понижение рельефа между горами Западного Саяна, Восточного Саяна и хребта Обручева. В котловине располагается Тоджинский кожуун Тывы, большая часть котловины относится к государственному природному заповеднику Азас. Длина котловины составляет 150 км, рельеф характеризуется постепенным повышением с запада на восток. Окружённая со всех сторон горными хребтами обширная Тоджинская котловина лежит на высотах 790-840 м. над уровнем моря. Сама котловина состоит из Сыстыг-Хемского плоскогорья, Тоджинской котловины, низкогорий и возвышенностей, расположенных в пределах котловины. В отличие от Тувинской котловины, расположенной ниже по течению Большого Енисея (Бий-Хем), рельеф Тоджинской котловины формирует уникальный водосборный бассейн между хребтами гор, что находит своё выражение в густой речной сети. В нижней части распространена таёжная растительность, выше — горные тундры, гольцы.

Основной сток рек республики Тыва формируется на востоке, особенно в Тоджинской котловине. Около 25 % всех рек (их более 8 тыс.) сосредоточено здесь. Наиболее крупными из них являются Бий-Хем (Большой Енисей) и его притоки. Они берут начало со склонов Западного и Восточного Саян, хребта Академика Обручева, Прихубсугульской горной системы. Для верхних течений этих рек характерны глубокие и узкие долины, стремительное течение, наличие порогов, водопадов, шивер и перекатов, что исключает на них судоходство и лесосплав.

Участок изысканий расположен в непосредственной близости к реке Большой Енисей. Река Большой Енисей – расположена в Азиатской части России, в Республике Тыве; правая составляющая Енисея.

#### 3.2. Гидрология.

Слияние Большого Енисея с р. Каа-Хем (Малый Енисей) у г. Кызыла даёт начало Енисею. Место слияния считается географическим центром Азии. Большой Енисей расположен на западном склоне хребта Пограничный (или Большой Саян) на высоте 2380 м. В истоке река протекает через озеро Кара-Балык. В нижнем течении протекает по Тувинской котловине. Длина реки 605 км, площадь бассейна 56,8 тыс. км<sup>2</sup> – 5-й по площади бассейна и 9-й по длине приток Енисея. Река принимает 161 приток длиной менее 10 км. Основные притоки: Хамсыра, Тора-хем (правые); Серпинг-Хем, Улуг-О (левые). В бассейне расположено 4890 озёр общей площадью 719,97 км<sup>2</sup>.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.							Лист
									8
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ



В условиях лугово-степной растительности обычны разновидности лугово-черноземных почв.

### 3.4. Растительность.

Растительный покров Тоджинского района богат и разнообразен. В Тодже и на окружающих хребтах выделяются три уровня растительности – луга и болота на днище Тоджинской котловины, лиственничные и кедрово-лиственничные леса, горные луга и тундра.

На территории района сосредоточено около 41 % лесного фонда республики. Лесопокрытая площадь составляет 62% общей площади района, в том числе хвойных пород – более 97 %. Преобладающими породами являются кедр (более 54%) и лиственница (около 30%). Сосна, ель и лиственные породы (берёза, осина) занимают небольшую площадь.

### 3.5. Климат

Климат Тоджинской котловины резко континентальный, умеренно влажный. Невысокое горное обрамление котловины на западе и северо-западе, местами снижающееся до 1300 м (Амыльский перевал), не препятствует северо-западным ветрам, несущим влажный атлантический воздух. Дополнительное увлажнение создают местные осадки за счет обильных испарений с озёр и болот. Велико влияние на климат высотных поясов. За последние 15 лет экстремально низкие температуры воздуха не были ниже минус 49 °С. Лето прохладное, нередко летние заморозки. Продолжительность безморозного периода — 52 дня. Сумма среднесуточных температур выше 10 °С равна 1094 °С. Среднегорья и высокогорья характеризуются смягченной континентальностью и увеличением осадков до 600–800 мм. Фенологическая зима в низкогорье наступает в конце октября, в начале ноября устанавливается постоянный снежный покров. Устойчивый снежный покров залегает в среднем 162 дня и разрушается в конце марта. Снеготаяние заканчивается к середине апреля, в среднегорье — к концу мая, в высокогорье оно растягивается до середины июля.

В высокогорье весна и лето очень сжаты, фон летних минимальных температур не превышает 3 °С. Заморозки вероятны в любое время. Вегетация здесь наступает в середине июня. Лето короткое, в первой декаде августа желтеет берёза круглолистная (ерник) и увядают горные луга, обозначая начало осени.



Рисунок 3 - Схема географического расположения объекта.

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### 3.6. Температура воздуха.

Многолетняя средняя годовая температура отрицательная. Зима холодная и сухая. Преобладает антициклональный режим. Континентальный воздух в условиях малооблачной погоды и слабом ветре сильно выхолаживается и в нижних слоях становится холоднее арктического. Температура в декабре-феврале в среднем составляет минус 26 °С (см. Таблица 4), но может снижаться до минус 57 °С (см. Таблица 4). Продолжительность холодного периода составляет 192 дня.

Лето теплое, короткое. Трансформация холодного воздуха, поступающего с арктических морей и обуславливает высокий для этих широт фон температуры воздуха. Среднемесячная температура июля составляет плюс 15,2 °С (см. Таблица 4) при максимумах до 37 °С. Летом возрастает повторяемость циклонов, отмечаются выходы южных циклонов, с которыми связаны значительные осадки. Продолжительность теплого периода составляет 173 дня.

Таблица 4 - Средние и экстремальные значения температуры воздуха, °С, м/ст Тоора-Хем.

Температура воздуха	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя	-27.1	-21.9	-11.2	-0.3	6.8	12.9	15.2	12.4	5.3	-3.3	-15.4	-24.8	-4.2
Абс. мин.	-56.1	-53.2	-46.3	-37.6	-19.9	-11.2	-4.2	-7.4	-17.7	-36	-48.3	-57.3	-57.3
Абс. макс	-0.7	5.7	17.6	29.1	33.6	35.5	37.3	36.9	30.9	22.7	12.2	0.4	37.3

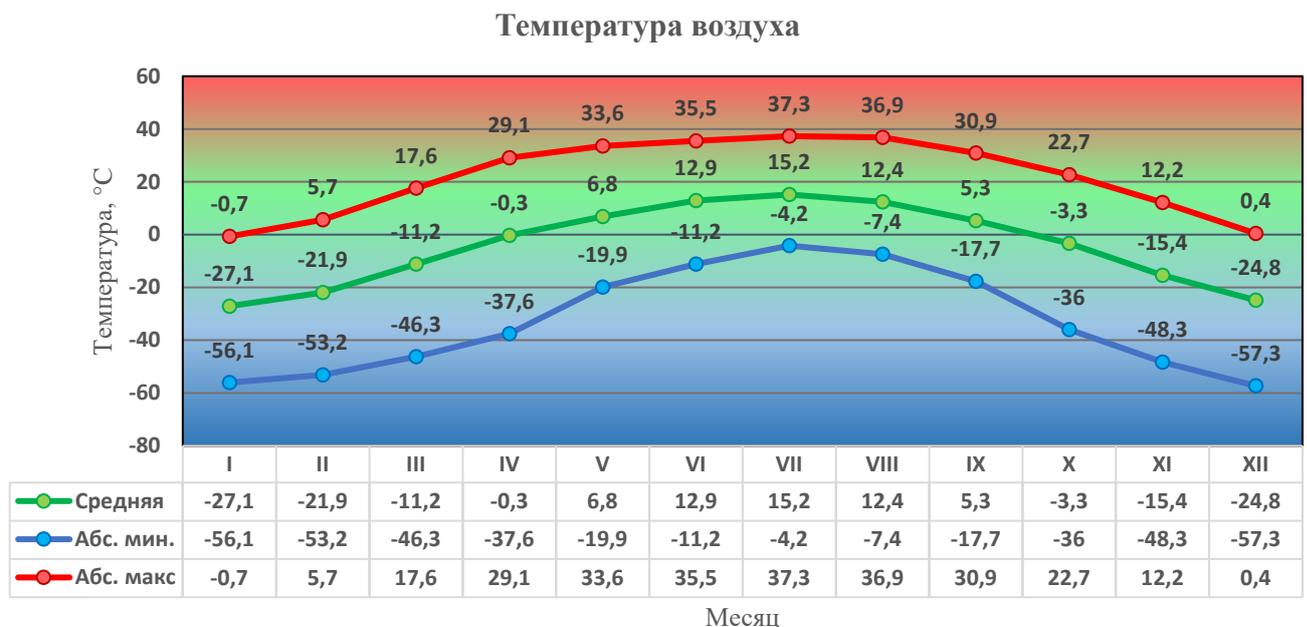


Рисунок 4 - График колебания температур.

Таблица 5 – Климатические параметры холодного периодов года согласно СП 131.13330.2020, м/ст Кызыл.

Параметр	Величина
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью, м/ст Тоора-Хем	0.98 -48
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью, м/ст Тоора-Хем	0.98 -46
Температура воздуха, °С, обеспеченностью	0.94 -37
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-54
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	10,9

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист

Параметр		Величина	
Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0°С	продолжительность	178
		средняя температура воздуха	-20,1
	≤8°С	продолжительность	225
		средняя температура воздуха	-15
	≤10°С	продолжительность	238
		средняя температура воздуха	-13,7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		73	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %		69	
Количество осадков за ноябрь – март, мм		58	
Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль		В	
Максимальная из средних скоростей по румбам за январь, м/с		1,7	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С		1,4	

Таблица 6 – Климатические параметры теплого периода года согласно СП 131.13330.2020 м/ст Кызыл.

Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95 м/ст Тоора-Хем	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98 м/ст Тоора-Хем	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч теплого месяца, %	Количество осадков за апрель - октябрь	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь - август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
947	25	21	27,7	41	14	55	46	179	51	С	2

Таблица 7 – Даты перехода средней суточной температуры воздуха через заданные значения, м/ст Тоора-Хем

Сезон	Предел		
	0°С	8°С	10°С
Весна	15.04	20.05	29.05
Осень	05.10	04.09	28.08

Таблица 8 – Продолжительность периодов с температурой воздуха выше и ниже заданных значений (0, 8, 10 °С), дни, м/ст Тоора-Хем

Характеристика	Предел		
	0°С	8°С	10°С
Выше	173	107	91
Ниже	192	258	274

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Лист
ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ						

### 3.7. Промерзание почвы.

Глубина промерзания почвы зависит от высоты и плотности снежного покрова, степени увлажнения, механического состава и типа почвы, а также ее сельскохозяйственной обработки, микрорельефа, температуры воздуха и в следствии этого изменяется как по территории, так и по годам (таблица 8).

Промерзание почвы в лесу значительно меньше, чем в поле. Песчаные почвы промерзают глубже, чем супесчаные и, тем более суглинистые.

Устойчивое промерзание почвы начинается в первой декаде октября. Полное оттаивание почвы наблюдается в среднем в конце мая – начале июня. Наиболее раннее оттаивание происходит в середине апреля – начале мая. Средняя многолетняя продолжительность периода устойчивого промерзания почвы составляет 100-150 дней.

Таблица 9 - Нормативная глубина промерзания грунтов при оголенной от снега поверхности (СП 22.13330.2016), м.

Метеостанция	глины и суглинки	супеси и мелкие пески	пески крупные и средней крупности	крупнообломочные грунты
м/ст Тоора-Хем	1,98	2,41	2,58	2,92

Таблица 10 – Средние значения температуры на поверхности почвы, м/ст Тоора-Хем

Температура почвы	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя	-29.0	-24.4	-14.1	0.3	10.8	18.4	20.8	16.8	8.4	-2.1	-15.9	-26.1	-2.9
Абс. мин.	-50.0	-50.0	-47.9	-39.0	-16.0	-8.0	-5.0	-7.2	-17.1	-36.6	-46.6	-49.0	-50.0
Абс. макс	-3.1	-0.1	17.5	40.0	58.0	58.0	58.2	54.3	46.6	34.1	11.0	-2.8	58.2

Таблица 11 - Температура почвы на стандартных глубинах, °С, м/ст Тоора-Хем

Глубина, м	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0,2	-6.9	-7.2	-5.8	-1.5	5.2	11.5	14.5	13.2	8.0	2.2	-3.8	-5.6	2.0
0,8	-3.4	-4.3	-3.9	-1.4	0.2	3.6	7.0	8.9	7.8	3.9	0.6	-1.8	1.4
1,6	0.3	-0.3	-1.1	-1.0	-0.3	-0.1	1.0	4.5	6.0	4.7	2.4	0.9	1.4
3,2	1.6	1.2	0.9	0.6	0.5	0.4	0.4	1.0	2.0	2.7	2.7	2.1	1.3

### 3.8. Осадки.

Средняя многолетняя сумма осадков составляет 317 мм. На распределение осадков оказывает также влияние рельеф местности. Годовые суммы осадков изменяются во времени в широких пределах. В многоводные годы повторяемостью один раз в 20 лет суммы осадков на 33-40% выше, а в маловодные на 30-40% ниже нормы. В течении года осадки распределяются неравномерно. Большая часть (60-70%) выпадает в теплый период года, с апреля по октябрь 254 мм, с максимумом в августе. В холодный период года в сумме выпадает лишь 63 мм. Наименьшее количество осадков наблюдается в феврале-марте. Жидкие осадки составляют 75%, твердые 21% и смешанные около 4% общего количества осадков.

Расчетный суточный максимум осадков 1% обеспеченности составляет 64 мм. Наблюденный максимум осадков 54,2 мм.

Таблица 12 – Среднегодовое количество осадков, мм, м/ст Тоора-Хем

Количество осадков	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Среднее	12	7	6	10	20	46	68	62	33	15	19	19	317

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ

Лист

13

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подп. Дата

Количество осадков		Месяц												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Вид осадков	Ж				15	67	100	100	100	91	29			75
	Т	100	100	100	54	14				3	57	100	100	21
	С				31	19				6	14			4

Распределение количества осадков за год.

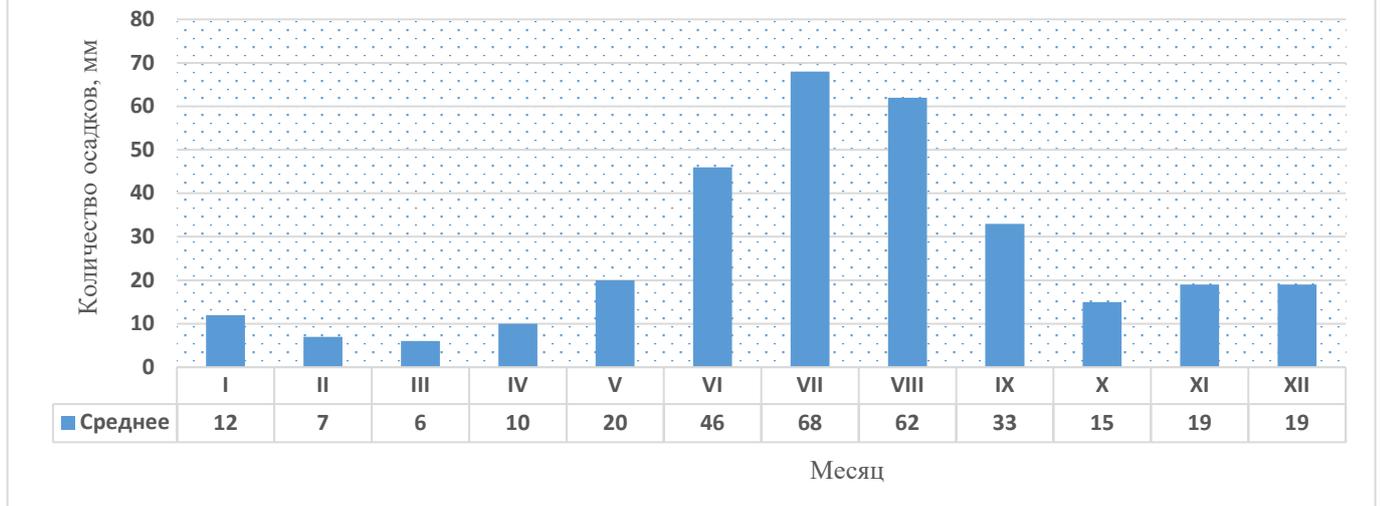


Рисунок 5 - Распределение количества осадков за год.

### 3.9. Снежный покров

Снежный покров на изучаемой территории появляется в сентябре. Первый снежный покров чаще всего быстро стаивает во время оттепелей. Устойчивый снежный покров образуется во второй-третьей декаде октября. В зависимости от преобладающего типа атмосферной циркуляции в предзимний период даты установления устойчивого снежного покрова в отдельные годы существенно сдвигаются.

С образованием снежного покрова высота его постепенно увеличивается и достигает максимума в феврале - марте. Наибольшая высота снежного покрова составляет 48 см. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 175 дней. Процесс снеготаяния весной происходит довольно быстро, длительность интенсивного снеготаяния составляет 6-12 дней. Средняя дата схода снежного покрова определяется концом апреля.

Нормативное значение веса снегового покрова (Sg), (полученное по рядам наблюдений, согласно СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07.85\* Нагрузки и воздействия» (с изм. №1,2), превышаемое 1 раз в 50 лет), составляет 0,861 кПа. Средний объем снеготаяния равен 2,8 м<sup>3</sup>/м, максимальный 19 м<sup>3</sup>/м.

Таблица 13 - Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке, см, м/ст Тоора-Хем

Месяц												Наибольшие																				
Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Июнь			Средн.	Макс.	Мин.
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
						6	7	10	14	16	18	21	22	24	24	25	25	25	24	19	15									27	48	17

Таблица 14 – Даты появления снежного покрова, м/ст Тоора-Хем

Метеостанция	Дата образован. устойчивого снежного покрова	Дата разрушения устойчивого снежного покрова

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	Лист	
									14	17
ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ									14	17

м/ст Тоора-Хем	Число дней со снежным покровом	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя
		30.10	04.10	21.11	09.04	24.03	24.04
		Дата появления снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
	175	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя
		07.10	11.09	28.10	02.05	03.04	31.05

Таблица 15 - Расчетная толщина снежного покрова различной обеспеченности по постоянной.

Обеспеченность, %	5	2	1
Толщина снежного покрова, см	40	45	48

Таблица 16 – Гололедно-изморозевые явления

	Месяц												Год											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII												
Кристаллическая изморозь	Наибольшее число дней с обледенением проводов гололедного станка												0,1	0,1										
Кристаллическая изморозь	Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям)												2	2										
Изморозь	Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям)												0,06	0,06	0,3	0,2	0,4	1						
Изморозь	Наибольшее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям)												10	6	5	1					3	13	20	51

### 3.10. Ветер.

В течении всего года преобладают северные и западные ветры. Средняя годовая скорость ветра составляет 0,7 м/сек. Наибольшая скорость ветра наблюдается в весенние и летние месяцы, наименьшая – зимой. Скорость ветра 5% обеспеченности составляет 3 м/с

Таблица 17 - Повторяемость направлений ветра и штиля, %, м/ст Тоора-Хем

Месяц	Направление ветра								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Январь	29.2	4.3	3.1	4.4	9.2	14.7	15.7	19.4	90.8
Февраль	28.8	3.6	3.1	3.7	8.8	12.6	21.6	17.8	83.4
Март	27.3	4.3	2.8	4.0	9.1	7.9	23.4	21.2	70.3
Апрель	24.2	2.6	3.8	4.5	12.2	7.5	24.1	21.1	50.8
Май	20.7	3.9	4.3	4.4	13.5	9.5	23.6	20.1	46.9
Июнь	24.0	5.6	6.0	5.0	13.4	8.6	20.5	16.9	55.6
Июль	24.6	6.2	6.5	6.0	15.2	8.8	18.1	14.6	62.3
Август	23.0	5.5	5.9	6.2	14.3	8.4	19.4	17.3	65.1
Сентябрь	22.5	5.8	4.2	4.8	13.1	10.0	21.1	18.5	65.9
Октябрь	24.9	5.0	3.5	6.2	13.0	8.8	20.5	18.1	69.9
Ноябрь	30.7	6.1	5.1	7.2	9.9	7.9	16.1	17.0	78.9
Декабрь	27.7	6.3	4.1	7.3	10.5	7.8	16.1	20.2	88.0
Год	25.6	4.9	4.4	5.3	11.9	9.4	20.0	18.5	69.0

Таблица 18 – Средние скорости ветра, м/с, м/ст Тоора-Хем

Месяц	Направление ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	2.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.9	2.0

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									15
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Месяц	Направление ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Февраль	2.5	1.8	1.4	1.5	1.5	1.4	1.8	2.4
Март	2.9	2.1	1.5	1.5	1.6	1.7	2.2	2.9
Апрель	3.2	2.1	1.8	1.8	2.0	2.3	2.7	3.3
Май	3.1	2.2	2.0	1.8	2.2	2.3	2.7	3.2
Июнь	2.4	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.3	2.7
Июль	2.1	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.3
Август	2.1	1.7	1.5	1.4	1.7	1.7	2.0	2.3
Сентябрь	2.3	1.8	1.7	1.6	1.6	1.8	2.1	2.5
Октябрь	2.4	1.6	1.6	1.5	1.6	1.7	2.1	2.6
Ноябрь	2.3	1.4	1.4	1.5	1.4	1.6	2.0	2.5
Декабрь	1.9	1.5	1.3	1.4	1.6	1.1	1.8	2.1

Нормативное значение ветрового давления (превышаемое 1 раз в 50 лет) составляет 0,16 кПа (согласно п. 11.1.4 СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07.85\* Нагрузки и воздействия» с изм. №1,2).

Таблица 19 – Среднее и наибольшее число дней с сильным ветром (более 15 м/с), дни, м/ст Тоора-Хем

Скорость ветра	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Среднее	0.2	0.2	0.6	2.6	2.3	1.3	0.5	0.5	0.3	0.6	0.4	0.2	10.5
Максимальное	2	2	3	11	10	7	3	4	3	4	3	3	30

Таблица 20 – Значения скорости ветра, м/с, м/ст Тоора-Хем

Скорость ветра	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя	0.2	0.3	0.7	1.4	1.4	1.0	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.2	0.7
Максимальная	12	13	11	18	13	12	11	15	10	14	22	16	22
Порыв	23	22	23	26	23	27	27	28	19	23	24	23	28

Таблица 21 – Значения скорости ветра, м/с, м/ст Тоора-Хем

Период повторения, год	5	10	20	25	50
Расчетная скорость ветра, м/с	13	15	17	17	19

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Изм. инв. №	Подп. и дата	Изм. инв. №	Лист

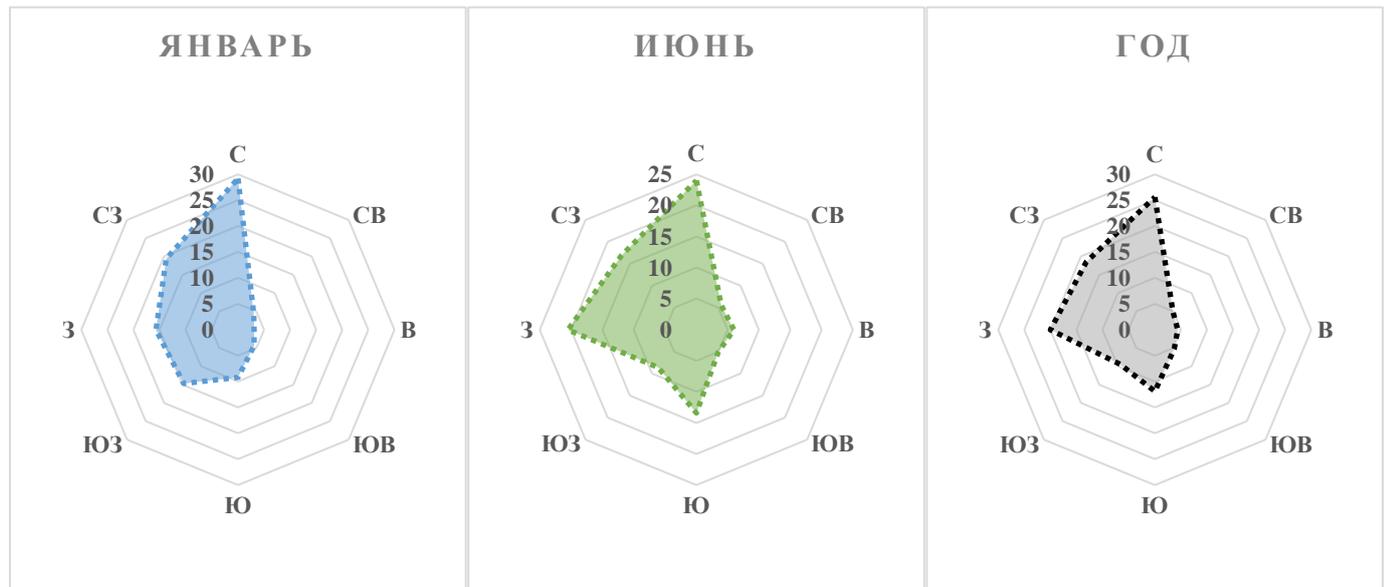


Рисунок 6 - Розы ветров

### 3.11. Влажность воздуха.

Средняя годовая относительная влажность воздуха равна 72%. Распределение относительной влажности воздуха в течение года показано в таблице ниже.

Таблица 22 – Средняя месячная относительная влажность воздуха %.

Влажность воздуха	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя	76	72	67	61	59	68	75	78	76	76	80	79	72
Максимальная	88	84	73	70	67	78	83	83	83	82	92	87	77
Минимальная	68	64	60	54	50	62	64	66	68	68	71	70	69

### 3.12. Атмосферные явления

Число дней с атмосферными явлениями по месяцам по наблюдениям метеостанции приведено в таблице ниже.

Таблица 23 – Атмосферные явления.

Величина	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X-III	IV-IX	Год
Среднее и наибольшее число дней с туманом															
Сред.	5,14	2,69	0,2	0,45	0,82	4,04	7,4	12,88	9,2	2,28	1,65	2,71	11	43	49,46
Наиб.	14	13	2	2	4	11	13	20	21	7	10	11	34	66	85
Среднее и наибольшее число дней с грозой															
Сред.				0,06	1,08	5,14	7,08	4,46	0,58						18,4
Наиб.				2	4	13	15	10	3						34
Средняя продолжительность гроз (ч)															
Сред.				2,5	2,08	8,46	12,25	7,31	1,47						34,07
Среднее и наибольшее число дней с метелью															
Сред.	0,14	0,2	0,45	0,29						0,06	0,27	0,16			1,57
Наиб.	4	2	2	5						1	2	2			10
Среднее и наибольшее число дней с градом															
Сред.				0,02	0,06	0,16	0,08	0,08	0,06						0,46
Наиб.				1	2	2	1	1	1						4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Величина	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X-III	IV-IX	Год
Средняя продолжительность метелей, час															
Сред.	5,2	1,9	3,6	4,3						3	5,3	2,6			25,9
Среднее и наибольшее число дней с росами															
Сред.					11,14	8,79	14,18	14,77	4,73	0,28					43,89
Наиб.					6	16	22	23	18	2					60

### 3.13. Климатические нагрузки.

Районы по весу снежного покрова, по ветровому напору, по толщине стенки гололёда, и нормативные значения соответствующих климатических параметров следует принимать согласно нормативному документу СП 20.13330.2016.

Районирование по нагрузкам в соответствии с СП 20.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Основой для районирования по ветровому давлению, гололёду и весу снегового покрова служат значения приведённых климатических параметров повторяемостью 1 раз в 5 лет.

Таблица 24 – Нормативные нагрузки.

Нормативный вес снегового покрова, кПа	Снеговой район
1	II
Нормативное значение ветрового давления, кПа	Ветровой район
0.38	III
Нормативная толщина стенки гололёда, мм	Гололёдный район
5	II

Среднее годовое число дней в году с пыльными бурями – 0,1

Максимальное число дней в году с пыльными бурями – 1

За период наблюдений смерчи на метеостанции Тоора-Хем отмечены не были

Число вероятных ударов молний на 1 км<sup>2</sup> в год – 2,3

Средняя годовая продолжительность периодов с гололедицей – 0,3 ч

Преобладающие направления метелевых ветров – Северная

Дорожная климатическая зона I

### 3.14. Опасные гидрометеорологические процессы и явления.

Опасные гидрометеорологические процессы и явления представляют собой такие процессы и явления, которые по своей интенсивности, району распространения и продолжительности могут нанести значительный ущерб и вызвать стихийные бедствия.

Таблица 25 – Перечень опасных гидрометеорологических явлений.

Процессы, явления процесса, явления	Вид и характер воздействия процесса, явления	Наличие процесса, явления
Наводнение (затопление)	Затопление сооружений, располагаемых в зоне воздействия процесса	Нет
Цунами	Затопление прибрежной зоны морей и динамическое воздействие на сооружения, расположенные в пределах распространения этого процесса	Нет
Ураганные ветры, смерчи	Динамическое воздействие на сооружения, достигающее разрушительной силы в зоне действия процесса	Возможны ветры
Снежные лавины	Движение по склону снежных масс, сопровождаемое динамическим давлением снега	Нет

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						18

Процессы, явления процесса, явления	Вид и характер воздействия процесса, явления	Наличие процесса, явления
	и ударной воздушной волной, действующими на все сооружение	
Снежные заносы	Большие отложения снежного покрова, затрудняющие нормальное функционирование предприятий, транспорта	Нет
Гололед	Утяжеление конструкций сооружения вследствие их покрытия льдом, изморозью	Возможен
Селевые потоки	Динамическое воздействие селевого потока на все виды сооружений, размыв русла в зоне его транспорта и отложение материала в пределах конуса выноса	Нет
Русловой процесс	Аккумулятивно-эрозионное воздействие на дно, берега русла и пойму реки, нарушающее устойчивость или нормальные условия эксплуатации размещаемых здесь сооружений	Нет
Переработка берегов рек, озер, водохранилищ, абразия морских берегов	Эрозионное воздействие на берег с последующим его отступлением и разрушением размещаемых сооружений	Нет

За весь период наблюдений на м/ст Тоора-Хем опасных природных явлений не наблюдалось. Зимой случаев выпадения осадков более 20 мм за сутки не отмечалось, т.к. преобладает антициклональный характер погоды. Шквалов за период наблюдений на станции также отмечено не было.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									19
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ



Водный режим рек характеризуется весенне-летним половодьем с максимумом в конце мая – первой половине июня. Летом и осенью наблюдаются дождевые паводки, причем в отдельные годы они могут в 2-5 раз превышать подъемы половодья. Летне-осенняя и зимняя межень высокие. Половодье начинается во второй половине апреля – первой декаде мая и длится в среднем около 70 дней; за это время проходит до 50-60% по рекам Большого Енисея. Максимумы половодья в 10-15 раз превышают величину среднего годового стока. Число паводков за летне-осенний сезон составляет 5-10, продолжительность их колеблется от 3 до 10-15 дней и более. В отдельные годы максимумы паводков в 1-2 раза превышают подъемы весеннего половодья.

#### 4.2. Режим уровней воды.

На уровненом режиме рек рассматриваемого района четко отражается влияние горного рельефа. В годовом ходе уровня наблюдается сравнительно невысокий подъем во время весеннего половодья, проходящего двумя-тремя волнами. Это обуславливается неравномерным ходом температуры воздуха, одновременным добеганием талого стока до русел рек и влиянием дождей, выпадающих в период формирования половодья. Уровни летне-осеннего периода относительно высокие и колеблются в значительных пределах; зимой они более устойчивые и имеют тенденцию к понижению.

Подъем уровня весной обычно начинается в середине апреля, когда температура воздуха повышается до положительных значений и в русла рек начинают поступать талые воды. Через 10-15 дней при повышении уровня на 1-2 м происходит вскрытие. В это время нередко наблюдаются заторы льда, в результате чего уровень резко повышается и в отдельные годы является наивысшим за год. В дальнейшем горизонт воды изменяется в соответствии с ходом температуры воздуха. При неустойчивой погоде в мае после первого подъема, обусловившего вскрытие, наблюдается спад, а на малых реках уровни иногда понижаются до предпаводочных значений. С наступлением устойчивого тепла, обычно во второй половине мая, начинается интенсивное повышение горизонта воды на реках.

Продолжительность подъемов воды на больших и средних реках составляет 6-10 дней, на малых – 3-7. В среднем подъем уровня в период половодья составляет 2-3 м, на притоках – 1,5-2,5 м. На малых реках интенсивность подъема уровня составляет от 20 до 60 см/сутки.

В летне-осенний период проходят два-три дождевых паводка. Подъемы горизонта от дождей меньше повышений уровня во время половодья: на больших реках составляют 1-1,8 м, на малых – 0,6-1 м.

В сентябре-октябре наблюдается плавное понижение горизонта воды; в редких случаях в сентябре можно ожидать более или менее значительные подъемы уровня от дождей. В октябре, как правило, прекращается выпадение жидких осадков и спад происходит более резко, чему способствуют потери стока на ледообразование. В ноябре за 5-10 дней до ледостава на реках обычно наблюдаются самые низкие горизонты воды за год.

#### 4.3. Термический и ледовый режим рек исследуемого района.

Весенний переход температуры воды через 0,2°C происходит несколько позднее установления положительных температур воздуха: в первой-второй декадах апреля. На малых водотоках этот переход происходит на 1-2 дня раньше, чем на средних реках. В период от даты вскрытия до полного очищения русла от ледяных образований (в апреле) в утренние часы температура воды рек обычно составляет 0-5°C. Максимальная температура воды в период весеннего половодья равна 10-13°C.

После очищения рек ото льда начинается интенсивный нагрев воды и в июне она достигает 15-17°C. Далее рост ее замедляется. От июня к июлю температура воды повышается всего на 2-3°C, максимальное ее значение приходится на третью декаду июля. В августе происходит очень слабое понижение температуры воды, в среднем на 0,5-1,0°C. После этого наблюдается равномерное

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ			

охлаждение воды с интенсивностью 6-7°C от месяца к месяцу. В сентябре температура воды в среднем составляет 2-4°C. В третьей декаде октября-первой декаде ноября происходит переход температуры воды через 0,2°C.

Ледообразование на малых реках района изысканий происходит в условиях низкой водности, после устойчивого перехода температуры воздуха через 0 °С. Первые ледовые образования (забереги) появляются уже в начале октября. На малых реках района, устойчивый ледостав образуется благодаря смерзанию противоположных берегов, устанавливается к середине октября и продолжается до 200 дней (до конца апреля). Общая продолжительность периода с ледовыми явлениями составляет около 220 дней. Максимальная толщина льда наблюдается в апреле. На малых водотоках в случае отсутствия зимнего стока может наблюдаться висячий лед. Вскрытие рек обычно происходит в конце апреля. На малых реках ледохода не наблюдается – лед тает на месте путем размыва талыми водами, накапливающимися на его поверхности.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
								Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ	22	

## 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания включили в себя подготовительный этап, полевые и камеральные работы. На подготовительном этапе выполнен сбор имеющихся материалов гидрометеорологической и картографической изученности района изысканий, собрана информация по ближайшим постам гидрометеорологических наблюдений, подобраны карты масштабов 1:200 000, 1:100 000, космоснимки.

Полевые и камеральные работы выполнены в соответствии с СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства», СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства», СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик», Наставлением для гидрометеорологических станций и постов (вып. 2, ч.2, 1975).

### 5.1. Рекогносцировочное обследование.

Целью рекогносцировочного обследования являлось определение степени воздействия на площадку поверхностного стока, выявление участков его концентрации и аккумуляции в периоды весеннего снеготаяния. Рекогносцировочное обследование проводилось по периметру всего участка. Проектируемое сооружение пересекает три водотока: р. Ий-хем, р. Хамсыра, р. Уза.

**Ий-хем** - река в Азиатской части России, в Республике Тыве; правый приток р. Большой Енисей (Бий-Хем) (бассейн Енисея).

Берёт начало на склонах Восточного Саяна. Длина реки 46 км, площадь бассейна 1,2 тыс. км<sup>2</sup>.

Бассейн реки занимает предгорья Восточного Саяна, районы Тоджинской котловины. Исток реки из оз. Олбук. Река горная, с порожистым руслом; в нижнем течении русло равнинное, врезанное, с излучинами.

Питание реки смешанное, с преобладанием дождевого. Водный режим соответствует восточносибирскому типу, характеризуется высоким весенне-летним половодьем и прерывистой летне-осенней меженью. Ледовые явления начинаются в конце второй декады октября. Вскрытие реки происходит в начале второй декады мая.



Рисунок 7 - Вид на реку Ий-хем.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата



Рисунок 8 - Вид на реку Ий-хем.

**Хамсыра** – река в Азиатской части России, в Республике Тыве; правый приток р. Большой Енисей (Бий-Хем) (бассейн Енисея).

Хамсыра берёт начало на склонах Восточного Саяна. Длина реки 325 км, площадь бассейна 19,4 тыс. км<sup>2</sup> – крупнейший по длине и площади бассейна приток Большого Енисея. Наиболее крупные притоки: Дотот (Доодо-Ишхе), Бедий, Кижид-хем, Кадыр-Оос (Биче-Кадыр-Оос), Чаваш (правые).

Бассейн реки занимает предгорья Восточного Саяна, районы Тоджинской котловины. В верховье река протекает через два озера. Река горная, с порожистым руслом; в нижнем течении русло равнинное, врезанное, с излучинами.

Среднемноголетний расход воды в среднем течении 90 м<sup>3</sup>/с (объём стока 2,84 км<sup>3</sup>/год). Питание реки смешанное, с преобладанием дождевого. Водный режим соответствует восточносибирскому типу, характеризуется высоким весенне-летним половодьем и прерывистой летне-осенней меженью. В период половодья проходит около 53% годового стока воды. Наиболее многоводный месяц – июнь. Максимальный расход воды в среднем течении реки 858 м<sup>3</sup>/с. Летне-осенние дождевые паводки формируют вторую фазу повышенного годового стока воды. Объём стока за паводочный период лишь немного уступает объёму стока в половодье. Зимний сток незначителен (не превышает 10% годового). Диапазон сезонных изменений уровня воды 1,9–3,1 м. Ледовые явления начинаются в конце второй декады октября. Наибольшая толщина льда зафиксирована на отметке 165 см. После прохождения ледохода (продолжительность более 7 суток) река замерзает (в конце октября). Вскрытие реки происходит в начале второй декады мая. После бурного ледохода (3 суток) река полностью очищается ото льда. Общая продолжительность периода с ледовыми явлениями составляет 207 суток. Средняя мутность воды не превышает 25 г/м<sup>3</sup>. Минерализация воды в период максимального стока не больше 50 мг/л. По химическому составу вода относится к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе. В речной воде повышено содержание сульфатов. По качеству вода соответствует чистой.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам.инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	Лист



Рисунок 9 - Вид на реку Хамсыра в створе пересечения.



Рисунок 10 - Вид на реку Хамсыра в створе пересечения.

**Уза** - река в Азиатской части России, в Республике Тыве; правый приток р. Большой Енисей (Бий-Хем) (бассейн Енисея).

Берёт начало на склонах Восточного Саяна. Длина реки 30 км, площадь бассейна 236 км<sup>2</sup>.

Бассейн реки занимает предгорья Восточного Саяна, районы Тоджинской котловины. Исток реки из оз. Олбук. Река горная, с порожистым руслом; в нижнем течении русло равнинное, врезанное, с излучинами.

Питание реки смешанное, с преобладанием дождевого. Водный режим соответствует восточносибирскому типу, характеризуется высоким весенне-летним половодьем и прерывистой летне-осенней меженью. Ледовые явления начинаются в конце второй декады октября. Вскрытие реки происходит в начале второй декады мая.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам.инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	Лист

Рисунок 11 - Вид на реку Уза в створе пересечения.

**Большой Енисей** в исследуемом районе имеет длину 321 км, средний уклон реки на участке изысканий составляет 0,74‰, площадь водосбора 15600 км<sup>2</sup>. Среднемноголетний уровень реки на посту в с. Тора-Хем составляет 894,83 м БС.

При этом согласно данным ФГБУ «Среднесибирское УГМС» максимальный уровень воды 1‰ обеспеченности в створе гидрологического поста составил 597 см или 897,93 м БС, что на 27 метров ниже отметок площадки, проектируемой ПС 110/10 Тоора-Хем.

Первые ледовые образования (забереги) появляются уже в начале октября. Устойчивый ледостав образуется благодаря смерзанию противоположных берегов, устанавливается к середине ноября и продолжается до 200 дней (до середины мая). Общая продолжительность периода с ледовыми явлениями составляет около 220 дней. Максимальная толщина льда наблюдается в апреле и составляет 130 см. Вскрытие реки обычно происходит в середине мая.

Таблица 26- Основные морфометрические характеристики р. Большой Енисей – с. Тоора-Хем.

Наибольшая толщина льда	Максимальный уровень, м БС		Средний годовой уровень, м БС		Минимальная отметка проектируемой площадки, м БС
	1%	50%	1%	50%	
130 см	897,93	896,47	895,08	894,83	895

Согласно результатам расчетов, площадка проектируемых сооружений не затопливается водами реки Большой Енисей.

Для расчета максимальный расходов и уровней воды, пересекаемых водотоков были подобраны реки-аналоги.

Таблица 27 - Параметры рек-аналогов.

Название водного объекта	Q <sub>1%</sub> м <sup>3</sup> /с	h <sub>0</sub> , мм	h <sub>1%</sub> , мм	K <sub>0</sub>
р.Большой Енисей - с.Тоора-Хем	1770	189	385	0,0013
р.Систиг-Хем - пос.Тозан	1150	259	480	0,0019

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ

Лист

26

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подп. Дата

Название водного объекта	$Q_{1\%} \text{ M}^3/\text{с}$	$h_0, \text{ мм}$	$h_{1\%}, \text{ мм}$	$K_0$
р. Хамсыра — пос. Хамсара	894	291	528	0,0012
Среднее	-	246	467	0,0015

### 5.2. Расчет максимальный расходов воды весеннего половодья.

Максимальные расходы воды весеннего половодья и дождевых паводков исследуемых водотоков определены в соответствии с СП 33-101-2003 (п. 7.30) расчет максимального расхода весеннего половодья при отсутствии данных гидрометрических наблюдений производился по редуционной формуле:

$$Q_{p\%} = \frac{K_0 * h_{p\%} * \mu * \delta * \delta_1 * \delta_2 * F}{(F + A_1)^n}$$

где:  $K_0$  – параметр, характеризующий дружность весеннего половодья принят как среднее по рекам-аналогам (0,0015);

$h_{p\%}$  – расчетный слой суммарного весеннего стока ежегодной вероятностью превышения  $P\%$ , мм; принят по рекам-аналогам ( $h_{1\%} = 467 \text{ мм}$ ,  $h_{2\%} = 408 \text{ мм}$ ,  $h_{10\%} = 344 \text{ мм}$ );

$\mu$  – коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров слоя стока максимальных расходов воды ( $\mu_{1\%} = 1,00$ ,  $\mu_{2\%} = 0,98$ ,  $\mu_{10\%} = 0,89$ );

$\delta$  – коэффициент, учитывающий влияние проточных озер, прудов и водохранилищ на максимальные расходы воды;

$\delta_1$  – коэффициент, учитывающий влияние залесенности речных водосборов на максимальные расходы воды ( $\delta_1 = 1$ );

$\delta_2$  – коэффициент, учитывающий влияние заболоченности речных водосборов на максимальные расходы воды ( $\delta_2 = 1$ );

$A$  – площадь водосбора реки до расчетного створа;

$A_1$  – дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редукиции модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора (2,0 км<sup>2</sup>);

$n$  – показатель степени редукиции (0,15).

Максимальные расходы воды исследуемого водотока в расчетных створах периода весеннего половодья приведены в таблице ниже.

Таблица 28 - Расчет максимальных расходов воды весеннего половодья.

Название водотока	$\delta$	$\delta_1$	$\delta_2$	$F_{\text{км}^2}$	P%	1	2	10
					$\mu$	1	0,98	0,89
					$h$	467,4	408,36	344,4
					$n$	$Q_{1\%}$	$Q_{2\%}$	$Q_{10\%}$
Ий-хем	0,3	1,0	1,0	1211	0,15	292,6	250,6	60,08
Хамсыра	0,7	1,0	1,0	19127	0,15	3056	2617	1432
Уза	1,0	1,0	1,0	236	0,15	72,81	62,34	47,75

### 5.3. Расчет максимальный расходов паводковых вод.

Для водотоков с площадью водосбора более 200 км<sup>2</sup> по материалам изысканий прошлых лет установлено, что в створах-аналогах максимальные расходы половодья значительно превышают расходы дождевых паводков. Однако для увеличения надёжности расчётов выполнен расчёт максимальных расходов по формуле (7.21) СП 33-101-2003:

$$Q_{p\%} = q_{200} (200/A)^n \delta \delta_2 \delta_3 \lambda_{p\%} A,$$

где  $q_{200}$  — модуль максимального срочного расхода воды ежегодной вероятности превышения  $P = 1\%$ , приведенный к условной площади водосбора, равной 200 км<sup>2</sup>.

Таблица 29 - Расчет максимальных расходов паводковых вод.

Название водотока	$q_{200}$	0,4	$n$	0,25	$\delta_3$	1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	27

	$Q_{1\%}$	$Q_{2\%}$	$Q_{3\%}$	$Q_{5\%}$	$Q_{10\%}$	$Q_{25\%}$
Ий-хем	96,66	84,10	77,33	67,66	54,13	38,67
Хамсыра	1748	1520	1398	1223	978,6	699,0
Уза	90,57	78,80	72,46	63,40	50,72	36,23

Согласно расчётам наибольшие максимальные расходы воды наблюдаются в период весеннего половодья. Эти данные и были использованы в дальнейших расчетах максимальных уровней воды.

#### 5.4. Расчет максимальных уровней воды.

Определение расчетных уровней воды максимального стока заданной вероятностью превышения Р% осуществлялось морфометрическим способом с использованием программы «Credo – Морфоствор». Программой рассчитываются отметки водной поверхности по заданному расходу воды. Исходными данными являются: профиль морфоствора (отметки и расстояние), шероховатость участков морфоствора, уклон реки, расходы воды.

Расчет гидравлических параметров морфоствора осуществляется на основании уравнения Шези:

$$v = C \sqrt{h_{cp} \cdot i},$$

где С - коэффициент, учитывающий потерю энергии на определение сил трения, зависящих от степени шероховатости и поперечных размеров русла, определяется по формуле Маннинга:

$$C = (h_{cp}^{1/6})/n,$$

где  $h_{cp}$  - средняя глубина участка, м;  $i$  - уклон реки, в долях;  $n$  - шероховатость участка, определяемая по таблице М.Ф. Срибного.

Кривые зависимости  $Q = f(H)$ ,  $V_{cp} = f(H)$ ,  $W = f(H)$  и поперечные профили пересекаемых водотоков приведены в приложениях к отчету.

Таблица 30. Максимальные уровни воды.

Водоток	Максимальный уровень воды, м, БС.		
	1	2	10
р. Ий-хем	902,72	902,66	902,14
р. Хамсыра	868,88	868,69	868,07
р. Уза	871,45	871,39	871,27

#### 5.5. Характеристики деформаций

Деформации охарактеризованы по сопоставлению космических снимков и топографических карт с использованием материалов полевого обследования. Значительных русловых горизонтальных деформаций на водотоках участка не наблюдается.

Полевое обследование показало, что русла заметно врезаны, берега частично, местами полностью задернованы, участки активных размывов и обрушения берегов отсутствуют.

Русловые процессы на крупных реках представлены ограниченным меандрированием.

Вместе с ограниченными условиями развития русловых деформаций русла заметно врезаны, что обусловлено, относительно низким местным базисом эрозии (уровнем воды главной реки), поэтому, несмотря на извилистую форму русла, преобладают вертикальные деформации; следовательно, ширина пояса меандрирования совпадает с шириной русла, поскольку современные процессы меандрирования неактивны.

Согласно анализу космоснимков в период с 2009 по 2022 гг. на изыскиваемых переходах через водные объекты плановые деформации русел водотоков не наблюдаются.

#### 5.6. Водоохранные зоны водотоков.

Ширина водоохранных зон регламентируется в соответствии со ст. 65 Водного Кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.							Лист
									28
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ

Таблица 31 – Ширина водоохраных зон ближайших водотоков.

№ п/п	Название водотока	Водоохранная зона, м
1	р. Большой Енисей	200
2	р. Ий-хем	200
3	р. Хамсыра	200
4	Р. Уза	100

Возможные непрогнозируемые последствия строительства и эксплуатации проектируемого объекта связано с возможными аварийными ситуациями, вызванными природными катаклизмами.

Исходя из специфики строительства и функционального назначения проектируемых объектов вероятность, масштаб и продолжительность неблагоприятного воздействия аварийных ситуаций возможна в большей мере при нарушении технологического регламента проведения строительных работ и эксплуатации.

Аварийные ситуации при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов возможны при следующих ситуациях:

низкое качество используемых материалов;

потери перевозимых грузов и возможные выбросы токсичных веществ от перевозимых грузов;

природные катаклизмы (землетрясения, наводнения, лесные пожары и др.);

негативное воздействие на окружающую среду могут наносить производственные аварии в период осуществления строительства и при обращении с отходами.

Проектом на всех стадиях производимых работ (подготовительных и эксплуатируемых) инженерные решения приняты с соблюдением требований «Водного кодекса» и направлены на минимизацию негативного воздействия от проектируемого строительства на водные ресурсы:

исключается заправка строительной техники ГСМ, ремонт, мойка строительной техники, места захоронения отходов строительства;

строительно-монтажные работы на переходе через ручьи, протоки и озера предусматриваются в зимнюю межень;

нарушение участков водоохраных зон, прибрежных защитных полос только в границах строительной полосы, определенной проектом;

воздействие на участки ВЗ и ПЗП локальное, краткосрочное и допустимое;

засыпка береговых траншей с превышением уровня поверхности земли для восстановления естественных отметок рельефа после уплотнения грунта засыпки;

использование биотуалетов строительными бригадами, а также вывоз стоков из биотуалетов, по мере накопления, специализированным автотранспортом на КОС;

заправка строительной техники ГСМ «с колес», с обязательным применением инвентарных металлических поддонов (на случай пролития ГСМ).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	Лист	29						
											ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ					

## 6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В результате проведенных инженерно-гидрометеорологических изысканий были получены данные о гидрологических условиях ближайших к площадке изысканий водных объектов, а также о климатических условиях и выявлены наиболее вероятные опасные гидрометеорологические процессы и явления, воздействию которых будет подвержен участок работ.

Состав и объемы инженерно-гидрометеорологических изысканий были определены, исходя из Задания заказчика, с учетом конструктивных особенностей проектируемых объектов, их уровня ответственности, стадии проектирования, а также гидрологических и климатических условий и степени их изученности согласно (СП 11-103-97 Инженерно - гидрометеорологические изыскания для строительства, 1997).

При этом были проведены: сбор, анализ и обобщение опубликованных и фондовых материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории; рекогносцировочное обследование района изысканий.

В процессе инженерно-гидрометеорологических изысканий было установлено:

1. Рассматриваемая территория расположена в умеренном климатическом поясе, в континентальной области, характеризуется резко выраженной континентальностью климата, проявляющейся в исключительно больших сезонных различиях температуры воздуха, малой облачности. Среднегодовые температуры воздуха отрицательные. В соответствии с (СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*) рассматриваемый район по климатическим характеристикам для строительства относится к подрайону I B.
2. Для характеристики климата по метеорологическим элементам была подобрана м/ст Тоора-Хем, ближайшая к объекту с аналогичными ему физико-географическими условиями. Климатическая характеристика представлена в разделе 3.
3. Опасные гидрологические процессы и явления, приведенные в приложении Б СП 11-103-97, в том числе затопление паводковыми водами и русловые процессы на участке изысканий приведены в разделе 5. По данным изысканий проектируемые объекты не подвержены негативному воздействию от пересекаемых водотоков.
4. Максимальные уровни воды.

Водоток	Максимальный уровень воды, м, БС.		
	1	2	10
р. Ий-хем	902,72	902,66	902,14
р. Хамсыра	868,88	868,69	868,07
р. Уза	871,45	871,39	871,27

5. Из неблагоприятных метеорологических явлений на рассматриваемой территории присутствуют такие явления как: туманы, грозы, метели и гололед (см. раздел 4).

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ						30
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	



«УТВЕРЖДАЮ»

Управляющий директор  
ООО «Голевская ГРК»


/ В.М. Кузичев/

2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор  
ООО «Инженерная Компания Сибири»


/ В.В. Новиков/

2023 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение инженерных изысканий по объекту:

«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
1	Наименование объекта	«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»
2	Стадия проектирования	Одностадийное проектирование: Проектная документация.
3	Стадия изысканий	Проектная документация.
4	Уровень ответственности	II уровень ответственности по ГОСТ 27751, п.5.1
5	Вид строительства (новое строительство, реконструкция, капитальный ремонт, консервация, снос (демонтаж))	Новое строительство
6	Данные о местоположении и границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) строительства	Республика Тыва, Тоджинский район
7	Сведения и данные о проектируемых объектах	<p>Проектом предусматривается следующий объем работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем – ориентировочно 47 км;</li> <li>- ПС 110/10 Тоора-Хем – площадка с открыто установленным электротехническим оборудованием и модульным зданием (ОПУ-ЗРУ 10 кВ).</li> </ul> <p>Планируется использовать следующие фундаменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундамент под оборудование – отдельные опоры и стойки не глубокого заложения (до 4 м), нагрузка на фундамент до 10 кН;</li> <li>- фундамент под порталы и опоры - столбчатые не глубокого заложения (до 4 м) нагрузка на фундамент до 20 кН.</li> </ul> <p>Уровень ответственности зданий и сооружений - нормальный в соответствии с Федеральным законом РФ № 384 от 30.12.2009.</p>

1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
8	Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий	Инженерные изыскания выполнить в следующем составе: 1 Инженерно-геодезические изыскания; 2 Инженерно-геологические изыскания; 3 Инженерно-экологические изыскания; 4 Инженерно-гидрометеорологические изыскания;
9	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания.	1 СП47.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» 2 СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» 3 Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS» ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 4 Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (М.Недра, 1989г.) 5 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» 6 ТСН 50-302-2004 "Проектирование фундаментов зданий" 7 Федеральный закон от 29.12.2004 №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» 8 Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 №20 "Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства 9 Федеральный закон от 29.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» 10 Постановление правительства РФ от 28 мая 2021 г. № 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" 11 СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие положения. 12 СП 446.132 5800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства 13 СП 502.1325800.2021 Инженерно-экологические изыскания для строительства 14 СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства 15 СП 482.1325800.2020 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
10	Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях	Получить материалы в объеме, необходимом и достаточном для разработки проектной и прохождения экспертизы результатов инженерных изысканий в соответствии с требованиями законодательства РФ.
12	Требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения	<p><b>1. Инженерно-геодезические изыскания.</b></p> <p>Для проектируемой линии электропередачи выполнить:</p> <p>а) изыскания (при необходимости) в местной системе координат СК 168, система высот Балтийская, в масштабе в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>При пересечении проектируемой ВЛ инженерных сооружений выполнить топографическую съемку пересечений масштаба 1:500, при пересечении существующих ВЛ топоъемку выполнить в границах установки опор переустраиваемых ВЛ.</p> <p>б) на основании выполненного инженерно-топографического плана трассы ВЛ масштаба 1:2000 выполнить оформление продольных профилей по трассе ВЛ в масштабе: горизонтальный – 1:2000, вертикальный - 1:200, сечение рельефа – 1,0 м, поперечных профилей под крайними проводами ВЛ в местах трассы с поперечным уклоном 0,05 и более;</p> <p>в) разработать и создать постоянную геодезическую разбивочную основу для выполнения проектных и строительных работ в Балтийской системе высот, расположенную равномерно вдоль всего участка строительства в местах, где будет обеспечена сохранность знаков до окончания строительных работ.</p> <p>г) опорную геодезическую сеть создать вдоль трассы линии с использованием спутниковой геодезической аппаратуры с учётом приложения Ж СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», За исходные принимаются пункты ГГС.</p> <p>д) топографическую съемку профилей пересечений через искусственные сооружения и водотоки (оформить как детали переходов) в масштабе: горизонтальный – 1:500; вертикальный – 1:200; сечение рельефа – 1,0 м.</p> <p>Указать их наименование, направления, характеристики, дополнительно при пересечении линейных сооружений указать наименование владельца (эксплуатирующую организацию), пикет пересечения, вертикальный габарит. Для ВЛ указать расстояние до соседних опор ВЛ, их материал, эскизы и номера существующих опор в полосе съемки.</p> <p>Для водотоков указать уровень высоких (паводковых) вод с вероятностью превышения (обеспеченностью) 0,02 (повторяемость 1 раз в 50 лет) и уровень льда;</p>

3

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>Для проектируемой подстанции выполнить:</p> <p>а) изыскания под площадку в местной системе координат СК-168, система высот Балтийская, в масштабе в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>в) создать геодезическую разбивочную основу (ГРО) в виде двух грунтовых реперов на глубину 3 метра (репера постоянного закрепления) и одного репера долговременного закрепления (свежесрубленный пень с дюбелем).</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.</p> <p><b>Инженерно-геологические изыскания.</b></p> <p>а) выполнить геологические выработки для расчета оснований фундаментов по несущей способности и деформациям на глубину заложения фундаментов (до 4 м);</p> <p>б) определить наличие, характеристику и глубину заложения грунтовых вод в местах размещения фундаментов опор ВЛ, зданий и сооружений подстанции;</p> <p>в) по трассе линии электропередачи выполнить определение агрессивных свойств грунтов к стальным конструкциям и агрессивность грунтовых вод по отношению к бетону;</p> <p>г) для площадки подстанции выполнить определение агрессивных свойств грунтов к стальным, алюминиевым и свинцовым конструкциям и агрессивность грунтовых вод по отношению к бетону;</p> <p>д) для площадки подстанции выполнить измерение удельного сопротивления грунтов на глубину не менее 15 м для разработки заземляющего контура;</p> <p>е) определить просадочные и пучинистые свойства грунтов в месте установки фундаментов опор линии электропередачи и на площадке подстанции;</p> <p>ж) определить сейсмичность района строительства, выполнить, при необходимости, микросейсморайонирование.</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.</p> <p><b>Инженерно-гидрометеорологические изыскания.</b></p> <p>По настоящему заданию выполнить следующие работы:</p> <p>а) составить <u>климатическую характеристику</u> участка трассы, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение абсолютного минимума и абсолютного максимума температур, среднего из абсолютных минимумов температур, среднегодовой температуры;</li> <li>- температуру наиболее холодной пятидневки с</li> </ul>

4

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>обеспеченностью 0,92, наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- толщине стенки гололеда, максимальная толщина стенки отложения гололеда цилиндрической формы на проводе диаметром 10 мм, расположенного на высоте 10 м над поверхностью земли, повторяемостью 1 раз в 25 лет.);</li> <li>- ветровой режим и ветровые нагрузки;</li> <li>- опасные гидрометеорологические процессы и явления;</li> </ul> <p>б) определение степени загрязнения атмосферы и состава загрязнений от предприятий, расположенных вблизи проектируемых объектов;</p> <p>в) представление необходимых данных по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• району по ветру (основа для районирования по ветровому давлению): значение максимальных скоростей ветра с 10-минутным интервалом осреднения скоростей на высоте 10 м повторяемостью 1 раз в 25 лет; ветровое давление при вышеперечисленных условиях;</li> <li>• числу грозových часов в год;</li> <li>• высоте снежного покрова: максимальная, средняя, см.</li> </ul> <p>г) по водотокам пересекаемых трассой ВЛ представить гидрологические характеристики; водный, уровнённый и ледовый режимы;</p> <p>д) указать размеры водоохраных зон, толщину льда, сроки замерзания и ледохода.</p> <p>е) в створах переходов через водные объекты определить расходы и уровни воды вероятностью превышения 2 % и 10 %;</p> <p>Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией в виде технического отчета с климатической характеристикой участка изысканий.</p> <p><b>Инженерно-экологические изыскания</b></p> <p>По настоящему заданию выполнить следующие работы:</p> <p>Определение границ особо охраняемых природных территорий, территорий традиционного природопользования, защитных лесов, сельскохозяйственных земель, рекреационных зон, наличие объектов историко-культурного наследия, скотомогильников по трассе проектируемой линии электропередачи и площадке подстанции. Привести описание животного мира, путей их миграции, растительного мира в районе строительства, перечень пересекаемых водотоков с наличием рыб с их характеристикой по составу и мест нерестилищ.</p> <p>Привести описание животных и растений, занесенных в Красную книгу. Привести информацию о наличии зон санитарной защиты источников питьевого и</p>

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>хозяйственного назначения по трассе проектируемой линии электропередачи..</p> <p>Представить информацию о наличии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки. Представить информацию об источниках выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расположенных вблизи проектируемого объекта, с приведением характеристик загрязняющих веществ и величины шумовых воздействий, мест приема бытовых отходов и хозяйственно-бытовых стоков.</p> <p>Привести характеристику растительного слоя и почвенного покрова в месте установки опор и на площадке подстанции для использования их при рекультивации земель, нарушенных в процессе строительства.</p> <p>Выполнить химический и агрохимический анализ проб почвы и грунта в местах установки опор при пересечении сельскохозяйственных угодий и радиационные исследования на площадке размещения подстанции.</p> <p>Ведомости залесённости трасс ЛЭП с учётом видов лесов по целевому назначению (защитные, эксплуатационные или резервные).</p> <p>По результатам инженерно-экологических изысканий подготовить ситуационный план с отображением:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) границ населенных пунктов, примыкающих к проектируемым объектам;</li> <li>б) мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу;</li> <li>в) рекреационных зон, примыкающих к проектируемому объекту;</li> <li>г) мест расположения источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расположенных вблизи проектируемого объекта;</li> <li>д) пересекаемых водотоков и наличие водоемов с указанием их водоохранной зоны;</li> <li>е) наличие водотоков, имеющих рыбохозяйственное значение;</li> <li>ж) мест размещения скотомогильников, биотермических ям (при их наличии);</li> <li>з) зон санитарной защиты источников водоснабжения (при их наличии);</li> <li>и) мест размещения полигонов твердых бытовых отходов, мест приема хозяйственно-бытовых стоков;</li> <li>к) границ расселения крупных птиц с указанием их породы.</li> </ul> <p>Так же в графической части представить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- карту фактических материалов</li> <li>- ландшафтную карту</li> <li>- карту растительности, животного мира (за</li> </ul>

6

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		пределами населённых пунктов). Результаты работ оформить соответствующей отчётной документацией.
13	Требования оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий территории изысканий	Технические отчеты инженерных изысканий должны в полной мере содержать оценку и прогноз возможных изменений природных, климатических и техногенных условий территории изысканий для принятия и обоснования проектных решений.
14	Особые условия	Исполнитель обеспечивает сопровождение и получение положительного заключения <b>государственной экспертизы</b> в части инженерных изысканий. Отчеты по результатам инженерных изысканий должны содержать фото- и видеоматериалы, подтверждающие и фиксирующие объем работ по каждой геологической скважине, с фиксацией GPS-координат и маркером времени, а также глубины и диаметра скважин, количество изъятых образцов для проведения лабораторных исследований, используемые машины и механизмы. Для ПС выполнить необходимый для разработки проектной документации объем изыскательских работ с выносом и закреплением на местности временными реперами площадки, а также созданием постоянной геодезической разбивочной основы.
15	Требования к материалам и результатам инженерных изысканий (состав, сроки, порядок представления изыскательской продукции и форматы материалов в электронном виде)	15.1 Содержание отчетной документации должно соответствовать нормативным документам перечисленным в разделе 9 настоящего задания. 15.2 Состав отчетной документации по результатам инженерных изысканий: - том 1 «Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям»; - том 2 «Отчет по инженерно-геологическим изысканиям и геофизическим исследованиям»; - том 3 «Отчет по инженерно-гидрометеорологическим работам»; - том 4 «Отчет по инженерно-экологическим изысканиям». По согласованию с главным инженером проекта тома отчётной документации допускается разделить на отдельные книги (по участкам ВЛ). При оформлении отчетов руководствоваться ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации» с учетом требований. 15.3 В соответствующие тома отчетной документации приложить: а) программы инженерных изысканий; б) сведения о геодезических сетях (типы центров и

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2	3
		<p>наружных знаков) и возможности их использования на основе результатов их оценки, ведомость обследования исходных геодезических пунктов;</p> <p>в) абрисы закрепленных пунктов (точек);</p> <p>г) акт сдачи геодезических пунктов и долговременно закрепленных точек на местности заказчику;</p> <p>д) акты полевого контроля и приемки работ с указанием объемов завершенных инженерно-геодезических изысканий и буровых работ.</p> <p>15.5 Отчетную документацию направить на согласование заказчику (через генерального проектировщика) в сроки согласно календарному графику, приложенному к договору.</p> <p>При наличии замечаний заказчика внести необходимые изменения и дополнения в сроки согласно договору.</p> <p>По результатам выполненных согласований подготовить отчетную документацию для передачи на государственную экспертизу.</p> <p>15.6 Выполнить сопровождение государственной экспертизы результатов инженерных изысканий с целью получения положительного заключения.</p> <p>Отчеты об инженерных изысканиях в 4 (четырёх) экземплярах на бумажном носителе и в 2 (двух) экземпляре на электронном носителе в pdf и редактируемом формате. Передача документации осуществляется после прохождения экспертизы проектной и изыскательской документации.</p> <p>Форматы материалов: технический отчет в формате «AutoCAD», «Word», «Excel», «Pdf».</p>

Изм. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Приложение. Ситуационный план размещения ВЛ 110 кВ Ырбан - Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ



ООО «Инженерная Компания Сибири»

**«СОГЛАСОВАНО»**

Управляющий директор  
ООО «Голевская ГРК»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Генеральный директор  
ООО «Инженерная Компания Сибири»

  
В.М. Кузичев  
«12» июня 2023 г.



  
В.В. Новиков  
2023 г.



«Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем»

Программа на производство инженерно-гидрометеорологических изысканий

Красноярск, 2023 г.

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ

## Содержание

1 Общие сведения	3
2 Краткая физико-географическая характеристика района работ	5
2.1 Рельеф.	5
2.2 Гидрология.	5
2.3 Почвы.	7
2.4 Растительность.	7
2.5 Климат	7
3 Состав и виды работ	10
4 Предоставляемые отчетные материалы, сроки их предоставления	12
4.1 Контроль качества и приемки работ	12
5 Требования по технике безопасности	13
6 Список литературы	14

Изнв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №			Лист
						ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ	42
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

## 1 Общие сведения

Настоящая программа на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий (далее – «Программа») составлена на основании Задания (приложение А), а также в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Программа содержит информацию о технологии последовательности выполнения работ, а также планируемые объемы работ.

В Программе обосновываются методики выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий на объекте: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем».

В процессе изысканий в Программу могут быть внесены дополнения и изменения, направленные на улучшение качества и сокращения продолжительности изысканий. Увеличение сметной стоимости и/или увеличение продолжительности изысканий в обязательном порядке подлежит согласованию с Заказчиком.

Работы выполняются с допуском к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, подтвержденного выпиской из реестра членов СРО. Документом, дающим ООО «Инженерная Компания Сибири» осуществлять инженерно-гидрометеорологические изыскания, является свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства по инженерным изысканиям.

**Заказчик:** ООО «Голевская ГРК».

**Исполнитель:** ООО «Инженерная Компания Сибири»

**Местоположение:** Республика Тыва, Тоджинский район.

**Вид документации:** Проектная документация.

**Вид строительства:** Новое.

**Объект изысканий:** «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем с ПС 110/10 Тоора-Хем».

### **Перечень проектируемых сооружений:**

- ВЛ 110 кВ Ырбан – Тоора-Хем – ориентировочно 46 км;
- ПС 110/10 Тоора-Хем – площадка с открыто установленным электротехническим оборудованием и модульным зданием (ОПУ-ЗРУ 10 кВ).

Цели инженерно-гидрометеорологических изысканий:

- изучение инженерных условий трасс линейных объектов, включая рельеф, геоморфологические и гидрометеорологические условия;
- изучение природных и техногенных условий региона (площадки), составление прогноза возможного изменения этих условий при взаимодействии с объектами строительства;
- получение полного объема исходных данных для разработки проектной документации и проведения подготовительного этапа;

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечить:

- получение материалов, необходимых для разработки инженерной защиты проектируемых объектов;
- разработку мероприятий по защите окружающей среды.

Задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий: определение гидрометеорологических характеристик, необходимых для определения параметров проектируемых сооружений, выбора конструкций, организации строительства и условий

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

эксплуатации сооружений, а также оценки воздействия объектов строительства на окружающую среду и разработки природоохранных мероприятий.

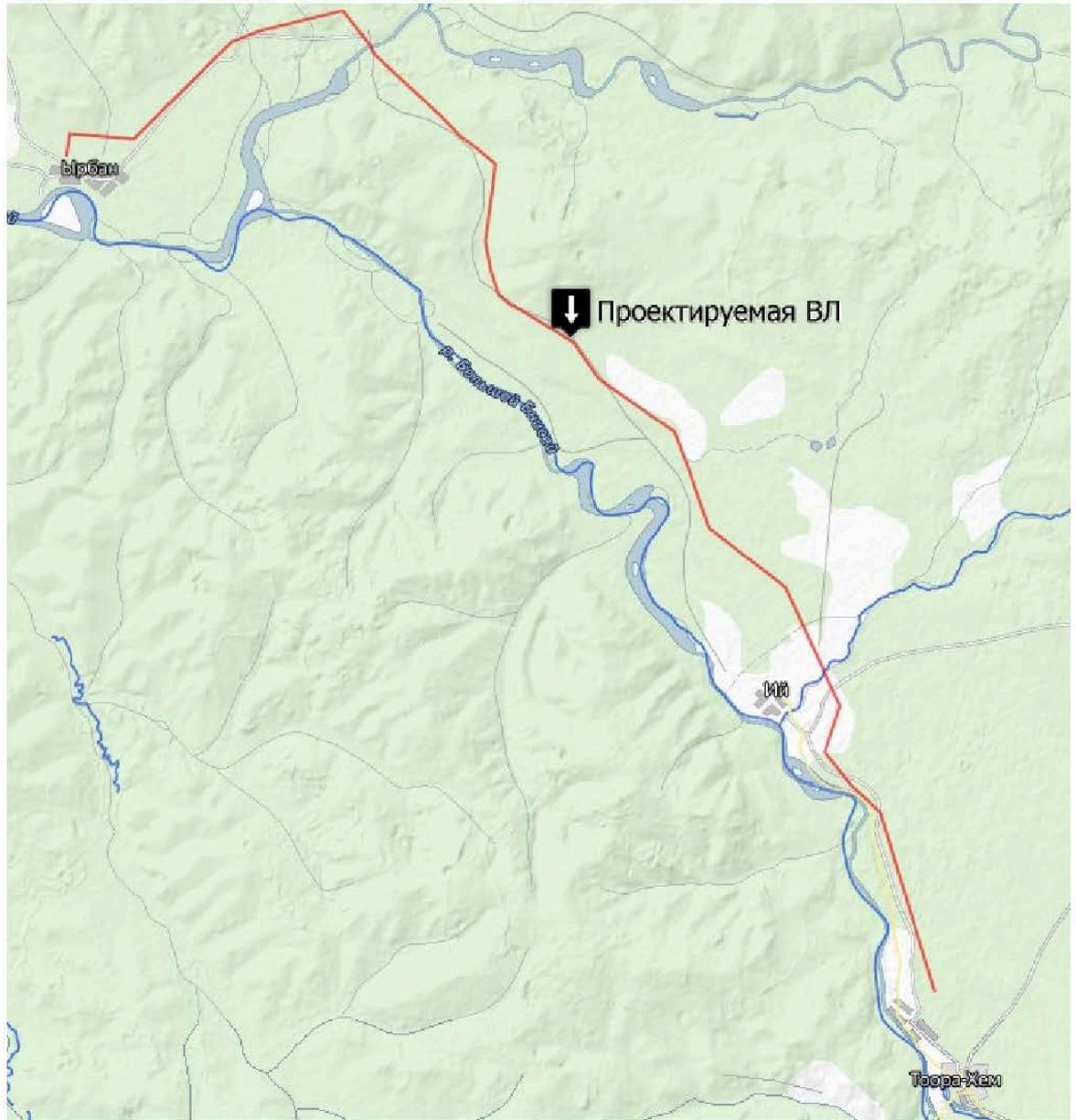


Рисунок 1 - Схема проектируемых сооружений.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## 2 Краткая физико-географическая характеристика района работ

Тоджинский район занимает всю северо-восточную часть республики Тыва и граничит с Каа-Хемским, Кызылским и Пий-Хемскими районами, республикой Бурятия, Иркутской областью и Красноярским краем. Границы проходят в основном по водоразделам горных хребтов и нагорий. Площадь территории – 44800 км<sup>2</sup>, что составляет – 26,2 % площади республики. Административный центр – с. Тоора-Хем. Расстояние от с. Тоора-Хем до Кызыла – наземным путём – 230 км., водным – 285 км., воздушным – 170 км.

Село Тоора-Хем располагается в северо-восточной части Республики Тыва в середине, окруженной горами Тоджинской котловины, нетронутой таёжной территории. Высота села над уровнем моря — 907 м. Районный центр Тоджинского кожууна.

### 2.1 Рельеф.

Тоджинская котловина по гипсометрическому положению, климату и растительности носит среднегорный характер. Тоджинская котловина представляет собой понижение рельефа между горами Западного Саяна, Восточного Саяна и хребта Обручева. В котловине располагается Тоджинский кожуун Тывы, большая часть котловины относится к государственному природному заповеднику Азас. Длина котловины составляет 150 км, рельеф характеризуется постепенным повышением с запада на восток. Окружённая со всех сторон горными хребтами обширная Тоджинская котловина лежит на высотах 790-840 м. над уровнем моря. Сама котловина состоит из Сыстыг-Хемского плоскогорья, Тоджинской котловины, низкогорий и возвышенностей, расположенных в пределах котловины. В отличие от Тувинской котловины, расположенной ниже по течению Большого Енисея (Бий-Хем), рельеф Тоджинской котловины формирует уникальный водосборный бассейн между хребтами гор, что находит своё выражение в густой речной сети. В нижней части распространена таёжная растительность, выше — горные тундры, голыцы.

Основной сток рек республики Тыва формируется на востоке, особенно в Тоджинской котловине. Около 25 % всех рек (их более 8 тыс.) сосредоточено здесь. Наиболее крупными из них являются Бий-Хем (Большой Енисей) и его притоки. Они берут начало со склонов Западного и Восточного Саян, хребта Академика Обручева, Прихубсугульской горной системы. Для верхних течений этих рек характерны глубокие и узкие долины, стремительное течение, наличие порогов, водопадов, шивер и перекатов, что исключает на них судоходство и лесосплав.

Площадки изысканий расположены в непосредственной близости к реке Большой Енисей. Река Большой Енисей – расположена в Азиатской части России, в Республике Тыве; правая составляющая Енисея.

### 2.2 Гидрология.

Слияние Большого Енисея с р. Каа-Хем (Малый Енисей) у г. Кызыла даёт начало Енисею. Место слияния считается географическим центром Азии. Он расположен на западном склоне хребта Пограничный (или Большой Саян) на высоте 2380 м. В истоке река протекает через озеро Кара-Бальжк. В нижнем течении протекает по Тувинской котловине. Длина реки 605 км, площадь бассейна 56,8 тыс. км<sup>2</sup> – 5-й по площади бассейна и 9-й по длине приток Енисея. Река принимает 161 приток длиной менее 10 км. Основные притоки: Хамсара, Тоора-Хем (правые); Серпинг-Хем, Улут-О (левые). В бассейне расположено 4890 озёр общей площадью 719,97 км<sup>2</sup>.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ	Лист
							45

В верхнем течении Большой Енисей – горная река с бурным течением, порогами и водопадами. При пересечении хребта Таскал находится порог Хутинский. В широких межгорных котловинах русло реки разветвлено на рукава.

В низовьях реки среднемноголетний расход воды равен 602 м<sup>3</sup>/с (объём стока воды 19 км<sup>3</sup>/год). Питание реки, смешанное с преобладанием снегового. Водный режим характеризуется растянутым до осени весенне-летним половодьем. Половодье начинается в первой декаде мая. Максимальный расход воды составляет 4890 м<sup>3</sup>/с. Минимальный зимний расход равен 78 м<sup>3</sup>/с. Размах сезонного изменения уровней воды достигает 4,5 м.

Среднемноголетняя мутность воды равна 15 г/м<sup>3</sup>. Сток наносов в среднем течении реки (с. Тоора-Хем) составляет 85 тыс. т/год. Минерализация воды мала, химический состав соответствует гидрокарбонатному типу и кальциевой группе.

Первые осенние ледовые явления начинаются в третьей декаде октября и сопровождаются осенним ледоходом. Ледостав в среднем наступает в начале третьей декады ноября. Вскрытие реки происходит в начале мая (первая декада). Средняя продолжительность периода с ледовыми явлениями составляет 201 день.

Река судоходна на участке длиной 285 км (от устья). Используется для лесосплава. Представляет интерес для сплава. В бассейне находится Азасский федеральный заповедник.

Также проектируемое сооружение пересекает реки Ий-Хем и Хам-Сыра.

Хамсара (Хам-Сыра) – река в Азиатской части России, в Республике Тыве; правый приток р. Большой Енисей (Бий-Хем) (бассейн Енисея). Хамсара берёт начало на склонах Восточного Саяна. Длина реки 325 км, площадь бассейна 19,4 тыс. км<sup>2</sup> – крупнейший по длине и площади бассейна приток Большого Енисея. Наиболее крупные притоки: Дотот (Доодо-Ишхе), Бедий, Кижид-Хем, Кадыр-Оос (Биче-Кадыр-Оос), Чаваш (правые).

Бассейн реки занимает предгорья Восточного Саяна, районы Тоджинской котловины. В верховье река протекает через два озера. Река горная, с порожистым руслом; в нижнем течении русло равнинное, врезанное, с излучинами.

Среднемноголетний расход воды в среднем течении 90 м<sup>3</sup>/с (объём стока 2,84 км<sup>3</sup>/год). Питание реки смешанное, с преобладанием дождевого. Водный режим соответствует восточносибирскому типу, характеризуется высоким весенне-летним половодьем и прерывистой летне-осенней меженью. В период половодья проходит около 53% годового стока воды. Наиболее многоводный месяц – июнь. Максимальный расход воды в среднем течении реки 858 м<sup>3</sup>/с. Летне-осенние дождевые паводки формируют вторую фазу повышенного годового стока воды. Объём стока за паводочный период лишь немного уступает объёму стока в половодье. Зимний сток незначителен (не превышает 10% годового). Диапазон сезонных изменений уровня воды 1,9–3,1 м. Ледовые явления начинаются в конце второй декады октября. После прохождения ледохода (продолжительность более 7 суток) река замерзает (в конце октября). Вскрытие реки происходит в начале второй декады мая. После бурного ледохода (3 суток) река полностью очищается ото льда. Общая продолжительность периода с ледовыми явлениями составляет 207 суток.

Средняя мутность воды не превышает 25 г/м<sup>3</sup>. Минерализация воды в период максимального стока не больше 50 мг/л. По химическому составу вода относится к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе. В речной воде повышено содержание сульфатов. По качеству вода соответствует чистой.

В среднем течении реки на её берегах находится посёлок Чазылар.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам.инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	Лист
ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ									

### 2.3 Почвы.

Территория изысканий находится на стыке двух почвенных провинций: Алтайско-Саянской — Центральной лесостепной и степной области суббореального почвенно-биоклиматического пояса и Восточно-Саянской — Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной области бореального пояса.

Почвообразующей породой служат элювий, элюво-делювий коренных пород, суглинисто-дресвяно-щебнистого состава. В среднегорье и низкогорье в почвообразовании преобладают моренные и флювиогляциальные отложения супесчано-гравийно-галечниковые (щебнистые) бурого цвета. Значительно реже почвы формируются на аллювиальных, пролювиально-аллювиальных и озерных отложениях: суглинках, галечниках, песках, супесях, торфяных осадках.

В высокогорном поясе преобладают горно-тундровые: светлые слабогумусированные (синоним: дерново-гольцовые), дерново-перегнойные и торфянисто-перегнойные (синоним: горно-тундровые подбуры) почвы. Широко распространены примитивные почвы. Достаточно представлены горно-луговые почвы.

В верхней части лесного пояса наиболее распространены подбуры таёжные, перегнойно-торфянистые и торфянисто-подзолистые почвы, развивающиеся под чернично-зеленомошной кедровой тайгой и подгольцовыми редколесьями. В средней полосе формируются горно-таежные дерново-слабоподзолистые и торфянисто-перегнойные почвы под бруснично-зеленомошной кедровой и лиственничной тайгой. В нижней части пояса, где в травяном покрове появляются злаки и богатое разнотравье, более характерны разновидности горных дерновых почв. Под березово-лиственничными лесами встречаются также темно-серые лесные и лугово-черноземные почвы.

На всём высотном интервале лесного пояса в понижениях, нижних частях северных склонов, озёрных и речных террасах, долинах ручьев часты таежно-мерзлотно-торфянистые, торфянисто-перегнойные глеевые и торфяные болотные почвы.

В условиях лугово-степной растительности обычны разновидности лугово-черноземных почв.

### 2.4 Растительность.

Растительный покров Тоджинского района богат и разнообразен. В Тодже и на окружающих хребтах выделяются три уровня растительности – луга и болота на днище Тоджинской котловины, лиственничные и кедрово-лиственничные леса, горные луга и тундра.

На территории района сосредоточено около 41 % лесного фонда республики. Лесопокрытая площадь составляет 62% общей площади района, в том числе хвойных пород – более 97 %. Преобладающими породами являются кедр (более 54%) и лиственница (около 30%). Сосна, ель и лиственные породы (берёза, осина) занимают небольшую площадь.

### 2.5 Климат

Климат Тоджинской котловины резко континентальный, умеренно влажный. Невысокое горное обрамление котловины на западе и северо-западе, местами снижающееся до 1300 м (Амышьский перевал), не препятствует северо-западным ветрам, несущим влажный атлантический воздух. Дополнительное увлажнение создают местные осадки за счет обильных испарений с озёр и болот. Велико влияние на климат высотных поясов. По средним многолетним данным

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
</					

метеостанции Тоора-Хем, характеризующей низкогогорья заповедника, минимальная температура в январе достигает минус 54°C. За последние 15 лет экстремально низкие температуры воздуха не были ниже минус 49°C. Средняя суточная температура января равна минус 28,7°C, июля — плюс 14,6°C. Годовая температура воздуха составляет минус 5,5°C. Лето прохладное, нередки летние заморозки. Продолжительность безморозного периода — 52 дня. Сумма среднесуточных температур выше 10°C равна 1094°C, среднегодовая сумма осадков — 343 мм, 60% которых выпадает летом. Среднегорья и высокогорья характеризуются смягченной континентальностью и увеличением осадков до 600–800 мм. Фенологическая зима в низкогогорье наступает в конце октября, в начале ноября устанавливается постоянный снежный покров. Высота снега в январе—феврале достигает 25–30 см, в среднегорье — до 80 см, на верхней границе леса — выше 100 см. Устойчивый снежный покров залегает в среднем 162 дня и разрушается в конце марта. Снеготаяние заканчивается к середине апреля, в среднегорье — к концу мая, в высокогорье оно растягивается до середины июля.

В высокогорье весна и лето очень сжаты, фон летних минимальных температур не превышает 3°C. Заморозки вероятны в любое время. Вегетация здесь наступает в середине июня. Лето короткое, в первой декаде августа желтеет берёза крулолистная (ерник) и увядают горные луга, обозначая начало осени.

Для характеристики климата по метеорологическим элементам были подобраны метеорологические станции (м/ст), ближайšie к объекту с аналогичными ему физико-географическими условиями. Выбор станций производился не только по признаку удаленности, но и наличия тех или иных материалов, а также по продолжительности наблюдений и их качества.

Таблица 1 - Основные сведения о гидрологических постах.

Название водного объекта и пункта наблюдений	Расстояние (км) от		Площадь водосбора, кв.км	Период действия число,месяц,год		Отметка нуля поста	
	истока	устья		открыт	закрыт	высота, м	система высот
р.Большой Енисей - с.Тоора-Хем	321	284	15600	01.10.1945	Действ.	891.96	БС
р.Большой Енисей - пос.Сейба	446	159	44600	19.09.1956	Действ.	789.31	БС
р.Систиг-Хем - пос.Сыстыг-Хем	131	7.50	4430	01.01.1960	01.04.1988	838.95	БС

Характеристики климата, будут приведены в отчете по материалам, опубликованным в (СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*, 2016), (Научно-прикладной справочник "Климат России", 2020), (Научно прикладной справочник по климату СССР серия 3, выпуск 20). Основные климатические параметры района изысканий будут представлены по сведениям м/ст Тоора-Хем, так как она является наиболее приближенной к району изысканий, действующей метеостанцией. При отсутствии наблюдений климатических характеристик на м/ст Тоора-Хем, в отчете будут использованы данные по м/ст Кызыл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 2 - Перечень наиболее репрезентативных метеорологических станций.

Индекс	Метеостанция	Координаты	Высота	Расстояние до объекта, км	Период наблюдений
36103	м/ст Тоора-Хем	52,47°ш. 96.10°д	919	2-39	01.09.1945 – Действ.
36094	м/ст КЫЗЫЛ	51,40°ш. 94.23°д	650	140	01.10.1943 – Действ.

Таблица 3 – Климатические параметры холодного периода года по м/ст Кызыл. [СП 131.13330.2020]

Параметр		Величина	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью, м/ст Тоора-Хем	0.98	-48	
	0.92	-46	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью, м/ст Тоора-Хем	0.98	-46	
	0.92	-44	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью	0.94	-37	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		-54	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		10,9	
Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0°С	продолжительность	178
		средняя температура воздуха	-20,1
	≤8°С	продолжительность	225
		средняя температура воздуха	-15
	≤10°С	продолжительность	238
		средняя температура воздуха	-13,7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		73	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %		69	
Количество осадков за ноябрь – март, мм		58	
Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль		В	
Максимальная из средних скоростей по румбам за январь, м/с		1,7	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С		1,4	

Таблица 4 – Климатические параметры теплого периода года м/ст Кызыл. [СП 131.13330.2020]

Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95 м/ст Тоора-Хем	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98 м/ст Тоора-Хем	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч теплого месяца, %	Количество осадков за апрель - октябрь	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь - август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
947	25	21	27,7	41	14	55	46	179	51	С	2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### 3 Состав и виды работ

В результате изысканий будут получены данные по климату и морфометрические характеристики водных объектов, необходимые для проектирования объекта.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания на данном объекте включают в себя: рекогносцировочное обследование; сбор, анализ, обобщение картографической и гидрометеорологической изученности; выявление морфометрических характеристик водных объектов; камеральные работы.

Таблица 5 - Виды и объемы инженерно-гидрометеорологических работ.

№ п/п	Вид работ	Единицы измерения	Объем работ по программе работ
<b>1. Полевые работы</b>			
1.1	Рекогносцировочное обследование реки	км	3
1.2	Рекогносцировочное обследование бассейна по трассе	км	46
1.3	Изыскания для расчета стока с бассейна	бассейн	3
1.4	Установление высот УВВ	комплекс	3
1.5	Определение мгновенных уклонов водной поверхности	опред. на км реки	3
1.6	Промерный створ при ширине реки до 100 м	створ	6
1.7	Промерный створ при ширине реки от 100 до 300 м	створ	3
1.8	Промеры глубин при ширине реки до 20 м	профиль	6
1.9	Промеры глубин при ширине реки от 100 до 300 м	профиль	3
1.10	Фотоработы	снимок	5
<b>2. Камеральные работы</b>			
2.1	Рекогносцировочное обследование реки	км	3
2.2	Рекогносцировочное обследование бассейна по трассе	км	46
2.3	Изыскания для расчета стока с бассейна	бассейн	3
2.4	Систематизация материалов гидрологических наблюдений	годопункт по показ.	10
2.5	Составление таблицы гидрологической изученности	таблица	1
2.6	Составление схемы гидрометеорологической изученности	схема	1
2.7	Определение площади водосбора	дм кв	100
2.8	Определение средней высоты водосбора	водосбор	3
2.9	Определение уклона водосбора	водосбор	3
2.10	Определение уклона водотока	водоток	3
2.11	Выбор аналога при отсутствии наблюдений	расчет	3
2.12	Определение максимального расхода воды по формуле предельной интенсивности	расчет	3
2.13	Определение максимальных расходов весеннего половодья и дождевых паводков по эмпирическим редуцированным формулам	расчет	3
2.14	Построение графика связи одного гидрологического элемента с другим	график	9
2.15	Определение плановых деформаций русла	участок	3
2.16	Построение профиля предельного размыва русла	дм профиля	10.4
2.17	Составление и вычерчивание морфометрических профилей	дм профиля	28
2.18	Составление продольного профиля реки по тальвегу	дм профиля	5
2.19	Построение на профилях расчетных горизонтов воды	дм профиля	15.1
2.20	Составление программы производства гидрологических работ	программа	1
2.21	Составление технического отчета	отчет	1
2.22	Характеристика твердого стока реки	записка	1
2.23	Характеристика естественного режима русла реки	записка	1
2.24	Характеристика бытового ледового режима реки	записка	1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.25	Подбор метеостанций	годостанция	2
2.26	Расчет и построение розы ветров	годостанция	3
2.27	Составление климатической характеристики	записка	1

Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполняются в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-103-97.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания включают в себя:

сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории;

рекогносцировочное обследование района изысканий;

наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов и климата, а также эпизодические работы по их изучению;

изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;

камеральная обработка материалов;

составление технического отчета.

В ходе камеральной обработки выполнить сбор и формирование сведений по гидрометеорологической изученности района изысканий, описание природных условий, составление климатической и гидрографической характеристик, расчет максимальных расходов, уровней воды пересекать водотоков. В технических отчетах по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям должны быть отражены гидрологические характеристики водотоков.

Подготовительные камеральные работы

Сбор и анализ архивных, проектных и справочных, картографических материалов о гидрографической сети района изысканий, об основных чертах режима водных объектов, о наличии материалов наблюдений по постам (станциям) Росгидромета.

Полевые работы

В период проведения полевого этапа работ предварительно проводится рекогносцировочное обследование территории на предмет наличия постоянных и временных поверхностных водных объектов.

При выполнении полевых гидрологических работ производятся:

- полевое обследование участков водотоков и сильно обводненных логов (особенно узким и крутым логом);

- при проведении натурного обследования уточняются наименования водотоков.

Камеральные работы

По результатам полевых работ проводится камеральная обработка материалов и составляется отчет. Отчет состоит из текстовой части и графической части.

Технический отчет о выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканиях должен содержать (но не ограничиваться):

Пояснительная записка.

Текстовые приложения:

- обобщенные результаты выполненных за период инженерных изысканий наблюдений, результаты наблюдений, принимаемые при гидрометеорологических расчетах, исходные данные и результаты расчетов

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

#### 4 Предоставляемые отчетные материалы, сроки их предоставления

По результатам работ проводится камеральная обработка материалов и составление отчета в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, ГОСТ Р 21.1101, ГОСТ 21.301, ГОСТ 21.302. Отчет состоит из текстовой части, текстовых и графических приложений.

Текстовая часть и графическая часть технического отчета и состав текстовых приложений определяется в соответствии с СП 47.13330.2016.

Количество экземпляров: 4 экз. на бумажном носителе, 4 экз. в электронном виде. Бумажная копия отчетной документации должна быть надлежащим образом сброшюрована, подписана и заверена печатью Исполнителя.

Содержание (оглавление) должно быть удобным и понятным для навигации по отчету.

Отчетная документация в электронном виде передается Заказчику в формате AdobePortableDocumentformat (\*.pdf, \*.tiff) и формате разработки:

- текстовая часть отчета по инженерным изысканиям должен быть в едином сводном файле (\*.doc) с работающей опцией - «Схема документа»;
- графическая часть (чертежи) – ПП AutoCAD (\*.dwg) версии 2002 и выше; (\*.dxf, а также файлы классификаторы (v\_main.usl и \*.v□));
- иные текстовые файлы – форматы версии MS Office версии 2000 и выше 2007 (\*.doc, \*.xls, \*.mdb, \*.ppt).

Состав текстовой и графической частей отчетной документация должен быть выполнен в соответствии с требованиями НТД на соответствующие виды инженерных изысканий, действующими на момент составления отчета. Отчетную документацию оформить в соответствии с требованиями ГОСТ 21.301-2014 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям», ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации».

#### 4.1 Контроль качества и приемки работ

Контроль полевых и камеральных работ должен осуществляться в плановом порядке руководителями и специалистами производственных подразделений, выполняющих инженерные изыскания (внутренний контроль).

Результаты приемочного контроля оформляются соответствующим актом. Копии актов проверок, предписаний по требованию заказчика прикладываются к отчету.

Контроль полевых и камеральных работ производится систематически начальником отдела ИИ в соответствии с нормативами.

При контроле производится проверка:

- выполнения требований технического задания и методики производства работ;
- правильности организации работ и использования инструментов;
- соблюдения правил техники безопасности.

По окончании полевых работ составляются:

- акт полевого контроля и приёмки работ.

После проведения комплекса камеральных работ проводится проверка отчетов НК на соответствие отчетной документации требованиям нормативных документов.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

## 5 Требования по технике безопасности

При выполнении изыскательских работ необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при работах» (Москва, 1979 г, Издательство «Недра») и ведомственными инструкциями.

Руководитель или ответственный исполнитель полевых работ до выезда на объект проводит инструктаж по технике безопасности со всеми работниками и проверяет наличие у них соответствующих удостоверений и прав ответственного ведения работ, а также наличие средств защиты и транспортных средств, приспособленных для перевозок грузов и людей.

Ответственным за соблюдение правил по технике безопасности является геолог – руководитель полевых работ на объекте.

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ			53	





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»

**2460248389-20230627-1143**

(регистрационный номер выписки)

**27.06.2023**

(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 «Инженерная Компания Сибири»**

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

**1132468045445**

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	2460248389
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерная Компания Сибири»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО «Инженерная Компания Сибири»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	660075, Россия, Красноярский край, Красноярск, Маерчака, 8, оф.301
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство инженеров-изыскателей "ГЕОБАЛТ" (СРО-И-038-25122012)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-038-002460248389-0351
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	11.07.2014
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, 11.07.2014	Да, 11.07.2014	Нет



1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
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	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
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	29.09.2017
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	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



## НПК «АТМОСФЕРА»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель НПК «Атмосфера»

*[Signature]* С.В. Каширцев

«18» марта 2021 г.



### Климатические характеристики для выполнения изыскательских работ в районе метеостанции Тоора-Хем

Ответственный исполнитель:

Руководитель экологической программы

НПК «Атмосфера»,

кандидат технических наук

*[Signature]*

В.Д. Николаев

Санкт-Петербург

2021 г.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ

### Климатические характеристики для метеостанции Тоора-Хем

Для определения климатических характеристик в рассматриваемом районе в качестве основных источников информации использовались:

- Научно-прикладной справочник по климату России (электронная версия) 2018;
- Для расчета климатических характеристик использовались данные метеостанции Тоора-Хем

Индекс ВМО	Название станции	УГМС	Широта градусы	Долгота, градусы	Высота, м	Республика, область	Период
36103	Тоора-Хем	21	52.5	96.1	919	Республика Тыва	1966-2019 (экстремальные значения температуры воздуха и осадков - 1945-2019)

Основные климатические показатели для данной территории представлены в Приложении.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									58
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ

## Приложение

## 1. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА И ПОЧВЫ

## 1.1 Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-27.1	-21.9	-11.2	-0.3	6.8	12.9	15.2	12.4	5.3	-3.3	-15.4	-24.8	-4.2

## 1.2 Абсолютные максимум и минимум температуры воздуха, °С

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абсолютный максимум	-0.7	5.7	17.6	29.1	33.6	35.5	37.3	36.9	30.9	22.7	12.2	0.4	37.3
Абсолютный минимум	-56.1	-53.2	-46.3	-37.6	-19.9	-11.2	-4.2	-7.4	-17.7	-36	-48.3	-57.3	-57.3

## 1.3 Средние из абсолютных максимумов и минимумов температуры воздуха, °С

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средний из абсолютного максимума	-8.2	-0.9	10.0	18.9	27.1	30.4	30.9	29.4	24.2	16.1	2.9	-6.1	32.0
Средний из абсолютного минимума	-46.1	-43.3	-36.8	-21.6	-12	-4.4	0.3	-1.9	-11.1	-22.8	-37.1	-44.6	-48.1

## 1.4 Продолжительность теплого и холодного периодов

Период	Продолжительность
Теплый	173
Холодный	192

## 1.5 Температура воздуха наиболее холодных суток, °С

Обеспеченность	Температура воздуха, °С
0,98	-48
0,92	-46

## 1.6 Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С

Обеспеченность	Температура воздуха, °С
0,98	-46
0,92	-44

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## 1.7 Температура воздуха теплого периода, °С

Обеспеченность	Температура воздуха, °С
0,95	+21
0,98	+25

## 1.8 Число дней с переходом температуры через ноль 0 °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0.0	0.9	15.5	25.5	20.3	6.3	1.0	3.3	18.6	23.8	3.2	0.03	118.6

## 1.9 Даты перехода средней суточной температуры воздуха через заданные значения (0, 8, 10 °С)

Сезон	Предел		
	0°С	8°С	10°С
Весна	15 IV	20 V	29 V
Осень	5 X	4 IX	28 VIII

## 1.10 Продолжительность периодов с температурой воздуха выше и ниже заданных значений (0, 8, 10 °С), дни

Характеристика	Предел		
	0°С	8°С	10°С
Выше	173	107	91
Ниже	192	258	274

## 1.11 Средняя минимальная температура наиболее холодного месяца, °С

Характеристика	Значение
Средняя минимальная температура наиболее холодного месяца, °С	-34,4

## 1.12 Средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца, °С

Характеристика	Значение
Средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца, °С	+24,1

## 1.13 Средняя месячная и годовая температура почвы, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-29.0	-24.4	-14.1	0.3	10.8	18.4	20.8	16.8	8.4	-2.1	-15.9	-26.1	-2.9

#### 1.14 Абсолютные максимум и минимум температуры почвы, °С

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абсолютный максимум	-3.1	-0.1	17.5	40.0	58.0	58.0	58.2	54.3	46.6	34.1	11.0	-2.8	58.2
Абсолютный минимум	-50.0	-50.0	-47.9	-39.0	-16.0	-8.0	-5.0	-7.2	-17.1	-36.6	-46.6	-49.0	-50.0

#### 1.15 Средние из абсолютных максимумов температуры почвы, °С

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средний из абсолютных максимумов	-11.6	-3.2	2.7	26.7	46.4	49.9	50.8	48.1	38.1	23.1	3.9	-7.6	51.7
Средний из абсолютных минимумов	-45.7	-43.8	-38.6	-21.1	-9.8	-3.5	1.8	-0.3	-9.4	-21.5	-35.2	-42.6	-46.6

#### 1.16 Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, м

Характеристика	Значение
Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, м	2.6

#### 1.17 Температура почвы на стандартных глубинах, °С

Глубины, м	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0,2	-6.9	-7.2	-5.8	-1.5	5.2	11.5	14.5	13.2	8.0	2.2	-3.8	-5.6	2.0
0,8	-3.4	-4.3	-3.9	-1.4	0.2	3.6	7.0	8.9	7.8	3.9	0.6	-1.8	1.4
1,6	0.3	-0.3	-1.1	-1.0	-0.3	-0.1	1.0	4.5	6.0	4.7	2.4	0.9	1.4
3,2	1.6	1.2	0.9	0.6	0.5	0.4	0.4	1.0	2.0	2.7	2.7	2.1	1.3

#### 1.18 Температура воздуха при гололеде, °С

Характеристика	Значение
Температура воздуха при гололеде, °С	-10

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## 2. ВЕТЕР

### 2.1 Повторяемость направлений ветра по 8 румбам и штилей, %

Месяц	Направление ветра								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
1	29.2	4.3	3.1	4.4	9.2	14.7	15.7	19.4	90.8
2	28.8	3.6	3.1	3.7	8.8	12.6	21.6	17.8	83.4
3	27.3	4.3	2.8	4.0	9.1	7.9	23.4	21.2	70.3
4	24.2	2.6	3.8	4.5	12.2	7.5	24.1	21.1	50.8
5	20.7	3.9	4.3	4.4	13.5	9.5	23.6	20.1	46.9
6	24.0	5.6	6.0	5.0	13.4	8.6	20.5	16.9	55.6
7	24.6	6.2	6.5	6.0	15.2	8.8	18.1	14.6	62.3
8	23.0	5.5	5.9	6.2	14.3	8.4	19.4	17.3	65.1
9	22.5	5.8	4.2	4.8	13.1	10.0	21.1	18.5	65.9
10	24.9	5.0	3.5	6.2	13.0	8.8	20.5	18.1	69.9
11	30.7	6.1	5.1	7.2	9.9	7.9	16.1	17.0	78.9
12	27.7	6.3	4.1	7.3	10.5	7.8	16.1	20.2	88.0
13	25.6	4.9	4.4	5.3	11.9	9.4	20.0	18.5	69.0

### 2.2 Средние скорости ветра по 8 румбам, м/с

Месяц	Направление ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1	2.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.9	2.0
2	2.5	1.8	1.4	1.5	1.5	1.4	1.8	2.4
3	2.9	2.1	1.5	1.5	1.6	1.7	2.2	2.9
4	3.2	2.1	1.8	1.8	2.0	2.3	2.7	3.3
5	3.1	2.2	2.0	1.8	2.2	2.3	2.7	3.2
6	2.4	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.3	2.7
7	2.1	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.3
8	2.1	1.7	1.5	1.4	1.7	1.7	2.0	2.3
9	2.3	1.8	1.7	1.6	1.6	1.8	2.1	2.5
10	2.4	1.6	1.6	1.5	1.6	1.7	2.1	2.6
11	2.3	1.4	1.4	1.5	1.4	1.6	2.0	2.5
12	1.9	1.5	1.3	1.4	1.6	1.1	1.8	2.1

6

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ

Лист

62

### 2.3 Средняя месячная и годовая скорости ветра, м/с

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0.2	0.3	0.7	1.4	1.4	1.0	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.2	0.7

### 2.4 Среднее и наибольшее число дней с сильным ветром (более 15 м/с), дни

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	0.2	0.2	0.6	2.6	2.3	1.3	0.5	0.5	0.3	0.6	0.4	0.2	10.5
Максимальное	2	2	3	11	10	7	3	4	3	4	3	3	30

### 2.5 Ветровая нагрузка

Нормативное значение ветрового (превышаемое 1 раз в 50 лет) составляет 0,16 кПа (согласно п. 11.1.4 СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07.85\* Нагрузки и воздействия» с изм. №1,2).

### 2.6 Максимальная скорость (10-мин осреднение) и максимальный порыв ветра по месяцам и за год, м/с

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Мах (10-мин осреднение)	12	13	11	18	13	12	11	15	10	14	22	16	22
Порыв	23	22	23	26	23	27	27	28	19	23	24	23	28

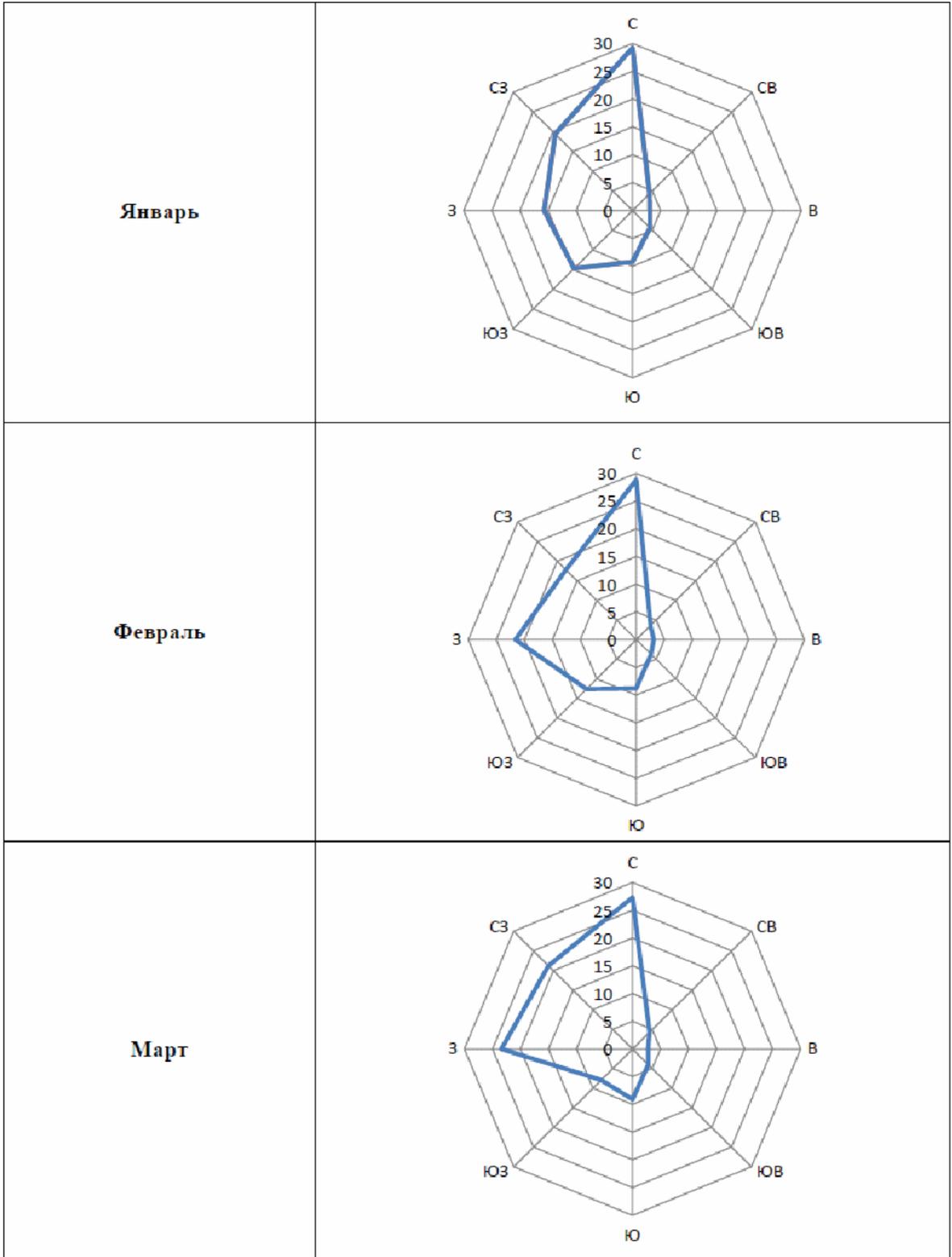
### 2.7 Скорость ветра 5% обеспеченности составляет 3,0 м/с

### 2.8 Максимальная скорость ветра (10-мин осреднение) повторяемостью один раз в 5, 10, 20, 25 и 50 лет, м/с

Период повторения, год	5	10	20	25	50
Расчетная скорость ветра, м/с	13	15	17	17	19

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ							63
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.9 Роза ветров

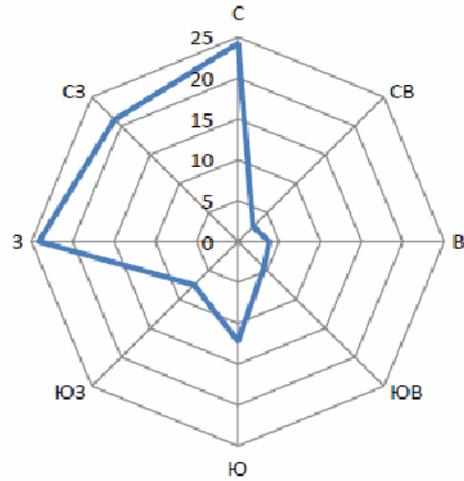


8

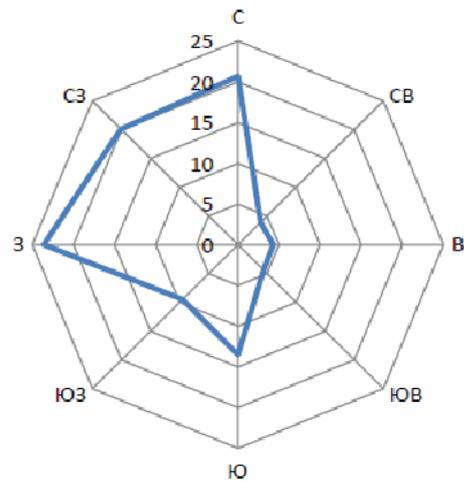
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

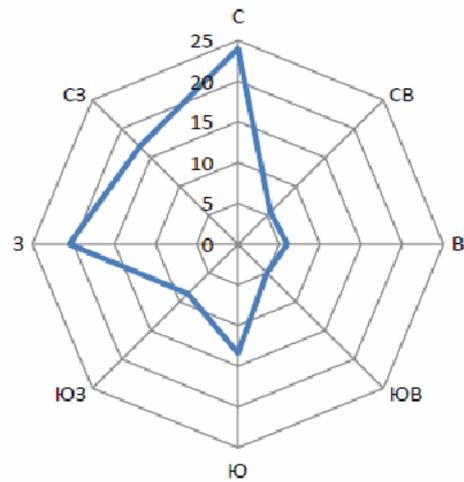
**Апрель**



**Май**



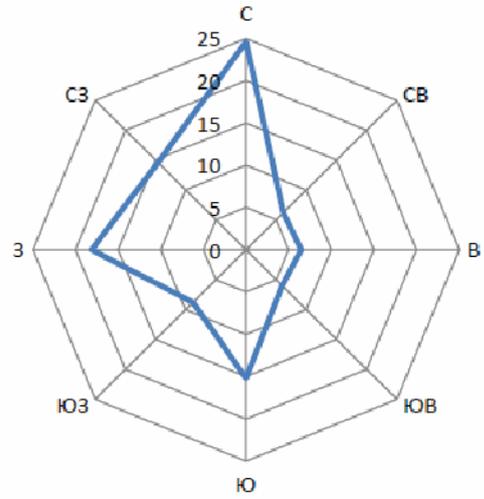
**Июнь**



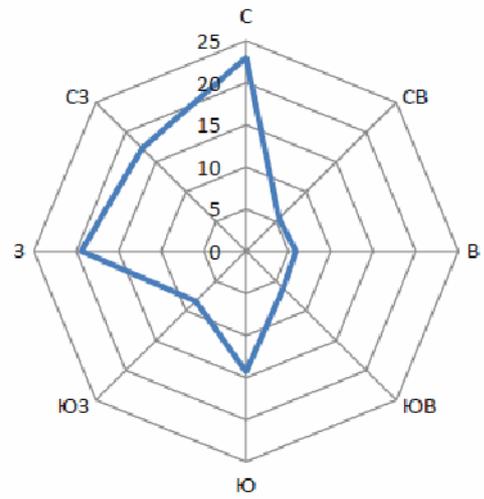
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

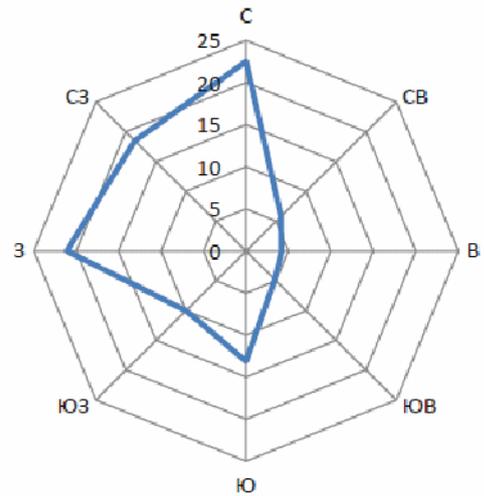
Июль



Август



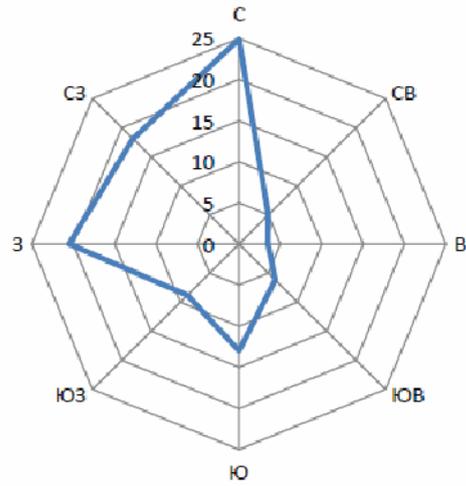
Сентябрь



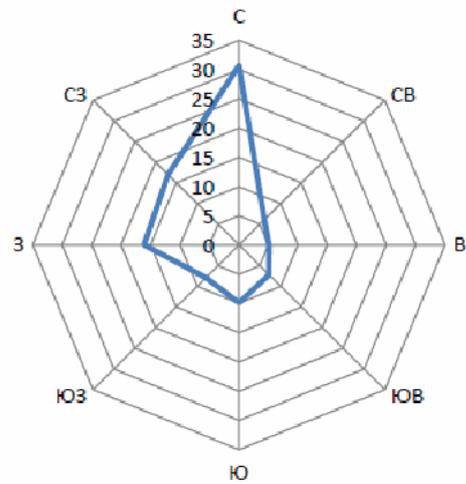
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

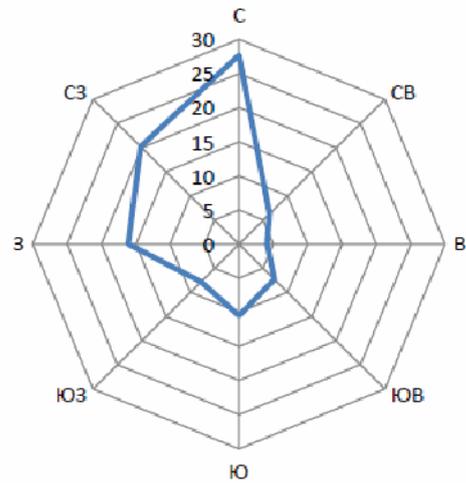
Октябрь



Ноябрь

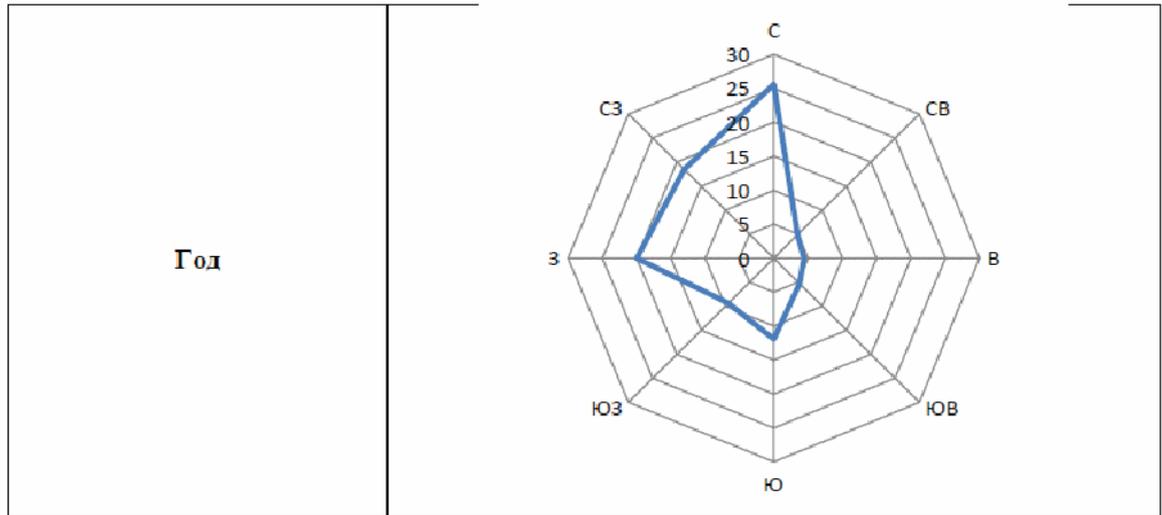


Декабрь



Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



### 3. ОСАДКИ, ВЛАЖНОСТЬ

#### 3.1 Средние суммы атмосферных осадков по месяцам теплого и холодного периодов и за год, мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Тепл. период IV-X	Хол. период XI-III	Год
12	7	6	10	20	46	68	62	33	15	19	19	254	63	317

#### 3.2 Суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм

Характеристика	Значение
Суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм	64

#### 3.3 Наблюденный максимум осадков, мм

Характеристика	Значение
Наблюденный максимум осадков, мм	54.2

#### 3.4 Экстремальные и средние значения средней месячной и годовой относительной влажности воздуха, %

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	76	72	67	61	59	68	75	78	76	76	80	79	72
Максимальная	88	84	73	70	67	78	83	83	83	82	92	87	77
Минимальная	68	64	60	54	50	62	64	66	68	68	71	70	69

### 3.5 Экстремальные значения средней суточной относительной влажности воздуха, %

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Максимальная	96	94	92	99	96	97	97	97	96	98	99	96	99
Минимальная	54	49	45	34	27	35	44	51	51	48	55	53	24

### 3.6 Количество твердых, смешанных и жидких осадков (в процентах от общего количества) по месяцам и за год

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Твердые	100	100	100	54	14				3	57	100	100	21
Жидкие				15	67	100	100	100	91	29			75
Смешанные				31	19				6	14			4

## 4. ЯВЛЕНИЯ

### 4.1 Среднее и максимальное число дней с грозой, день

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	.	.	.	0.06	1.08	5.14	7.08	4.46	0.58	.	.	.	18.4
Максимальное	.	.	.	2	4	13	15	10	3	.	.	.	34

### 4.2 Среднее и максимальное число дней с туманом, день

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	5.14	2.69	0.2	0.45	0.82	4.04	7.4	12.88	9.2	2.28	1.65	2.71	49.46
Максимальное	14	13	2	2	4	11	13	20	21	7	10	11	85

### 4.3 Среднее и максимальное число дней с градом, день

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	.	.	.	0.02	0.06	0.16	0.08	0.08	0.06	.	.	.	0.46
Максимальное	.	.	.	1	2	2	1	1	1	.	.	.	4

### 4.4 Среднее и максимальное число дней с гололедом, день

Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Максимальное	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №											
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

#### 4.5 Среднее и максимальное число дней с обледенением, день

Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее	.	.	.	0.3	0.2	0.4	0.02	0.1	0.1	0.02	.	.	1.12
Максимальное	.	.	.	5	4	7	1	2	5	1	.	.	9

#### 4.6 Среднее и максимальное число дней с метелью, день

Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее	.	.	.	0.06	0.27	0.16	0.14	0.2	0.45	0.29	.	.	1.57
Максимальное	.	.	.	1	2	2	4	2	2	5	.	.	10

#### 4.7 Среднее и наибольшее число дней с росами по месяцам и за год

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	.	.	.	.	1.65	12.74	16.20	17.06	6.85	0.41	.	.	54.91
Максимальное	.	.	.	.	9	21	24	24	20	4	.	.	80

#### 4.8 Гололёдная нагрузка возможная раз в 5 лет.

На метеостанции Тоора-Хем отмечены единичные случаи образования гололедно-изморозевых отложений. Поэтому рассчитать гололедную нагрузку невозможно.

#### 4.9 Максимальная толщина стенки гололеда возможная раз в 5 лет

На метеостанции Тоора-Хем отмечены единичные случаи образования гололедно-изморозевых отложений. Поэтому рассчитать максимальную толщину стенки гололеда невозможно.

#### 4.10 Средняя продолжительность гроз, час

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
.	.	.	2.5	2.08	8.46	12.25	7.31	1.47	.	.	.	34.07

#### 4.11 Средняя продолжительность туманов, час

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
29	14.5	5.3	3.8	6.7	18.9	33.2	65.5	47.3	14.5	16.6	18.7	274

#### 4.12 Средняя продолжительность метелей, час

VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
.	.	.	3	5.3	2.6	5.2	1.9	3.6	4.3	.	.	25.9

#### 4.13 Среднее и максимальное число дней с пыльными бурями

Среднее годовое число дней в году с пыльными бурями – 0,1

Максимальное число дней в году с пыльными бурями – 1

#### 4.14 Смерчи

За период наблюдений смерчи на метеостанции Тоора-Хем отмечены не были

#### 4.15 Число вероятных ударов молний на 1 км<sup>2</sup> в год – 2.3

#### 4.16 Средняя годовая продолжительность периодов с гололедицей – 0.3 ч

#### 4.17 Климатические параметры в режиме максимальной ветровой нагрузки при гололеде с повторяемостью 1 раз в 5 лет

На метеостанции Тоора-Хем отмечены единичные случаи образования гололедно-изморозевых отложений. Поэтому рассчитать климатические параметры в режиме максимальной ветровой нагрузки невозможно.

#### 4.18 Климатические параметры в режиме максимальной гололедной нагрузки при ветре и без него с повторяемостью 1 раз в 5 лет

На метеостанции Тоора-Хем отмечены единичные случаи образования гололедно-изморозевых отложений. Поэтому рассчитать климатические параметры в режиме максимальной гололедной нагрузки невозможно.

#### 4.19 Преобладающие направления метелевых ветров – северное

### 5. СНЕГ

#### 5.1 Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке, средняя, максимальная и минимальная из наибольших декадных высот, см

Месяц																		Средняя из наибольших		
Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			ср	мах	мин
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
6	7	10	14	16	18	21	22	24	24	25	25	25	24	19	15			27	48	17

#### 5.2 Плотность снежного покрова по снегосъемкам на последний день декады (тип маршрута указан в таблице), г/см<sup>3</sup>

Тип маршрута	Месяц								
	Ноябрь			Декабрь			Январь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Лес	0.11	0.11		0.13	0.13		0.14	0.14	0.15

Тип маршрута	Месяц								
	Февраль			Март			Апрель		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Лес	0.16	0.16	0.17	0.17	0.18	0.20	0.21	0.22	

15

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС110-17.22-ИГМИ.ТЧ	Лист
							71

### 5.3 Даты появления и схода снежного покрова и продолжительность периода

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
11.09	07.10	28.10	04.10	30.10	21.11	24.03	09.04	24.04	03.04	02.05	31.05

### 5.4 Число дней со снежным покровом составляет 161 день

### 5.5 Расчетная толщина снежного покрова различной обеспеченности по постоянной рейке, см

Обеспеченность, %	5	2	1
Толщина снежного покрова, см	40	45	48

### 5.6 Нормативное значение веса снегового покрова (Sg), (полученное по рядам наблюдений, согласно СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07.85\* Нагрузки и воздействия» (с изм. №1,2), превышаемое 1 раз в 50 лет), составляет 0,61 кПа.

### 5.7 Характеристика снегопереноса, м<sup>3</sup>/м

Характеристика	Объем
Средний объем	2.8
Максимальный объем	19

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Федеральная служба по гидрометеорологии  
и мониторингу окружающей среды  
(Росгидромет)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЕСИБИРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И  
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЬ»  
(ФГБУ «Среднесибирское УГМС»)  
Сурикова ул., д. 28, Красноярск, 660049  
факс: 8 (391) 265-34-61, тел: 227-29-75  
E-mail: sugms@krasmeteo.ru  
http://www.krasmeteo.ru  
ИНН/КПП 2466254950/246601001  
от 11.05.2023 № 309/15-2350

Главному инженеру проекта  
ООО «Инженерная Компания Сибири»

Орлову М.В.

Маерчака, ул., д. 8,  
Красноярск, г., 660075.  
Тел./факс: 8 (391) 290-44-07.  
orgv@iksib.ru

на № 03-265 от 22.03.2023

Для выполнения гидрометеорологических изысканий и проектных работ по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ Ырбан–Тора–Хем с ПС 110/10 Тоора–Хем (ООО «Голевская ГРК»», предоставляем Вам запрашиваемую гидрологическую информацию по гидрологическим постам р.Большой Енисей–с.Тоора–Хем за период 1945-2021, р.Систиг–Хем–пос.Тозан за период 1960-1987, р.Хамсыра–пос.Хамсара за период 1960-1984, 1986-1992.

Гидрологический пост ФГБУ «Среднесибирское УГМС» р.Большой Енисей–с.Тоора–Хем расположен на расстоянии 284 км от устья, на правом берегу реки, у с.Салдам, в 0,6 км ниже впадения р.Тоора–Хем (площадь водосбора 15600 кв.км, отметка «0» поста 891,96 мБС).

Гидрологический пост ФГБУ «Среднесибирское УГМС» р.Систиг–Хем–пос.Тозан был расположен в 7,5 км от устья, на левом берегу реки, у северо-западной окраины поселка (площадь водосбора 4430 кв.км, пост закрыт).

Гидрологический пост ФГБУ «Среднесибирское УГМС» р.Хамсыра–пос.Хамсара расположен на расстоянии 178 км от устья, на левом берегу реки, в 0,5 км к западу от поселка (площадь водосбора 4890 кв.км, с 1993 года наблюдения за стоком воды не ведутся).

Ниже в таблице 1 приведены расчетные характеристики максимального стока воды половодья 1% обеспеченности для данных гидрологических постов.

Таблица 1 – Расчетные характеристики максимального стока воды половодья.

Гидрологический пост	fоз, %	fлес, %	fбол, %	K <sub>0</sub>	Q <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> /с	h, мм	h <sub>0</sub> , мм	C <sub>vh</sub>	C <sub>sh</sub>	C <sub>sh</sub> / C <sub>vh</sub>
р.Большой Енисей–с.Тоора–Хем (F=15600 кв.км)	2	73	2	0,0013	1770	385	189	0,32	1,39	4,34
р.Систиг–Хем– пос.Тозан (F=4430 кв.км)	< 1	88	2	0,0019	1150	480	259	0,27	1,25	4,63
р.Хамсыра– пос.Хамсара (F=4890 кв.км)	2	50	< 1	0,0012	894	528	291	0,25	1,43	5,72

Коэффициент дружности половодья K<sub>0</sub> вычислен для горных рек по формуле:

$$K_0 = [Q_{p\%} (F+1)^n] / h_{p\%} \mu F \delta \delta_1 \delta_2, \text{ где:}$$

Q<sub>p%</sub> – максимальный расход половодья заданной обеспеченности, м<sup>3</sup>/с;

F – площадь водосбора гидрологического поста, км<sup>2</sup>;

h<sub>p%</sub> – слой стока половодья заданной обеспеченности, мм;

n – показатель степени редукции, = 0,15 (для горных рек);

μ – коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров, =1 (при P=1%);

δ – коэффициент, учитывающий влияние прудов, проточных озер (при fоз ≤ 2%, δ=1);

Взам.инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



р. Ий-хем  
Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	902.67	0	92	902.32	2	8	902.31
0	40	902.75	1	48	902.12	2	50	902.75
0	46	901.94	1	55	901.78	0	0	0
0	65	901.7	1	65	900.45	0	0	0
0	85	901.84	1	78	902.12	0	0	0

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
292.6	250.6	60.08	3.86	900

№уч-ка	№ п. тчк	№ в. тчк	К. шерох	% уклон	Косина
1	1	7	40	3.86	0
2	7	10	25	3.86	0
3	10	12	40	3.86	0

Отметка = 902.73

Расход = 292,6

№ уч-ка	Ср. глуб	Ширина	Пл. сеч	Ср. скор	Расход
1	0.52	140.53	73.54	2.27	166.92
2	1.35	30	40.55	2.01	81.42
3	0.34	70.59	24.24	1.82	44.26

Для расхода 292,6 уровень воды составляет 902.73

Отметка = 902.66

Расход = 250,6

№ уч-ка	Ср. глуб	Ширина	Пл. сеч	Ср. скор	Расход
1	0.6	107.35	64.67	2.2	142.18
2	1.28	30	38.38	1.95	74.96
3	0.3	63.67	19.37	1.73	33.48

Для расхода 250,6 уровень воды составляет 902.66

Отметка = 902.14

Расход = 60,08

№ уч-ка	Ср. глуб	Ширина	Пл. сеч	Ср. скор	Расход
1	0.28	51.2	14.47	1.67	24.22
2	0.76	30	22.77	1.57	35.84
3	0.01	3.55	0.04	0.2	0.01

Для расхода 60,08 уровень воды составляет 902.14

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

## р.Хамсыра

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	871.43	2	77	865.1	5	22	866.5
0	35	866.72	3	17	865.5	5	24	866.1
1	22	867.6	3	57	865.9	5	26	866.5
1	87	868	3	97	866.6	5	32	867.85
1	95	868.13	4	7	867.01	5	77	867.62
2	7	867.01	4	17	867.71	7	13	866.15
2	21	865.87	4	67	867.25	8	55	872
2	37	865.36	5	17	867.2	0	0	0

## Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
3056	2617	1432	1.36	0

№уч-ка	№ п. тчк	№ в. тчк	К. шерох	% уклон	Косина
1	1	6	40	1.36	0
2	6	13	25	1.36	0
3	13	17	40	1.36	0
4	17	19	25	1.36	0
5	19	23	40	1.36	0

Отметка = 868.88 Расход = 3056

№ уч-ка	Ср. глуб	Ширина	Пл. сеч	Ср. скор	Расход
1	1.38	188.08	260.16	1.93	501.25
2	3.15	200	629.54	2.01	1263.25
3	1.55	115	178.55	2.01	359.46
4	2.58	4	10.33	1.74	17.94
5	1.67	253.36	424.53	2.15	914.2

Для расхода 3056 уровень воды составляет 868.88

Отметка = 868.69 Расход = 2617

№ уч-ка	Ср. глуб	Ширина	Пл. сеч	Ср. скор	Расход
1	1.2	186.67	224.53	1.8	404
2	2.96	200	591.51	1.93	1140.66
3	1.36	115	156.69	1.87	292.73
4	2.39	4	9.57	1.65	15.8
5	1.51	248.75	376.79	2.03	763.63

Для расхода 2617 уровень воды составляет 868.69

Отметка = 868.07 Расход = 1432

№ уч-ка	Ср. глуб	Ширина	Пл. сеч	Ср. скор	Расход
1	0.62	177.97	110.27	1.39	153.67
2	2.34	200	467.44	1.66	778.1
3	0.74	115	85.35	1.41	120.03
4	1.77	4	7.09	1.35	9.59
5	0.97	233.69	227.15	1.63	370.55

Для расхода 1432 уровень воды составляет 868.07

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

р.Уза  
Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	871.7	1	10	869.9	1	88	871.66
0	60	871.6	1	17	869.85	2	55	871.7
1	0	871.2	1	24	871.2	2	77	865.1

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
72.81	62.34	47.75	6.05	0

№уч-ка	№ п.тчк	№ в.тчк	К.шерох	% уклон	Косина
1	1	3	40	6.05	0
2	3	6	25	6.05	0
3	6	8	40	6.05	0

Отметка = 871.45  
Расход = 72,81

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0.13	25.29	3.2	1.62	5.19
2	1.11	24	26.57	2.27	60.4
3	0.13	35.19	4.45	1.62	7.22

Для расхода 72,81 уровень воды составляет 871.45

Отметка = 871.39  
Расход = 62,34

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0.1	19.24	1.85	1.49	2.76
2	1.05	24	25.12	2.22	55.74
3	0.1	26.77	2.57	1.49	3.84

Для расхода 62,34 уровень воды составляет 871.39

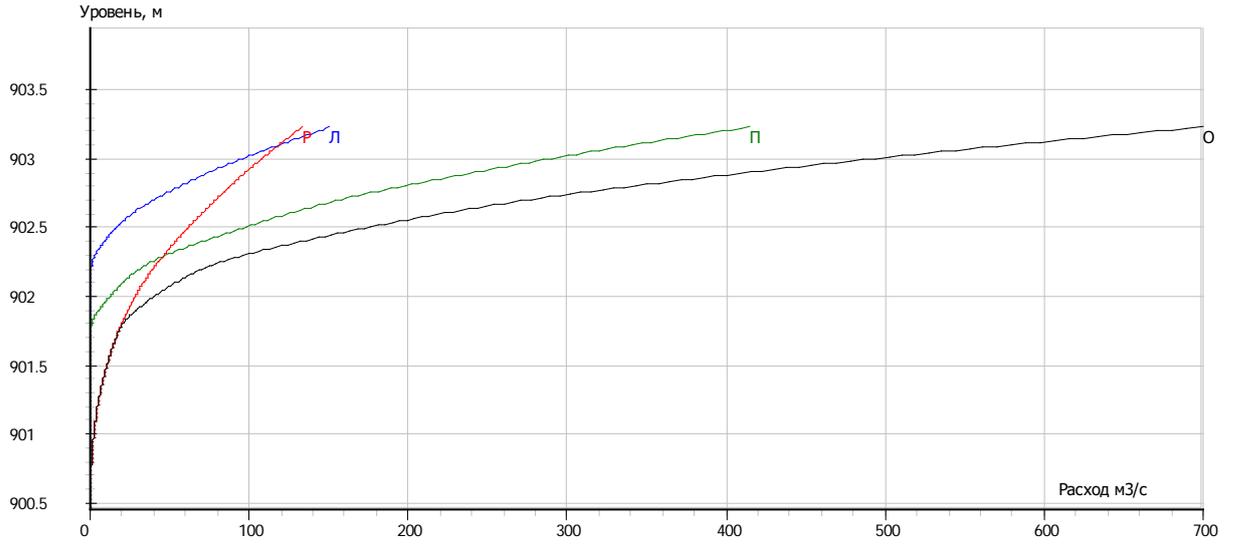
Отметка = 871.27  
Расход = 47,75

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0.04	7.58	0.29	0.85	0.24
2	0.93	24	22.32	2.11	47.16
3	0.04	10.54	0.4	0.85	0.34

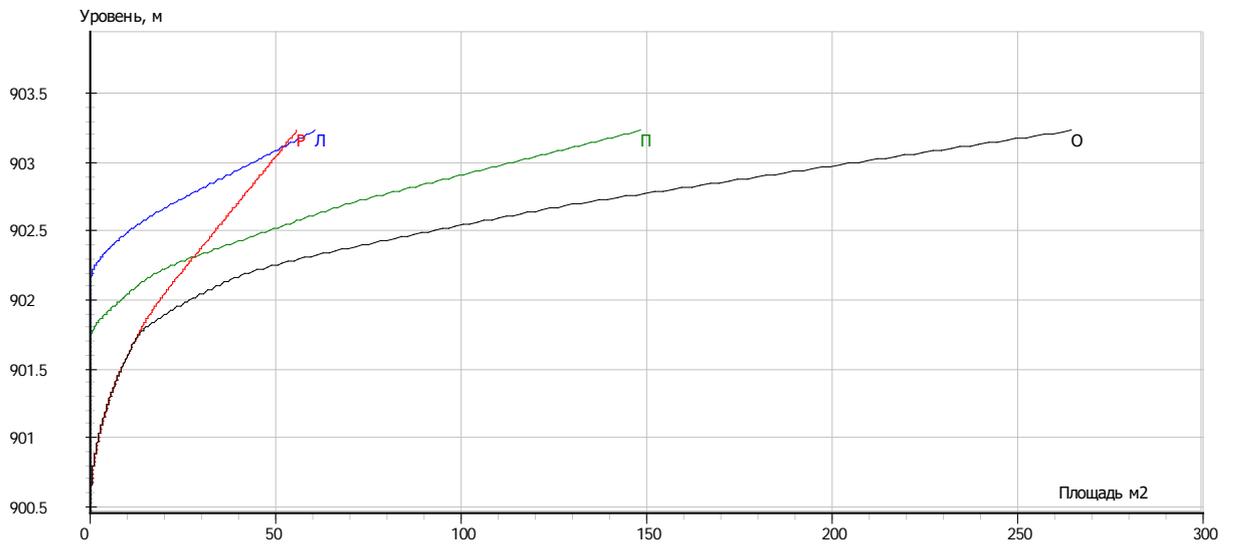
Для расхода 47,75 уровень воды составляет 871.27

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

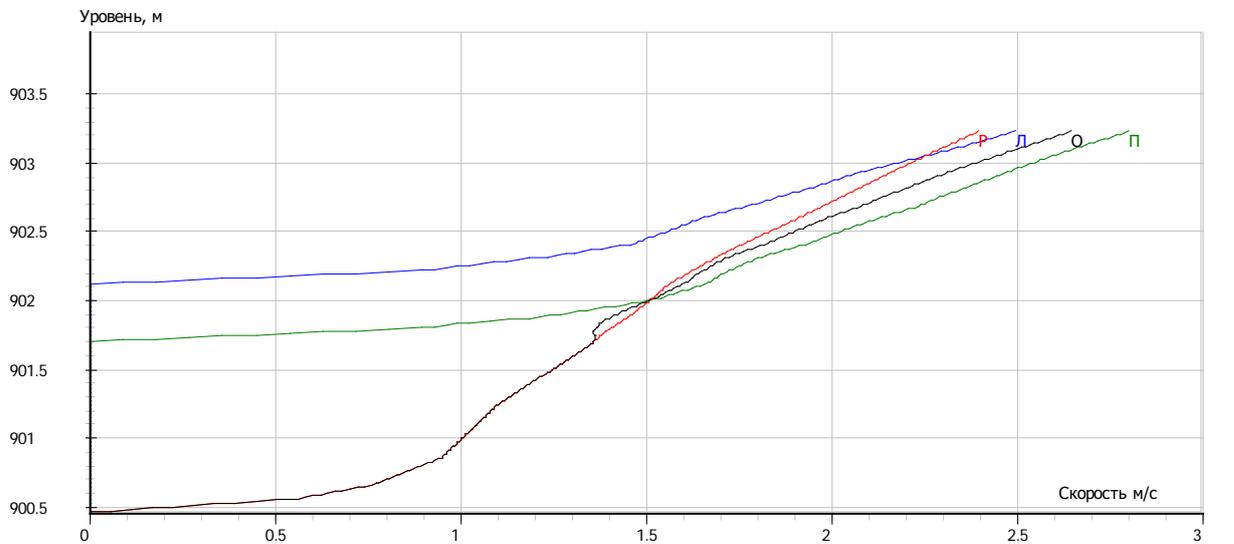
р. Ий-хем



Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель водотока



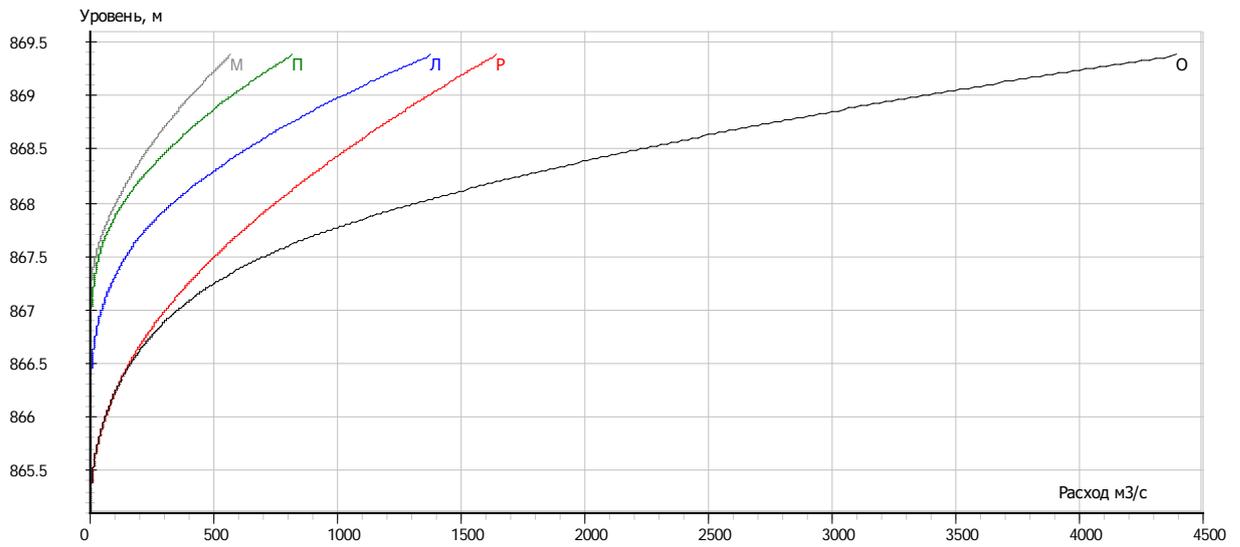
Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель водотока



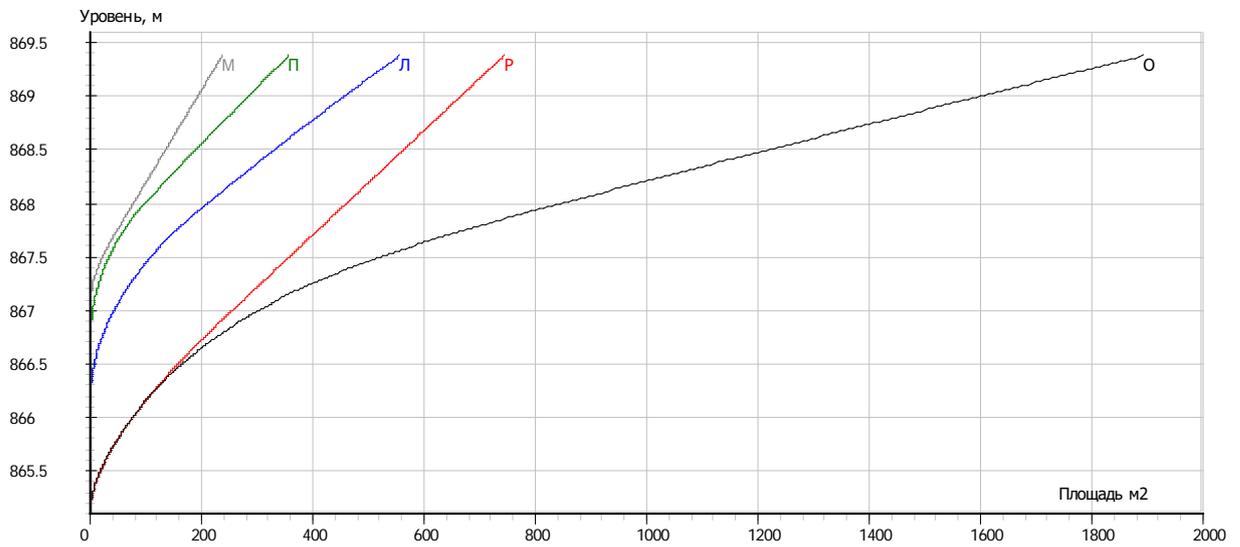
Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель водотока

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

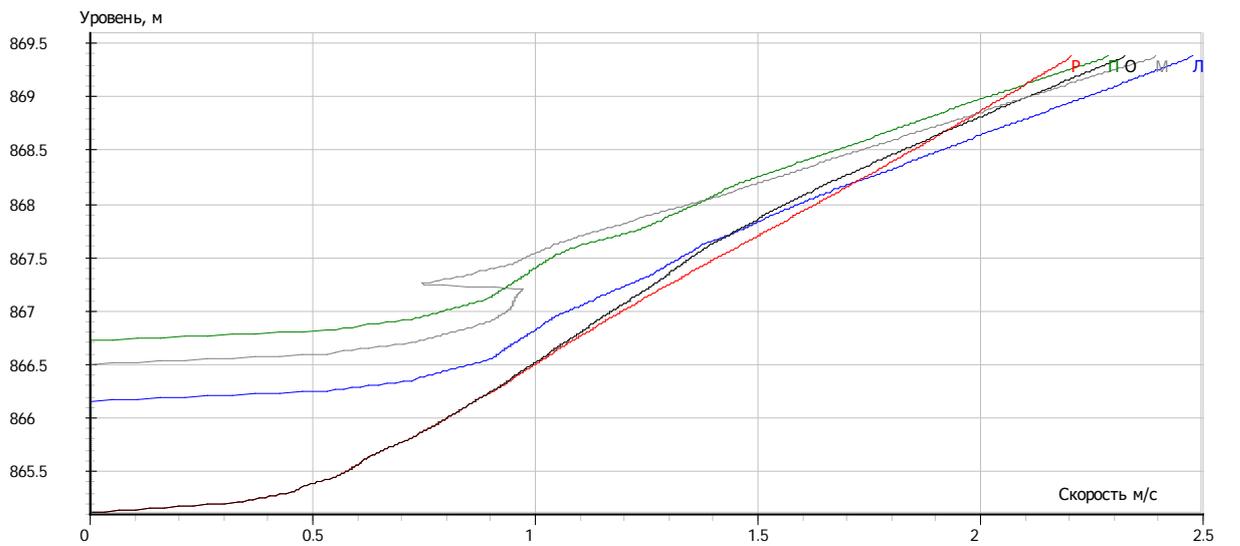
р. Хамсыра



Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель "М" Межрусловой уч-к



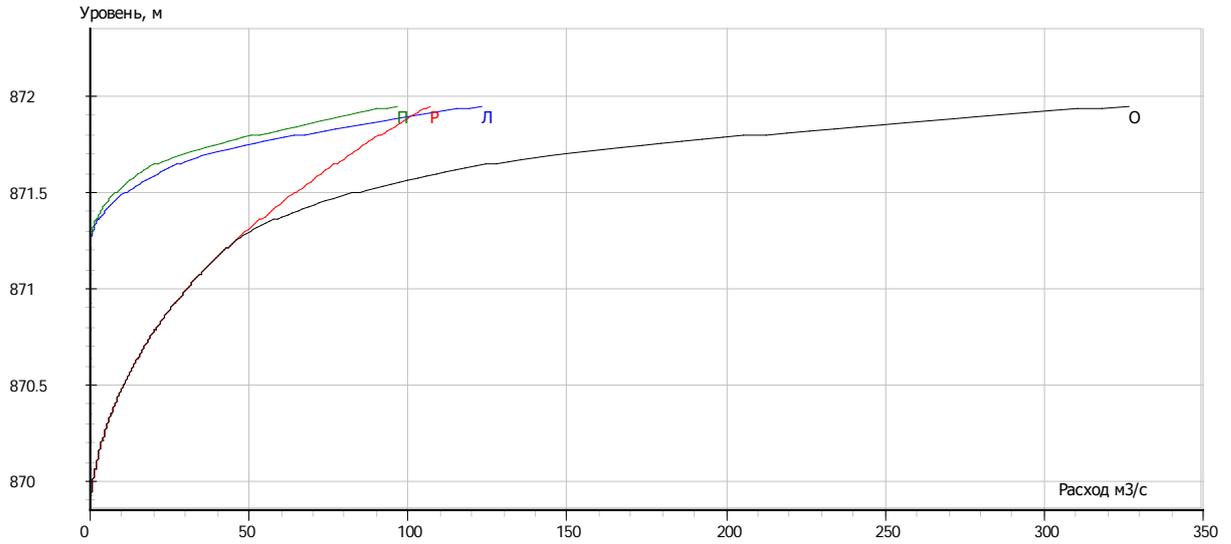
Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель "М" Межрусловой уч-к



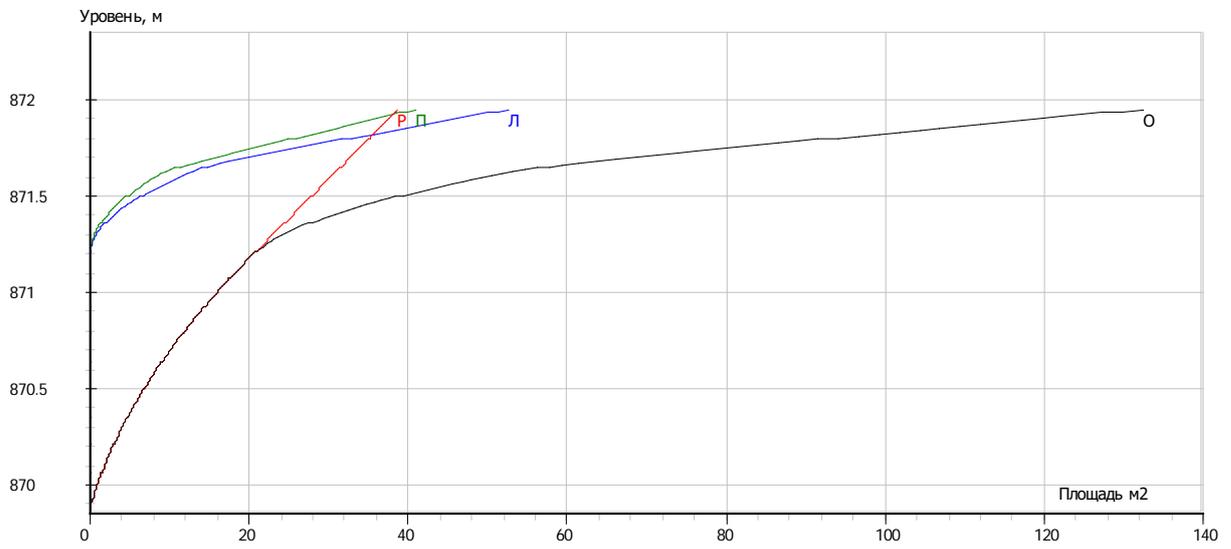
Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель "М" Межрусловой уч-к

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

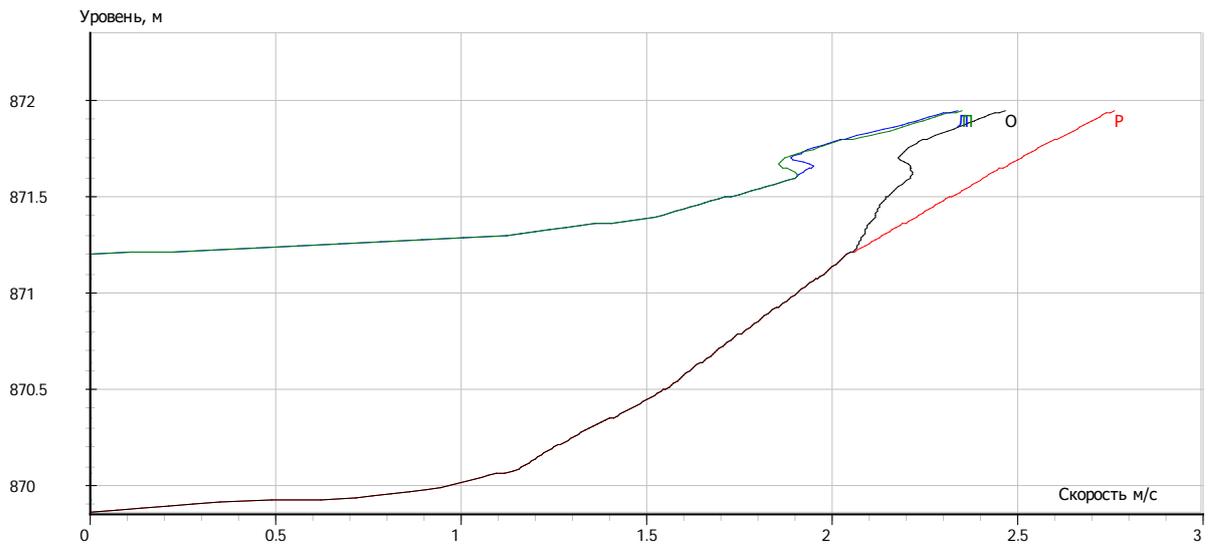
р. Уза



Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель водотока

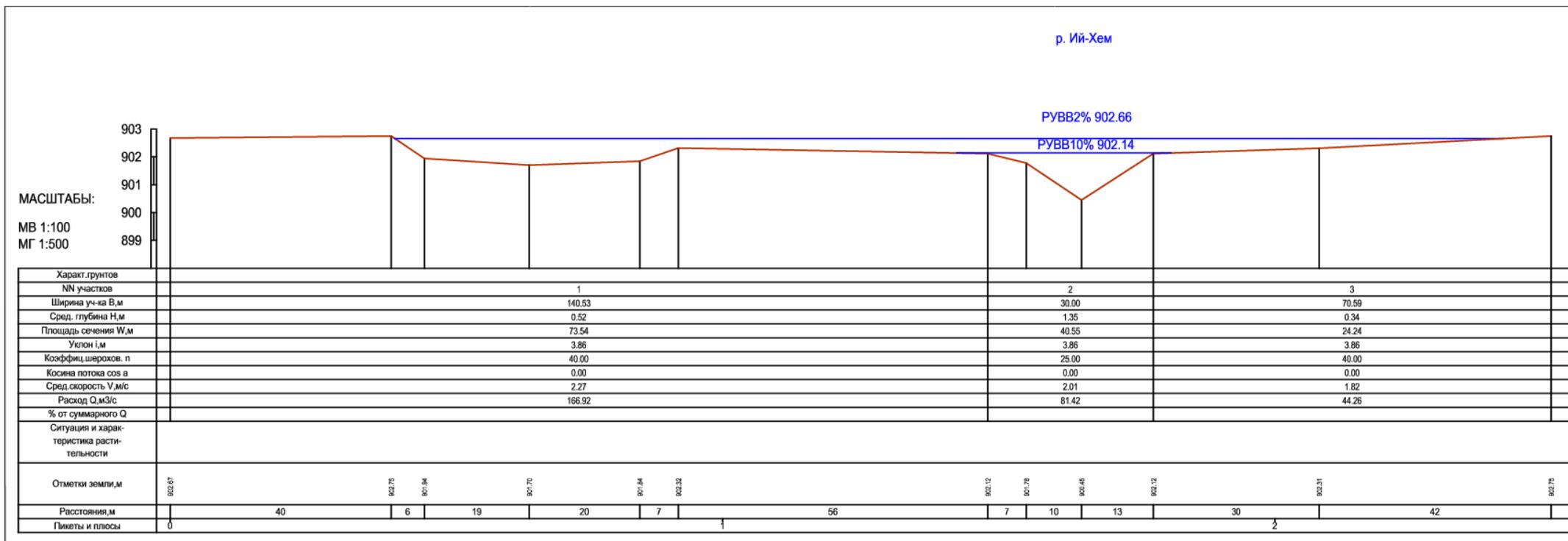


Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель водотока



Условные обозначения  
 "Р" Русло "Л" Левая пойма "П" Правая пойма "О" Общий показатель водотока

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата





р. Уза

РУВВ2% 871.45  
РУВВ10% 871.27

872  
871  
870  
869  
868

МАСШТАБЫ:

МВ 1:100

МГ 1:500

Характ. грунтов									
NN участок		1	2	3					
Ширина участка В, м		25.29	24.00	35.19					
Сред. глубина Н, м		0.13	1.11	0.13					
Площадь сечения W, м		3.20	26.57	4.45					
Уклон I, м		6.05	6.05	6.05					
Кэффиц. шерохов. n		40.00	25.00	40.00					
Косина потока cos a		0.00	0.00	0.00					
Сред. скорость V, м/с		1.62	2.27	1.62					
Расход Q, м <sup>3</sup> /с		5.19	60.40	7.22					
% от суммарного Q									
Ситуация и характеристика растительности									
Отметки земли, м	871.20	871.00	871.20	869.00	869.05	871.20	871.00	871.20	871.20
Расстояния, м		60	40	10	7	7	64	2	67
Пикеты и плюсы	0			1				2	