

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТА «СОВМЕЩЕННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ ПО ЛЫЖНЫМ ГОНКАМ И
БИАТЛОНУ, ГОРНАЯ ОЛИМПИЙСКАЯ ДЕРЕВНЯ (1100 МЕСТ),
ПОДЪЕЗДНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА, ХРЕБЕТ ПСЕХАКО
(ПРОЕКТНЫЕ И ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ, СТРОИТЕЛЬСТВО).
ШЕСТОЙ ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА.
ПОДЪЕЗДНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА, ТЕКСТОВЫЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ**

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Изм.	№ Док.	Подп.	Дата
2	011-19		01.2019

Санкт-Петербург
2017

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТА «СОВМЕЩЕННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ ПО ЛЫЖНЫМ ГОНКАМ И
БИАТЛОНУ, ГОРНАЯ ОЛИМПИЙСКАЯ ДЕРЕВНЯ (1100 МЕСТ),
ПОДЪЕЗДНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА, ХРЕБЕТ ПСЕХАКО
(ПРОЕКТНЫЕ И ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ, СТРОИТЕЛЬСТВО).
ШЕСТОЙ ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА.
ПОДЪЕЗДНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА, ТЕКСТОВЫЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ**

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

От АО «РОСИНЖИНИРИНГ»:

Генеральный директор

От ООО «Росинжиниринг Проект»:

Генеральный директор

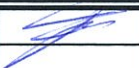
Главный инженер проекта

Д.Б. Швайко

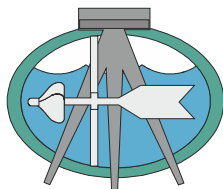
И.В. Жолобов

Р.А. Белов



Изм.	№ Док.	Подп.	Дата
2	011-19		01.2019

Санкт-Петербург
2017



Общество с ограниченной ответственностью

Научно-производственное объединение «Гидротехпроект»

Свидетельство № СРО-И-002-00078/2-15052015 от 15 мая 2015 года

Заказчик - ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «РОСИНЖИНИРИНГ ПРОЕКТ»

«Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА, ТЕКСТОВЫЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ**

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Генеральный директор

А.Ю. Виноградов

Руководитель проекта

Л.В. Кокорева

Изм.	№ Док.	Подп.	Дата
1	242-18		25.12.2018
2	011-19		31.01.2019

Валдай
2017

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации	

Согласовано			

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ			
2	-	все	011-19		01.19				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Семенова А.А.					Отчёт по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Кокорева Л.В.						П	1	279
Нач. отд.	Кокорева Л.В.						ООО НПО «Гидротехпроект»		
Н. контр.	Алексеева В.Н.								

Список исполнителей

Должность	ФИО	Подпись	Дата
Начальник отдела камеральной обработки	Л.В. Кокорева		
Начальник метеорологической группы	Т.А. Шалаева		
Начальник экспедиционного отдела	А.А. Банщиков		
Ведущий инженер	А.Ю. Виноградов		
Ведущий инженер	А.В. Кучмин		
Инженер I категории отдела камеральной обработки.	А.А. Семенова		
Инженер I категории отдела камеральной обработки	А.И. Батуева		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-Пир-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										2
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Содержание

Введение.....	5
1 Гидрометеорологическая изученность территории	9
2 Природные условия района изысканий.....	16
2.1 Физико-географическое описание района работ	16
2.2 Климатическая характеристика территории работ.....	18
2.3 Гидрологическая характеристика района работ	57
2.3.1 Гидрологический режим рек	57
3 Состав, объем и методы производства изыскательских работ	60
3.1 Состав и объем выполненных инженерно-гидрометеорологических работ	60
3.2 Методы производства работ	62
3.2.1 Полевые гидрологические работы.....	63
3.2.2 Камеральные работы	63
4 Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий	66
4.1 Гидрографические характеристики расчетных объектов	66
4.2 Максимальные расходы воды	69
4.2.1 Расчет максимальных расходов периода снеготаяния	69
4.2.2 Расчет максимальных расходов дождевых паводков	75
4.2.3 Итоговые значения максимальных расходов воды в расчетных створах	79
4.3 Уровни воды расчетной обеспеченности реки Лаура (Ачипсе)	81
4.4 Результаты полевого обследования участка изысканий	85
5 Оценка селевой опасности	129
5.1 Изученность селевой деятельности.....	129
5.2 Характеристика селевого режима в районе участка изысканий	130
5.3. Полевые обследования селевой опасности.....	133
5.4. Оценка количественных параметров селей.....	135
5.4.1 определение максимального расхода селевого потока 1% обеспеченности.....	135
5.4.2 Определение объема селевого паводка 1% обеспеченности (твердая и жидкая фаза)	137
5.4.3 Определение объема выноса твердых материалов селевого потока и объема селевых отложений (в рыхлом теле) расчетного створа 1% обеспеченности.....	137
5.4.3 Определение скорости, глубины и ширины селевого потока 1% обеспеченности.....	138
5.5. Выводы и рекомендации по предотвращению селевой опасности.....	139
6.1 Введение	140
6.2 Общие сведения об условиях лавинообразования и лавинной опасности	140
6.2.1 Метеорологические условия лавинообразования	141
6.2.2 Геоморфологические условия лавинообразования	142

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					Лист
											3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Введение

Отчет содержит результаты гидрометеорологических изысканий по объекту «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Основанием для выполнения работ является договор с ООО «Росинжиниринг Проект» №02/E1979 от 15 сентября 2017 года и Задание (Приложение В)

Право ООО НПО «Гидротехпроект» на выполнение работ подтверждено Свидетельством СРО (Приложение А), Лицензией на деятельность в области гидрометеорологии и смежных с ней областях (Приложение Б). Программа работ дана в Приложении Р.

Площадка изысканий расположена вдоль существующей автодороги. Ниже (таблица 1) дан перечень проектируемых сооружений. Номера п/п соответствуют экспликации сооружений на схемах фактического материала (Приложения Н и П). В тексте отчета в таблицах расчетных характеристик эти номера используются вместо названий проектируемых объектов.

Таблица 1 - Перечень проектируемых сооружений

№ п/п	Наименование
Реконструируемые сооружения инженерной защиты	
1	Подпорная стена СТ-2
2	Подпорная стена СТ-4
3	Подпорная стена СТ-5
4	Подпорная стена СТ-7
5	Подпорная стена СТ-7/1
6	Подпорная стена СТ-7/2
7	Подпорная стена СТ-9
8	Подпорная стена СТ-10
9	Подпорная стена СТ-10/1
10	Подпорная стена СТ-10/2
11	Подпорная стена СТ-10/3
12	Подпорная стена СТ-10/4
13	Подпорная стена СТ-10/5
14.15	Подпорная стена СТ-15 н.я. и в.я.
16.17	Подпорная стена СТ-24 н.я. и в.я.
18	Подпорная стена СТ-25/1
19	Подпорная стена СТ-25/2
20	Подпорная стена СТ-70/1
21	Подпорная стена СТ-75
22	Подпорная стена СТ-8

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

Взам. инв. №	Подп. и дата	50	Участок 9. Быстроток				
		51	Участок 15а. Водоотводная канава (3 шт)				
		52	Внешние сети электроснабжения				
		53	Сети связи с сетями электроснабжения (в одной траншее)				
		54	Подпорная стена СТ-10/6				
		55	Новая подпорная стена. Реконструкция СТ-70/1				
		56	Новая подпорная стена. Реконструкция СТ-75				
		57	Усиление существующей подпорной стены СТ17 (прижимная стенка)				
		58	Анкерное поле №1 (около СТ-2)				
		59	Анкерное поле №2 (около СТ-2)				
Инв. № подл.		60	Анкерное поле №3 (около СТ-2)				
		61	Анкерное поле №4 (около СТ-4)				
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

23	Подпорная стена СТ-17
24	Подпорная стена СТ-42 (участок под СТ-42/1)
25	Подпорная стена СТ-10/0
Проектируемые здания и сооружения (новое строительство)	
26	Здание для временного пребывания обслуживающего персонала
27	Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала
28	Шумозащитные ограждения
29	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №1
30	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №2
31	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №3
32	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №4
33	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №7
34	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №8
35	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №10
36	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №11
37	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №14
38	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №16
39	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №19
40	Селеудерживающий барьер №1
41	Подпорная стена СТ-74/1
42	Участок 2. Водовыпускное сооружение ВС-1
43	Участок 3. Быстроток на ПК 47+57
44	Участок 3. Водоотводная канава ВК-1
45	Участок 3. Водоотводная канава ВК-2
46	Участок 4. Водоотводная канава
47	Участок 5. Каптажная камера
48	Участок 6. Водопрпускное сооружение ВС-1
49	Участок 6. Водоотводное сооружение от СТ-13/1
50	Участок 9. Быстроток
51	Участок 15а. Водоотводная канава (3 шт)
52	Внешние сети электроснабжения
53	Сети связи с сетями электроснабжения (в одной траншее)
54	Подпорная стена СТ-10/6
55	Новая подпорная стена. Реконструкция СТ-70/1
56	Новая подпорная стена. Реконструкция СТ-75
57	Усиление существующей подпорной стены СТ17 (прижимная стенка)
58	Анкерное поле №1 (около СТ-2)
59	Анкерное поле №2 (около СТ-2)
60	Анкерное поле №3 (около СТ-2)
61	Анкерное поле №4 (около СТ-4)

62	Анкерное поле №5 (около СТ-4)
63	Анкерное поле №6 (около СТ-4)
64	Анкерное поле №7 (около СТ-4)
65	Анкерное поле №8 (около СТ-8)
66	Анкерное поле №9 (около СТ-7/3)
67	Анкерное поле №10 (около СТ-7/1)
68	Анкерное поле №11 (около СТ-7/1)
69	Анкерное поле №12 (около СТ-7/1)
70	Анкерное поле №13 (около СТ-8/1)
71	Анкерное поле №14 (около СТ-9)
72	Анкерное поле №15 (около СТ-9)
73	Анкерное поле №16 (около СТ-25/2)
74	Участок 2. Анкерное поле №1 (около СТ-5)
75	Участок 3. Анкерное поле №1 (около СТ-10/5)
76	Участок 3. Анкерное поле №2 (около СТ-7)
77	Участок 4. Анкерное поле №1 (около СТ-10/1)
78	Участок 4. Анкерное поле №2 (около СТ-10/1)
79	Участок 4. Анкерное поле №3 (около СТ-10/1)
80	Участок 4. Анкерное поле №4 (около СТ-10/1)
81	Участок 4. Анкерное поле №5 (около СТ-10/1)
82	Участок 4. Анкерное поле №6 (около СТ-10/1)
83	Участок 5. Анкерное поле №1 (около СТ-10/6)
84	Участок 6. Анкерное поле №1 (около СТ-11)
85	Участок 6. Анкерное поле №2 (около СТ-11)
86	Участок 6. Анкерное поле №3 (около СТ-11)
87	Участок 7. Анкерное поле №1 (около СТ-17/1)
88	Участок 8. Анкерное поле №1 (около СТ-17)
89	Участок 9. Анкерное поле №1 (около СТ-АС2/1)
90	Участок 9. Анкерное поле №2 (около СТ-25/2)
91	Участок 11. Анкерное поле №1 (около СТ-33)
92	Участок 14а. Анкерное поле №1 (около СТ-64)
93	Участок 14а. Анкерное поле №2 (около СТ-64)
94	Участок 14. Анкерное поле №1 (около СТ-70/1)
95	Участок 15а. Анкерное поле №1 (около СТ-74/1)
96	Участок 15а. Анкерное поле №2 (около СТ-77)
97	Участок 15. Анкерное поле №1 (около СТ-75)
98	Анкерное поле №1Г подпорной стены СТ-17
99	Анкерное поле АП-42 подпорной стены СТ-42/1

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							7

Участок изысканий расположен в Краснодарском крае, г. Сочи, Адлерский р-он, с. Эстосадок.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания обеспечивают получение материалов и данных для разработки проектных решений в соответствии с требованиями нормативных документов СП 11-103-97 [1], СП 47.13330.2016 [2], СП 131.13330.2012 [3], СП 20.13330.2016 [4], СП 22.13330.2011 [5], СП 33-101-2003 [6], СНКК Краснодарского края [8], ПУЭ [9].

Цель инженерно-гидрометеорологических изысканий – обеспечить комплексное изучение инженерно-гидрометеорологических условий выбранной территории под проектирование и строительство объектов, принятия решений по размещению объектов строительства и инженерной защиты от опасных гидрометеорологических процессов и явлений.

Задачами инженерно-гидрометеорологических изысканий являются сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории, стационарных наблюдений Росгидромета; наблюдения за элементами гидрометеорологического режима; изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений; камеральная обработка материалов и определение необходимых расчетных характеристик; составление технического отчета.

Водными объектами изысканий являются небольшие горные ручьи на склонах хребта Псехако, относящегося к южному макросклону Большого Кавказского хребта, и малая горная р. Лаура (Ачипсе). Абсолютная высота участка изысканий от 535 до 1425 м над уровнем моря.

Полевые гидрометеорологические работы выполнены специалистами ООО НПО «Гидротехпроект»: ведущим инженером А.В. Кучминым и техником И.А. Виноградовым под руководством ведущего инженера, д.т.н. А.Ю. Виноградова. Акт сдачи-приемки полевых работ дан в Приложении М.

Камеральные работы выполнены в отделе камеральной обработки ООО НПО «Гидротехпроект» группой в составе начальника метеорологической группы Шалаевой Т.А., инженеров I категории Семеновой А.А. и Батуевой А.И. под руководством начальника отдела камеральной обработки Кокоревой Л.В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										8
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1 Гидрометеорологическая изученность территории

Ранее в районе работ были выполнены следующие инженерные гидрометеорологические изыскания:

По договору с ЗАО «РОСИНЖИНИРИНГ» в 2012 году ООО «Гидротехпроект» выполнил гидрометеорологические изыскания на объекте: «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство). Четырнадцатый этап строительства. «Пешеходная дорога от транспортного хаба «Альпика-Сервис» до транспортного хаба «Лаура» для разработки рекомендаций по управлению русловым режимом нижнего течения р. Лауры».

Вблизи от планируемого объекта строительства (на расстоянии 5-20 км) ранее работало и работает в настоящее время не менее 2 метеостанций Северо Кавказского УГМС (СК УГМС) Росгидромета.

Действующая до настоящего времени метеостанция Красная Поляна, на удалении 12 км на ЮЗ от участка изысканий, начала свою работу с 1921 г. и имеет длинный ряд наблюдений. Это обеспечивает надежность получения расчетных метеорологических параметров. Метеостанция Ачишхо (удаление 14-18 км на ЗСЗ) работала с 1930 г., а в июне 1988 г. была закрыта. Таким образом, ее данные не охватывают период конца прошлого и начала нынешнего века, когда в климатических характеристиках повсеместно стали отмечаться тренды, связанные с глобальным потеплением. В то же время, имеющийся ряд наблюдений по МС Ачишхо весьма продолжителен и обеспечивает необходимую достоверность расчетных элементов при использовании базового периода 1961-90 гг., в соответствии с рекомендациями ВМО. В интервале высот между указанными метеостанциями регулярных наблюдений не проводилось, что при сложном характере рельефа может приводить к неточности расчетных величин. С 2006 по 2015 год, на противоположном участку изыскания склоне долины р. Мзымты на гребне хребта Аибга на высоте 2250 м работала специализированная снеговая станция Аибга ФБГУ «СЦГМС ЧАМ». Однако короткий ряд и отсутствие периода параллельных с МС Ачишхо наблюдений не позволяют использовать эту информацию для метеорологической характеристики участка изысканий.

Сведения о пунктах метеорологических наблюдений в районе изысканий приведены в таблице 1.1. Годы наблюдений за основными метеорологическими элементами, по которым составлена климатическая характеристика, приведены в таблице 1.2.

Расположение метеостанций представлено на схеме метеорологической изученности (рисунок 1.1).

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

Таблица 1.1 – Основные сведения о метеорологической сети

№п/п	код поста	Название станции, поста	Высота над уровнем моря, м	Период наблюдений, годы		Местоположение и форма рельефа
				Открыт	Закрит	
1	37107	МС Красная Поляна	566	1921	действует	правый берег долины р. Мзымта
2	37402	МС Ачишхо	1880	1930	1988	верхняя часть ЮВ склона г. Ачишхо
3	-	СЛС Аибга	2250	2006	2015	привершинная часть хр. Аибга

Таблица 1.2 – Периоды наблюдений на станциях, по которым получены расчетные значения основных метеорологических элементов.

Название станции	Метеорологические элементы	Годы наблюдений
МС Красная Поляна, 566 м	Средняя температура воздуха, максимум, абсолютный минимум	1936-2014, 1921-2016, 1914-2016
	Влажность	1966-2012
	Температура почвы	1966-2012
	Ветер	1966-2012
	Снежный покров, максимальная декадная высота снега	1976-2014, 1936-2010
	Среднее месячное количество осадков, суточный максимум	1966-2014, 1936-2016
МС Ачишхо, 1880 м	Температура воздуха	1930-1880
	Температура почвы	1933-1988
	Ветер	1933-1988
	Снежный покров	1930-1988
	Осадки	1930-1988

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

10

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Таким образом, долговременные непрерывные наблюдения, охватывающие период, когда стали отчетливо проявляться климатические изменения, производились только в нижней части горных склонов на высотах до 600 м. Выше, т.е. для большей части участка изысканий для характеристики климатических условий возможно использовать только ряд данных МС Ачишхо, прерванный в 1988 году.

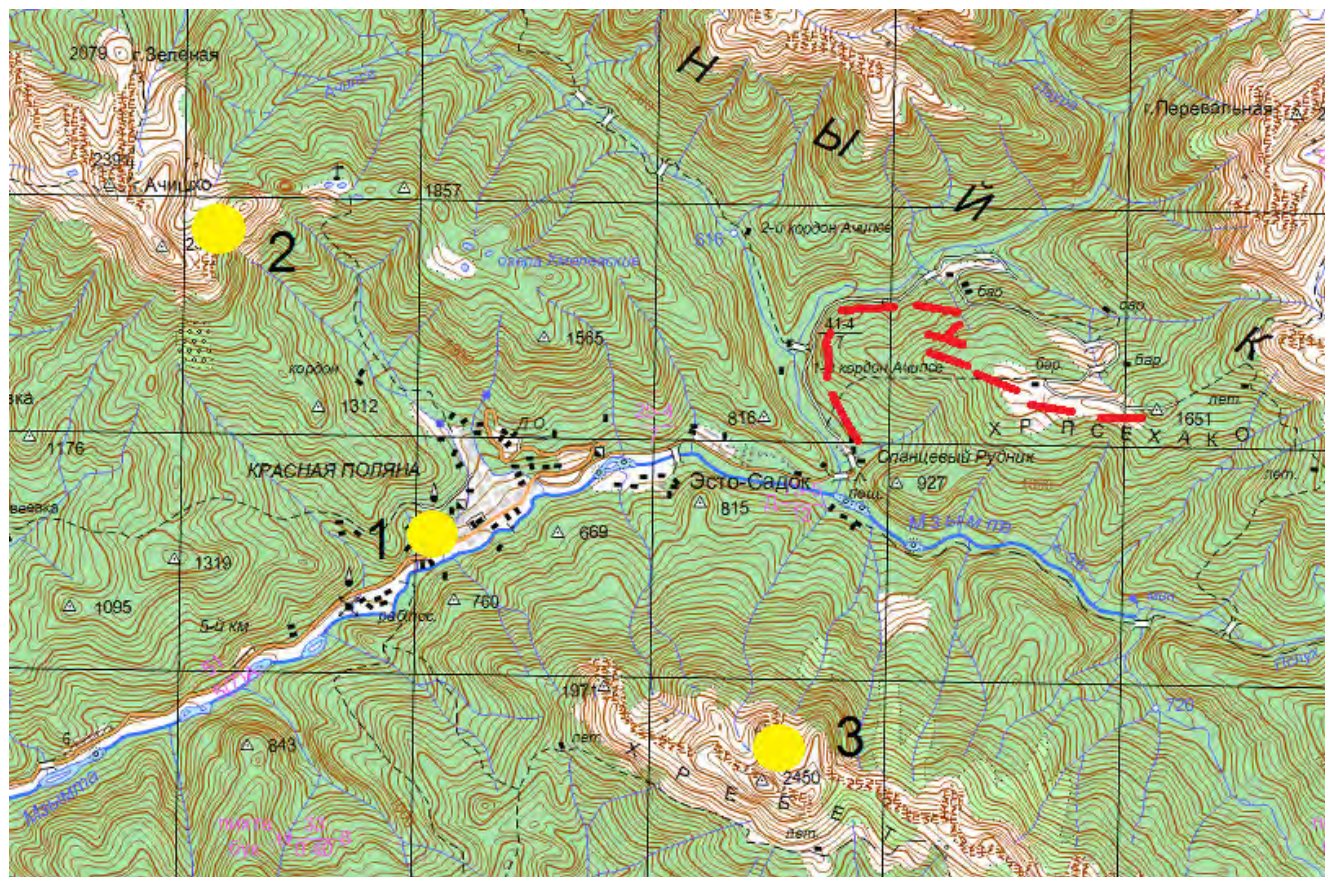


Рисунок 1.1 - Схема метеорологической изученности района работ.

1 – МС Красная Поляна; 2 – МС Ачишхо; 3 – СЛС Аибга

— — — — — - участок изысканий.

Все водотоки района изысканий являются в гидрологическом отношении неизученными. Для характеристики их гидрологического режима использовались данные наблюдений на постах Росгидромета на прилегающей территории. Для выбора рек, близких по водному режиму к водотокам участка изысканий, использованы данные территориального обобщения, приведенные в монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР. Западное Закавказье» [17].

В разные периоды времени в данном районе работало 3 гидрологических поста, в частности: ГП с. Эстосадок (р. Мзымта) с 1929-1938 гг., ГП Красная Поляна (р. Мзымта) с 1940-по настоящее время, г., ГП Лаура с 1985 по 2002 гг.

В настоящее время в непосредственной близости к зоне планируемого строительства работает только гидрологический пост ФБГУ «СЦГМС ЧАМ» – ГП «Красная Поляна».

Взам. инв. №		Все водотоки района изысканий являются в гидрологическом отношении неизученными.						
		Для характеристики их гидрологического режима использовались данные наблюдений на постах Росгидромета на прилежащей территории. Для выбора рек, близких по водному режиму к водотокам участка изысканий, использованы данные территориального обобщения, приведенные в монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР. Западное Закавказье» [17].						
Подп. и дата		В разные периоды времени в данном районе работало 3 гидрологических поста, в частности: ГП с. Эстосадок (р. Мзымта) с 1929-1938 гг., ГП Красная Поляна (р. Мзымта) с 1940- по настоящее время, г., ГП Лаура с 1985 по 2002 гг.						
		В настоящее время в непосредственной близости к зоне планируемого строительства работает только гидрологический пост ФБГУ «СЦГМС ЧАМ» – ГП «Красная Поляна».						
Инв. № подл.							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
								11
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Гидрологический пост ГП «Красная Поляна» ведет наблюдения за рекой Мзымтой. Ряд наблюдений с 1940 года по настоящее время. Пост расположен в районе пос. Красная Поляна, на удалении 48 км от истока реки. Водосборная площадь - 510 км². В связи с исключительно мощными паводочными явлениями гидрометрические сооружения поста неоднократно разрушались. Ряд наблюдений за расходами прерывистый. С 2003 года ведутся только уровенные наблюдения.

Гидрологический пост ГП Лаура открыт в 1985 г. в 2 км от впадения реки Лаура в р. Мзымта. Пост находится в 300 м выше впадения в р. Лаура ее правобережного притока р. Ачипсе. Контролируемая площадь водосбора – 51,8 км². Разрушен во время прохождения катастрофического паводка в 2003 г. За время существования поста наблюдения в период высокой водности зачастую отсутствуют. Отсутствие корреляции рядов максимальных расходов не позволяет выполнить продление короткого ряда и использовать данные этого поста для расчетов.

Для определения расчетных параметров стока использованы данные многолетних гидрологических наблюдений Росгидромета на реках сопредельной территории [15-17, 23, 29]. Схема гидрологической изученности приведена на рисунке 1.2.

В таблице 1.3 дан перечень изученных водосборов и продолжительность рядов наблюдений на них, жирным шрифтом в таблице выделены действующие посты. Гидрографические характеристики водосборов изученных рек на рассматриваемой территории по данным [15-17] представлены в таблице 1.4.

На высотах более 700 м изученными являются в реки с площадями водосборов 250-500 км². На реках меньшей площади наблюдения не продолжительны, а зачастую фрагментарны.

Наблюдательные створы расположены зачастую в предгорьях, средние высоты изученных бассейнов преимущественно ниже расчетных водосборов участка изысканий. Средние уклоны склонов очень велики и достигают 530‰, наименьшее значение составляет 82‰. Средние уклоны русел рек изменяются от 3 до 26‰. Процент площади покрытой лесом на большинстве водосборов достаточно высок: 50- 60% на большинстве водосборов, в отдельных случаях достигает 95%. Влияние леса на сток незначительно из-за больших уклонов водосборов. Величина озерности близка к 0.

Территорию изысканий следует рассматривать как недостаточно изученную, т.к. отсутствуют наблюдения на реках с площадями близкими к расчетным.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	водосборов достаточно высок: 50- 60% на большинстве водосборов, в отдельных случаях достигает 95%. Влияние леса на сток незначительно из-за больших уклонов водосборов. Величина озерности близка к 0.					
			Территорию изысканий следует рассматривать как недостаточно изученную, т.к. отсутствуют наблюдения на реках с площадями близкими к расчетным.					
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			12

Таблица 1.3 – Перечень изученных водосборов и продолжительность рядов наблюдений.

№ поста на схеме рис. 1.2	Река, створ	Площадь водосбора, км ²	Высота водосбора, м БС	Период наблюдений
1	Паук - г. Туапсе	11.9	(300)*	1957
2	Туапсе - г. Туапсе	351	390	1938-1941, 1961-действ.
3	Аше - с. Аше	282	570	1956-1989
4	Куапсе - Мамедова щель	14.6	380	1946- действ.
5	Псезуапсе - с. Татьянаовка	255	760	1957-1991
6	Шахе - с. Солох - Аул	423	1010	1926- действ.
7	Псий - с. Тух - Аул	20.4	700	1946-1988
8	Западный Дагомыс - пос. Дагомыс	49.0	(700)	1975- действ.
9	Сочи - с. Пластунка	238	840	1928- действ.
10	Сочи - с. Навагинское	280	760	1936-1944
11	Сочи - г. Сочи	296	720	1945-1999
12	Хоста - пос. Хоста (верхний створ)	94.0	(435)	1928, 1933-1935
13	Хоста - пос. Хоста	98.5	410	1936- действ.
14	Мзымта - с. Эсто-Садок (выше впадения р. Пудзико)	337	1800	1929-1933
15	Мзымта - с.Эсто-Садок (ниже впадения р. Пудзико)	478	1710	1929-1937
16	Мзымта - р.п. Красная Поляна (у заповедника)	510	1670	1947- действ.
17	Мзымта - ущелье Греческое	529	(1600)	1945-1946
18	Мзымта - ущелье Ах - Цу	778	(1450)	1926-1939
19	Мзымта - пос. Кепш (ущелье Ах - Цу)	798	1380	1940-1967
20	Мзымта - пос. Казачий Брод	839	1340	1967- действ.
21	Лаура (Ачипсе) - кордон Лаура	51.8	(1450)	1985-1999
22	Бешенка - пос. Красная Поляна (нов.пост)	15.3	1140	1946-1947
23	Бешенка - пос. Красная Поляна (стар.пост)	17.0	(1100)	1934
24	Монашка - 44-й км Краснополянского шоссе	13	1040	1934
25	Чвежипсе - 34-й км Краснополянского шоссе	140	980	1934
26	Кепш - 30-й км Краснополянского шоссе	34.5	700	1934-1936
27	Псоу - с. Леселидзе	420		1929-1936

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					13

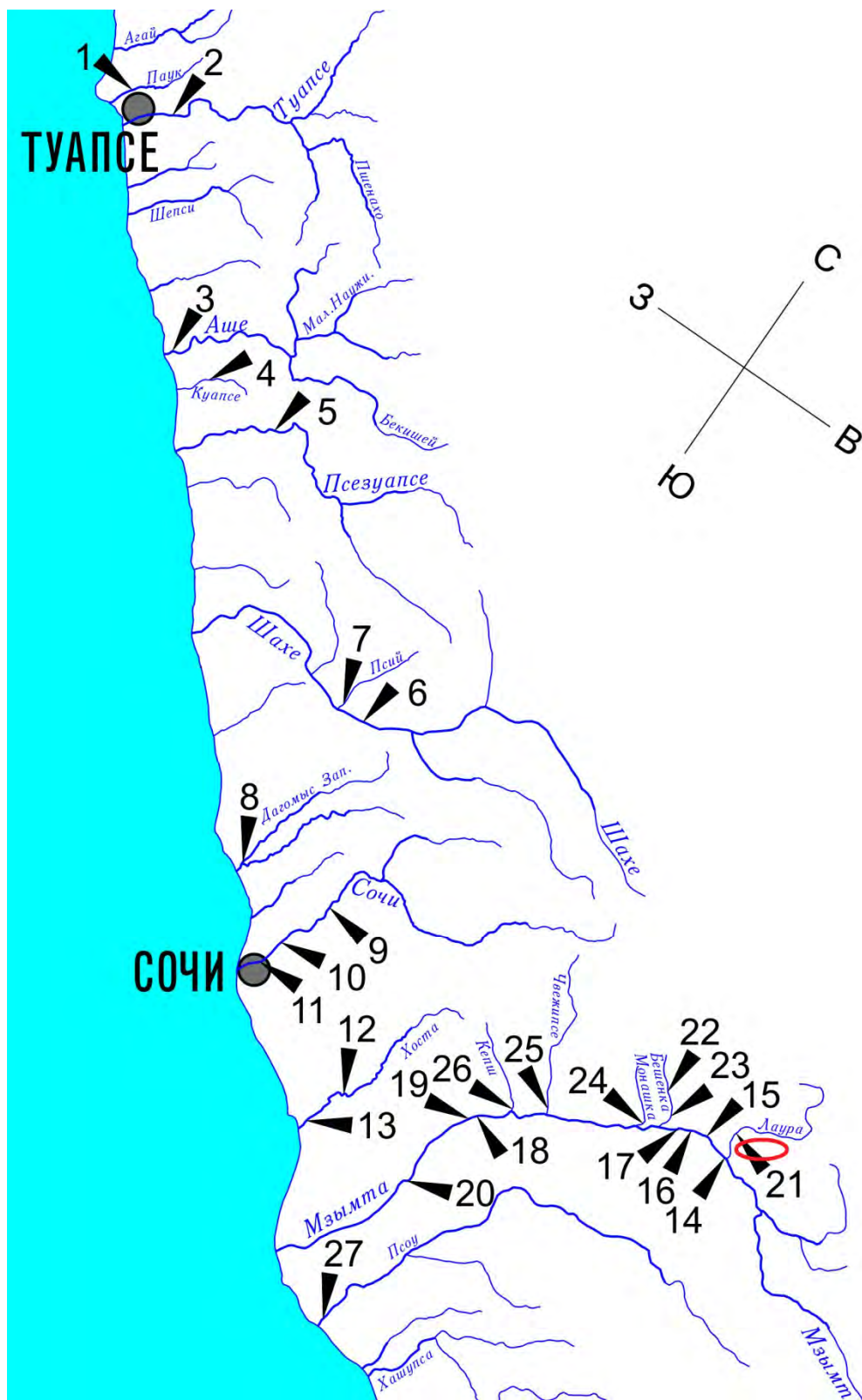


Рисунок 1.2 – Схема гидрологической изученности района работ. Нумерация постов дана в соответствии с таблицей 1.2.



- гидрологические посты;  - район изысканий

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
14

Таблица 1.4 – Гидрографические характеристики изученных водосборов [15-17]

№ поста на схеме 1.2	Код поста	Река-пункт	расстояние от пункта, км	площадь водосбора, км ²	уклон реки ср. взв., ‰	средняя высота водосбора, м	средний уклон водосбора ‰	лесистость, %
1	-	Паук – г. Туапсе	-	11.9	-	(300)*	-	-
2	82013	Туапсе - г. Туапсе	29	351	16.5	390	274	93
3	82022	Аше - с. Аше	39	282	23.2	570	404	97
4	82023	Куапсе - Мамедова щель	6.2	14.6	55.7	380	467	99
5	82024	Псезуапсе - с. Татьяновка	28	255	25.8	760	381	97
6	82025	Шахе - с. Солох - Аул	37	423	31.3	1010	440	93
7	82030	Псий - с. Тух - Аул	9.0	20.4	120	700	358	99
8	82033	Западный Дагомыс - пос.Дагомыс	-	49.0	-	(700)	-	-
9	82034	Сочи - с. Пластунка	30	238	41.7	840	460	97
10	-	Сочи - с. Навагинское	38	280	36.2	760	402	96
11	82039	Сочи - г. Сочи	44	296	28.1	720	388	93
12	-	Хоста - пос. Хоста (верхний створ)	-	94.0	-	(435)	-	-
13	82046	Хоста - пос. Хоста	3.1	98.5	35.3	410	175	90
14	-	Мзымта - с. Эсто-Садок (выше вп. р. Пудзико)	42	337	44	1800	395	59
15	-	Мзымта - с. Эсто-Садок (ниже вп. р. Пудзико)	43	478	43.2	1710	406	62
16	82050	Мзымта - р.п.Красная Поляна (у заповедника)	48	510	37.9	1670	424	63
17	-	Мзымта – ущ. Греческое	-	529	-	(1600)	-	-
18	-	Мзымта - ущелье Ах - Цу	-	778	-	(1450)	-	-
19	-	Мзымта - пос. Кепш	63	798	32.6	1380	371	74
20	82060	Мзымта - пос. Казачий Брод	74	839	26.6	1340	280	76
21	82077	Лаура (Ачипсе) - кордон Лаура	-	51.8	-	(1450)	-	-
22	-	Бешенка - пос. Красная Поляна (нов. пост)	7.2	15.3	153	1140	482	84
23	-	Бешенка - пос. Красная Поляна (стар. пост)	-	17.0	-	(1100)	-	-
24	-	Монашка - 44-й км Краснополянского шоссе	6.6	13	202	1040	356	89
25	-	Чвежипсе - 34-й км Краснополянского шоссе	18	140	100	980	365	91
26	-	Кепш - 30-й км Краснополянского шоссе	8.8	34.5	65.7	700	341	100
27	-	Псоу - с. Леселидзе	-	420	-	-	-	-

Примечание: для составления таблицы использованы данные гидрологической справочной литературы [15-17], знак «-» обозначает отсутствие данных в соответствующей графе источника, в скобках даны приближенные данные о высоте водосбора

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

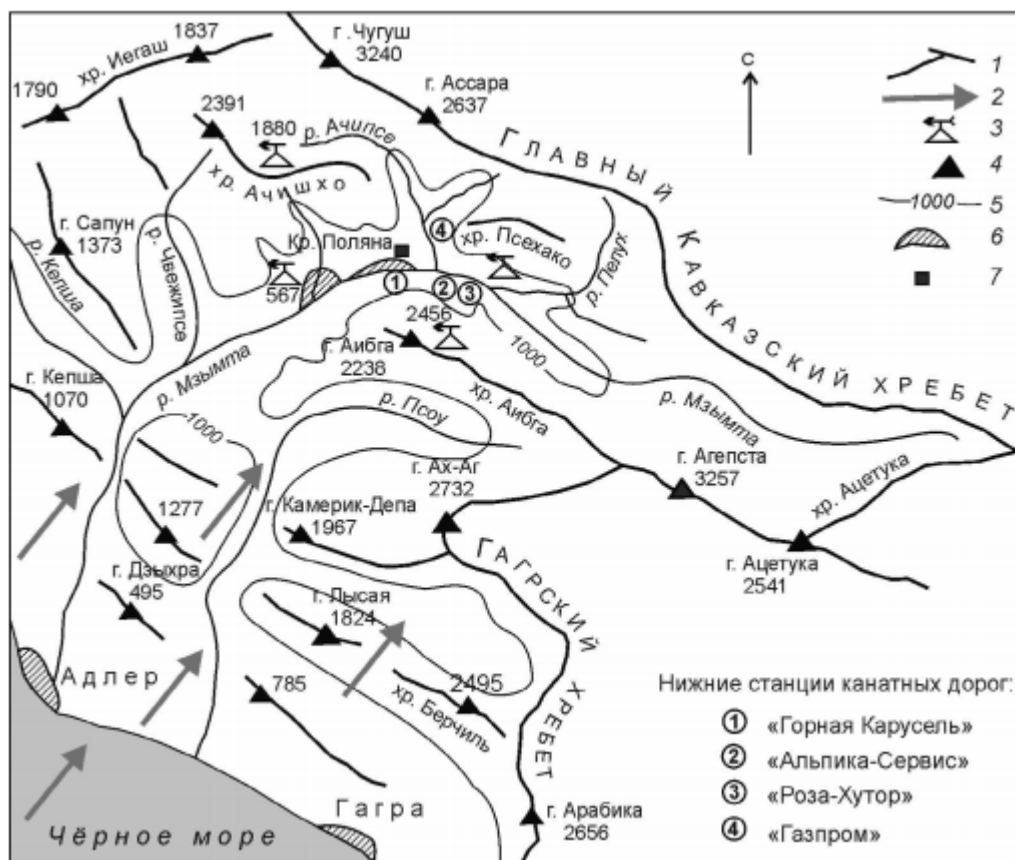


Рисунок 2.1.1 - Орографическая схема Западного Кавказа в районе участка изысканий [14]

До высоты 1800-2000 м окружающие горы покрыты смешанными лесами (дуб, бук, пихта, каштан, ясень и др. с подлеском из падубы, лавровишни, азалии, лещины). Выше расположены альпийские луга, перемежающиеся густыми зарослями альпийского и понтийского рододендрона высотой до 1 м и небольшими участками карликовых деревьев из ивы, березы, клена.

Участок изысканий расположен в зоне сейсмической активности. При крутизне склонов составляет более 15° объект является неблагоприятным в сейсмическом отношении [7, п. 4.5]. В соответствии с сейсмическим районированием территории России (СП.14.13330.2014 СНиП П-7-81*, карта ОСР-2015-В) расчетная сейсмическая интенсивность исследуемой территории по шкале MSK-64 составляет 9 баллов (5% вероятность возможного превышения в течение 50 лет) [7].

Инов. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		шкале MSK-64 составляет 9 баллов (5% вероятность возможного превышения в течение 50 лет) [7].				
Изм.		Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ			Лист
										17

2.2 Климатическая характеристика территории работ

Так как фактические данные для нелинейной интерполяции значений метеоэлементов по высоте отсутствуют, расчетные климатические параметры для выбранных интервалов высот по объекту изысканий (535-635, 636-835 м, 836-1035 м, 1036-1275, 1236-1435 м), получены по линейной зависимости между данными на высотах 566 и 1880 м. Для интервала высот 535-635 м приведены данные метеостанций (далее МС) Красная Поляна. Интервалы выбраны, в основном, с шагом 200 м с учетом высотного местоположения проектируемых объектов (таблица 2.2.1).

Таблица 2.2.1 – Объекты проектирования и соответствующие их расположению интервалы высот климатических характеристик

№	Объект	Диапазон высот климатических характеристик, м
	Перечень существующих подпорных стен, требующих реконструкции (усиления):	
1,2	Подпорные стены СТ-2, СТ-4	535-635
3-15	Подпорные стены СТ-5, СТ-7, СТ-7/1, СТ-7/2, СТ-9, СТ-10, СТ-10/1, СТ-10/2, ТС-10/3, СТ-10/4, СТ-10/5, СТ-15 н.я. и в.я.	535-635, 636-835
16-19	Подпорные стены СТ-24 н.я. и в.я, СТ-25/1, СТ-25/2	836-1035
20,21	Подпорные стены СТ-70/1, СТ-75	1236-1435
22,23,25	Подпорные стены СТ-8, СТ-17, СТ--10/0	636-835
24	Подпорная стена СТ-42 (участок под СТ-42/1)	1036-1275
	Проектируемые здания и сооружения:	
26	Здание для временного пребывания обслуживающего персонала	535-635
27	Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала	535-635
28	Шумозащитные ограждения	535-635
29	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №1	535-635
30	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №2	535-635, 636-835
31-36	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасных участках № 3, 4, 7, 8, 10, 11	636-835
37,38	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасных участках № 14, 16	836-1035
39	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №19	1036-1235
40	Селеудерживающий барьер №1	535-635
41	Подпорная стена СТ-74/1	1236-1435
42	Участок 2. Водовыпускное сооружение ВС-1	535-635

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									18
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

43	Участок 3. Быстроток на ПК 47+57	636-835
44,45	Участок 3. Водоотводные канавы ВК-1, ВК-2	636-835
46	Участок 4. Водоотводная канава	636-835
47	Участок 5. Каптажная камера	636-835
48,49	Участок 6. Водопропускное сооружение ВС-1, Водоотводное сооружение от СТ-13/1	636-835
50	Участок 9. Быстроток	836-1035
51	Участок 15а. Водоотводная канава (3 шт)	1236-1435
52	Внешние сети электроснабжения	535-635
53	Сети связи с сетями электроснабжения (в одной траншее)	535-635, 1236-1435
54	Подпорная стена СТ-10/6	636-835
55,56	Новые подпорные стены. Реконструкция СТ-70/1, СТ-75	1236-1435
57	Усиление сущ.подпорной стены СТ17 (прижимная стенка)	636-835
58-61	Анкерные поля №1,2,3(около СТ-2), №4 (около СТ-4)	535-635
62,63	Анкерные поля № 5, 6 (около СТ-4)	535-635, 636-835
64-72	Анкерные поля №7 (около СТ-4), №8 (около СТ-8), №9 (около СТ-7/3), №10, 11, 12 (около СТ-7/1), №13 (около СТ-8/1), №14, 15 (около СТ-9)	636-835
73	Анкерное поле №16 (около СТ-25/2)	836-1035
74	Участок 2. Анкерное поле №1 (около СТ-5)	535-635
75	Участок 3. Анкерное поле №1 (около СТ-10/5)	636-835
77-82	Участок 4. Анкерные поля №1-6 (около СТ-10/1)	636-835
83	Участок 5. Анкерное поле №1 (около СТ-10/6)	636-835
84-86	Участок 6. Анкерные поля №1-3 (около СТ-11)	636-835
87	Участок 7. Анкерное поле №1 (около СТ-17/1)	636-835
88	Участок 8. Анкерное поле №1 (около СТ-17)	636-835, 836-1035
89,90	Участок 9. Анкерные поля №1 (около СТ-АС2/1), №2 (около СТ-25/2)	836-1035
91	Участок 11. Анкерное поле №1 (около СТ-33)	1036-1235
92-93	Участок 14а. Анкерные поля №1 (около СТ-64), №2 (около СТ-64)	1236-1435
94	Участок 14. Анкерное поле №1 (около СТ-70/1)	1236-1435
96	Участок 15а. Анкерные поля №1 (около СТ-74/1), №2 (около СТ-77)	1236-1435
97	Участок 15. Анкерное поле №1 (около СТ-75)	1236-1435

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		19

98	Анкерное поле №1Г подпорной стены СТ-17	636-835
99	Анкерное поле АП-42 подпорной стены СТ-42/1	1036-1235

Климатическая характеристика составлена по рядам метеорологических наблюдений включающих современные данные, продолжительность рядов соответствует СП 11-103-97 [1, таблица 4.1].

Климатические условия района определяются взаимодействием теплых и влажных воздушных масс, поступающих со стороны Черного моря, и сухих и холодных воздушных масс Евразийского континента. Большую роль при этом играет Главный Кавказский хребет, который препятствует проникновению в Закавказье холодных северо-восточных материковых ветров, и здесь формируется влажный средиземноморский климат Западного Закавказья.

Почти вся влага, собираемая с обширных пространств Черного моря, конденсируется и выпадает в виде обильных осадков над небольшой территорией Западного Кавказа, в районе так называемого Причерноморья. Количество осадков здесь колеблется от 700 мм в год на побережье до 3200 мм в горных районах.

Важнейшим фактором, определяющим климат района изысканий, является высотная поясность, отражающая высоту местности над уровнем моря и экспозицию горных склонов. Климатические особенности определяются разворотом склона к западным влагонесущим воздушным потокам – атлантическим циклонам и средиземноморским западным воздушным течениям. Высокогорье находится в условиях господства западного переноса воздуха.

В Западном Закавказье высотная зональность явственно выражена. Так, средняя годовая температура воздуха в пределах низменностей, лежащих не выше 300 м над уровнем моря, равна 10-15⁰С, в зоне горных лесов - на высоте до 1500 м 4-8⁰С, а на высоте примерно 2500 м - около 0⁰С.

Вполне отчетливо проявляется влияние высоты также и на увеличение осадков: до высоты 1000 м их количество увеличивается медленно, в интервале высот 1000-2500 м растет быстро, а выше 2500 м рост снова замедляется или никакого приращения совсем не наблюдается. Область с наибольшими суммами годовых осадков находится примерно на высотах 1200-2500 м над уровнем моря.

Для климатической характеристики района работ использованы данные Научно-прикладного справочника по климату СССР [11], данные Единого Государственного Фонда ВНИИГМИ-МЦД [12], СНКК Краснодарского края [8], нормативов [3-5, 8, 10], научной литературы [13, 14], климатической справки ФБГУ «СЦГМС ЧАМ» (Приложение Е), материалов предыдущих изысканий [28].

Взам. инв. №		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					Лист
Подп. и дата							20
Инв. № подл.							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Район изысканий приурочен к климатическому району III, подрайону IIIБ согласно карте климатического районирования для строительства СП 131.13330.2012 [3].

Температура воздуха Температура воздуха зависит от поступающей солнечной радиации и характера подстилающей поверхности. Основными показателями, характеризующими термический режим, являются средняя месячная и годовая температура, абсолютный максимум и минимум, даты наступления средних суточных температур воздуха выше и ниже определённых пределов и число дней с температурой, превышающей эти пределы. Среднегодовые температуры воздуха по высотам объекта изысканий по мере увеличения высоты местности уменьшаются от плюс 10,3°С до плюс 6,6°С. Расчет выполнен за период 1936-2014 гг. В Приложении Е (справка «ЦГМС ЧАМ») приведены значения средней температуры воздуха за период 1977-2015 гг. Сравнение показывает, что за более короткий период средняя температура воздуха несколько выше, что отражает изменения климата. Наиболее значительное повышение – на 0,5-0,6°С отмечено в марте, июле и августе.

Абсолютный максимум температуры воздуха находится в пределах плюс 34-40°С. Абсолютный минимум – минус 23-27°С. Данные по температуре воздуха по данным МС Красная Поляна (566 м) и Ачишхо (1880 м), а также по высотам района изысканий приведены в таблицах 2.2.2-2.2.9.

Таблица 2.2.2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха в районе изысканий по данным метеостанций, °С.

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Красная Поляна, 566 м	0,6	1,6	4,2	9,8	14,1	17,4	19,9	19,8	15,8	11,0	6,6	2,5	10,3
Ачишхо, 1880 м	-5,1	-4,8	-1,9	2,9	7,1	10,3	13,2	12,9	9,4	5,3	0,6	-2,9	3,9

Таблица 2.2.3 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С) по высотам объекта изысканий.

Высотный интервал, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
535-635	0,6	1,6	4,2	9,8	14,1	17,4	19,9	19,8	15,8	11,0	6,6	2,5	10,3
636-835	-0,1	0,8	3,4	8,9	13,2	16,5	19,0	18,9	15,0	10,3	5,8	1,8	9,5
836-1035	-1,0	-0,2	2,5	7,9	12,1	15,4	18,0	17,9	14,0	9,4	4,9	1,0	8,5
1036-1235	-1,9	-1,2	1,6	6,8	11,1	14,3	17,0	16,8	13,0	8,5	4,0	0,2	7,5
1236-1435	-2,7	-2,1	0,6	5,8	10,0	13,2	16,0	15,8	12,1	7,7	3,1	-0,7	6,6

Таблица 2.2.4 – Средний минимум температуры воздуха (°С) по высотам объекта изысканий.

Высотный интервал, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
535-635	-2,3	-1,9	0,5	5,2	9,2	12,2	14,8	14,6	10,9	6,6	3,0	-0,3	6,0
636-835	-3,0	-2,6	-0,3	4,5	8,6	11,5	14,2	14,0	10,4	6,1	2,5	-0,9	5,4

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							21

836-1035	-3,8	-3,5	-1,2	3,6	7,8	10,8	13,4	13,3	9,7	5,5	1,9	-1,6	4,7
1036-1235	-4,6	-4,4	-2,2	2,8	7,2	9,8	12,8	12,6	9,2	4,9	1,3	-2,3	3,9
1236-1435	-5,3	-5,2	-3,0	1,8	6,2	9,4	11,8	11,9	8,3	4,3	0,7	-3,0	3,2

Таблица 2.2.5 – Абсолютный минимум температуры воздуха, °С.

Метеостанция, интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Красная Поляна 566 м	-23	-20	-17	-11	-0	3	8	4	-1	-6	-13	-22	-23
Год наблюдений	1950	1929	1929	1965	1976	1978	1982	1923	1941	1965	1953	1924	1950
Ачишхо 1880 м	-29	-26	-25	-17	-8	-5	0	1	-8	-14	-19	-23	-29
Год наблюдений	1932	1949	1948	1931, 1965	1931, 1945	1930	1968	1933, 1983	1941	1965	1932	1955	1932
535-635	-23	-20	-17	-11	-0	3	8	4	-1	-6	-13	-22	-23
636-835	-24	-21	-18	-12	-1	2	7	4	-2	-7	-14	-22	-24
836-1035	-25	-22	-19	-13	-2	1	6	3	-3	-8	-15	-22	-25
1036-1235	-26	-23	-20	-14	-3	0	5	3	-4	-9	-16	-22	-26
1236-1435	-27	-24	-22	-15	-5	-2	3	2	-5	-11	-17	-23	-27

Таблица 2.2.6 – Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха, °С.

Высотный интервал, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
535-635	-11	-9	-7	-1	4	7	10	10	5	0	-3	-7	-12
636-835	-12	-10	-8	-2	3	6	9	9	4	-1	-4	-8	-13
836-1035	-12	-11	-9	-3	2	5	9	8	4	-1	-5	-9	-14
1036-1235	-13	-13	-11	-4	1	4	8	7	3	-2	-6	-10	-16
1236-1435	-14	-14	-12	-5	1	4	7	7	2	-2	-7	-11	-17

Таблица 2.2.7 – Средний максимум температуры воздуха, °С.

Высотный интервал, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
535-635	5,1	6,6	10,0	16,2	20,6	23,6	26,1	26,3	22,4	17,5	12,3	6,9	16,1
636-835	4,2	5,5	8,8	14,9	19,3	22,3	24,9	25,1	21,2	16,4	11,3	6,1	15,0
836-1035	3,2	4,3	7,4	13,3	17,8	20,8	23,5	23,7	19,9	15,2	10,2	5,1	13,7
1036-1235	2,1	3,0	6,1	11,8	16,2	19,4	22,1	22,2	18,5	13,9	9,0	4,1	12,4
1236-1435	1,1	1,8	4,7	10,2	14,7	17,9	20,7	20,8	17,1	12,6	7,9	3,1	11,1

Таблица 2.2.8 – Абсолютный максимум температуры воздуха, °С.

Метеостанция, интервал высот	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Красная Поляна 566 м	18	22	28	36	33	36	40	38	35	31	28	21	40

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
															22
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Год наблюдений	1960	1996	2008	1998	1922	1966	2000	1954	1998	1999	1949	1937	2000
Ачишхо 1880 м	11	12	16	20	22	25	29	28	25	22	16	13	29
Год наблюдений	1971	1966	1937	1950	1951	1942, 1966	1957	1948, 1961	1943, 1952	1962	1932	1950	1957
535-635	18	22	28	36	33	36	40	38	35	31	28	21	40
636-835	17	21	26	34	32	35	39	37	34	30	26	20	39
836-1035	16	19	25	32	30	33	37	35	32	28	25	19	37
1036-1235	15	18	23	29	28	31	35	34	31	27	23	18	35
1236-1435	14	16	21	27	27	30	34	32	29	26	21	16	34

Таблица 2.2.9 – Средний из абсолютных максимумов температуры воздуха, °С.

Высотный интервал, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
535-635	12	15	20	26	28	30	32	32	29	25	21	14	33
636-835	11	14	19	25	27	29	31	31	28	24	20	13	32
836-1035	10	12	17	23	25	28	30	30	27	23	19	12	31
1036-1235	9	11	16	21	23	26	28	28	26	22	17	11	29
1236-1435	8	9	14	19	22	25	27	27	24	20	16	11	28

Переход температуры воздуха через 0°С весной до высоты 1235 м происходит в феврале, соответственно 5, 12, 21 и 29 февраля, на высотах от 1236 до 1435 м – 9 марта. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой воздуха выше 0 градусов составляет на нижней высотной отметке 337 дней, на верхней – 277 дней. Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов по метеостанциям Красная Поляна (566 м) и Ачишхо (1880 м), а также для высот объекта изысканий приведены в таблицах 2.2.10-2.2.14. Поскольку на МС Ачишхо не наблюдается устойчивого перехода температуры воздуха через (+15°С), а на МС Красная Поляна – через (-5°С) интерполяция по высоте для значений (-5°С), (+15°С) и (+20°С) не производилась. Вторжение арктических воздушных масс весной нередко понижает температуру воздуха до 0°С и ниже (особенно ночью), вызывая заморозки. На территории изысканий заморозки в воздухе возможны до 8 мая на нижних высотных отметках и до 5 июня – на верхних. Продолжительность безморозного периода в среднем уменьшается с высотой от 209 до 165 дней (таблица 2.2.15).

Таблица 2.2.10 – Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов для высот 535-635 м (МС Красная Поляна 566 м).

Характеристика	Предел					
	-5°С	0°С	+5°С	+10°С	+15°С	+20°С
Переход температуры весной	-	05.02	22.03	19.04	24.05	28.07

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
											23
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Переход температуры осенью	-	09.01	22.11	21.10	17.09	05.08
Число дней с температурой выше	-	337	244	184	115	7

Таблица 2.2.11 – Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов для интервала высот 636-835 м.

Характеристика	Предел					
	-5°C	0°C	+5°C	+10°C	+15°C	+20°C
Переход температуры весной	-	12.02	27.03	67.04	-	-
Переход температуры осенью	-	02.01	17.11	15.10	-	-
Число дней с температурой выше	-	324	235	171	-	-

Таблица 2.2.12 – Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов для интервала высот 836-1035 м.

Характеристика	Предел					
	-5°C	0°C	+5°C	+10°C	+15°C	+20°C
Переход температуры весной	-	21.02	02.04	05.05	-	-
Переход температуры осенью	-	26.12	12.11	09.10	-	-
Число дней с температурой выше	-	308	224	156	-	-

Таблица 2.2.13 – Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов для интервала высот 1036-1235 м.

Характеристика	Предел					
	-5°C	0°C	+5°C	+10°C	+15°C	+20°C
Переход температуры весной	-	29.02	08.04	14.05	-	-
Переход температуры осенью	-	19.12	07.11	03.10	-	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Таблица 2.2.13 – Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов для интервала высот 1036-1235 м.						Лист
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Число дней с температурой выше	-	292	202	140	-	-
--------------------------------	---	-----	-----	-----	---	---

Таблица 2.2.14 – Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов для интервала высот 1236-1435 м.

Характеристика	Предел					
	-5°C	0°C	+5°C	+10°C	+15°C	+20°C
Переход температуры весной	-	09.03	14.04	24.05	-	-
Переход температуры осенью	-	12.12	02.11	27.09	-	-
Число дней с температурой выше	-	277	201	125	-	-

Таблица 2.2.15 – Средние даты наступления заморозков и продолжительность безморозного периода в воздухе.

Интервал высот, м	Дата последнего заморозка			Дата первого заморозка			Продолжительность безморозного периода, дни		
	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	наим.	наиб.
Красная Поляна 566 м	07.04	10.03.01	08.05.99	01.11	26.09.56	13.12.80	209	165	256
Ачишхо 1880 м	21.05	10.04.57	26.06.45	30.09	05.09.30	12.11.43	133	87	181
535-635	07.04	10.03	08.05	01.11	26.09	13.12	209	165	256
636-835	12.04	13.03	14.05	27.10	23.09	09.12	199	155	246
836-1035	19.04	18.03	21.05	23.10	20.09	04.12	188	143	235
1036-1235	26.04	23.03	29.05	18.10	16.09	29.11	176	131	224
1236-1435	02.05	28.03	05.06	13.10	13.09	24.11	165	119	212

Для расчета обеспеченных значений температуры воздуха самой холодной 5-дневки и самых холодных суток были построены кривые обеспеченности за весь период наблюдений по данным метеостанции Ачишхо (Приложение Ж, рисунки Ж.1, Ж2, таблица Ж.1). Значения температур самой холодной пятидневки и самых холодных суток 92%-й обеспеченности взяты по кривой, а 98%-й обеспеченности – в соответствии с эмпирическими, т.к. кривая в нижней части

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
											25
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

отклоняется от фактических значений в сторону увеличения температур. Соответствующие характеристики по Красной Поляне взяты по СП 131.13330.2012 [3]. Расчетные значения приведены в таблице 2.2.16.

Таблица 2.2.16 - Расчетные обеспеченные значения температуры воздуха самой холодной пятидневки и самых холодных суток.

Характеристика	Обеспеченность, %	Высота, м БС			
		Красная Поляна 566 м	Ачишхо 1880 м	535-635	636-835
Т воздуха самых холодных суток, °С	0,98	-14	-22	-14	-15
	0,92	-12	-19	-12	-13
Т воздуха самой холодной 5-дневки, °С	0,98	-11	-18	-11	-12
	0,92	-9	-16	-9	-10
Характеристика	Обеспеченность, %	Высота, м БС			
		836-1035	1036-1235	1236-1435	
Т воздуха самых холодных суток, °С	0,98	-16	-17	-19	
	0,92	-14	-15	-16	
Температура воздуха самой холодной 5-дневки, °С	0,98	-13	-14	-15	
	0,92	-11	-12	-13	

Влажность воздуха. Основными показателями влажности воздуха являются упругость водяного пара, относительная влажность и недостаток насыщения. Как показали исследования, на исследуемой территории среднегодовая упругость водяного пара находится в пределах 7,8-10,6 гПа и с высотой уменьшается Годовой ход упругости водяного пара (абсолютной влажности), повторяет ход температуры воздуха: наибольшая величина абсолютной влажности наблюдается в июле и составляет 18,0 мб на МС Красная Поляна (566 м) и 13,7 мб на высотах 1236-1435 м, минимальное значение приходится на январь и составляет 5,4 и 3,8 мб соответственно (таблица 2.2.17).

Распределение относительной влажности, характеризующей степень насыщения воздуха водяным паром, на участке изысканий определяется температурным режимом и притоком влаги в атмосферу. В горной зоне четкой зависимости относительной влажности от абсолютной высоты не отмечается, а ее величина определяется сокращением с северо-запада на юго-восток и рельефом. Среднегодовая относительная влажность с высотой падает совсем незначительно, принимая значения от 78 до 77%, межсезонные колебания очень малы (таблица 2.2.18). Суточный ход относительной влажности воздуха в холодное время года выражен слабо: утром и ночью

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

влажность на 1-5% больше, чем днем, но в теплый период (с мая по сентябрь), средняя суточная амплитуда относительной влажности достигает 30-40%.

Сезонное распределение недостатка насыщения зависит от тех же физико-географических параметров, что и упругости водяного пара. Средний годовой недостаток насыщения с высотой изменяется от 3,8 гПа на нижней высотной отметке объекта изысканий до 3,0 гПа – на верхней. Максимум недостатка насыщения приходится на летние месяцы и составляет на высотах исследуемой территории 4,6-6,4 гПа (Минимальные величины (1,2-1,7 гПа) фиксируются в зимний период (таблица 2.2.19). Суточный ход недостатка насыщения хорошо выражен в теплый период и слабо проявляется в холодный. Наибольшие значения наблюдаются в утренние часы, наименьшие – в вечерние.

Таблица 2.2.17 – Средняя месячная и годовая упругость водяного пара (мб).

МС/Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Красная Поляна 566 м	5,4	5,5	6,3	8,5	11,8	15,0	18,0	17,9	14,3	10,8	7,6	6,2	10,6
Ачишхо 1880 м	3,2	3,4	3,8	5,2	7,3	9,6	12,0	11,8	9,0	6,3	4,8	3,7	6,7
535-635	5,4	5,5	6,3	8,5	11,8	15,0	18,0	17,9	14,3	10,8	7,6	6,2	10,6
636-835	5,1	5,2	5,9	8,0	11,2	14,2	17,2	17,0	13,6	10,2	7,2	5,8	10,1
836-1035	4,7	4,8	5,5	7,4	10,3	13,2	16,0	15,9	12,5	9,3	6,7	5,4	9,3
1036-1235	4,3	4,4	5,0	6,8	9,5	12,2	14,9	14,7	11,5	8,5	6,1	4,9	8,6
1236-1435	3,8	4,0	4,5	6,2	8,6	11,2	13,7	13,6	10,5	7,6	5,6	4,4	7,8

Таблица 2.2.18 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%).

МС/Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Красная Поляна 566 м	83	80	76	72	75	77	77	78	79	81	80	84	78
Ачишхо 1880 м	76	78	77	73	74	78	80	79	77	72	71	74	75
535-635	83	80	76	72	75	77	77	78	79	81	80	84	78
636-835	82	80	76	72	75	77	77	78	79	80	79	83	78
836-1035	81	79	76	72	75	77	78	78	78	78	77	81	78
1036-1235	80	79	76	72	75	77	78	78	78	77	76	80	77
1236-1435	79	79	77	73	74	78	79	79	78	76	75	78	77

Таблица 2.2.19 – Средний месячный и годовой недостаток насыщения (мб).

МС/Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Красная Поляна 566 м	1,2	1,7	2,6	4,6	5,1	5,6	6,4	6,2	4,6	3,1	2,3	1,3	3,8
Ачишхо 1880 м	1,3	1,2	1,6	2,6	3,1	3,2	3,3	3,5	3,3	3,1	2,4	1,6	2,5
535-635	1,2	1,7	2,6	4,6	5,1	5,6	6,4	6,2	4,6	3,1	2,3	1,3	3,8
636-835	1,2	1,6	2,5	4,3	4,8	5,3	6,0	5,9	4,4	3,1	2,3	1,3	3,6
836-1035	1,2	1,6	2,3	4,0	4,5	4,9	5,5	5,4	4,2	3,1	2,3	1,4	3,4

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
															27
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

1036-1235	1,2	1,5	2,2	3,7	4,2	4,6	5,1	5,0	4,0	3,1	2,3	1,4	3,2
1236-1435	1,3	1,4	2,0	3,4	3,9	4,2	4,6	4,6	3,8	3,1	2,4	1,5	3,0

Температура почвы и глубина промерзания. Температурный режим почвы, в большей степени, чем температура воздуха, подвержен влиянию локальных микроклиматических факторов, прежде всего – состояния поверхности почвы, её типа, механического состава, влажности, растительного покрова и т.д. Почва низкогорной части района изысканий горно-лесная дерново-карбонатная суглинистая, в высокогорной части района – горно-лесная бурая суглинистая. Средняя годовая температура поверхности почвы с увеличением высотных отметок объекта изысканий понижается от плюс 12°С до плюс 6°С. Наиболее низкая среднемесячная температура почвы наблюдается в январе – (минус 1-6°С), наиболее высокая – в июле (плюс 20-26°С). Зависимость абсолютного максимума в годовом ходе температуры почвы от высоты местности в районе изысканий не проявляется, по всем высотам он составляет плюс 62°С, падение происходит только в зимние и весенние месяцы. Абсолютный минимум температуры почвы наблюдается в январе, понижаясь с высотой от минус 21 до минус 31°С. В таблицах 2.2.20, 2.2.21 представлены средние, абсолютные максимумы и минимумы температуры почвы по данным метеостанций и по высотам исследуемой территории.

Даты первого и последнего заморозка на поверхности почвы и продолжительность безморозного периода в районе изысканий приведены в таблице 2.2.22. По МС Ачишхо в 48% случаев отмечены заморозки в течение всего года: 13% – в июле, 20% – в августе, 15% – в июле и в августе. В 1945 г. наблюдалось 8 случаев заморозков в июле и в августе. Поэтому в таблице указана только ранняя дата последнего заморозка и поздняя дата первого заморозка. Наибольшая продолжительность безморозного периода на поверхности почвы по участку изысканий составляет от 217 дней на нижней отметке до 158 дней – на верхней.

Таблица 2.2.20 – Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы, °С.

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
МС Красная Поляна, 566 м (почва-красный суглинок, чернозем)													
Средняя	-1	-1	4	12	18	22	26	24	19	12	5	1	12
Абсолютный макс.	18	27	40	49	55	58	62	58	53	42	28	19	62
Год наблюдений	2001	1996	2004	1979	2007	1980	1980	1999	2010	1999	2010	1996	1980
Абсолютный мин.	-20	-21	-18	-12	-1	1	7	4	1	-5	-15	-19	-21
Год наблюдений	2009	1993	1985	2004	1988	2001	1992	1980	1977	1984	1989	2004	1993
МС Ачишхо, 1880 м (почва-красный суглинок)													

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
															28
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Средняя	-8	-7	-5	-1	2	11	17	16	11	3	-2	-6	3
Абсолютный макс.*	10	13	30	17	46	62	62	61	52	42	31	10	62
Год наблюдений	1960	1966	1951	1950	1951	1980	1980	1954	1952	1962	1949	1937	1980
Абсолютный мин.*	-38	-35	-32	-28	-15	-10	-3	-4	-16	-28	-30	-35	-38
Год наблюдений	1964, 1973	1967, 1973	1948, 1956, 1985	1965	1958	1978	1956	1945, 1950	1941	1965	1982	1953	1964, 1973

Таблица 2.2.21 – Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы по высотам объекта изысканий, °С.

Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Средняя месячная температура почвы на высотах													
535-635	-1	-1	4	12	18	22	26	24	19	12	5	1	12
636-835	-3	-1	3	10	16	21	24	23	17	11	5	0	11
836-1035	-4	-2	1	8	14	19	23	22	16	9	4	-1	9
1036-1235	-5	-3	0	6	11	17	22	21	15	8	3	-2	8
1236-1435	-6	-4	-1	4	9	16	20	19	14	7	1	-3	6
Абсолютный максимум температуры почвы													
535-635	18	27	40	49	55	58	62	58	53	42	28	19	62
636-835	17	25	39	45	54	59	62	58	53	42	28	18	62
836-1035	16	23	37	40	52	59	62	59	53	42	29	16	62
1036-1235	15	21	36	35	51	60	62	59	53	42	29	15	62
1236-1435	13	19	34	30	50	60	62	60	52	42	30	14	62
Абсолютный минимум температуры почвы													
535-635	-20	-21	-18	-12	-1	1	7	4	1	-5	-15	-19	-21
636-835	-22	-23	-20	-14	-3	0	6	3	-1	-8	-17	-21	-23
836-1035	-25	-25	-22	-16	-5	-2	4	2	-4	-11	-19	-23	-25
1036-1235	-28	-27	-24	-19	-7	-4	3	1	-6	-15	-21	-26	-28
1236-1435	-31	-29	-26	-21	-9	-5	1	-1	-9	-18	-24	-28	-31

Таблица 2.2.22 – Средние даты заморозков и продолжительность безморозного периода на поверхности почвы.

МС/ Интервал высот, м	Дата последнего заморозка			Дата первого заморозка			Продолжительность безморозного периода, дни, год		
	средн	ранн	поздн	средн	ранн	поздн	средн	наим	наиб
Красная Поляна, 566 м	19.04	24.03.79	31.05.01	22.10	01.10.70	18.11.09	186	148,2001	217,1991
Ачишхо, 1880 м	-	26.05.61	-	-	-	30.09.54	-	-	117, 1972
535-635	-	24.03	-	22.10	-	18.11	186	148	217

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									29
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

МС/ Интервал высот, м	Дата последнего заморозка			Дата первого заморозка			Продолжительность безморозного периода, дни, год		
	средн	ранн	поздн	средн	ранн	поздн	средн	наим	наиб
636-835	-	01.04	-	-	-	11.11	-	-	204
836-1035	-	10.04	-	-	-	04.11	-	-	189
1036-1235	-	20.04	-	-	-	27.10	-	-	174
1236-1435	-	29.04	-	-	-	20.10	-	-	158

Примечание: знак «-» в таблице означает, что на МС Ачишхо в 48% случаев отмечены заморозки в течение всего года и интерполяция по высотам не проводилась..

Глубина промерзания почвы зависит от высоты и плотности снежного покрова, степени увлажнения, механического состава и типа почвы, а также микрорельефа, температуры воздуха и вследствие этого изменяется как по территории, так и по годам.

При отсутствии данных многолетних наблюдений за промерзанием грунта, Нормативную глубину промерзания грунтов $d_{г\Box}$ (в метрах) допускается определять в соответствии со СП 22.13330.2011. «Основания зданий и сооружений» [5]. Она определяется по формуле:

$$d_{г\Box} = d_0 \sqrt{M_t} ,$$

где M_t – безразмерный коэффициент, равный сумме средних месячных отрицательных температур воздуха, d_0 – коэффициент, принимаемый по [5]. В таблице 2.2.23 приведены расчетные глубины промерзания различных типов грунтов по высотам участка изысканий. На высоте МС Красная Поляна согласно расчету по указанной методике нормативная глубина промерзания почво-грунтов равна нулю, т.к. среднемноголетние месячные значения температуры воздуха положительные.

Таблица 2.2.23 – Нормативные глубины промерзания различных типов грунтов, м.

МС/интервал высот, м	Суглинки и глины	Пески гравелистые, крупной и средней крупности	Крупнообломочный материал
Красная Поляна 566 м	0	0	0
Ачишхо 1880 м	0,88	1,15	1,30
535-635	0	0	0
636-835	0,07	0,10	0,11
836-1035	0,25	0,33	0,37
1036-1235	0,40	0,53	0,60
1236-1435	0,54	0,71	0,80

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Ветер. Направление ветровых потоков в горной местности существенно зависит от ориентации горных хребтов и долин. В Красной Поляне ярко выражена горно-долинная циркуляция – ночью преобладают ветры склонов, днём – долинные. По средним многолетним данным роза ветров Красной Поляны ориентирована по направлению долины р.Мзымты (ЮЗ-СВ) и её притока (р.Бешенка) на севере от станции. На высоте 566 м (МС Красная Поляна) во все периоды года преобладает ветер северного направления, (29% повторяемости) и юго-западные ветры (17%). Повторяемость штиля – 19% (розы ветров – рисунок 2.2.1). Расчет выполнен за период 1966-2012 гг. Сравнение с данными за период 1977-2015 гг., представленных в справке «ЦГМС ЧАМ» в Приложении Е, показывает, что значение повторяемости направлений ветра и штилей устойчиво во времени.

Метеостанция Ачишхо (1880 м) географически находилась в одноимённом, отдельно стоящем массиве г. Ачишхо (2391 м), на расстоянии около 35 км от Чёрного моря. Со стороны морского побережья это пространство открыто для влажных южных потоков, поэтому в розе ветров этой станции доминирующим является ветер юго-восточного направления (34%) и южного направлений (17%) [14]. Повторяемость штиля составляет 26% (розы ветров – рисунок 2.2.2). Повторяемость ветра и штилей по данным метеостанций приведены в таблицах 2.2.24-2.2.25. Таким образом, анализ преобладающих ветровых потоков по данным метеостанций, учет ориентации горного хребта Псехако и прилегающей долины, отсутствие других данных наблюдений за ветром в непосредственной близости от объекта изысканий, позволяет рекомендовать для высотных отметок 535-1035 м использовать розу ветров МС Красная Поляна (566 м). При выходе же на привершинную часть хребта Псехако, для высотных отметок 1035-1435 м рекомендуется использовать розу ветров МС Ачишхо (1880 м).

Среднегодовая скорость ветра по данным метеостанций и высотам объекта изысканий находится в пределах 1,3-1,9 м/с (таблица 2.2.26). Ветры преобладающих направлений являются и наиболее сильными. Среднее число дней с сильным ветром по метеостанциям Красная Поляна (566 м) и Ачишхо (1880 м)) представлены в таблице 2.2.27. На МС Красная Поляна абсолютный максимум скорости ветра за весь период наблюдений составил 16 м/с, с учётом порывов – 25 м/с, на МС Ачишхо 34 и 40 м/с (таблица 2.2.28).

Для расчета обеспеченных значений максимальной скорости ветра были построены кривые распределения по данным метеостанции Ачишхо за весь период наблюдений, и получены статистические характеристики этих величин (Приложение Ж, рисунки Ж.3, таблица Ж.2). В верхней части кривой по МС Ачишхо разброса максимальных скоростей ветра не наблюдается, они расположены «ступенькой». Это позволяет предположить, что самые большие скорости ветра по той или иной причине не были измерены. В таблице 2.2.29 даны расчетные величины максимальных скоростей ветра различной вероятности по высотам объекта изысканий. Скорость

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										31
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ветра 5%-повторяемости на нижних высотных отметках составляет 24 м/с, на верхних – 32 м/с, 2%-повторяемости 28 м/с и 37 м/с соответственно.

Таблица 2.2.24 – Повторяемость направлений ветра и штилей (%) по МС Красная Поляна, 1966-2012 гг.

Период	Направление ветра								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
I	34	17	14	4	7	11	5	8	30
II	31	13	11	4	11	16	6	7	26
III	25	11	9	4	15	23	7	7	20
IV	24	10	8	3	18	24	6	6	14
V	23	11	8	4	20	23	7	6	16
VI	25	11	8	3	18	21	8	7	15
VII	24	9	7	3	19	23	8	7	15
VIII	27	11	7	4	16	20	7	8	15
I□	30	13	9	4	14	16	6	9	15
□	32	15	11	5	12	13	5	7	17
□I	35	18	13	4	9	10	4	7	20
□II	35	21	16	5	6	7	4	7	28
Год	29	13	10	4	14	17	6	7	19

Таблица 2.2.25 – Повторяемость направлений ветра и штилей (%) по МС Ачишхо, 1880 м.

Период	Направление ветра								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
I	3	4	15	38	20	5	6	9	24
II	3	3	13	40	23	5	5	8	24
III	4	4	13	36	24	4	6	9	25
IV	6	4	14	33	20	4	7	12	26
V	7	6	17	28	16	4	8	14	26
VI	10	6	16	28	14	3	9	14	25
VII	11	5	15	27	13	4	9	16	27
VIII	8	5	15	27	14	5	10	16	28

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							32

I□	7	5	14	33	15	4	9	13	27
□	5	4	20	35	15	4	8	9	26
□I	4	5	20	38	15	4	5	9	27
□II	4	4	18	37	18	5	6	8	27
Год	6	4	16	34	17	5	7	11	26

Таблица 2.2.26– Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с.

Метеостанция/ Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Красная Поляна 566 м	1,0	1,1	1,4	1,7	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,3
Ачишхо 1880 м	2,5	2,6	2,5	2,2	2,0	1,9	1,8	1,8	1,9	2,1	2,1	2,3	2,1
535-635	1,0	1,1	1,4	1,7	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,3
636-835	1,4	1,6	1,8	2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,3	1,7
836-1035	1,6	1,8	1,9	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,5	1,8
1036-1235	1,8	2,0	2,0	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,9
1236-1435	2,0	2,1	2,2	2,1	2	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9

Таблица 2.2.27 – Среднее число дней со скоростью ветра выше заданного значения.

Скорость ветра, м/с	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	
Ачишхо.													
≥8	3,6	3,4	3,4	2,0	1,3	1,0	0,6	0,6	1,1	1,8	2,3	2,9	24
≥15	1,5	1,7	1,3	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	1,2	1,4	1,7	13
≥20	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2
Красная Поляна													
≥8	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,2	0,1	0,1	0,02	0,02	0,1	0,1	2
≥15	0,1	-	0,1	0,1	0,2	0,1	-	0,1	0,1	0	0,1	0,1	1,9
≥20	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,3
≥25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0

Примечание: знак «-» в таблице означает, что ветра выше заданного значения в данном месяце не наблюдалось.

Таблица 2.2.28– Максимальная скорость и порыв ветра (м/с)

Характерис тика	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	
Красная Поляна 566 м													
Скорость	10	14	16	15	15	10	12	8	8	7	8	12	16

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Порыв	15	22	20	16	18	14	13	14	18	12	24	25	25
Ачишхо 1880 м													
Скорость	34	34	24	28	24	24	20	18	20	20	28	34	34
Порыв	40	40	40	34	28	28	24	24	24	24	40	40	40

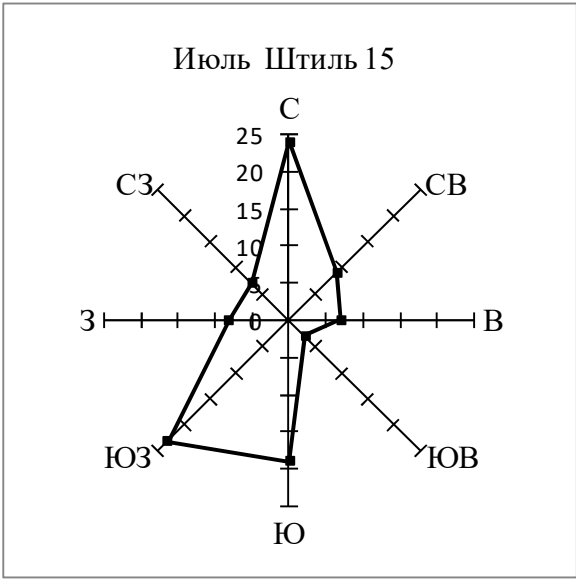
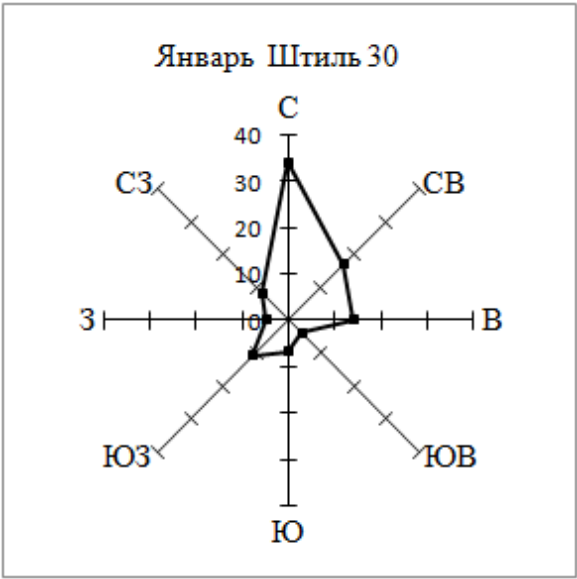
Таблица 2.2.29 – Наибольшие скорости ветра (м/с) повторяемостью 1 раз в заданное число лет.

МС/Интервал высот, м	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	25 лет	50 лет
Красная Поляна 566 м	18	21	23	24	25	28
Ачишхо 1880 м	29	33	36	37	39	43
535-635	18	21	23	24	25	28
636-835	19	23	25	26	27	30
836-1035	21	24	27	28	29	32
1036-1235	23	26	29	30	31	34
1236-1435	24	28	31	32	33	37

Площадка строительства по ветровому давлению относится к горному району (карта 1 ТСН 20-302-2002), расчетное значение ветрового давления 1.00 кПа [8].

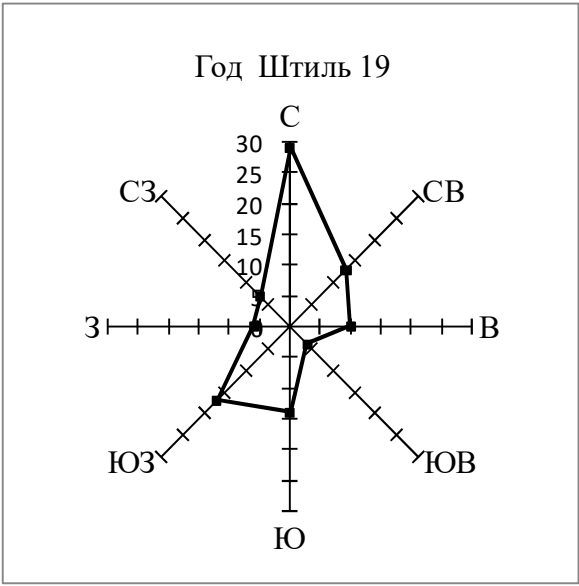
В соответствии с СП 20.13330.2016 [4] нормативное ветровое давление при определении максимальных скоростей ветра по 10-минутным интервалам осреднения составляет 0,48 кПа (IV район, карта 2г).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										34
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



а)

б)



в)

Рисунок 2.2.1 Розы ветров по данным МС Красная Поляна, 566 м:

а) – за январь месяц, б) – за июль месяц, в) – за год

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

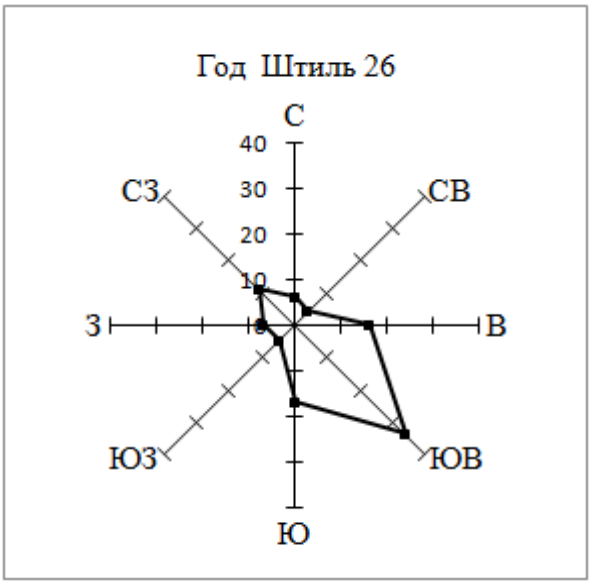
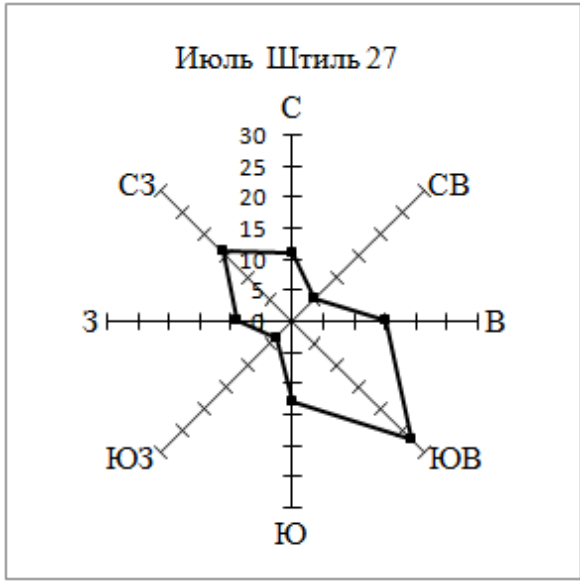
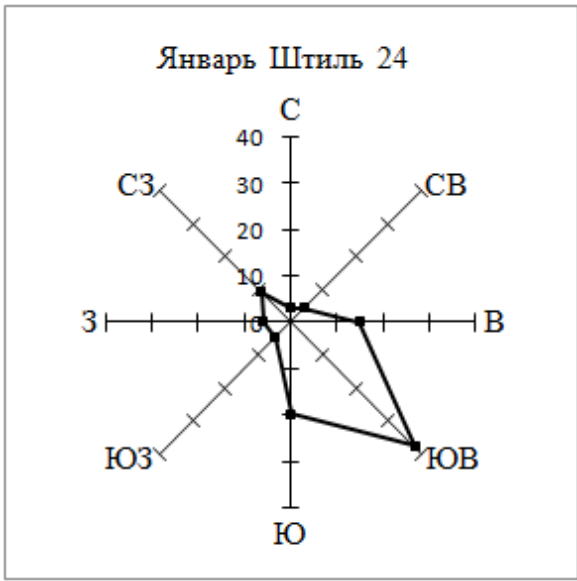


Рисунок 2.2.2 Розы ветров по данным МС Ачишхо, 1880 м:
а) – за январь месяц, б) – за июль месяц, в) – за год

Устойчивый снежный покров на высотах объекта изысканий образуется в среднем в период с 24 ноября по 26 декабря, разрушается со 2 марта по 29 апреля, полностью сходит с 30 марта по 12 мая. Однако даты появления, установления и схода снежного покрова сильно варьируют из года в год. Устойчивый снежный покров может установиться и раньше – 18 октября на верхних отметках высот и 18 ноября – на нижних, а сойти позже – 5 июня на верхних отметках и 24 апреля на нижних (таблица 2.2.31). На высоте МС Красная Поляна (566 м) снежный покров лежит в среднем с ноября по апрель, максимальная высота снежного покрова приходится на февраль. На высоте МС Ачишхо (1880 м) снежный покров лежит в среднем с октября по июнь, максимальная высота снежного покрова приходится на март (таблица 2.2.32). Высота снежного покрова изменяется в большом диапазоне, характеризуется значительными колебаниями от года к году и определяется не только высотой местности, количеством выпавших осадков, но и, в значительной степени, расположением места измерения относительно элементов рельефа и экспозицией склона. Наибольшая средняя декадная высота снежного покрова по высотам объекта изысканий составляет соответственно 61-298 см, наибольшая из максимальных 167-535, наименьшая 7-159 см (таблица 2.2.33). Максимальные декадные значения высоты снежного покрова обеспеченностью 2% для МС Красная Поляна и МС Ачишхо составляют соответственно 160 и 782 мм, обеспеченностью 5% - 132 и 708 мм (Приложение Ж, рисунки Ж.6, Ж.7, таблица Ж.4).

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		37

чем открытые, причём различия возрастают с увеличением высоты снежного покрова. Эта разница может быть очень существенной при сравнении открытых участков и участков под пологом леса, где высота снега в 4-5 раз больше. Так, высота снега на незащищённых участках может составлять порядка нескольких сантиметров, в то время, как на защищённых – высота снежного покрова может достигать нескольких метров. В горных районах также необходимо учитывать положение того или иного участка на склонах, открытых ветру и подветренных. Таким образом, высота снежного покрова на территории изысканий имеет крайне неустойчивый и неравномерный характер.

Таблица 2.2.30 – Продолжительность залегания снежного покрова (N) на различных высотах в зависимости от сумм радиационного баланса [13].

Высота, м	R мДж/м ²	N число дней
500	2119	83
750	2026	100
1000	1932	117
1250	1829	133
1500	1725	151

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										38
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 2.2.31 - Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова.

Интервал высот, м	Дата появления снежного покрова			Дата образования			Дата разрушения			Дата схода снежного покрова		
				устойчивого снежного покрова								
	сред.	ранн	позд.	сред.	ранн	позд.	сред.	ранн	позд.	сред.	ранн	поздн.
Красная Поляна 566 м	26.11	28.10	28.12	26.12	18.11	02.02	02.03	31.12	04.04	30.03	26.02	24.04
Ачишхо 1880 м	12.10	08.09	30.11	03.11	27.09	02.12	10.06	01.05	06.07	13.06	01.04	06.07
535-635	26.11	28.10	28.12	26.12	18.11	02.02	02.03	31.12	04.04	30.03	26.02	24.04
636-835	20.11	21.10	24.12	19.12	11.11	25.01	14.03	15.01	15.04	08.04	01.03	03.05
836-1035	13.11	13.10	20.12	11.12	03.11	15.01	30.03	03.02	30.04	20.04	06.03	14.05
1036-1235	06.11	06.10	15.12	03.12	26.10	06.01	14.04	21.02	14.05	01.05	12.03	25.05
1236-1435	30.10	28.09	11.12	24.11	18.10	27.12	29.04	11.03	28.05	12.05	17.03	05.06

Таблица 2.2.32 – Средняя декадная высота снежного покрова (см) по постоянной рейке

Метеостанция			Место			□			□I			□II			I		
						1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Красная Поляна, 566 м			защищен.			-	-	-	-	2	4	9	11	14	21	30	37
II			III			IV			V			VI			Наибольшая		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	ср.	макс	мин
41	37	35	27	18	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	61	167	7
Ачишхо, 1880 м			открытое			□			□I			□II			I		
						1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
						-	12	18	23	33	62	103	139	188	224	266	306
II			III			IV			V			VI			Наибольшая		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	ср.	макс	мин
335	365	378	409	428	436	414	386	355	295	220	137	70	25	-	466	796	267

Примечание: знак «-» в таблице означает, что в данном месяце высоты снега не наблюдалось.

Таблица 2.2.33 – Наибольшая средняя, максимальная и минимальная декадная высота снежного покрова (см) по постоянной рейке для высот объекта изысканий.

Интервал высот, м	Наиб. ср декадная высота, см	Наиб. максимальная высота, см	Наиб. минимальная высота, см	Запас воды в снеге, мм
535-635	61	167	7	168
636-835	113	248	40	402
836-1035	175	344	80	679
1036-1235	236	439	120	955
1236-1435	298	535	159	1232

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							39

Участок изысканий находится в горном районе, поэтому согласно п.5.3 и п.5.5 СНКК 20-303-2002 [8] снеговая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$s_g = 6 + 0,0075 (h - 500), \text{ кПа} \quad (2.2.1),$$

где h – высота над уровнем моря.

Для высот до 1000 м расчетные значения полной снеговой нагрузки равны соответственно 6,5 - 9,3 кПа.

Для высот 1000 м и выше снеговая нагрузка имеет два значения – полное и пониженное (длительная нагрузка). Полная снеговая нагрузка на высотных отметках объекта изысканий находится в пределах 10,8-12,3 кПа, пониженная 6,5-7,4 кПа.

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [4, карта 1] участок изысканий находится в районе VII. В этом районе при высоте местности более 500 м над у.м. значение снеговой нагрузки определяется по формуле аналогичной (2.2.1), но при значении S_g для указанного района 3,5 кПа:

$$S_g (H) = S_g + 0,0075 (h - 500), \text{ кПа} \quad (2.2.2).$$

Расчетные значения снеговой нагрузки по высотам объекта изысканий приведены в таблице 2.2.34.

Таблица 2.2.34 – Снеговая нагрузка по высотам объекта изысканий.

Интервал высот, м	По СНКК 20-303-2002 [8]		По СП 20.13330.2016 [4]
	Полная снеговая нагрузка, кПа	Пониженная снеговая нагрузка, кПа	Снеговая нагрузка, кПа
535-635	6,5	-	4,0
636-835	7,8	-	5,3
836-1035	9,3	-	6,8
1036-1235	10,8	6,5	8,3
1236-1435	12,3	7,4	9,8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										40
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Расчетные обеспеченные слои осадков получены по данным метеостанции Ачишхо за период 1930-1987 гг. и по метеостанции Красная Поляна за период 1936 – 2016 гг. В Приложении Ж помещены кривые обеспеченностей максимальных суточных сумм осадков (рисунки Ж.4, Ж.5), в таблице Ж.3 даны параметры их распределения. Для МС Красная Поляна расчетные значения получены по кривой, построенной с подбором отношения $\frac{Q_s}{Q_v}$ для лучшего соответствия эмпирическим точкам в верхней части. Обеспеченные значения суточного максимума осадков по МС Ачишхо приняты соответственно данным в материалах предыдущих изысканий [28] (метеостанция закрыта в 1988 г.). Суточный максимум осадков 1%-ной обеспеченности по метеостанции Красная Поляна составил 175 мм, по метеостанции Ачишхо – 259 мм, при наблюдаемых максимумах соответственно 188 и 298 мм (таблица 2.2.36). Расчетные данные по высотам объекта изысканий приведены в таблице 2.2.36.

Как видно из таблицы случаи выпадения за сутки 61-80 мм осадков отмечаются практически ежегодно, более 160 мм – 1 раз в 7-10 лет.

За последние 20 лет почти повсеместно отмечаются изменения климатических характеристик. На рассматриваемой территории наблюдается значительная тенденция роста годовых сумм атмосферных осадков по сравнению с предыдущими годами, в то же время в

Взам. инв. №	Подп. и дата	данные по высотам объекта изысканий приведены в таблице 2.2.36. Район строительства характеризуется мощными суточными выпадениями атмосферных осадков. В таблице 2.2.37 представлено число дней с суточными суммами осадков свыше 20 мм по интервалам в различные месяцы, рассчитанное для метеостанций Красная Поляна (566 м) и Ачишхо (1880 м) за период с 1966 по 1988 годы. Как видно из таблицы случаи выпадения за сутки 61-80 мм осадков отмечаются практически ежегодно, более 160 мм – 1 раз в 7-10 лет. За последние 20 лет почти повсеместно отмечаются изменения климатических характеристик. На рассматриваемой территории наблюдается значительная тенденция роста годовых сумм атмосферных осадков по сравнению с предыдущими годами, в то же время в					
		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					
Инв. № подл.							Лист
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	41

месячных суммах отмечаются разнонаправленные тенденции. Так, например, в летние месяцы наблюдается уменьшение сумм осадков, самое значительное в августе. В зимние месяцы (в декабре и в феврале) – увеличение, наибольшее в феврале.

Таблица 2.2.35 – Среднее количество осадков с поправкой на смачивание по данным метеостанций (мм).

МС/Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	□I-III	IV-□	Год
Красная Поляна, 566 м	203	158	168	140	141	128	108	115	157	193	229	234	992	982	1974
Ачишхо, 1880 м	363	326	301	215	200	218	151	174	216	283	342	413	1745	1457	3202
535-635	203	158	168	140	141	128	108	115	157	193	229	234	992	982	1974
636-835	225	201	190	150	136	143	120	126	154	192	217	261	1094	1021	2115
836-1035	249	223	209	161	147	156	125	134	165	208	239	288	1208	1096	2304
1036-1235	273	245	228	173	158	169	131	143	176	224	261	314	1321	1174	2495
1236-1435	297	267	248	184	169	182	136	151	187	240	283	341	1436	1249	2685

Таблица 2.2.36 – Суточный максимум осадков различной обеспеченности, мм

МС/Интервал высот, м	Обеспеченность, %				Наблюдаемый максимум	
	10	5	2	1	мм	дата
Красная Поляна 566 м	110	129	155	175	188	17.08.1977
Ачишхо 1880 м	172	198	233	259	298	26.06.1956
535-635	110	129	155	175	-	-
636-835	118	138	165	186	-	-
836-1035	127	148	177	199	-	-
1036-1235	137	159	189	211	-	-
1236-1435	146	169	201	224	-	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										42
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

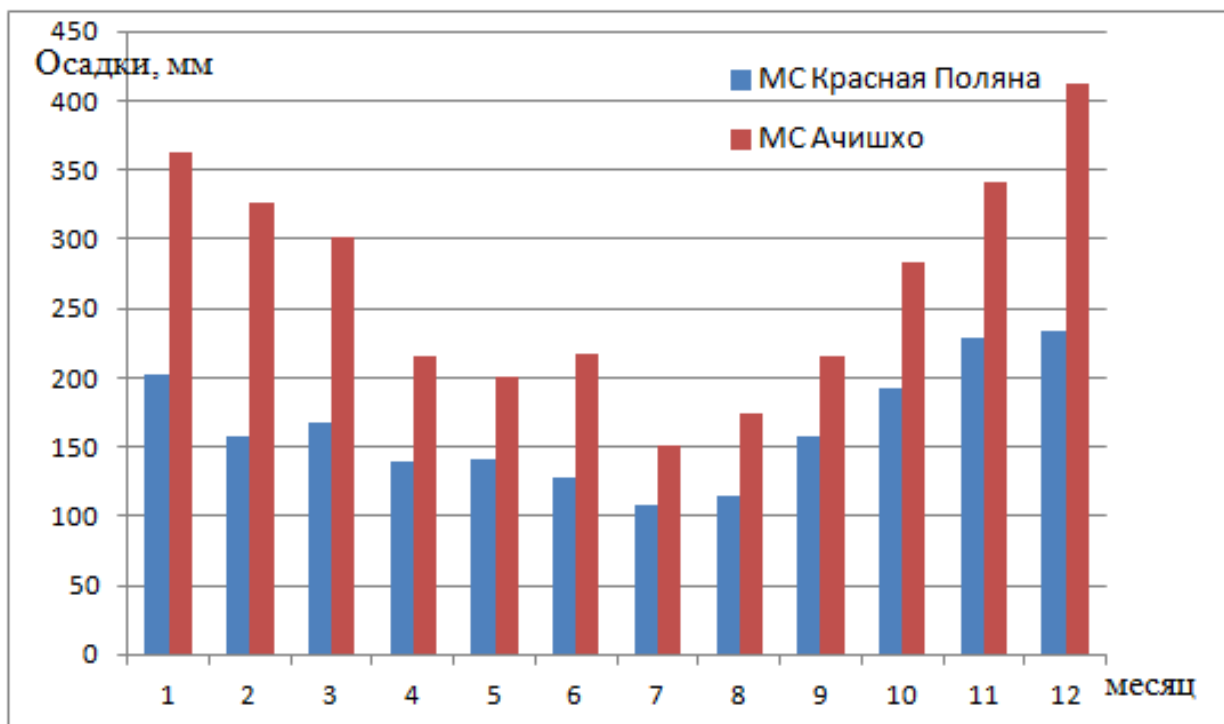


Рисунок 2.2.4 - Внутригодовое распределение месячных сумм осадков.

Таблица 2.2.37 – Суммарное число дней с суточными суммами осадков свыше 20 мм по интервалам в различные месяцы с марта по декабрь

Интервал суммы осадков, мм	март		апрель		май		июнь		июль		август		сентябрь		октябрь		ноябрь		декабрь	
	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо	Красная Поляна	Ачишхо
21-40	46	66	40	49	38	46	34	42	23	36	28	45	25	34	49	43	68	88	71	79
41-60	11	22	8	17	10	18	10	19	10	11	7	15	13	19	12	34	23	41	23	30
61-80	1	11	1	3	0	7	1	2	2	4	1	3	8	7	7	14	2	18	6	16
81-100	0	1	0	1	0	2	0	0	0	2	2	7	1	5	2	7	0	6	1	13
101-120	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	2	0	2	0	1	0	2	0	1
121-140	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	0	3	0	0	0	1
141-160	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
>160	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0

Облачность и атмосферные явления. В таблице 2.2.38 даны средние за месяц и год значения общей и нижней облачности в баллах.

Инв. № подл.	Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата					108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							43
Подп. и дата							
Взам. инв. №							

В оценке климата облачность имеет исключительно важное значение, так как с ней связаны продолжительность и интенсивность солнечного сияния. На формирование облачности на исследуемой территории в большей степени оказывают влияние формы рельефа и экспозиция склонов по отношению к влагонесущим ветрам, чем абсолютная высота местности, поэтому интерполяция по высотам не производилась. Максимум облачности наблюдается в феврале и марте, минимум наступает в летне-осенний период.

Таблица 2.2.38 – Средняя месячная и годовая общая и нижняя облачность (баллы).

Станция	Облачность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
Красная Поляна 566 м	Общая	7,4	7,5	7,5	7,3	6,7	6,1	5,3	4,8	5,2	5,7	6,6	7,3	6,4
	Нижняя	5,7	5,9	5,8	5,5	5,0	4,8	4,5	3,9	4,0	4,3	5,0	5,8	5,0
Ачишхо 1880 м	Общая	7,4	7,7	7,6	7,2	6,9	6,0	5,5	5,2	5,3	5,9	6,6	7,3	6,6
	Нижняя	5,7	5,8	5,6	5,3	4,8	4,6	4,7	4,4	4,2	4,4	4,7	5,4	5,0

Туманы. С высотой местности объекта изысканий количество дней с туманом увеличивается. На высоте МС Красная Поляна (566 м) среднее число дней с туманом составляет всего 42 дня при возможном максимуме 73 дня. На высоте МС Ачишхо (1880 м) соответственно 198 и 249 дней (таблица 2.2.39). Данные по высотам объекта изысканий приведены в таблице 2.2.40.

Таблица 2.2.39 – Среднее и наибольшее число дней с туманом.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
	МС Красная Поляна, 566 м												
Среднее с туманом	6	5	6	5	4	1	1	1	1	3	3	6	42
Наибольшее с туманом	20	11	13	13	14	3	7	5	6	8	9	13	73
	МС Ачишхо, 1880 м												
Среднее с туманом	19	19	20	16	15	16	17	15	15	15	14	17	198
Наибольшее с туманом	28	26	28	26	26	26	27	24	23	24	25	26	249

Таблица 2.2.40 – Среднее число дней с туманом по высотам объекта изысканий.

Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
535-635	6	5	6	5	4	1	1	1	1	3	3	6	42
636-835	8	7	8	6	5	3	3	3	3	5	4	7	62
836-1035	10	9	10	8	7	5	5	5	5	6	6	9	85
1036-1235	12	11	12	10	9	7	8	7	7	8	8	11	110
1236-1435	14	13	14	11	10	10	10	9	9	10	9	12	131

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							44

Метели. На высоте МС Красная Поляна (566 м) среднее число дней с метелью очень мало и составляет всего 0,6 дня при возможном максимуме 4 дня. На высоте МС Ачишхо (1880 м) соответственно 23 и 66 дней. Метели наблюдаются чаще всего с января по март (таблица 2.2.41). С ростом высоты количество дней с метелью растет (таблица 2.2.42).

Таблица 2.2.41 – Среднее и наибольшее число дней с метелью.

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
МС Красная Поляна, 566 м													
Среднее	0,3	0,2	0,1	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Наибольшее	4	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
МС Ачишхо, 1880 м													
Среднее	6	5	4	1	0,08	0,1	-	-	-	1	2	4	23
Наибольшее	18	16	19	5	-	-	-	-	-	5	8	12	66

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие метелей в данные месяцы.

Таблица 2.2.42 – Среднее число дней с метелью по высотам объекта изысканий.

Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
535-635	0,3	0,2	0,1	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
636-835	1	0,8	0,6	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,3	0,5	3,4
836-1035	2	2	1	0,3	-	-	-	-	-	0,3	0,6	1	7,2
1036-1235	3	2	2	0,4	-	-	-	-	-	0,4	0,9	2	10,7
1236-1435	4	3	2	0,6	-	0,1	-	-	-	0,6	1	2	13,3

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие метелей в данные месяцы.

Грозы. Среднегодовое количество дней с грозой на высоте Красная Поляна (566 м) и на высоте Ачишхо (1880 м) одинаково и составляет 52 дня при максимальном количестве 76 и 91 день соответственно. Чаще всего грозы наблюдаются с июня по август, но возможны в любой месяц года. Грозы связаны с ливневыми осадками, количество которых зависит от местной циркуляции, от форм рельефа и наветренности (таблица 2.2.43). По среднегодовой продолжительности гроз участок изысканий лежит на границе районов с продолжительностью «80-100 часов» и «более 100 часов с грозой» [9]. При проектировании рекомендуется учитывать значение «более 100 часов с грозой».

Таблица 2.2.43 – Среднее и наибольшее число дней с грозой.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I□	□	□I	□II	Год
МС Красная Поляна, 566 м													
Среднее с грозой	0,8	0,8	0,8	1	6	10	10	10	6	4	2	1	52
Наибольшее с грозой	6	4	4	5	10	20	24	17	12	7	5	4	76
МС Ачишхо, 1880 м													
Среднее с грозой	0,1	0,4	0,5	2	6	11	12	10	5	3	2	1	52

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
								45

При положительной температуре воздуха изморозь не образуется. Чаще всего образование изморози происходит при затишье или слабом ветре (0-5 м/с). На нижних отметках высот объекта изысканий чаще всего наблюдается налипание мокрого снега, на верхних отметках – изморозь и сложные отложения. Среднее число дней в году с обледенением всех видов на нижних отметках высот объекта изысканий составляет 5 дней, наибольшее – 17, на верхних отметках – 22 и 64 дня соответственно. Данные по среднему и наибольшему числу дней с обледенением на МС Красная Поляна (566 м) и МС Ачишхо (1880 м) и высотах объекта изысканий приведены в таблицах 2.2.46-2.2.51. Годовые максимумы масс гололедно-изморозевых образований более 310 г/м на МС Ачишхо (1880 м) не наблюдаются, тогда как на МС Красная Поляна (566 м) наблюдаются отложения более 851 г/м (таблица 2.2.52). Максимальные отложения в данный случай обледенения на всех высотах наблюдаются, в основном, при штиле (таблица 2.2.53).

Таблица 2.2.46 – Среднее и наибольшее число дней с гололедом по данным метеостанций.

Метеостанция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Среднее													
Красная Поляна 566 м	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,06
Ачишхо 1880 м	-	0,2	0,4	0,08	-	-	-	-	-	0,3	0,2	0,3	1
Наибольшее													
Красная Поляна 566 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ачишхо 1880 м	-	2	3	1	-	-	-	-	-	2	2	3	4

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие гололеда в данные месяцы.

Таблица 2.2.47 – Среднее число дней с гололедом по высотам объекта изысканий.

Интервал высот, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
535-635	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,06
636-835	-	0,06	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,2
836-1035	-	0,11	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,5
1036-1235	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	0,2	0,1	0,2	0,8
1236-1435	-	0,3	0,3	0,1	-	-	-	-	-	0,2	0,1	0,2	1

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие гололеда в данные месяцы.

Таблица 2.2.48 – Среднее и наибольшее число дней с изморозью.

Станция	Число дней	Месяцы									Год
		□	□I	□II	I	II	III	IV	V	VI	
Ачишхо 1880 м	Изморозь зернистая										
	среднее	1	2	4	3	4	3	1	0,2	-	13
	наиб.	5	10	10	14	8	13	3	1	-	45
	Изморозь кристаллическая										
	среднее	-	-	-	0.08	0.03	-	-	-	-	0.1

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

	наиб.	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
--	-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие изморози в данные месяцы.

Таблица 2.2.49 – Среднее и наибольшее число дней с мокрым снегом.

Станция	Число дней	Месяцы									Год
		□	□I	□II	I	II	III	IV	V	VI	
Красная Поляна 566 м	среднее	-	-	2	2	0,9	0,5	-	-	-	5
	наиб	-	-	5	8	5	3	3	-	-	14
Ачишхо 1880 м	среднее	0,3	0,2	0,5	-	-	-	0,08	-	-	1
	наиб	2	1	2	-	-	-	1	-	-	3

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие мокрого снега в данные месяцы.

Таблица 2.2.50 – Среднее и наибольшее число дней со сложным отложением.

Станция	Число дней	Месяцы									Год
		□	□I	□II	I	II	III	IV	V	VI	
Ачишхо 1880 м	среднее	-	0,3	0,6	1	0,9	0,08	0,2	-	-	3
	наиб	-	3	3	7	8	1	2	-	-	18

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие сложного отложения в данные месяцы.

Таблица 2.2.51 – Среднее и наибольшее число дней со всеми видами обледенений.

Станция	Число дней	Месяцы									Год
		□	□I	□II	I	II	III	IV	V	VI	
Ачишхо 1880 м	среднее	2	2	5	4	5	3	1	0,2	-	22
	наиб	8	11	15	16	15	13	7	1	-	64
Красная Поляна 566 м	среднее	-	-	2	2	0,9	0,5	-	-	-	5
	наиб	-	3	6	10	6	2	3	-	-	17

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие всех видов обледенения в данные месяцы.

Таблица 2.2.52. Повторяемость (%) различных годовых максимумов масс гололедно-изморозевых образований

Станция	Масса, г/м					
	≤40	41-140	141-310	311-550	551-850	≥851
Красная Поляна 566 м	9	18	55	9	9	1
Ачишхо 1880 м	25	42	33	-	-	-

Таблица 2.2.53. Повторяемость (%) направлений ветра и штилей при максимальном отложении в данный случай обледенения

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Красная Поляна 566 м									
≤40	3	-	-	-	-	3	-	-	3
41-140	-	-	-	-	-	-	-	3	29
141-310	-	-	-	-	3	9	-	-	12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
											48
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

311-550	3	-	-	-	-	3	-	-	26
551-850	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Ачишхо 1880 м									
≤40	1	4	11	21	8	2	7	5	26
41-140	-	0,5	3	2	2	-	0,5	0,5	5
141-310	-	-	0,5	-	0,5	-	-	-	0,5

Примечание: знак «-» в таблице означает отсутствие максимального отложения при данном направлении ветра.

Согласно ПУЭ [9] нормативная толщина стенки гололеда составляет 35 мм (район VI). В соответствии с указаниями СП 20.13330.2016 [4, карта 3а] нормативная стенка гололеда составляет 15 мм (район IV).

Максимальная наблюденная толщина стенки гололеда на МС Красная Поляна (566 м) составила 13 мм (10.02.1981 г.), на МС Ачишхо (1880 м) 4 мм (15.03.1978 г.), на СЛС Аибга (2250 м) 19 мм (27.11.2013 г.). По данным наблюдений МС Красная Поляна наибольшая непрерывная продолжительность обледенения при отложении мокрого снега составила 36,2 ч; по данным МС Ачишхо – при гололеде 139 ч и при изморози 58 ч. Максимальный вес гололедно-изморозевых отложений по наблюдениям на МС Красная Поляна составил 1192 г. (24, 25.12.2014 г. - отложение мокрого снега), на МС Ачишхо - 168 г. (15.03.1978 г.). Расчетная величина гололедно-изморозевых отложений для условий проектируемого объекта оценивается по максимуму, наблюдавшемуся на МС Красная поляна, и должна быть принята не менее 1192 г. При выпадении мокрого снега будут наблюдаться отложение мокрого снега на вертикальных и горизонтальных плоскостях. Плотность таких отложений – от 0,2 до 0,6 г/см³ или 200-600 кг/м³.

Опасные метеорологические явления. Неустойчивость атмосферной циркуляции является определяющим фактором возникновения опасных явлений погоды. К стихийным или опасным метеорологическим явлениям (ОЯ) относятся такие, которые по своей интенсивности, району распространения и продолжительности могут нанести ущерб народному хозяйству, населению и вызвать стихийные бедствия. Перечень ОЯ по территории каждого субъекта РФ, входящего в территорию деятельности Управления гидрометеорологической службы, разрабатываются с учетом местных природно-климатических особенностей. Они периодически уточняются, особенно в условиях быстроизменяющегося климата. Перечень опасных метеорологических явлений и их критерии в зоне ответственности ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 12.09.2014 г. №78, которые согласно СП 11-103-97 [1] необходимо учитывать при изысканиях, приведены в таблице 2.2.54.

Таблица 2.2.54 –Опасные метеорологические явления согласно СП 11-103-97 и их критерии по участку изысканий.

Название опасного явления (ОЯ)		Интенсивность и характеристика ОЯ	
1		2	
Очень сильный ветер (в том числе шквал, ураганный)		Средняя скорость ветра не менее 30 м/с, максимальные порывы 35 м/с и более	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	учетом местных природно-климатических особенностей. Они периодически уточняются, особенно в условиях быстроизменяющегося климата. Перечень опасных метеорологических явлений и их критерии в зоне ответственности ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 12.09.2014 г. №78, которые согласно СП 11-103-97 [1] необходимо учитывать при изысканиях, приведены в таблице 2.2.54. Таблица 2.2.54 –Опасные метеорологические явления согласно СП 11-103-97 и их критерии по участку изысканий. <table><tr><th colspan="2">Название опасного явления (ОЯ)</th><th colspan="2">Интенсивность и характеристика ОЯ</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th></th><th></th></tr><tr><td>Очень сильный ветер (в том числе шквал, ураганный)</td><td></td><td>Средняя скорость ветра не менее 30 м/с, максимальные порывы 35 м/с и более</td><td></td></tr></table>						Название опасного явления (ОЯ)		Интенсивность и характеристика ОЯ		1	2			Очень сильный ветер (в том числе шквал, ураганный)		Средняя скорость ветра не менее 30 м/с, максимальные порывы 35 м/с и более	
			Название опасного явления (ОЯ)		Интенсивность и характеристика ОЯ															
1	2																			
Очень сильный ветер (в том числе шквал, ураганный)		Средняя скорость ветра не менее 30 м/с, максимальные порывы 35 м/с и более																		
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Колуч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>												Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата															
							49													

Смерч	Сильный маломасштабный вихрь с вертикальной осью в виде столба или воронки любой интенсивности, направленный от облака к подстилающей поверхности
Сильный ливень (очень сильный ливневый дождь)	Не менее 50 мм за период не более 1 ч
Очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом)	Не менее 120 мм за период не более 12 ч, в горной части не менее 80 мм за период не более 12 ч
Очень сильный снег	Значительные твердые осадки (снег, ливневый снег) с количеством выпавших осадков не менее 20 мм за период времени не более 12 ч
1	2
Продолжительный сильный дождь	Дождь с короткими перерывами (не более 1 ч) с количеством осадков не менее 100 мм за период времени более 12 ч, но менее 48 ч, или 120 мм за период времени более 2 суток
Сильный гололед	Диаметр отложения льда на проводах гололедного станка не менее 20 мм
Сильное гололёдно-изморозевое (сложное) отложение, налипание мокрого снега	Диаметр не менее 80 мм в горной зоне
Сход снежных лавин	Лавинная опасность – сход лавин, затрудняющий и ограничивающий хозяйственную деятельность. Лавины не выходят за границы своего обычного распространения. Возможно перекрытие лавинными массами транспортных магистралей, прилегающих к лавиноопасным склонам. Исключительная лавиноопасность – сход крупных лавин, наносящий значительный ущерб хозяйственным объектам или создающий опасность населенным пунктам
Гололед диаметром более 10 мм или сложное отложение диаметром более 20 мм, или налипание мокрого снега более 20 мм при скорости ветра более 15 м/с. Сильные дожди количеством 50-119 мм в течение не более 12, ливни количеством 20-49 мм в течение не более 1 часа с градом диаметром более 5 мм, усилением ветра до 20-29 м/с и (или) грозой.	

Для холодного периода года в пределах исследуемой территории наблюдается режим повышенной повторяемости очень сильного снега, гололедно-изморозевых отложений и ветров. В теплый период года увеличивается частота ливневых и сильных дождей в июне-июле, а также шквала. На МС Ачишхо (1880 м) 17 мая 1988 г. при шквале была зарегистрирована максимальная скорость ветра 35 м/с.

Опасные явления в районе изысканий по данным МС Красная Поляна (566 м), МС Ачишхо (1880 м) приведены в таблице 2.2.55.

Значение коэффициента стратификации (А), отвечающее неблагоприятным метеорологическим условиям, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальная, для объекта изысканий принимается равным 200 [10] (Приложение Е).

Таблица 2.2.55 – Количество ОЯ по данным метеостанций вблизи участка изысканий.

Наименование ОЯ	Число случаев	Характеристика ОЯ
МС Красная Поляна 566 м (1984-2017гг.)		
Отложение мокрого снега	86	Отложения мокрого снега на проводах гололедного станка не менее 80 мм
Сильный ливень	3	Количество осадков не менее 50 мм за период не более 1 ч
Очень сильный дождь	3	Количество осадков не менее 80 мм за период 12 час и менее

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									50
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Очень сильный снег	13	Количество осадков не менее 20 мм за период времени не более 12 ч
МС Ачишхо, 1880 м (1984-1988гг.)		
Шквал	1	Мгновенная скорость ветра более 25 м/с в течение не менее 1 мин
Сильный ливень	1	Количество осадков не менее 50 мм за период не более 1 ч
Очень сильный снег (снег, ливневый снег и др.)	127	Количество осадков не менее 20 мм за период времени не более 12 ч
Очень сильный ветер	1	Средняя скорость ветра 30 м/с, максимальные порывы 35 м/с и более

Наиболее значимые метеорологические характеристики для высот участка изысканий приведены в таблицах 2.2.56-2.2.60.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										51
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 2.2.56 – Сводная таблица наиболее значимых климатических характеристик для интервала высот 535-635 м.

Характеристика	Показатель
Среднегодовая температура воздуха, °С	+10,3
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	+40
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	-23
Расчетная температура самых холодных суток, °С 98% об.	-14
Расчетная температура самых холодных суток, °С 92% об.	-12
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 98% об.	-11
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 92% об.	-9
Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	+0,6
Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	+19,9
Средняя продолжительность безморозного периода, дни	209
Относительная влажность воздуха – летом/зимой/год, %	77/82/78
Среднее количество осадков за год, мм	1974
Количество осадков в холодный период года (ноябрь-март), мм	992
Количество осадков в теплый период года (апрель - октябрь), мм	982
Суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм	175
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	26.12
Средняя дата окончательного схода снега	30.03
Наибольшая средняя декадная высота снежного покрова, см	61
Максимальная декадная высота снежного покрова (см) обеспеченности 2%/5%	160/132
Продолжительность залегания снежного покрова, дни [13].	83
Среднегодовая температура почвы, °С	12
Средняя скорость ветра за год, м/с	1,3
Максимальная скорость ветра, 5% обеспеченности	24
Снеговая нагрузка (Горный р-н) [8]	6,5 кПа
Ветровая нагрузка (Горный р-н) [8]	1,00 кПа
Толщина стенки гололеда (район VI) [9]	35 мм

Взам. инв. №	Подп. и дата	Продолжительность залегания снежного покрова, дни [13].		83				
		Среднегодовая температура почвы, °С		12				
		Средняя скорость ветра за год, м/с		1,3				
		Максимальная скорость ветра, 5% обеспеченности		24				
		Снеговая нагрузка (Горный р-н) [8]		6,5 кПа				
		Ветровая нагрузка (Горный р-н) [8]		1,00 кПа				
		Толщина стенки гололеда (район VI) [9]		35 мм				
Инв. № подл.							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		52

Таблица 2.2.57 – Сводная таблица наиболее значимых климатических характеристик для высоты 636-835 м.

Характеристика	Показатель
Среднегодовая температура воздуха, °С	+9,5
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	+39
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	-24
Расчетная температура самых холодных суток, °С 98% об.	-15
Расчетная температура самых холодных суток, °С 92% об.	-13
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 98% об.	-12
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 92% об.	-10
Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	-0,1
Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	+19,0
Средняя продолжительность безморозного периода, дни	199
Относительная влажность воздуха – летом/зимой/год, %	77/82/78
Среднее количество осадков за год (ноябрь-март), мм	2115
Количество осадков в холодный период года (апрель-октябрь), мм	1094
Количество осадков в теплый период года, мм	1021
Суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм	186
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	19.12
Средняя дата окончательного схода снега	08.04
Наибольшая средняя декадная высота снежного покрова, см	113
Максимальная декадная высота снежного покрова (см) обеспеченности 2%/5%	240/206
Продолжительность залегания снежного покрова, дни [13].	99
Среднегодовая температура почвы, °С	11
Нормативная глубина промерзания крупнообломочного материала, см	11
Средняя скорость ветра за год, м/с	1,7
Максимальная скорость ветра, 5% обеспеченности	26
Снеговая нагрузка (Горный р-н) [8].	7,8 кПа
Ветровая нагрузка (Горный р-н) [8].	1,00 кПа
Толщина стенки гололеда (район VI) [9].	35 мм

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										53
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 2.2.58 – Сводная таблица наиболее значимых климатических характеристик для высоты 836-1035 м.

Характеристика	Показатель
Среднегодовая температура воздуха, °С	+8,5
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	+37
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	-25
Расчетная температура самых холодных суток, °С 98% об.	-16
Расчетная температура самых холодных суток, °С 92% об.	-14
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 98% об.	-13
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 92% об.	-11
Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	-1,0
Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	+18,0
Средняя продолжительность безморозного периода, дни	188
Относительная влажность воздуха – летом/зимой/год, %	78/80/78
Среднее количество осадков за год, мм	2304
Количество осадков в холодный период года (ноябрь-март), мм	1208
Количество осадков в теплый период года (апрель-март), мм	1096
Суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм	199
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	11.12
Средняя дата окончательного схода снега	20.04
Наибольшая средняя декадная высота снежного покрова, см	175
Максимальная декадная высота снежного покрова (см) обеспеченности 2%/5%	335/294
Продолжительность залегания снежного покрова, дни 13].	113
Среднегодовая температура почвы, °С	9
Нормативная глубина промерзания крупнообломочного материала, см	37
Средняя скорость ветра за год, м/с	1,8
Максимальная скорость ветра, 5% обеспеченности	28
Снеговая нагрузка (Горный р-н) [8].	9,3 кПа
Ветровая нагрузка (Горный р-н) [8].	1,00 кПа
Толщина стенки гололеда (район VI) [9].	35 мм

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		54

Таблица 2.2.59 – Сводная таблица наиболее значимых климатических характеристик для высоты 1036-1235 м.

Характеристика	Показатель
Среднегодовая температура воздуха, °С	+7,5
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	+35
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	-26
Расчетная температура самых холодных суток, °С 98% об.	-17
Расчетная температура самых холодных суток, °С 92% об.	-15
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 98% об.	-14
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 92% об.	-12
Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	-1,9
Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	+17,0
Средняя продолжительность безморозного периода, дни	176
Относительная влажность воздуха - летом/зимой/год, %	78/80/77
Среднее количество осадков за год, мм	2495
Количество осадков в холодный период года (ноябрь-март), мм	1321
Количество осадков в теплый период года (апрель-октябрь), мм	1174
Суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм	211
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	03.12
Средняя дата окончательного схода снега	01.05
Наибольшая средняя декадная высота снежного покрова, см	236
Максимальная декадная высота снежного покрова (см) обеспеченности 2%/5%	429/381
Продолжительность залегания снежного покрова, дни [13].	126
Среднегодовая температура почвы, °С	8
Нормативная глубина промерзания крупнообломочного материала, см	60
Средняя скорость ветра за год, м/с	1,9
Максимальная скорость ветра, 5% обеспеченности	30
Снеговая нагрузка) полная/пониженная) (Горный р-н) [8]	10,8/6,5 кПа
Ветровая нагрузка (Горный р-н)) [8]	1,00 кПа
Толщина стенки гололеда (район VI) [9]	35 мм

Подп. и дата	Взам. инв. №	Продолжительность залегания снежного покрова, дни [13].						126
		Среднегодовая температура почвы, °С						8
		Нормативная глубина промерзания крупнообломочного материала, см						60
		Средняя скорость ветра за год, м/с						1,9
		Максимальная скорость ветра, 5% обеспеченности						30
		Снеговая нагрузка) полная/пониженная) (Горный р-н) [8]						10,8/6,5 кПа
		Ветровая нагрузка (Горный р-н)) [8]						1,00 кПа
		Толщина стенки гололеда (район VI) [9]						35 мм
Инв. № подл.							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		55

Таблица 2.2.60 – Сводная таблица наиболее значимых климатических характеристик для высоты 1236-1435 м

Характеристика	Показатель
Среднегодовая температура воздуха, °С	+6,6
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	+34
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	-27
Расчетная температура самых холодных суток, °С 98% об.	-19
Расчетная температура самых холодных суток, °С 92% об.	-16
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 98% об.	-15
Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С 92% об.	-13
Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	-2,7
Среднемесячная температура воздуха в июле и в августе, °С	+16,0
Средняя продолжительность безморозного периода, дни	165
Относительная влажность воздуха - летом/зимой/год, %	79/79/77
Среднее количество осадков за год, мм	2685
Количество осадков в холодный период года (ноябрь-март), мм	1436
Количество осадков в теплый период года, (апрель-октябрь) мм	1249
Суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм	224
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	24.11
Средняя дата окончательного схода снега	12.05
Наибольшая средняя декадная высота снежного покрова, см	298
Максимальная декадная высота снежного покрова (см) обеспеченности 2%/5%	524/469
Продолжительность залегания снежного покрова, дни [13].	139
Среднегодовая температура почвы, °С	6
Нормативная глубина промерзания для крупнообломочного материала, см	80
Средняя скорость ветра за год, м/с	1,9
Максимальная скорость ветра, 5% обеспеченности	32
Снеговая нагрузка полная/пониженная [8] (Горный р-н)	12,3/7,4 кПа
Ветровая нагрузка (Горный р-н) [8].	1,00 кПа
Толщина стенки гололеда (район VI) [9].	35 мм

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							56

2.3 Гидрологическая характеристика района работ

2.3.1 Гидрологический режим рек

В связи с очень большим количеством осадков, выпадающих на склонах гор в течение всего года, реки имеют значительную водность. Питание рек смешанное: ледниковое, снеговое, дождевое, подземное. Водность и соотношение источников питания изменяется в зависимости от высоты водосбора и в течение года. С изменением высоты бассейна меняется не только водность, но и другие характеристики режима рек: устойчивость стока в году и многолетнем разрезе, внутригодовое распределение стока и т.д. Паводковые периоды могут наблюдаться на реках района в течение всего года.

Стокоформирующие факторы в горных районах характеризуются значительной пестротой и изменчивостью. Это обусловлено климатическими и природно-ландшафтными изменениями на различных высотах при разных экспозициях склонов. Гидрологические характеристики горных рек имеют тесную связь с высотой водосбора. Вертикальная зональность стока может нарушаться местными факторами, из которых наибольшее значение имеют литологический состав горных пород, наличие ледников и озер на водосборе, экспозиция склонов, характер растительности.

Основным фактором, определяющим характер внутригодового распределения стока, является климатический, а именно, величина и распределение осадков и температуры воздуха. Также значительное влияние на внутригодовое распределение стока оказывает рельеф, озерность, лесистость водосбора. В горах режим стока рек заметно меняется в зависимости от высотного положения водосборов, что обусловлено вертикальной зональностью годового хода элементов водного и теплового баланса.

Основным источником питания рек района является дождевой сток, составляющий 38%. Подземный и снеговой сток примерно равны и соответственно составляют 30% и 32%. Доля источников питания изменяется с высотой местности. Талый сток в интервале высот от 0 до 2000 м увеличивается от 7% до 58%. Наибольшая доля дождевого стока наблюдается в нижних высотных зонах, где она составляет 74 %, с высотой она уменьшается и на высоте 2000 м не превышает 8 %. Роль подземного питания рек по мере увеличения высоты местности увеличивается с 19 до 35%, и далее, выше 2000 м, снижается до 34%.

Исследуемая территория относится к бассейну реки Мзымты. Основная масса стока р. Мзымты формируется снеговыми и дождевыми водами. Роль высокогорных снегов и снежников в питании реки значительна лишь в верховье. В холодное время года основное значение приобретает грунтовое питание. Водность реки наибольшая в весенне-летний период, когда стекает около 70% годового стока, на долю осеннего и зимнего стока приходится примерно по 13-17% [17].

Взам. инв. №		высотных зонах, где она составляет 74 %, с высотой она уменьшается и на высоте 2000 м не превышает 8 %. Роль подземного питания рек по мере увеличения высоты местности увеличивается с 19 до 35%, и далее, выше 2000 м, снижается до 34%. Исследуемая территория относится к бассейну реки Мзымты. Основная масса стока р. Мзымты формируется снеговыми и дождевыми водами. Роль высокогорных снегов и снежников в питании реки значительна лишь в верховье. В холодное время года основное значение приобретает грунтовое питание. Водность реки наибольшая в весенне-летний период, когда стекает около 70% годового стока, на долю осеннего и зимнего стока приходится примерно по 13-17% [17].					
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		57

По районированию в [22] реки бассейна Мзымты относятся к рекам со слабовыраженным весенним половодьем. Однако на малых водосборах в ее бассейне, имеющих меньший перепад высот водосборного бассейна, сезонное снеготаяние и соответствующий сток будут достаточно выраженными. Учитывая большие снеготопливы, образующиеся в данной местности (см главу 1), объем талого стока может достигать высоких значений.

В то же время общие закономерности водного режима территории должны отражаться и в режиме малых водотоков. Прохождение максимальных расходов воды р. Мзымты в створе Красная Поляна наблюдается с марта по декабрь, а наиболее часто в мае и июне. За короткий период наблюдений по створу Эсто-Садок и на притоках Мзымты прохождение максимальных расходов было также отмечено в летние месяцы.

Формирование стока изученных рек происходит на водосборах со значительной амплитудой высот в несколько сотен и даже тысяч метров, что приводит к последовательному таянию снежного покрова на разных высотах и различию в интенсивности единовременно выпадающих осадков. Сток расчетных объектов формируется на значительно меньшей площади. Крутизна и малая протяженность склонов определяет короткое время добегания, и, при выпадении осадков высокой интенсивности на всю площадь водосбора, создает условия для формирования высоких максимальных расходов. При этом район изысканий характеризуется очень высоким количеством осадков с большими суточными суммами.

Паводочные явления на реках и водотоках района исключительно скоротечны во времени (как правило, период единичного паводка от начала и до его окончания составляет не более 3-9 часов) и экстремально мощны по интенсивности поднятия уровней и расходов воды. Подъем уровней воды в зависимости от условий стесненности русла реки в период прохождения паводка может достигать 10-50 см/час и в среднем составлять – 180-200 см/сутки.

Расходы воды в период паводка могут превышать предпаводочные их значения в 50-70 раз. В частности, 31.10.1990 года во время паводка на р. Лауре максимальный срочный расход воды составил 206 м³/сек и превысил предпаводочный расход (30.10.1990 г. – 3.15 м³/сек) в 65 раз.

В таблице 2.2.40 (глава 2.2) показано распределение осадков различной интенсивности по месяцам в период с марта по декабрь, когда (в среднем за многолетний период) осадки на участке изысканий выпадают преимущественно в жидком виде. На МС Красная Поляна осадки более 100 мм/сутки отмечались с июня по сентябрь. По МС Ачишхо распределение осадков высокой интенсивности более равномерно, однако самые большие суточные суммы также чаще выпадают в жидком виде. Такая ситуация создает возможность формирования высокого дождевого паводка, когда осадки очень высокой интенсивности покрывают всю площадь водотока, а физические и гидрографические характеристики его водосбора создают возможность для минимального

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	составил 206 м³/сек и превысил предпаводочный расход (30.10.1990 г. – 3.15 м³/сек) в 65 раз.					
			В таблице 2.2.40 (глава 2.2) показано распределение осадков различной интенсивности по месяцам в период с марта по декабрь, когда (в среднем за многолетний период) осадки на участке изысканий выпадают преимущественно в жидком виде. На МС Красная Поляна осадки более 100 мм/сутки отмечались с июня по сентябрь. По МС Ачишхо распределение осадков высокой интенсивности более равномерно, однако самые большие суточные суммы также чаще выпадают в жидком виде. Такая ситуация создает возможность формирования высокого дождевого паводка, когда осадки очень высокой интенсивности покрывают всю площадь водотока, а физические и гидрографические характеристики его водосбора создают возможность для минимального					
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
							58	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

времени добегания воды к замыкающему створу. Больших величин расход воды может достигать при выпадении интенсивных дождей на тающий снеговой покров.

Мягкие зимы на рассматриваемой территории не способствуют льдообразованию. В особо холодные зимы на реках Мзымта и Лаура может наблюдаться практически весь комплекс ледовых явлений, включая ледостав и ледоход, на малых водотоках в январе-феврале месяце могут быть забереги и внутриводный лед в течение 7-8 дней.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
							59	

3 Состав, объем и методы производства изыскательских работ

3.1 Состав и объем выполненных инженерно-гидрометеорологических работ

Инженерно-гидрометеорологические изыскания включали стадии полевых и камеральных работ. При полевых работах было осуществлено проведение комплекса специализированного гидролого-морфометрического обследования района, гидрометрические, и сопутствующие топографо-геодезические работы. На стадии камеральной обработки материала выполнены работы по сбору имеющейся по району изысканий гидрометеорологической, картографической, технической и научной информации.

По справочным и архивным метеорологическим данным составлена климатическая записка, определены расчетные метеорологические параметры. Выполнены работы по исследованию закономерностей пространственно-временного распределения гидрологических и климато-метеорологических характеристик по территории изысканий. Проведен анализ пространственно-временного распределения температур воздуха, атмосферных осадков, снежного покрова, ветра, облачности, метели, гололедных явлений, грозы, града, туманов, влажности воздуха.

Получены данные о гидрографии и режиме поверхностных водотоков. Описан гидрологический режим рек рассматриваемой территории и исследуемых водотоков. Получены гидрографические и гидрологические характеристики водотоков в выбранных расчетных створах. Определены срочные максимальные расходы воды при снеготаянии и ливневых дождях различной обеспеченности, в зависимости от проектируемых сооружений. Для р. Лауры выполнены расчеты уровней воды соответствующей обеспеченности. На участке изысканий производились рекогносцировочное обследование с фото документированием, нивелирование морфометрического створа и измерение уклона водной поверхности р. Лаура.

Объем выполненных инженерно-гидрометеорологических работ показан в таблице 3.1.1. Объемы работ, указанные в Программе, формировались по Заданию на выполнение изысканий. В ходе работ уточнялся перечень сооружений и их проектное положение.

Таблица 3.1.1 - Объем выполненных инженерно-гидрометеорологических работ

№ п/п	Виды работ	Измеритель	Объёмы работ	Обоснование
Полевые работы				
1	Рекогносцировочное обследование водотоков	1 км реки	16	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП 47.13330.2012
2	Рекогносцировочное обследование бассейна водотоков	1 км маршрута	16	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП 47.13330.2012

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							60

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

№ п/п	Виды работ	Измеритель	Объёмы работ	Обоснование
3	Фотоработы	1 снимок	72	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
Камеральные работы				
4	Определение площади водосбора	1 кв. дм.	13,1	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
5	Определение средней высоты водосбора	1 водосбор	11	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
6	Определение уклона водосбора	1 водосбор	11	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
7	Составление таблицы гидрологической изученности бассейна реки	1 таблица	1	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
8	Составление схемы гидрометеорологической изученности бассейна реки	1 схема	1	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
9	Определение максимального расхода воды по формуле предельной интенсивности по готовым гидрографическим характеристикам	1 расчёт	11	п.п. 7.6.1-7.6.4, табл. 7.2-7.3 СП 47.13330.2012
10	Определение максимальных расходов весеннего половодья или дождевых паводков по эмпирическим редуccionным формулам	1 расчёт	11	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
11	Вычисление параметров распределения отдельных характеристик стока и величин различной обеспеченности с построением кривой обеспеченности при числе лет до 50	1 расчет	13	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
12	Составление климатической характеристики района изысканий.	1 записка	1	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
13	Составление программы производства гидрологических работ.	1 программа	1	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012
14	Составление технического отчета.	1 отчёт	1	П.п. 7.1.3- табл. 7.2-7.3 СП47.13330.2012

3.2 Методы производства работ

Порядок проведения работ по получению гидрометеорологической информации для объектов строительства регламентируется СП 11-103-97 "Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства" [1].

Свод правил по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства разработан в развитие положений документа СП 47.13330.2012 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения" [2] и обеспечивает выполнение обязательных требований по гидрометеорологическому обоснованию инвестиций в строительство, предпроектной, проектной и рабочей документации в соответствии с действующим российским законодательством.

Инженерные гидрометеорологические изыскания и последующая камеральная обработка материала проведена в соответствии с руководящими документами, методическими указаниями и наставлениями Росгидромета, регламентирующими методы производства данных видов работ, и установленными заданием:

- СП 47.13330.2016. «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Минстрой России, М., 2016;
- СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства;
- СП 33-101-2003 – Определение основных расчетных гидрологических характеристик.
- Наставления гидрометеорологическим станциям и постам: вып. 6, ч. II «Гидрологические наблюдения на малых реках»;
- СП 131.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», Минстрой России, М., 2012.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		62	

- СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*, Минстрой России, М., 2016
- СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Минрегион России, М., 2010.
- СНКК 20-303-2002. (ТСН 20-302-2002 Краснодарского края). 2003 г.
- ПУЭ Правила устройства электроустановок 7-е изд. Издат-во НЦ ЭНАС, М., 2003.

При определении гидрологических характеристик использованы данные собственных полевых работ и материалы многолетних гидрологических и метеорологических наблюдений Росгидромета на сопредельной территории.

3.2.1 Полевые гидрологические работы

Рекогносцировочное обследование производилось на постоянных и временных водотоках участка изысканий, методом маршрутного обследования, вдоль русла, с описанием русла и берегов. Кроме русел водотоков производилось обследование водосборов. При этом изучались условия подстилающей поверхности на водосборе, устанавливались истоки водотоков, шероховатость склонов и русла. Эти данные необходимы для последующих расчетов стока.

На всех постоянных и временных водотоках в местах где согласно Заданию, расположены проектируемые сооружения назначены расчетные гидрологические створы.

Разбивка морфометрического створа на р. Лаура выполнена согласно Наставлению [24] и привязка их планово-высотного положения осуществлялась к реперам, заложенным при производстве геодезических работ электронным тахеометром Sokkia S²T 650R² и нивелиром Sokkia B20. Свидетельства о поверках даны в Приложении Д.

Изучение объекта включало на стадии полевых работ проведение специализированного исследования следов схода снежных лавин и селевых потоков, оценка их наличия на территории изысканий, оценка рельефа благоприятного для лавинообразования.

3.2.2 Камеральные работы

Расчеты гидрологических характеристик выполнены стандартными методами, применяемыми при отсутствии данных наблюдений. Параметризация расчетных формул для неизученных водотоков выполнена с использованием данных наблюдений рек-аналогов согласно указаниям СП 33-101-2003 [6] и Пособия [21]. Для расчета статистических параметров гидрологических характеристик по данным рек-аналогов использовался программный комплекс HydroStat^{alc}, разработанный в ФБГУ «ГГИ» и соответствующий методикам расчета, установленным СП 33-101-2003. Сертификат соответствия указанной программы приведен в Приложении Л. Ряды наблюдений включают современный период. Для расчетов максимального стока применены эмпирические редукционные формулы и формула предельной интенсивности.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					63

Выполнен расчет коэффициента редукции максимального стока половодья по данным изученных рек рассматриваемого гидрологического района. Учтено изменение слоя половодья и максимального суточного слоя осадков с высотой водосборов.

По расчетным максимальным расходам воды р. Лаура с помощью кривой $Q=f(H)$ определены расчётные уровни воды (п. 7.68 СП 33-101-2003). Кривые расходов строят с применением формулы

$$Q = \frac{\omega}{n} h^{2/3} I^{1/2}, \quad (3.2.1)$$

где ω – площадь поперечного сечения русла или поймы при отметке уровня H , м²; n – коэффициент шероховатости; h – средняя глубина воды в русле или пойме, м; I – уклон водной поверхности.

Кривые $\omega = f(H)$ и $h = f(H)$ устанавливают путем промеров глубин водотока ниже уреза воды и нивелирования русла и береговых склонов выше уреза до предполагаемой высоты уровня воды 1 %-ной вероятности превышения плюс один метр.

Средняя скорость потока при уровне заданной обеспеченности определена как отношение расчетного расхода к площади водного сечения.

Расчетная обеспеченность характеристик стока установлена заданием и программой работ. Обоснование обеспеченности расчетных расходов и уровней воды со ссылкой на соответствующий нормативный документ приведено в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 - Обоснование обеспеченности расчетных гидрологических характеристик для различных объектов проектирования

Сооружение	Обеспеченность Р, %	Обоснование
Объекты инфраструктуры и инженерной защиты	1%	п. 13.6 СП 42.13330.2012
Водопропускные сооружения	3; 5%	Таблица 5.3 п. 5.23 СП 35.13330.2011 Мосты и трубы
Сети электроснабжения	2%	Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ п.1.9-1.10
Сети связи	2%	Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ п.1.9-1.10

При проведении оценки селевой и лавинной опасности применялись правила, указания, рекомендации, содержащиеся в следующих нормативных документах: СНиП 22-01-95, СНиП 32-01-95, СНиП 23-01-99, СНиП 12-01-2004, СП 11-103-97, СП 11-105-97, СП 47.13330.2012,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									64
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

СП 116.13330.2012, ВСН 02-73, ВСН 03-76. Подробная методика расчетов изложена в разделах 5 и 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
							65	

4 Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий

4.1 Гидрографические характеристики расчетных объектов

Водными объектами изысканий являются ручьи и временные водотоки. Водосборы исследуемых водных объектов находятся на склонах хребта Псехако, расположенном на южном макросклоне Главного Кавказского хребта. Территория относится к левобережью водосбора реки Мзымты бассейна Черного моря. Общая схема гидрографической сети участка изысканий с указанием основных расчетных створов и линий водоразделов представлена в Приложении Н.

Выделено 34 малых ручья с площадями от 0,002 до 0,224 км² и река Лаура (Ачипсе) с площадью водосбора 136 км². Большинство водотоков имеет выраженное русло.

Учитывая расположение объектов проектирования, для расчета гидрологических параметров на малых водотоках назначено 50 расчетных створов. Для расчетных створов определен полный комплекс гидрографических характеристик, представленный в таблице 4.1.1. В таблице указаны также номера объектов проектирования согласно экспликации объектов на схемах в Приложениях Н и П, соответствующие назначенным створам.

Средняя высота водосборов от 563 до 1433 м абс. Уклоны водосборов очень велики и повсеместно превышают 150‰. Средневзвешенные уклоны русел варьируют в диапазоне от 45 до 509‰. В соответствии с [6] для определения длины, среднего и средневзвешенного уклона главного водотока его линия продлена до водораздела. Для определения средневзвешенного уклона главного русла производилось измерение его длины по участкам между точками с известными отметками и точками пересечения с горизонталями. Вычисление проведено в соответствии с [6, формула 7.1]:

$$\bar{I} = \prod_{i=1}^n I_i^{l_i/L}, \quad (4.1.1)$$

где $\bar{I}$ - частный средний уклон участков продольного профиля водотока, ‰; l_i - длина частных участков продольного профиля между точками перегиба, км; L - гидрографическая длина водотока до пункта наблюдений, км.

По суммарной длине горизонталей $\sum_{i=1}^n l_i$, проведенных с равным шагом h , определен средний уклон склонов водосбора по формуле:

$$I_{ск} = (h \sum_{i=1}^n l_i) / A, \quad (4.1.2)$$

где A – площадь водосбора, км².

Взам. инв. №		водотока до пункта наблюдений, км.							
		По суммарной длине горизонталей $\sum_{i=1}^n l_i$, проведенных с равным шагом h, определен							
Подп. и дата		средний уклон склонов водосбора по формуле:							
		$I_{ск} = (h \sum_{i=1}^n l_i) / A , \tag{4.1.2}$							
Инв. № подл.		где А – площадь водосбора, км ² .							
								108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
									66
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 4.1.1 - Гидрографические характеристики исследуемых водотоков

№ створа по схеме Н.1	Водоток	Площадь водосбора, км ²	Длина главного водотока, км	Средний уклон водотока, ‰	Средневзвешенный уклон водотока, ‰	Высота водосбора, м	Номера сооружений проектирования согласно экспликации и таблице 1
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ручей б/н №1	0,076	0,394	316	312	644	26,27,28,52
2	Ручей б/н №2	0,068	0,442	374	364	657	52
3	Ручей б/н №3	0,061	0,508	329	321	669	52
4	Ручей б/н №4	0,033	0,331	354	343	587	52
5	Ручей б/н №5	0,224	0,867	311	297	714	52
6	р.Лаура	136	17,8	78	65	1371	53
7	Ручей б/н №6	0,018	0,177	520	509	563	58
8	Ручей б/н №7	0,030	0,327	301	279	637	30,62,61
9	Ручей б/н №8	0,119	0,533	341	339	688	30,40,64,67,7
10	Ручей б/н №9	0,076	0,544	450	382	715	42,3,32,64
11	Ручей б/н №10	0,005	0,091	91	87	658	5
12	Ручей б/н №11	0,010	0,217	55	51	699	4,5,12
13	Ручей б/н №12	0,008	1,929	394	345	694	4,5,6,13,75
14	Ручей б/н №9	0,062	0,446	344	340	733	5,22,65
15	Ручей б/н №9	0,062	0,419	394	339	743	5,22,65
16	Ручей б/н №13	0,028	0,394	346	333	801	69,68,7,67
17	Ручей б/н №13	0,019	0,333	344	337	798	69,25,8,77,78,79, 80,81,82,46,11,70
18	Ручей б/н №9	0,044	0,367	393	323	786	25,13
19	Ручей б/н №14	0,002	0,156	354	345	747	19
20	Ручей №15 (Туристский)	0,087	0,651	406	393	853	10,13,34
21	Ручей б/н №16	0,059	0,791	341	321	866	10,13
22	Ручей б/н №17	0,002	0,128	47	45	770	84,85,86,48
23	Ручей б/н №18	0,010	0,174	202	199	801	49
24	Ручей б/н №16	0,055	0,749	422	411	889	24
25	Ручей №15 (Туристский)	0,076	0,581	416	411	890	35
26	Ручей б/н №9	0,006	0,126	92	84	799	14,23
27	Ручей №15 (Туристский)	0,065	0,496	433	427	917	36,23,88,57,98
28	Ручей б/н №16	0,045	0,672	362	358	924	23
29	Ручей б/н №19	0,005	0,065	99	87	830	23
30	Ручей б/н №16	0,020	0,283	401	393	921	37
31	Ручей №15 (Туристский)	0,020	0,312	329	321	945	17
32	Ручей б/н №20	0,029	0,386	469	454	1015	18
33	Ручей б/н №21	0,096	0,469	459	452	1088	18
34	Ручей б/н №21	0,094	0,428	249	238	1060	19,50,89,90
35	Ручей б/н №20	0,017	0,310	226	217	1031	19,90
36	Ручей б/н №22	0,044	0,450	461	442	1140	39,91

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									67
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

37	Ручей б/н №23	0,028	0,258	401	397	1121	39,91
38	Ручей б/н №23	0,020	0,185	392	387	651	39,91
39	Ручей б/н №22	0,023	0,256	372	364	1162	24
40	Ручей б/н №24	0,009	0,106	133	123	1154	24,99
41	Ручей б/н №25	0,056	0,375	374	372	1394	53,92
42	Ручей б/н №26	0,006	0,195	488	474	1399	53,93
43	Ручей б/н №27	0,014	0,098	192	184	1428	20,55,94
44	Ручей б/н №28	0,007	0,103	169	158	1421	10
45	Ручей б/н №29	0,004	0,065	352	342	1411	51
46	Ручей б/н №30	0,015	1,252	395	393	1410	51,95
47	Ручей б/н №31	0,003	0,084	88	71	1407	51,95
48	Ручей б/н №32	0,005	0,106	67	56	1406	51,95
49	Ручей б/н №33	0,043	0,347	411	387	1430	97
50	Ручей б/н №34	0,005	0,141	371	359	1433	21,56,97

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										68
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4.2 Максимальные расходы воды

4.3.1 Расчет максимальных расходов периода снеготаяния

Для расчета максимальных расходов использованы данные гидрологических справочников [15-17, 23], данные автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов за период после 2008 года [29].

Расчет максимальных расходов воды в период снеготаяния для исследуемых водотоков, указанных в таблице 4.1.1, выполнен по редукционной формуле (4.2.1), которая рекомендована в [21, формула 4.18] для горных рек Кавказа:

$$Q_{\%} = K_0 \cdot \delta \cdot h_{\%} \cdot \mu \cdot [\square / (\square + 1)]^n, \quad (4.2.1),$$

где K_0 - параметр, характеризующий дружность весеннего половодья, рассчитывается, как среднее из значений, определенных по данным реки-аналога обратным путем из приведенной формулы;

$h_{\%}$ – слой стока половодья по данным изученных рек;

δ - коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и проточных озер на максимальные расходы воды; в связи с малой величиной озерности на водосборах рек-аналогов и исследуемых водотоков принят равным 1,0;

$\square$ - площадь водосбора исследуемой реки до расчетного створа, км²;

n - показатель степени редукции максимального модуля стока вероятности превышения $P=1\%$ с увеличением площади водосбора; согласно рекомендациям [6] был уточнен и принят равным 0,53;

μ - коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров кривых распределения слоев стока и максимальных расходов воды.

Для расчета параметров максимального стока рассмотрены изученные реки, расположенные в одном гидрологическом районе. По районированию [22, лист 5] реки территории изысканий относятся к району со слабовыраженным весенним половодьем. По данным [15] слои стока половодья выделены только для бассейна р. Мзымта - р.п. Красная Поляна, имеющего наибольшую в районе среднюю высоту водосбора 1670 м. Для расчета обеспеченных значений были определены слои стока половодья р. Мзымта за последующие годы (Приложение К). По остальным рекам района данные о максимальных расходах, наблюдавшихся в весенне-летний период, использованы для уточнения коэффициента регрессии максимального модуля стока « n ».

Значения максимальных расходов воды расчетной вероятности превышения $P_{\%}$ и параметры кривых распределения для гидрологически изученных рек указаны в таблице 4.2.1.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	территории изысканий относятся к району со слабовыраженным весенним половодьем. По данным [15] слои стока половодья выделены только для бассейна р. Мзымта - р.п. Красная Поляна, имеющего наибольшую в районе среднюю высоту водосбора 1670 м. Для расчета обеспеченных значений были определены слои стока половодья р. Мзымта за последующие годы (Приложение К). По остальным рекам района данные о максимальных расходах, наблюдавшихся в весенне-летний период, использованы для уточнения коэффициента регрессии максимального модуля стока «п».						
			Значения максимальных расходов воды расчетной вероятности превышения Р% и параметры кривых распределения для гидрологически изученных рек указаны в таблице 4.2.1.						
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									69
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Аппроксимация выполнена кривой Пирсона III типа. Кривые распределения максимальных расходов половодья приведены в Приложении К.

Таблица 4.2.1 - Значения максимальных расходов воды половодья гидрологически изученных рек $Q_{п,р\%}$ (м³/с) и статистические параметры распределения рядов.

Код поста	Река- пост	Qп., ср.	$\square_v$	$\square_s$	$\square_s/\square_v$	Qп., р% (м³/с) вероятности превышения Р%, равной				
		м³/с				1	2	3	5	10
82013	Туапс - г.Туапсе	162	0,75	1,50	2,0	565	492	461	399	323
82022	Аше - с.Аше	151	0,87	4,33	5,0	727	574	514	395	271
82023	Куапсе - Мамедова щель	16,4	1,01	4,55	4,5	90,0	70,0	62,3	46,9	30,9
82024	Псезуапсе - с. Татьяновка	162	0,7	2,44	3,5	590	506	466	387	302
82025	Шахе - с. Солох - Аул	198	0,81	4,86	6,0	923	718	641	488	328
82030	Псий - с. Тух - Аул	16,3	1,22	5,50	4,5	109	82,3	71,5	49,9	29,2
82033	Западный Дагомыс - пос. Дагомыс	65,0	0,90	3,61	4,0	314	254	229	178	125
82034	Сочи - с. Пластунка	166	0,63	1,90	3,0	541	469	438	376	304
82039	Сочи - г. Сочи	173	0,53	1,33	2,5	472	420	398	353	297
82046	Хоста - пос. Хоста	84,9	0,84	3,36	4,0	381	313	283	223	161
82050	Мзымта - р.п. Красная Поляна (у заповедника)	150	0,31	1,87	6,0	316	284	270	243	211
82060	Мзымта - пос.Казачий Брод	248	0,4	1,21	3,0	564	510	487	440	382

Данные для определения коэффициент редукции максимального модуля стока «п» приведены в таблице 4.2.2. Для определения расчетного значения коэффициента «п» построен график связи $q_{1\%п.}=f(\square, \text{км}^2)$ (рисунок 4.2.1).

По связи модуля максимального расхода половодья ($q_{1\%}$) с площадью водосбора ($\square$), которая для удобства анализа построена на логарифмической шкале, выявлена региональная закономерность, выраженная формулой:

$$\square = 34,629 \square^{0,53}, \quad (4.2.2)$$

где $\square = q_{1\%}$ - модуль максимального расхода половодья; $\square = A$ – площадь водосбора.

Согласно зависимости (4.2.2) коэффициент редукции максимального модуля стока «п» равен 0,53.

Таблица 4.2.2 - Исходные данные для уточнения параметров формулы 4.2.1

Код поста	Река- пост	Площадь водосб., км²	Ср. выс. водосб., м БС	Q _{1%}	q _{1%}
				м³/с	м³/с·км²
82013	р. Туапсе - г.Туапсе	351	390	565	1,61
82022	р. Аше - с.Аше	282	570	727	2,58
82023	р. Куапсе - Мамедова щель	14,6	380	90,0	6,16

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
								70

82024	р. Псеуапсе - с. Татьянаовка	255	760	590	2,31
82025	р. Шахе - с. Солох - Аул	423	1010	923	2,18
82030	р. Псий - с. Тух - Аул	20.4	700	109	5,34
82033	р. Западный Дагомыс - пос. Дагомыс	49.0	700	314	6,41
82034	р. Сочи - с. Пластунка	238	840	541	2,27
82039	р. Сочи - г. Сочи	296	720	472	1,59
82046	р. Хоста - пос. Хоста	98.5	435	381	3,87
82050	р. Мзымта - р.п. Красная Поляна	510	1670	316	0,62
82060	р. Мзымта - пос. Казачий Брод	839	1340	564	0,67

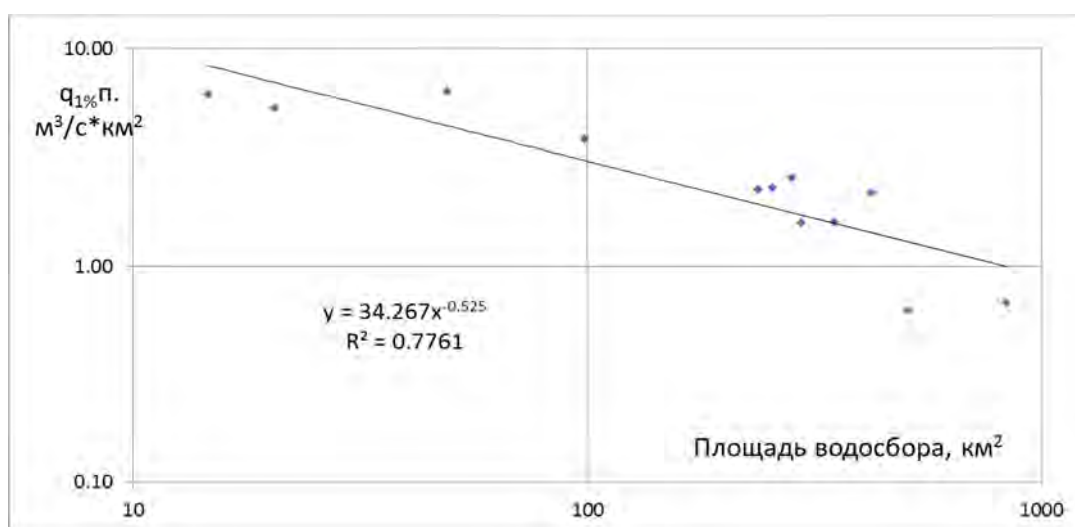


Рисунок 4.2.1 - График связи $q_{1\%} = f(A, \text{км}^2)$

Для определения коэффициента дружности K_0 и слоя стока половодья использованы данные гидрологического поста р. Мзымта - р.п. Красная Поляна (код поста 83050), имеющего длинный ряд наблюдений. Расчетные бассейны относятся к водосбору Мзымты.

В таблице 4.2.3 приведено расчетное значение параметра K_0 , определенное из формулы 4.1.1 обратным путем по данным о максимальных расходах воды вероятности превышения $P=1\%$ реки-аналога и расчетные слои стока половодья различной обеспеченности

Таблица 4.2.3 - Статистические параметры распределения слоя стока и значения коэффициента K_0 по данным поста р. Мзымта - р.п. Красная Поляна

Код поста	A, км²	h _{ср} мм	□v	□s/□v	h _{1%} мм	h _{2%} мм	h _{3%} мм	h _{5%} мм	K ₀
82050	510	1317	0,22	3,0	2114	1996	1942	1834	0.008*
коэффициенты перехода от среднего слоя стока к обеспеченным значениям					1,61	1,52	1,47	1,39	-

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					Лист
											71
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

**Примечание: в дальнейших расчетах использовано значение K_0 округленное до 0,01, учитывая меньшую амплитуду высот на водосборах расчетных водотоков.*

Поскольку диапазон средних высот расчетных бассейнов достаточно велик: от 567 до 1433 м, произведен расчет изменения среднего слоя стока половодья в зависимости от высоты водосбора. При отсутствии данных рек-аналогов о слое стока половодья в этом диапазоне высот, использованы данные о среднемноголетних максимальных снегозапасах на метеостанциях Красная Поляна (565 м над у.м.) и Ачишхо (1880 м над у.м.), которые составляют соответственно 168 и 1986 мм (глава 2.2). Значение, полученное интерполяцией этих величин, для средней высоты бассейна р. Мзымты - р.п. Красная Поляна равно 1696 мм. Отношение среднего слоя стока половодья к среднему максимальному снегозапасу составляет 0,7765. Приняв это отношение одинаковым для всего рассматриваемого диапазона высот, было получено распределение среднего слоя стока половодья по высоте. Для перехода к обеспеченным значениям использованы переходные коэффициенты, полученные по данным таблицы 4.2.3. Значения слоя стока половодья для расчетных створов даны в таблице 4.2.4.

Таблица 4.2.4 – Значения максимальных снегозапасов и слоя стока половодья различной обеспеченности для расчетных створов

№ створа по схеме Н.1	Водоток	Площадь водосбора, км ²	Сред. высота водсб. м БС	Сред. макс. снегозапас, мм	h ср.	h 1%	h 2%	h 3%	h 5%	Номера сооружений проектирования согласно экспликации и таблице 1
					мм	мм	мм	мм	мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
1	Ручей б/н №1	0,076	644	277	215	347	327	316	299	26,27,28,52
2	Ручей б/н №2	0,068	657	295	229	369	348	337	319	52
3	Ручей б/н №3	0,061	669	312	242	390	368	356	337	52
4	Ручей б/н №4	0,033	587	198	154	248	234	226	214	52
5	Ручей б/н №5	0,224	714	374	290	468	441	427	404	52
6	р.Лаура	136	1371	1282	996	1603	1513	1464	1384	53
7	Ручей б/н №6	0,018	567	171	133	213	202	195	184	58
8	Ручей б/н №7	0,030	637	268	208	334	316	305	289	30,62,61
9	Ручей б/н №8	0,119	688	338	262	423	399	386	365	30,40,64,67,7
10	Ручей б/н №9	0,076	715	375	291	469	443	428	405	42,3,32,64
11	Ручей б/н №10	0,0051	658	297	230	371	350	339	320	5
12	Ручей б/н №11	0,010	699	353	274	442	417	403	381	4,5,12
13	Ручей б/н №12	0,0780	694	346	269	433	409	395	374	4,5,6,13,75
14	Ручей б/н №9	0,062	733	400	311	500	472	457	432	5,22,65
15	Ручей б/н №9	0,062	743	414	322	518	489	473	447	5,22,65
16	Ручей б/н №13	0,028	801	494	384	618	583	564	533	69,68,7,67
17	Ручей б/н №13	0,019	798	490	381	613	578	559	529	69,25,8,77,78,79,80, 81,82,46,11,70
18	Ручей б/н №9	0,044	786	474	368	592	559	541	511	25,13
19	Ручей б/н №14	0,0017	747	420	326	525	495	479	453	19
20	Ручей №15 (Туристский)	0,087	853	566	440	708	668	646	611	10,13,34

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									72
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

21	Ручей б/н №16	0,059	866	584	454	730	689	667	630	10,13
22	Ручей б/н №17	0,0023	770	451	351	564	533	515	487	84,85,86,48
23	Ручей б/н №18	0,010	801	494	384	618	583	564	533	49
24	Ручей б/н №16	0,055	889	616	478	770	727	703	665	24
25	Ручей №15 (Туристский)	0,076	890	617	479	772	729	705	666	35
26	Ручей б/н №9	0,0063	799	491	382	614	580	561	530	14,23
27	Ручей №15 (Туристский)	0,065	917	655	508	818	773	747	707	36,23,88,57,98
28	Ручей б/н №16	0,045	924	664	516	830	784	758	717	23
29	Ручей б/н №19	0,0046	830	534	415	668	631	610	577	23
30	Ручей б/н №16	0,020	921	660	513	825	779	754	713	37
31	Ручей №15 (Туристский)	0,020	945	693	538	867	818	791	748	17
32	Ручей б/н №20	0,029	1015	790	614	988	933	902	853	18
33	Ручей б/н №21	0,096	1088	891	692	1114	1052	1017	962	18
34	Ручей б/н №21	0,094	1060	852	662	1066	1006	973	920	19,50,89,90
35	Ручей б/н №20	0,017	1031	812	631	1015	959	927	877	19,90
36	Ручей б/н №22	0,044	1140	963	748	1204	1137	1099	1039	39,91
37	Ручей б/н №23	0,028	1121	937	727	1171	1106	1069	1011	39,91
38	Ручей б/н №23	0,020	651	287	223	359	339	327	310	39,91
39	Ручей б/н №22	0,023	1162	993	771	1242	1172	1134	1072	24
40	Ручей б/н №24	0,0085	1154	982	763	1228	1159	1121	1060	24,99
41	Ручей б/н №25	0,056	1394	1314	1020	1643	1551	1500	1418	53,92
42	Ручей б/н №26	0,0059	1399	1321	1026	1651	1559	1508	1426	53,93
43	Ручей б/н №27	0,014	1428	1361	1057	1702	1606	1554	1469	20,55,94
44	Ручей б/н №28	0,0065	1421	1351	1049	1689	1595	1543	1459	10
45	Ручей б/н №29	0,0040	1411	1338	1039	1672	1579	1527	1444	51
46	Ручей б/н №30	0,015	1410	1336	1038	1670	1577	1525	1442	51,95
47	Ручей б/н №31	0,0029	1407	1332	1034	1665	1572	1520	1438	51,95
48	Ручей б/н №32	0,0048	1406	1331	1033	1664	1571	1519	1436	51,95
49	Ручей б/н №33	0,043	1430	1364	1059	1705	1610	1557	1472	97
50	Ручей б/н №34	0,0050	1433	1368	1062	1710	1615	1562	1477	21,56,97

Значения коэффициента μ , учитывающего неравенство статистических параметров кривых распределения слоев стока и максимальных расходов воды, приведены в таблице 4.2.5. Вычисления проводились по данным поста р. Мзымта - р.п. Красная Поляна.

Таблица 4.2.5 – Значения коэффициента μ по данным поста р. Мзымта - р.п. Красная Поляна

P%	1%	2%	3%	5%
μ	1	0,95	0,93	0,89

Результаты расчета максимальных расходов воды $Q_{P\%}$ периода снеготаяния для исследуемых водотоков в проектных створах представлены в таблице 4.2.6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Таблица 4.2.6 - Результаты расчета максимальных расходов воды периода снеготаяния для водотоков участка изысканий по формуле 4.2.1.

№ створа по схеме Н.1	Водоток	Площадь водосбора, км ²	Q1%, м ³ /с	Q2%, м ³ /с	Q3%, м ³ /с	Q5%, м ³ /с	q1%, м ³ /с·км ²	Номера сооружений проектирования согласно экспликации и таблице 1
1	Ручей б/н №1	0,076	0,253	0,227	0,215	0,195	3,33	26,27,28,52
2	Ручей б/н №2	0,068	0,242	0,217	0,206	0,186	3,56	52
3	Ручей б/н №3	0,061	0,230	0,207	0,196	0,177	3,78	52
4	Ручей б/н №4	0,033	0,080	0,072	0,068	0,062	2,44	52
5	Ручей б/н №5	0,224	0,941	0,844	0,799	0,723	4,20	52
6	р. Лаура (Ачипсе)	136	161	144	136	123	1,18	53
7	Ручей б/н №6	0,018	0,038	0,034	0,032	0,029	2,11	58
8	Ручей б/н №7	0,030	0,099	0,089	0,084	0,076	3,29	30,62,61
9	Ручей б/н №8	0,119	0,474	0,425	0,402	0,364	3,98	30,40,64,67,7
10	Ручей б/н №9	0,076	0,343	0,308	0,291	0,264	4,51	42,3,32,64
11	Ручей б/н №10	0,0051	0,019	0,017	0,016	0,014	3,70	5
12	Ручей б/н №11	0,010	0,044	0,039	0,037	0,034	4,39	4,5,12
13	Ручей б/н №12	0,0780	0,325	0,291	0,276	0,249	4,16	4,5,6,13,75
14	Ручей б/н №9	0,062	0,301	0,270	0,255	0,231	4,85	5,22,65
15	Ручей б/н №9	0,062	0,311	0,279	0,264	0,239	5,01	5,22,65
16	Ручей б/н №13	0,028	0,171	0,153	0,145	0,131	6,09	69,68,7,67
17	Ручей б/н №13	0,019	0,115	0,103	0,098	0,089	6,07	69,25,8,77,78,79,80,81,82,46,11,70
18	Ручей б/н №9	0,044	0,255	0,228	0,216	0,196	5,79	25,13
19	Ручей б/н №14	0,0017	0,009	0,008	0,008	0,007	5,24	19
20	Ручей №15 (Туристский)	0,087	0,589	0,528	0,500	0,453	6,77	10,13,34
21	Ручей б/н №16	0,059	0,418	0,375	0,355	0,321	7,08	10,13
22	Ручей б/н №17	0,0023	0,013	0,012	0,011	0,010	5,64	84,85,86,48
23	Ручей б/н №18	0,010	0,061	0,055	0,052	0,047	6,15	49
24	Ручей б/н №16	0,055	0,412	0,369	0,350	0,316	7,48	24
25	Ручей №15 (Туристский)	0,076	0,564	0,506	0,479	0,434	7,42	35
26	Ручей б/н №9	0,0063	0,039	0,035	0,033	0,030	6,12	14,23
27	Ручей №15 (Туристский)	0,065	0,514	0,461	0,437	0,395	7,92	36,23,88,57,98
28	Ручей б/н №16	0,045	0,365	0,327	0,310	0,281	8,11	23
29	Ручей б/н №19	0,0046	0,031	0,027	0,026	0,024	6,66	23
30	Ручей б/н №16	0,020	0,163	0,146	0,139	0,126	8,17	37
31	Ручей №15 (Туристский)	0,020	0,172	0,154	0,146	0,132	8,58	17
32	Ручей б/н №20	0,029	0,282	0,253	0,240	0,217	9,73	18
33	Ручей б/н №21	0,096	1,019	0,914	0,865	0,783	10,6	18
34	Ручей б/н №21	0,094	0,955	0,857	0,811	0,734	10,2	19,50,89,90
35	Ручей б/н №20	0,017	0,171	0,153	0,145	0,131	10,1	19,90
36	Ручей б/н №22	0,044	0,518	0,464	0,440	0,398	11,8	39,91
37	Ручей б/н №23	0,028	0,323	0,290	0,274	0,248	11,5	39,91
38	Ручей б/н №23	0,020	0,071	0,064	0,060	0,055	3,55	39,91

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

39	Ручей б/н №22	0,023	0,282	0,253	0,240	0,217	12,3	24
40	Ручей б/н №24	0,0085	0,104	0,093	0,088	0,080	12,2	24,99
41	Ручей б/н №25	0,056	0,894	0,802	0,759	0,687	15,9	53,92
42	Ручей б/н №26	0,0059	0,097	0,087	0,082	0,075	16,5	53,93
43	Ручей б/н №27	0,014	0,236	0,212	0,201	0,182	16,9	20,55,94
44	Ручей б/н №28	0,0065	0,109	0,098	0,093	0,084	16,8	10
45	Ручей б/н №29	0,0040	0,067	0,060	0,057	0,051	16,7	51
46	Ручей б/н №30	0,015	0,249	0,223	0,211	0,191	16,6	51,95
47	Ручей б/н №31	0,0029	0,048	0,043	0,041	0,037	16,6	51,95
48	Ручей б/н №32	0,0048	0,080	0,071	0,068	0,061	16,6	51,95
49	Ручей б/н №33	0,043	0,717	0,643	0,609	0,551	16,7	97
50	Ручей б/н №34	0,0050	0,085	0,076	0,072	0,066	17,1	21,56,97

4.2.2 Расчет максимальных расходов дождевых паводков

Определение максимальных расходов воды дождевых паводков расчетной вероятности превышения $P\%$ ($Q_{ма\%Д. \%}$) для проектных створов производилось согласно рекомендаций [6, 21] по формуле предельной интенсивности стока воды:

$$Q_{\%} = q'_{1\%} \cdot \varphi \cdot H_{1\%} \cdot \delta \cdot \lambda_{\%} \cdot A, \quad (4.2.3)$$

где $q'_{1\%}$ - относительный модуль максимального срочного расхода воды ежегодной вероятности превышения $P=1\%$, представляющий отношение $q'_{1\%}=q_{1\%}/\varphi H_{1\%}$, определяется для исследуемого района в зависимости от гидроморфометрической характеристики русла Φ_p , продолжительности склонового добега $\tau_{ск}$ (мин.) и района кривой редукции осадков. Район находится на границе применения кривых редукции интенсивности дождевых осадков 27 и 31 типа [21, 22, Лист 14], поэтому для расчета использованы наибольшие значения параметра $q'_{1\%}$ (27 район); φ - сборный коэффициент стока; $H_{1\%}$ - максимальный суточный слой осадков вероятности превышения $P=1\%$ мм, принят по данным метеостанций Красная Поляна и Ачишхо (Приложение Ж). Значения $H_{1\%}$ принятые для расчетов, получены интерполяцией между данными указанных метеостанций; $\lambda_{\%}$ - переходный коэффициент от максимальных срочных расходов воды ежегодной вероятности превышения $P=1\%$ к значениям другой вероятности превышения, определен по таблице 8, рекомендованной в Пособии [21, Приложение 2, таблица 8] для 13-го района с учетом высоты водосбора; δ - коэффициент, учитывающий влияние озер, принят равным 1,0 в связи с отсутствием озер на водосборах исследуемых ручьев; A - площадь водосбора, $км^2$.

Гидроморфометрическая характеристика русла исследуемой реки Φ_p , определялась по формуле:

$$\Phi_p = 1000L / [m \cdot I_{\%}^{m_{\%}} \cdot (\varphi \cdot H_{1\%})^{0.25}] \quad (4.2.4),$$

где $I_{\%}$ - средневзвешенный уклон русла реки, ‰; $m_{\%}$ - коэффициент, характеризующий шероховатость русла, m - степенной коэффициент; $m_{\%}$ и m приняты равными для проектных

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				Лист
										75
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

створов с уклонами русла $I_{\square} > 35\%$ соответственно 10 и 0,14 [21, таблица 27]; $\square$ – площадь водосбора, км².

Согласно рекомендациям [6 и 21] выбор методического подхода к назначению сборного коэффициента стока φ в формуле (4.2.3) для исследуемых водотоков определяется наличием или отсутствием рек-аналогов.

Одним из основных показателей выбора рек-аналогов при расчетах дождевого стока является допустимое расхождение в площадях водосборов исследуемых водотоков и рек-аналогов не более 10 раз, которое обусловлено особенностями пространственного распределения выпадающих жидких осадков, связанными с их значительной пестротой и изменением в пространстве и времени. В горах, для водосборов площадью менее 100 км² стокоформирующие осадки, как правило, выпадают из одной общей влагонесущей воздушной массы. Это способствует формированию единых закономерностей развития и восхождения полей воздушных масс, а также достаточно устойчивого влияния рельефа на характер выпадения жидких осадков. На горных водосборах с площадями более 100 км² стокоформирующие осадки, как правило, формируются из нескольких образований влагонесущих воздушных масс. Это приводит к существенным различиям в формировании дождевых паводков на малых и больших водосборах, вызывая значительные расхождения в инерционности процессов стока, как реакции на стокоформирующие факторы разных уровней.

Учитывая, что площади водосборов гидрологически изученных рек в районе исследований в сотни раз превышают значения площадей водосборов исследуемых водотоков, был сделан вывод о том, что в сложившихся условиях нет возможности привлечь гидрологически изученные реки в качестве аналогов. Поэтому для определения значения сборного коэффициента стока φ в расчетах по формуле 4.2.8. были использованы рекомендации [21, Приложение 2, таблица 14] для Кавказа, которое для горно-луговых суглинистых почв составляет 0,40, для бурых лесных - от 0,20 до 0,80 в зависимости от механического состава. Согласно схематической карте почв Западного Кавказа [17, рисунок 6] на водосборах малых ручье участка изысканий преобладают лесные бурые почвы, суглинистые по механическому составу. Поэтому для расчета принято значение φ равное 0,50. Для бассейна р. Лауры φ принят равным 0,4, учитывая, что ее водосбор включает высокогорные части с горно-луговыми почвами.

Согласно рекомендациям [21], продолжительность склонового добега $\tau_{ск}$ для водотоков была принята равной 10 мин, как для горного района.

Результаты определения параметра $q'_{1\%}$ в формуле 4.2.3 для исследуемых малых водотоков и реки Лауры с площадью 136 км² и результаты расчета максимальных расходов воды по формуле 4.2.3 с использованием значений параметра $q'_{1\%}$ представлены в таблице 4.2.7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	почв Западного Кавказа [17, рисунок 6] на водосборах малых ручье участка изысканий преобладают лесные бурые почвы, суглинистые по механическому составу. Поэтому для расчета принято значение ϕ равное 0,50. Для бассейна р. Лауры ϕ принят равным 0,4, учитывая, что ее водосбор включает высокогорные части с горно-луговыми почвами. Согласно рекомендациям [21], продолжительность склонового добегаания $\tau_{ск}$ для водотоков была принята равной 10 мин, как для горного района. Результаты определения параметра $q'_{1\%}$ в формуле 4.2.3 для исследуемых малых водотоков и реки Лауры с площадью 136 км² и результаты расчета максимальных расходов воды по формуле 4.2.3 с использованием значений параметра $q'_{1\%}$ представлены в таблице 4.2.7.						
								108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	76

Таблица 4.2.7 – Основные параметры и результаты расчета максимальных расходов
дождевых паводков

№ створа по схеме Н.1	Водоток	Площадь водосбора, км ²	Длина главного водотока, км	Высота водосбора, м	H _{1%} , мм	Ф _р	q _{1%} по кр.ред осадков (27 рай-он)	Q _{1%} м ³ /с	Q _{2%} м ³ /с	Q _{3%} м ³ /с	Q _{5%} м ³ /с	Номера сооружений проектирования согласно экспликация и таблице 1
1	2	3	4	5	6	7.0	8	9	10	11	12	13
1	Ручей б/н №1	0,076	0,394	644	180	10,7	0,243	1,66	1,56	1,48	1,36	26,27,28,52
2	Ручей б/н №2	0,068	0,442	657	181	12,1	0,229	1,41	1,32	1,25	1,15	52
3	Ручей б/н №3	0,061	0,508	669	182	14,5	0,205	1,14	1,07	1,01	0,931	52
4	Ручей б/н №4	0,033	0,331	587	176	11,0	0,24	0,698	0,656	0,622	0,573	52
5	Ручей б/н №5	0,224	0,867	714	184	18,0	0,17	3,51	3,30	3,13	2,88	52
6	р. Лаура (Ачипсе)	136	17,8	1371	226	93,1	0,032	394	371	351	323	53
7	Ручей б/н №6	0,018	0,177	563	175	6,5	0,299	0,470	0,442	0,419	0,386	58
8	Ручей б/н №7	0,03	0,327	637	180	11,4	0,236	0,636	0,597	0,566	0,521	30,62,61
9	Ручей б/н №8	0,119	0,533	688	183	12,8	0,222	2,41	2,27	2,15	1,98	30,40,64,67,7
10	Ручей б/н №9	0,076	0,544	715	185	14,3	0,207	1,45	1,36	1,29	1,19	42,3,32,64
11	Ручей б/н №10	0,0051	0,175	658	181	11,2	0,238	0,110	0,103	0,098	0,090	5
12	Ручей б/н №11	0,01	0,217	699	184	12,6	0,224	0,206	0,193	0,183	0,169	4,5,12
13	Ручей б/н №12	0,078	1,93	694	183	51,2	0,059	0,422	0,396	0,375	0,346	4,5,6,13,75
14	Ручей б/н №9	0,062	0,446	733	186	12,5	0,225	1,30	1,22	1,15	1,06	5,22,65
15	Ручей б/н №9	0,062	0,419	743	186	11,8	0,232	1,34	1,26	1,19	1,10	5,22,65
16	Ручей б/н №13	0,028	0,394	801	190	13,5	0,215	0,572	0,538	0,509	0,469	69,68,7,67
17	Ручей б/н №13	0,019	0,333	798	190	12,5	0,225	0,406	0,381	0,361	0,333	69,25,8,77, 78,79,80,81, 82,46,11,70
18	Ручей б/н №9	0,044	0,367	786	189	11,3	0,237	0,99	0,927	0,88	0,81	25,13
19	Ручей б/н №14	0,0017	0,156	747	187	10,7	0,243	0,039	0,036	0,03	0,03	19
20	Ручей №15 (Туристский)	0,087	0,651	853	193	16,3	0,187	1,57	1,48	1,40	1,29	10,13,34
21	Ручей б/н №16	0,059	0,791	866	194	22,4	0,138	0,79	0,743	0,704	0,648	10,13
22	Ручей б/н №17	0,0023	0,128	770	188	10,9	0,241	0,052	0,049	0,046	0,043	84,85,86,48
23	Ручей б/н №18	0,0098	0,174	801	190	8,3	0,274	0,255	0,240	0,227	0,209	49
24	Ручей б/н №16	0,055	0,749	889	196	20,8	0,146	0,786	0,738	0,699	0,644	24
25	Ручей №15 (Туристский)	0,076	0,581	890	196	14,9	0,201	1,49	1,41	1,33	1,23	35
26	Ручей б/н №9	0,0063	0,126	799	190	7,6	0,284	0,170	0,160	0,151	0,139	14,23
27	Ручей №15 (Туристский)	0,065	0,496	917	197	13,1	0,219	1,41	1,32	1,25	1,15	36,23,88,57,98
28	Ручей б/н №16	0,045	0,672	924	198	20,0	0,15	0,668	0,628	0,594	0,548	23
29	Ручей б/н №19	0,0046	0,065	830	192	4,2	0,45	0,199	0,187	0,177	0,163	23
30	Ручей б/н №16	0,02	0,283	921	198	10,2	0,248	0,490	0,46	0,436	0,402	37
31	Ручей №15 (Туристский)	0,02	0,312	945	199	11,5	0,235	0,468	0,440	0,42	0,38	17
32	Ручей б/н №20	0,029	0,386	1015	204	12,3	0,227	0,670	0,630	0,597	0,550	18

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

77

33	Ручей б/н №21	0,096	0,469	1088	208	11,0	0,24	2,40	2,26	2,14	1,97	18
34	Ручей б/н №21	0,094	0,428	1060	207	11,1	0,239	2,32	2,18	2,07	1,90	19,50,89,90
35	Ручей б/н №20	0,017	0,31	1031	205	12,5	0,225	0,392	0,368	0,348	0,321	19,90
36	Ручей б/н №22	0,044	0,45	1140	212	12,8	0,222	1,03	0,972	0,920	0,848	39,91
37	Ручей б/н №23	0,028	0,258	1121	210	8,4	0,272	0,802	0,753	0,713	0,657	39,91
38	Ручей б/н №23	0,02	0,185	651	180	6,8	0,295	0,532	0,500	0,474	0,436	39,91
39	Ручей б/н №22	0,023	0,256	1162	213	8,8	0,267	0,654	0,615	0,582	0,537	24
40	Ручей б/н №24	0,0085	0,106	1154	213	5,5	0,313	0,283	0,266	0,252	0,232	24,99
41	Ручей б/н №25	0,056	0,375	1394	228	10,1	0,249	1,59	1,49	1,41	1,30	53,92
42	Ручей б/н №26	0,0059	0,195	1399	228	8,9	0,265	0,178	0,168	0,159	0,146	53,93
43	Ручей б/н №27	0,014	0,098	1428	230	4,1	0,45	0,725	0,681	0,645	0,594	20,55,94
44	Ручей б/н №28	0,0065	0,103	1421	230	5,4	0,314	0,234	0,220	0,209	0,192	10
45	Ручей б/н №29	0,004	0,065	1411	229	3,4	0,44	0,202	0,189	0,179	0,165	51
46	Ручей б/н №30	0,015	0,218	1410	229	8,1	0,277	0,476	0,447	0,423	0,390	51,95
47	Ручей б/н №31	0,0029	0,084	1407	229	6,0	0,306	0,102	0,095	0,090	0,083	51,95
48	Ручей б/н №32	0,0048	0,106	1406	229	6,9	0,293	0,16	0,151	0,143	0,132	51,95
49	Ручей б/н №33	0,043	0,347	1430	230	9,9	0,251	1,24	1,17	1,11	1,02	97
50	Ручей б/н №34	0,005	0,141	1433	230	7,0	0,292	0,168	0,158	0,150	0,138	21,56,97

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										78
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4.2.3 Итоговые значения максимальных расходов воды в расчетных створах

Принятые значения максимальных расходов воды в расчетных створах даны в таблице 4.2.8. Выбор итоговых величин производился сравнением значений максимальных расходов воды половодья (периода снеготаяния) и дождевых паводков $Q_{p\%п.}$ и $Q_{p\%д.}$. На исследуемых водотоках максимальные расходы воды редкой повторяемости формируются дождевыми паводками.

Таблица 4.2.8 - Итоговые значения максимальных расходов воды заданной расчетной обеспеченности для водотоков участка изысканий

Расчетные максимальные расходы воды для водотоков участка изысканий в месте проектируемых гидротехнических сооружений:

№ створа по схеме Н.1	Водоток	Площадь водосбора, км ²	$Q_{1\%}$ м ³ /с	$Q_{2\%}$ м ³ /с	$Q_{3\%}$ м ³ /с	$Q_{5\%}$ м ³ /с	Номера сооружений проектирования согласно экспликации и таблице 1
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Ручей б/н №8	0.119	2.41	2.27	2.15	1.98	40
10	Ручей б/н №9	0.076	1.45	1.36	1.29	1.19	42
12	Ручей б/н №11	0.01	0.206	0.193	0.183	0.169	44
13	Ручей б/н №12	0.078	0.422	0.396	0.375	0.346	45
19	Ручей б/н №14	0.0017	0.039	0.036	0.03	0.03	43
22	Ручей б/н №17	0.0023	0.052	0.049	0.046	0.043	48
23	Ручей б/н №18	0.0098	0.255	0.240	0.227	0.209	49
34	Ручей б/н №21	0.094	2.32	2.18	2.07	1.90	50
46	Ручей б/н №30	0.015	0.476	0.447	0.423	0.390	51
47	Ручей б/н №31	0.0029	0.102	0.095	0.090	0.083	51
48	Ручей б/н №32	0.0048	0.16	0.151	0.143	0.132	51

На остальные реконструируемые и проектируемые сооружения, исследуемые водотоки не будут оказывать влияние, поскольку в настоящее время на них уже существуют различные виды гидротехнических сооружений, подробное описание которых представлено в главе 4.4.

Расчетные максимальные расходы воды для водотоков участка изысканий в местах существующих гидротехнических сооружений:

№ створа по схеме Н.1	Водоток	Площадь водосбора, км ²	$Q_{1\%}$ м ³ /с	$Q_{2\%}$ м ³ /с	$Q_{3\%}$ м ³ /с	$Q_{5\%}$ м ³ /с	Номера сооружений проектирования согласно экспликации и таблице 1
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ручей б/н №1	0.076	1.66	1.56	1.48	1.36	26,27,28,52
2	Ручей б/н №2	0.068	1.41	1.32	1.25	1.15	52
3	Ручей б/н №3	0.061	1.14	1.07	1.01	0.931	52

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
								79
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						

4	Ручей б/н №4	0.033	0.698	0.656	0.622	0.573	52
5	Ручей б/н №5	0.224	3.51	3.30	3.13	2.88	52
6	р. Лаура (Ачипсе)	136	394	371	351	323	53
7	Ручей б/н №6	0.018	0.470	0.442	0.419	0.386	58
8	Ручей б/н №7	0.03	0.636	0.597	0.566	0.521	30,62,61
10	Ручей б/н №9	0.076	1.45	1.36	1.29	1.19	3,32,64
11	Ручей б/н №10	0.0051	0.110	0.103	0.098	0.090	5
12	Ручей б/н №11	0.01	0.206	0.193	0.183	0.169	4,5,12
13	Ручей б/н №12	0.078	0.422	0.396	0.375	0.346	4,5,6,13,75
14	Ручей б/н №9	0.062	1.30	1.22	1.15	1.06	5,22,65
15	Ручей б/н №9	0.062	1.34	1.26	1.19	1.10	5,22,65
16	Ручей б/н №13	0.028	0.572	0.538	0.509	0.469	69,68,7,67
17	Ручей б/н №13	0.019	0.406	0.381	0.361	0.333	69,25,8,77,78,79, 80,81,82,46,11,70
18	Ручей б/н №9	0.044	0.99	0.927	0.88	0.81	25,13
20	Ручей б/н №15	0.087	1.57	1.48	1.40	1.29	10,13,34
21	Ручей б/н №16	0.059	0.79	0.743	0.704	0.648	10,13
22	Ручей б/н №17	0.0023	0.052	0.049	0.046	0.043	84,85,86,48
24	Ручей б/н №16	0.055	0.786	0.738	0.699	0.644	24
25	Ручей б/н №15	0.076	1.49	1.41	1.33	1.23	35
26	Ручей б/н №9	0.0063	0.170	0.160	0.151	0.139	14,23
27	Ручей б/н №15	0.065	1.41	1.32	1.25	1.15	36,23,88,57,98
28	Ручей б/н №16	0.045	0.668	0.628	0.594	0.548	23
29	Ручей б/н №19	0.0046	0.199	0.187	0.177	0.163	23
30	Ручей б/н №16	0.02	0.490	0.46	0.436	0.402	37
31	Ручей б/н №15	0.02	0.468	0.440	0.42	0.38	17
32	Ручей б/н №20	0.029	0.670	0.630	0.597	0.550	18
33	Ручей б/н №21	0.096	2.40	2.26	2.14	1.97	18
34	Ручей б/н №21	0.094	2.32	2.18	2.07	1.90	19,89,90
35	Ручей б/н №20	0.017	0.392	0.368	0.348	0.321	19,90
36	Ручей б/н №22	0.044	1.03	0.972	0.920	0.848	39,91
37	Ручей б/н №23	0.028	0.802	0.753	0.713	0.657	39,91
38	Ручей б/н №23	0.02	0.532	0.500	0.474	0.436	39,91
39	Ручей б/н №22	0.023	0.654	0.615	0.582	0.537	24
40	Ручей б/н №24	0.0085	0.283	0.266	0.252	0.232	24,99
41	Ручей б/н №25	0.056	1.59	1.49	1.41	1.30	53,92
42	Ручей б/н №26	0.0059	0.178	0.168	0.159	0.146	53,93
43	Ручей б/н №27	0.014	0.725	0.681	0.645	0.594	20,55,94
44	Ручей б/н №28	0.0065	0.234	0.220	0.209	0.192	10
46	Ручей б/н №30	0.015	0.476	0.447	0.423	0.390	95
47	Ручей б/н №31	0.0029	0.102	0.095	0.090	0.083	95
48	Ручей б/н №32	0.0048	0.16	0.151	0.143	0.132	95
49	Ручей б/н №33	0.043	1.24	1.17	1.11	1.02	97
50	Ручей б/н №34	0.005	0.168	0.158	0.150	0.138	21,56,97

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					80

4.3 Уровни воды расчетной обеспеченности реки Лаура (Ачипсе)

Проектируемых сооружений на р. Лауре (Ачипсе) нет. Расчет уровней необходим для оценки возможного влияния подъема воды на сооружения (53 - сети связи), расположенные вблизи береговой зоны.

Определение уровней воды расчетной обеспеченности р. Лаура произведено в соответствии с требованиями СП 33-101-2003 [6, п. 7.68]. Обеспеченные уровни определялись по вычисленным максимальным расходам с использованием расчетной кривой $Q(H)$ зависимости расхода воды Q от отметок подъема воды H .

Построение кривой $Q(H)$ выполнено по данным геодезической съемки профиля русла и долины реки в пределах их возможного затопления, уклону водотока, определенного нивелированием продольного профиля и сведениям о шероховатости русла и поймы, полученным при обследовании.

На основе материалов геодезической съемки профиля вычислены координаты зависимостей площади поперечного сечения ω , ширины $\square$ и средней глубины h от отметки H поперечного сечения русла. Для отметок сечения, соответствующих всем точкам геодезической съемки морфопрофиля, вычислены расходы воды Q .

Полученные кривые площадей $\omega(H)$ и расходов $Q(H)$ приведены на рисунке 4.3.1. Координаты зависимости $\omega(H)$, $\square(H)$, $h(H)$ даны в таблице 4.3.3. Поперечный профиль русла и долины реки Лаура в исследуемом створе, с нанесением уровней воды заданной расчетной обеспеченности, представлен на рисунке 4.3.2.

Расчет отметок, соответствующих обеспеченным максимальным расходам, выполнен для морфоствора путем линейной интерполяции координат зависимостей $Q(H)$. Значение шероховатости для гидравлического расчета установлено по таблицам [6, приложение Б, таблица Б.12] на основе данных полевого обследования и с учетом уклона русла горного водотока.

Уровни, соответствующие расчетным обеспеченностям, установленным Задаaniem и Программой работ согласно требованиям нормативных документов для реки Лаура, представлены в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1- Максимальные уровни воды расчетных обеспеченностей и параметры расчета в створе №6 - река Лаура (Ачипсе)

№ створа на схеме Н.1	Водоток	Уклон, ‰	Шероховатость, n		Н _{1%} , м БС	Н _{2%} , м БС	Н _{3%} , м БС	Н _{5%} , м БС	Номера сооружений проектирования согласно экспликации и таблице 1
			русла	пойма					
6	р. Лаура	13,8	0,05	0,04	557,80	557,71	557,62	557,50	53

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							81

По данным гидравлического расчета при максимальном уровне высоких вод принятой расчетной обеспеченности получены ширина зоны затопления, площадь водного сечения, средняя скорость течения потока, средняя и максимальная глубина в исследуемом створе (таблица 4.3.2). Гидравлический расчет для исследуемого створа выполнен для наивысшего уровня $R\%$ обеспеченности, уставленной Заданием и Программой для сооружений сети связи - 2%.

Таблица 4.3.2 - Расчетные гидравлические параметры потока при прохождении максимального расхода 2%-ной обеспеченности для исследуемого створа реки Лаура (Ачипсе)

№ створа на схеме Н.1	Название водотока	$R\%$	Ширина, м при $H_{R\%}$	Площадь водного сечения, m^2 , при $H_{R\%}$	Скорость течения, м/с, при $Q_{R\%}$	Средняя глубина, м	Макс, глубина, м	Номера сооружений проектирования согласно экспликации
6	р. Лаура	2	34,2	80,8	4,59	2,36	3,30	53

Таблица 4.4.3 - Координаты кривых $\square(H)$, $h(H)$ и результаты гидравлического расчета кривых $Q=f(H)$ для расчетного створа 6 - р.Лаура

Н	F_p	$\square_p$	$h_{ср.р}$	$\square_p$	Q_p	Флев.п	$\square_{лев.п}$	$h_{ср.л.п}$	$\square_{лев.п}$	$Q_{лев.п}$	$F_{пр.п}$	$\square_{пр.п}$	$h_{ср.пр.п}$	$\square_{пр.п}$	$Q_{пр.п}$	$Q_{сумм.}$
554.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
554.51	0.19	3.65	0.05	12.20	0.061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.061
554.72	1.23	6.55	0.19	15.14	0.952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.952
554.83	2.14	9.45	0.23	15.61	1.87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.87
554.91	2.88	9.84	0.29	16.30	2.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.98
554.96	3.41	11.85	0.29	16.25	3.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.50
554.97	3.55	16.01	0.22	15.56	3.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.06
555.17	7.12	18.65	0.38	17.03	8.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.81
555.20	7.63	18.75	0.41	17.22	9.84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.84
555.24	8.40	18.90	0.44	17.47	11.5	0	0	0	0	0	0.01	0.36	0.02	13.08	0.002	11.5
555.72	17.61	19.24	0.92	19.71	39.0	0	0	0	0	0	1.21	4.62	0.26	20.00	1.46	40.5
555.85	20.06	19.33	1.04	20.12	48.3	0	0	0	0	0	1.97	7.40	0.27	20.06	2.40	50.7
555.93	21.65	19.40	1.12	20.37	54.7	0	0.10	0.04	14.68	0.001	2.66	9.19	0.29	20.33	3.41	58.1
556.89	40.29	19.40	2.08	22.59	154	0.63	1.21	0.52	22.43	1.20	12.74	11.80	1.08	25.32	39.4	195
557.68	55.54	19.40	2.86	23.83	263	1.94	2.12	0.91	24.63	5.37	22.17	12.20	1.82	27.62	97.0	365
557.69	55.83	19.40	2.88	23.85	265	1.97	2.14	0.92	24.66	5.49	22.36	12.60	1.77	27.51	96.2	367
557.75	56.86	19.40	2.93	23.93	274	2.09	2.20	0.95	24.78	5.92	23.03	12.61	1.83	27.64	101	381
558.42	69.91	19.40	3.60	24.76	386	5.59	8.20	0.68	23.45	12.7	31.57	12.79	2.47	29.07	169	568

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

82

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

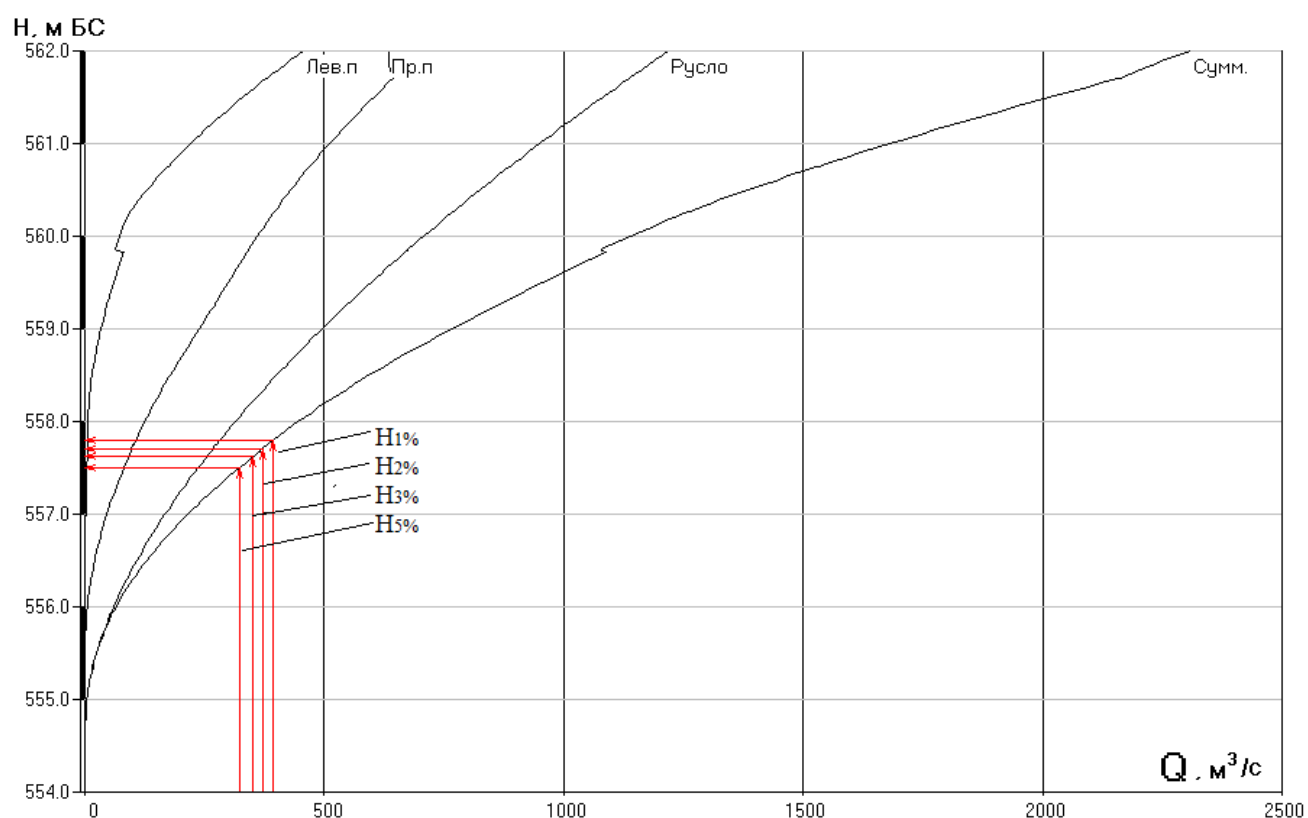
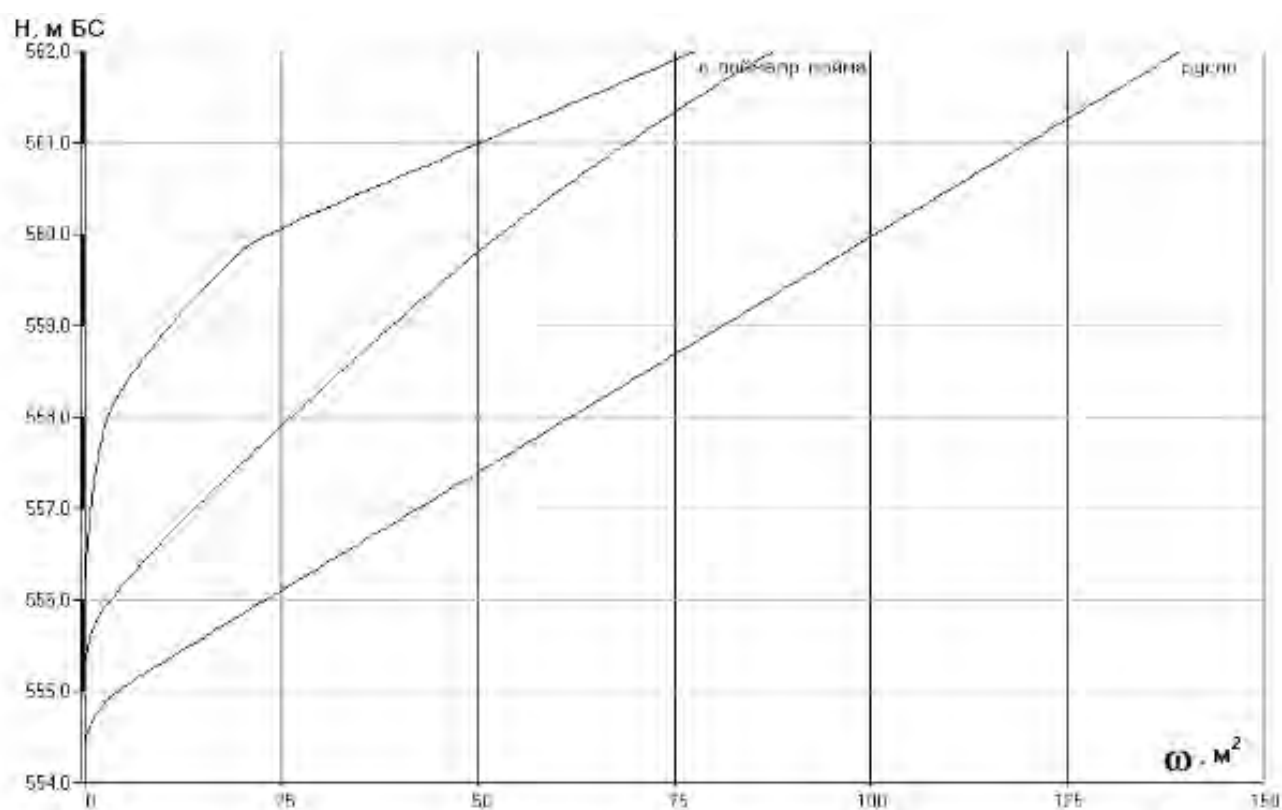


Рисунок 4.3.1 - Кривые зависимости ω (H) и Q (H) профиля поперечного сечения расчетного створа 6 – р. Лаура (Ачипсе)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	83

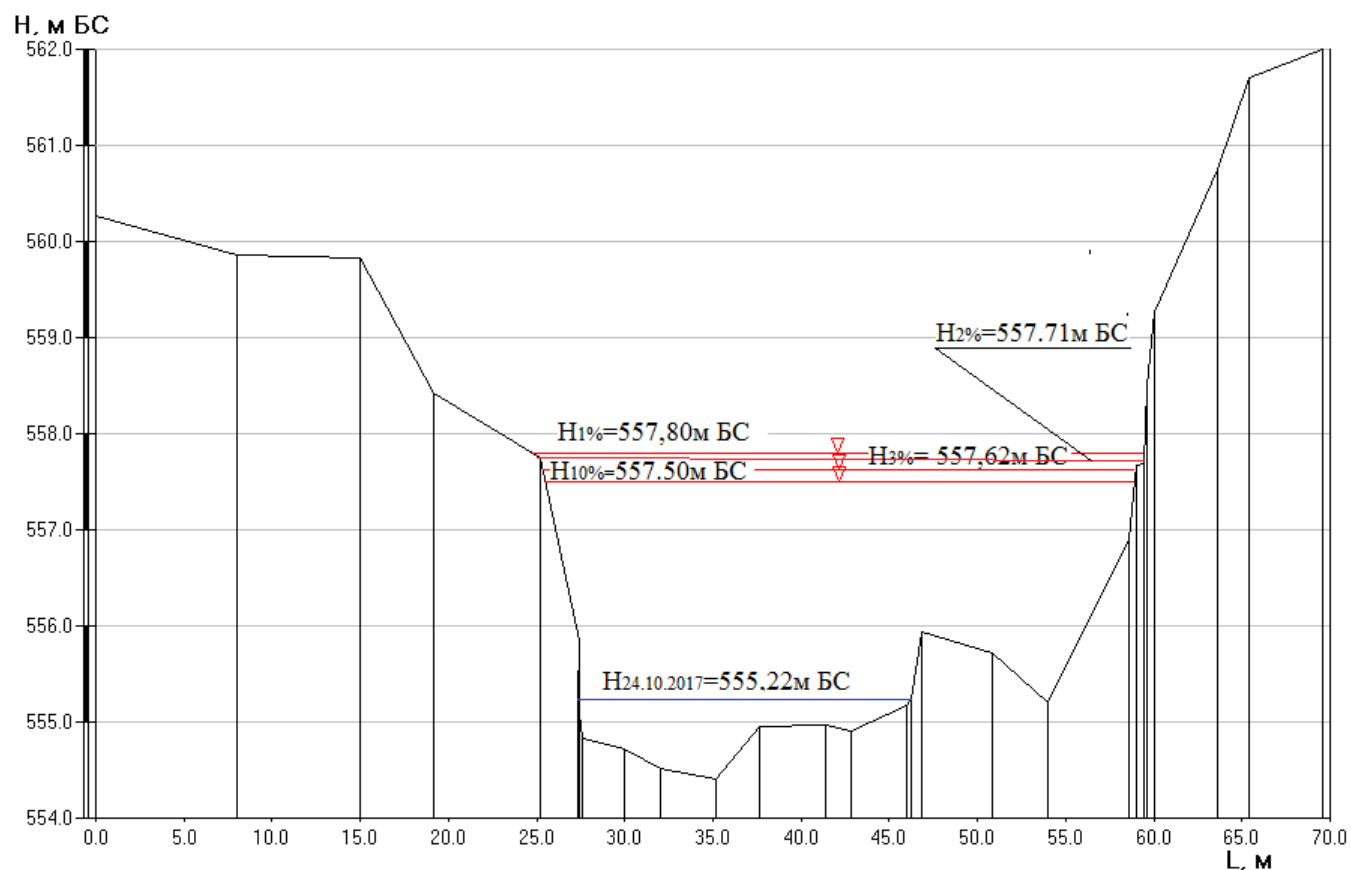


Рисунок 4.3.2 - Поперечный профиль русла и долины реки, с нанесением уровней воды расчетной обеспеченности в расчетном створе 6 - р. Лаура (Ачипсе)

Выполненные расчеты показали, что проектируемые в рамках данной работы сооружения, расположены выше возможного подъема уровня р. Лауры (Ачипсе)

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						84				

4.4 Результаты полевого обследования участка изысканий

Целью полевого обследования являлось выявление водотоков, которые могут оказать влияние на проектируемые объекты, сбор информации об условиях формирования стока, необходимой для расчетов гидрологических параметров водотоков в расчетных створах. Полевое обследование территории выполнено в октябре 2017 г. Работы производились в соответствии с [1, 2, 24, 25].

В ходе полевого обследования были выполнены следующие виды работ:

- рекогносцировочное гидрографическое обследование водотоков и водосборных бассейнов;
- выявление, обследование и описание расчетных гидрологических створов;
- разбивка гидрометрического створа на реке Лаура (Ачипсе);
- определение продольного уклона водной поверхности на реке Лаура (Ачипсе);
- нивелирование морфоствора на реке Лаура (Ачипсе);
- фотографирование гидротехнических сооружений на участке изысканий.

Ниже даны краткое описание и фотографии водотоков в расчетных створах, реконструируемых гидротехнических сооружений на водных объектах.

Участок изысканий начинается в 240 м выше по течению от впадения р. Лауры (Ачипсе) в р. Мзымту. С ПК 11+08 ДО ПК 19+00 трасса пересекает пять ручьев б/н (створы 1-5), сток которых собирается в искусственный лоток шириной 1,5 м и далее через трубы диаметром 1,5 м разгружается в реку Лаура.

Створы №1-4 - гидротехнические сооружения представляют собой гофрированные металлические трубы диаметром 1.5 м, заложенные в бетонный блок, и укрепленные в подгорной части дороги габионами. К данным створам относятся объекты под номерами 26,27,28 и 52.

Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №							
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					85



Рисунок 4.4.1 - Водовыпуск с подгорной части дороги Ручья б/н №1



Рисунок 4.4.2 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №2

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ



Рисунок 4.4.3 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №2



Рисунок 4.4.4 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №3

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						87				



Рисунок 4.4.5 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №3



Рисунок 4.4.6 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №4

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Рисунок 4.4.7 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №4

Створ №5 - ручей б/н №5

Гидротехническое сооружение представляет собой водоприемник с нагорной части дороги, через который вода разгружается в реку Лаура через бетонную трубу диаметром 1,5 м. К данному створу относится объект под №52.



Рисунок 4.4.8 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №5

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ



Рисунок 4.4.9 - Водовыпуск ручья б/н №5 со стороны русловой части р. Лаура.

Створ №6 - р. Лаура (Ачипсе). Обследование реки проведено 24.10.17 г.

Проектируемых сооружений непосредственно на р. Лауре нет. Обследование необходимо для оценки возможного влияния высоких уровней на сооружения, расположенные в относительной близости от береговой зоны.

Створ находится в 2,3 км от места впадения реки в р. Мзымта, на ПК 19+78.

Долина реки U-образная. Ширина долины по верху – около 2 км, по нижней части – около 200 м. Уклоны склонов 10 - 25 градусов. Пойма отсутствует. Водосбор залесен, в нижней части есть застроенные участки.

Русло реки в месте перехода канализовано, берега с двух сторон укреплены, с левого берега бетонная стенка, с правого – габионные крепления (рисунок 4.4.10).

По результатам полевого обследования коэффициент шероховатости для русла принят равным 0,05, а для поймы 0,04.

Уклон водной поверхности составил 13,8 промилле.

Ниже створа перехода, находится автодорожный железобетонный мост (рисунок 4.4.11).
Ширина моста – 36 м, высота над урезом воды – около 3 м.

К данному створу относится объект под №53.



Рисунок 4.4.10 - Р. Лаура в расчетном створе №6

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						91				



Рисунок 4.4.11 – Вид на автодорожный мост через р. Лаура ниже створа №6

На ПК 21+07 находится **створ № 7**- ручей б/н № 6 (рисунки 4.4.12, 4.4.13). Данный ручей является левым притоком реки Лаура. В месте пересечения сток ручья с нагорной части разгружается в водоприемник и стекает в реку Лаура из металлической трубы диаметром 1,5 м. К данному створу относится объект под №58.



Рисунок 4.4.12 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №6



Рисунок 4.4.13 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №6 в створ №7

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

С ПК 29 начинается серпантинный подъем дороги от отметок 580 м БС по северо-западным и северным склонам хр. Псехако на выровненный гребень к лыжному стадиону (отметки около 1400 м БС).

С ПК20 до ПК 79 трасса пересекает 8 ручьев в 23 створах.

Ручей б/н № 7 -створ №8 (рисунок 4.4.14).

В месте пересечения ручья с трассой находится водопропускное сооружение – бетонный лоток размерами 1,5х1,5 м.

Данный ручей является селеносным. Свежих следов селевых отложений нет. В 20 м выше по течению русло забрано селезащитной сеткой Gobrugg. Водовыпуск укреплен габионным селепропускным сооружением (рисунок 4.4.15). К данному створу относятся объекты под номерами 30,62,61.



Рисунок 4.4.14. Водоприемник с нагорной части дороги, выше - селеудерживающая сетка

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						94				



Рисунок 4.4.15 - Водовыпуск с подгорной части дороги

Ручей б/н № 8- створ №9 (рисунки 4.4.16-4.4.19)

В русле ручья имеются следы селевых отложений. В 50 м выше водоприемника обнаружена решетка для удержания селевых потоков малых объемов. Водоприемник регулярно очищается от селевых отложений.

Ниже водовыпуска ручья под автодорогой построен селепропуск (рисунок 4.4.19) со ступенчатой формой гашения энергии селевого потока. Левая часть селепропуска разрушена, видны следы селевых отложений. С целью предотвращения дальнейшего разрушения селепропуска на его дно положены профильные металлические листы.

К данному створу относятся объекты под номерами 7,30,40,64,67.

Инв. № подл.						Подп. и дата	Взам. инв. №	
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			95



Рисунок 4.4.16. Водоприемник с нагорной части дороги, обнесенный металлической решеткой на ручье б/н №8



Рисунок 4.4.17. Защитная решетка выше водоприемника ручья б/н №8

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ



Рисунок 4.4.18. Водовыпуск с подгорной части дороги в створе №9



Рисунок 4.4.19. Перепад водовыпуска в створе №9

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Створы №10-14- 15- 18-26 - ручей б/н № 9

Ручей б/н №9 пересекает полотно автодороги 4 раза, в створа №10, 14-15, 18 и 26. Во всех местах пересечения ручья располагаться водопропускные сооружения- бетонные водоприёмники, с диаметром выходной трубы 1.5 м. В створе №15 вода перехватывается бетонным лотком и под автодорогой выводится через 30 м в створе №14. В створ №10 вода попадает из створа №14 по бетонному водоотводу со ступенчатым гасителем скорости воды (рисунок 20). В подгорной части находится такой же водоотвод (рисунок 21), предохраняющий склон от размыва.

К данным створам относятся объекты под номерами 2,5,13,14,22,23,25,32,42,64,65.



Рисунок 4.4.20. Водоприемник с нагорной части дороги от створа №14 к створу №10 ручья б/н №9

Инв. № подл.	Взам. инв. №						Рисунок 4.4.20. Водоприемник с нагорной части дороги от створа №14 к створу №10 ручья б/н №9
	Подп. и дата						
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							98
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рисунок 4.4.21 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №9 от створа №10

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ



Рисунок 4.4. 22 - Водоприемник с нагорной части дороги в створе №15



Рисунок 4.4.23 - Водовыпуск с подгорной части дороги в створе №14

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ



Рисунок 4.4.24 - Водоприемник с нагорной части дороги в створе №18



Рисунок 4.4.25 - Водоприемник с нагорной части дороги в створе №26

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ



Рисунок 4.4.26 - Водовыпуск с подгорной части дороги в створе №26

Створ №11 - ручей б/н №10

В ручей б/н №10 пересекает автодорогу створе №11. Водопропускное сооружение представляет собой бетонный водоприемник размерами 1.5х1.5м, с водовыпуском с подгорной части дороги через металлическую трубу диаметром 1.5 м на ступенчатый бетонный гаситель скорости воды, защищающий склон от размыва.

К данному створу относится объект под номером 5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						102



Рисунок 4.4.27. Водоприемник с нагорной части дороги



Рисунок 4.4.28 - Водовыпуск с подгорной части дороги

Створы №12-13 -Ручьи б/н №11 и 12

Сток ручьев № 11 и 12 разгружаются в водоотводные канавы №12 и 13, расположенные на расстоянии 30 м друг от друга по склону. Водоотводные канавы представляют собой бетонные корытообразные русла каскадного типа.

К данным створам относятся объекты под номерами 4,5,6,12,13,75.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						103



Рисунок 4.4.29. Водосброс ручья б/н №11 (Водоотводная канава в створе №12)



Рисунок 4.4.30. Водосброс ручья б/н №12 (Водоотводная канава в створе №13)

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №
						
Рисунок 4.4.30. Водосброс ручья б/н №12 (Водоотводная канава в створе №13)						

Створы №16-17- Ручей б/н №13.

Данный ручей является правым притоком ручья б/н №8. Впервые ручей пересекает автодорогу в створе № 17. Водовыпуск ручья б/н №13 в створе №17, с подгорной части дороги - металлическая труба, диаметром 1.5 м, направляющая воду на бетонное русло. Ниже по течению ручей пересекает автодорогу в створе №16.

К данным створам относятся объекты под номерами 7,8,11,25,46,57,58,59,70,77,78,79,80,81, 82.



Рисунок 4.4.31 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №13 в створе №17



Рисунок 4.4.32 - Водоприемник с нагорной части дороги в створе №16

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
105

Створ №19 – Ручей б/н №14

Водопропускное сооружение на ручье – водоприемник, размерами 1х1 м, который собирает сток с нагорной части дороги ниже подпорной стенки.

К данному створу относится объект под номером 19.

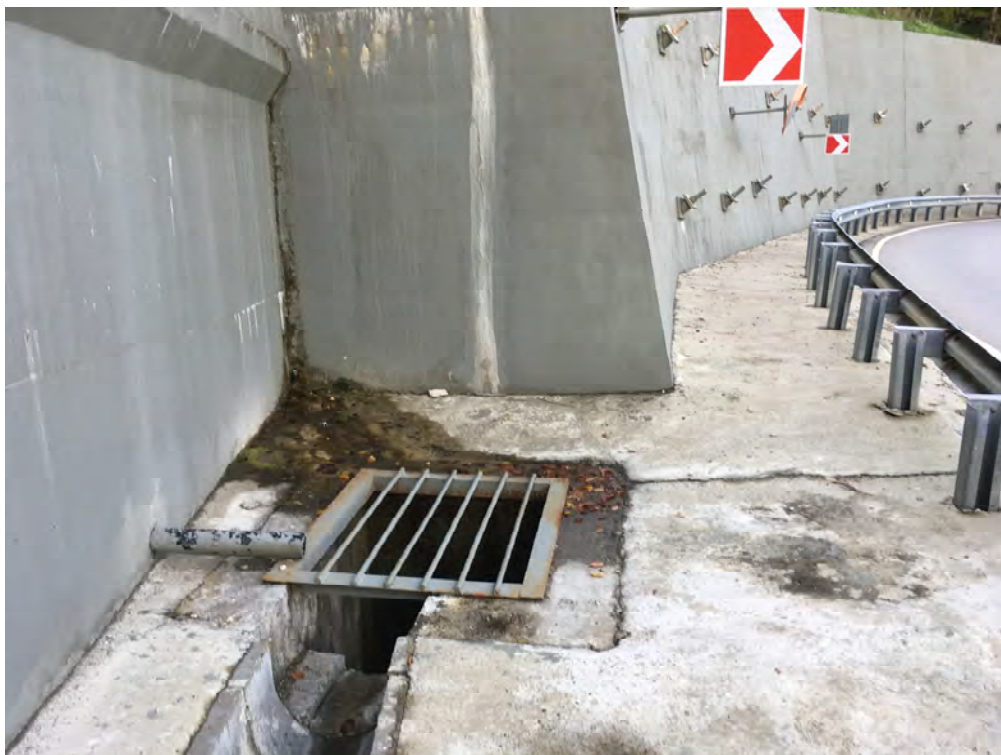


Рисунок 4.4.33 - Водоприемник с нагорной части дороги на ручье №14 в створе №19



Рисунок 4.4.34 - Водовыпуск с подгорной части дороги в створе №19

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
106

Створы №20-25-27-31- ручей № 15 (Туристский)

Ручей №15 пересекает полотно авто дороги каскадом водопропускных сооружений - водоприемники размерами 1.5х1.5 м и выходные трубы диаметром 1.5 м, сообщающиеся между собой бетонными руслами. В верхнем створе №31 вода собирается в водоприемник со склона и канавы вдоль автодороги.

К данным створам относятся объекты под номерами 10,13,17,23,34,35,36,57,88,98.



Рисунок 4.4.35 - Каскад водопропускных сооружений по ручью б/н №15



Рисунок 4.4.36 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №15 в створе №25

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
107



Рисунок 4.4.37 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №15 в створе №31



Рисунок 4.4.38 - Водовыпуск с подгорной части дороги в створе №31

Створы № 21-24-28-30- ручей б/н №16

Ручей б/н №16 пересекает полотно авто дороги каскадом водопропускных сооружений - водоприемники размерами 1.5x1.5 м и выходные трубами диаметром 1.5 м, сообщающиеся между

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						108				

собой бетонными руслами. В верхнем створе №30 вода собирается в водоприемник со склона и канавы вдоль автодороги.

К данным створам относятся объекты под номерами 10,13,24,23,37.



Рисунок 4.4.38 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №16 в створе №21

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						109				



Рисунок 4.4.39 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №16 в створе №21

Инв. № подл.						Подп. и дата	Взам. инв. №	
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			110



Рисунок 4.4.40 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №16 в створе №24



Рисунок 4.4.41 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №16 в створе №24

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						111				



Рисунок 4.4.42 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №16 в створе №30



Рисунок 4.4.43 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №16 в створе №30

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						112				

Створы №32,35 - ручей б/н №20

Ручей б/н №20 пересекает авто дорогу в двух створах: 32 и 35. Водопропускные сооружения через автодорогу представлены бетонными водоприемниками размерами 1,5х1,5, с выходными металлическими трубами с подгорной стороны автодороги, сообщающиеся между собой бетонными корытообразными лотками.

К данным створам относятся объекты под номерами 18,19,90.



Рисунок 4.4.44 - Водоприемник с нагорной части дороги

Створы №33 и 34- ручей б/н №21

Ручей б/н № 21 является селеопасным. В створе №32 обнаружен селепропуск. Водовыпуск с подгорной части дороги имеет следы селевых отложений. В 50 метрах выше по склону последовательно поставлены две селеудерживающие сетки Göbrugg (рисунки 4.4.48 - 4.4.49). Прирусловые склоны покрыты селевыми отложениями, присутствуют следы расчистки. Предполагаемая повторяемость наносоводных селевых потоков малой плотности (до 1,8 т/м³) и небольших объемов (до 100 м³) – ежегодная.

Сток ручья из створа №34 попадает в водоприемник размерами 1,5х1,5 м с выходной трубой диаметром 1,5 м - в створе № 33, при этом ручей б/н №18 не пересекает автодорогу, сток проходит по канаве вдоль дороги и сливается по склону слева от дороги.

К данным створам относятся объекты под номерами 18,19,50,89,90.

Взам. инв. №		Предполагаемая повторяемость наносоводных селевых потоков малой плотности (до 1,8 т/м³) и небольших объемов (до 100 м³) – ежегодная. Сток ручья из створа №34 попадает в водоприемник размерами 1,5х1,5 м с выходной трубой диаметром 1,5 м - в створе № 33, при этом ручей б/н №18 не пересекает автодорогу, сток проходит по канаве вдоль дороги и сливается по склону слева от дороги. К данным створам относятся объекты под номерами 18,19,50,89,90.						
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			113

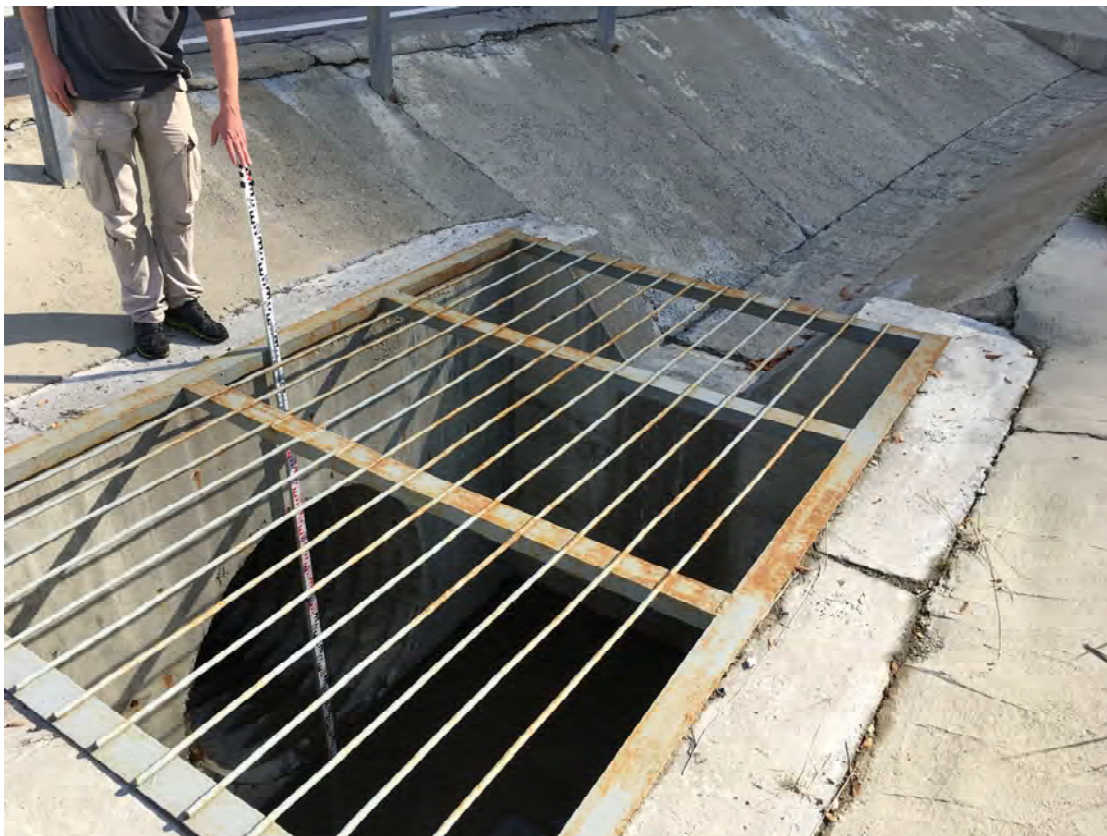


Рисунок 4.4.45 - Водоприемник с нагорной части дороги в створе №33



Рисунок 4.4.46 - Водовыпуск с подгорной части дороги в створе № 33 ручья б/н №21

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ



Рисунок 4.4.47 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №21 в створе №34

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						115				



Рисунок 4.4.48 - Две селеудерживающие сетки ручья б/н №21 выше створа №34



Рисунок 4.4.49 - Селеудерживающая сетка ручья б/н №21, расположенная выше по течению от створа №34

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ



Рисунок 4.4.50 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №21 в створе №34



Рисунок 4.4.51 - Водовыпуск с подгорной части дороги крупным планом со следами селевых отложений ручья б/н №21 в створе №34

Створы 36, 39 - ручей б/н №22

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						117				

Ручей 6/ н №22 пересекает автодорогу водопропускными сооружениями в створах №36 и 39. Верхний створ 39 собирает воды ручья со склона и канав автодороги. После выхода воды из водовыпуска по бетонному руслу попадает в створ №36, где вода разгружается на склон в лес.

К данным створам относятся объекты под номерами 24,39,91.



Рисунок 4.4.52 - Водоприемник с нагорной части дороги в створе № 36. Сообщение створов №36 и 39 бетонным руслом.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						118				



Рисунок 4.4.53 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №22 в створе №36



Рисунок 4.44 - Водовыпуск в лес ручья б/н №22

Створы №37-38- ручей б/н № 23

Ручей б/ н №23 пересекает автодорогу водопропускными сооружениями в створах №37 и 38. Верхний створ 38 собирает воды ручья со склона и канав автодороги. После выхода воды из водовыпуска по бетонному руслу попадает в створ №37, где вода разгружается на склон в лес.

К данным створам относятся объекты под номерами 39 и 91.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						119				



Рисунок 4.4.55 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н № 23 в створе №37



Рисунок 4.4.56 - Водовыпуск ручья б/н №23 от створа №38 к створу №37

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						120				



Рисунок 4.4.57. Водоотводное сооружение с подгорной части дороги в створе №37

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						121				

Створ №40- ручей б/н №24

В створе №40 ручей б/н №24 проходит под автодорогой через водопропускное сооружение с водоприемником размерами 1.5х1.5 м и водоотводной трубой диаметром 1.5 м.

К данному створу относятся объекты под номерами 24 и 99.



Рисунок 4.4.58 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №24 в створе 40

Створ №41- ручей б/н №25

В створе №41 ручей б/н №25 проходит под автодорогой через водопропускное сооружение с водоприемником размерами 1.5х1.5 м, и водоотводной трубой диаметром 1.5 м.

К данному створу относятся объекты под номерами 53 и 92.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						122



Рисунок 4.4.59 - Водовыпуск с подгорной части дороги ручья б/н №25



Рисунок 4.4.60 - Водоприемник с нагорной части дороги ручья б/н №25

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Створ № 42- ручей б/н №26

Ручей б/н № 23 не пересекает автодорогу, а огибает ее и уходит в бетонный лоток вдоль дороги. При этом в ходе полевого обследования было выявлено подмывание дорожного полотна водами ручья.

К данному створу относятся объекты под номерами 53 и 93.



Рисунок 4.4. 61 - Подмыв автодороги с левой стороны ручьем б/н №26 в створе №42

Створы №46-49 ручьи б/н №30-33

Данные ручьи пересекают автодорогу водопропускными сооружениями, состоящими из водоприемников размерами 1.5x1.5 м на бетонной канаве вдоль дороги, и водовыпусков в виде металлических труб диаметром 1 м в створе №48 и 1.5 м в остальных створах.

К данным створам относятся объекты под номерами 51,95,97.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
							124	



Рисунок 4.4.62 - Водовыпуск с подгорной части дороги, второй от дороги в створе №46 ручья б/н №30

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							125
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рисунок 4.4.63 - Водоприемник с нагорной части дороги в створе №46 ручья б/н №30



Рисунок 4.4.64 - Водовыпуск с нагорной части дороги в створе №47 ручья б/н №31

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

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

126



Рисунок 4.4.65 - Водовыпуск с подгорной части дороги в створе №48 ручья б/н №32, диаметр трубы 1 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						127				

5 Оценка селевой опасности

5.1 Изученность селевой деятельности

Северо-Западный Кавказ характеризуется слабым развитием селевых процессов и низким уровнем изученности. Первая публикация о селепроявлениях в регионе принадлежит С.И.Капгеру (1914). Автор связал формирование селей в бассейне Кубани с неумеренной вырубкой лесов. Селепроявления в балках, заложенных на склонах Мархотского хребта и Абраузской возвышенности в районе г. Новороссийск, впервые описаны в «Справочнике по водным ресурсам СССР» (1936). Селевой процесс начал развиваться здесь после уничтожения лесов и открытия карьера по добыче сырья для цементных заводов. Сели сходили в 1925, 1929, 1931 гг., приводя к значительному ущербу. А.Д.Миклухо-Маклай (1949) описал сход значительного селевого потока летом 1948 г. по левому притоку р. Уруштен (бассейн М.Лабы); р. Уруштен была на время подпружена. Сход селей в августе 1960 г. в районе г.Туапсе вызвал перерыв железнодорожного сообщения на 24 часа (Шульгин, 1962). В сводной монографии «Сели в СССР и меры борьбы с ними» (1964) представлены сведения по условиям развития селей и параметрам селевых бассейнов в районе г. Новороссийска. В «Каталоге селеопасных рек...» (1969) в пределах Западного Кавказа выделены 36 селевых бассейнов, в том числе 20 в районе г. Новороссийск, 9 – в верховьях Кубани, 3 – в бассейне р. Теберда, по 2 - в бассейнах рек Лаба и Белая; в пределах Краснодарского края насчитывается 23 селевых бассейна из 36.

В статье В.И.Ворошилова (1970) представлены результаты исследований селей Черноморского побережья Кавказа. Выделены два участка селепроявлений – районы городов Новороссийск и Туапсе, указаны даты схода, отмечено участие в формировании селей отвалов карьеров цементных заводов. Зоне Черноморского побережья посвящена и монография ВСЕГИНГЕО («Современные...», 1976). На отрезке Анапа-Сочи авторы выделили три участка селепроявлений: в районе г. Новороссийск, г. Туапсе, в долине р. Псезуапсе. Следы селеподобных паводков отмечены на реках Аше, Туапсе, Псезуапсе, Шахе. На отрезке Сочи - Кодори в верховьях крупных рек, в высокогорье преобладают мелкие (склоновые) сели. Ниже по течению, в областях развития глинистых сланцев и флишевых пород в зарождении селей участвуют оползневые очаги. Пример – водосбор выше с. Эсто-Садок в бассейне р. Мзымта.

В отчете Я.Д.Измайлова и др. (Измайлов, Полищук, 1982), посвященном экзогенным геологическим процессам на территории Краснодарского края представлены наиболее полные сведения об условиях формирования селей и их проявлениях. Каталог включает сведения по 34 селевым бассейнам; в бассейне р. Мзымта выделено два селевых водосбора (районы Красной Поляны и Эсто-Садок), в бассейне р. Псоу также два. Площадь их лежит в пределах 3 км²; сход селей отмечен в 1973, 1975, 1978 гг. Авторы отмечают преобладание мелких селевых бассейнов

Взам. инв. №		наводков стме гоня на реках Аше, Гуансе, Песчаносе, Шахе. На отрезке 66 м - Кедор в верховьях крупных рек, в высокогорье преобладают мелкие (склоновые) сели. Ниже по течению, в областях развития глинистых сланцев и флишевых пород в зарождении селей участвуют оползневые очаги. Пример – водосбор выше с. Эсто-Садок в бассейне р. Мзымта. В отчете Я.Д.Измайлова и др. (Измайлов, Полищук, 1982), посвященном экзогенным геологическим процессам на территории Краснодарского края представлены наиболее полные сведения об условиях формирования селей и их проявлениях. Каталог включает сведения по 34 селевым бассейнам; в бассейне р. Мзымта выделено два селевых водосбора (районы Красной Поляны и Эсто-Садок), в бассейне р. Псоу также два. Площадь их лежит в пределах 3 км²; сход селей отмечен в 1973, 1975, 1978 гг. Авторы отмечают преобладание мелких селевых бассейнов					
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		129

площадью менее 3-5 км²; средняя повторяемость схода селей оценивается как один раз в 3-5 лет. Характер распространения селевых водосборов очаговый; некоторые из них привязаны к приразломным зонам (район г. Туапсе). Главными поставщиками твердой составляющей служат четвертичные отложения. Авторы фиксируют наличие лавинно-селевых конусов выноса, а также потоков переходного типа – пролювиально-селевых.

Значительные селевые потоки прошли в августе 1991 г., когда выпало около двухмесячной нормы осадков (150-250 мм). В районе г. Туапсе были разрушены дома, мосты: были человеческие жертвы. Селепроявления охватили и бассейн р. Мзымта.

В.И. Коробкиным и др. (2001) отмечен факт схода селей в долине р. Сюг (бассейн р. Белой в 80-х гг. XX в.), в формировании которых участвовали отвалы горных выработок. В пояснительной записке к инженерно-геологической карте района исследований («Карта...», 2004) селепроявления отмечены «на... правом берегу р. Мзымты по балкам в верхнем откосе автодороги Адлер – Красная Поляна, на левом берегу долины между устьями рек Кепша и Чвежипсе, в долинах рек Бешенка, Монашка, Галион 1, 2, 3, ручья Мельничный...» (с.39).

По устному сообщению О.А. Вадачкория (ФГУП «Росстройизыскания») в 2001-2003 гг. в бассейне р. Мзымта отмечен ряд селевых потоков, среди которых сель на р. Кепша, связанный с возникновением крупного оползня в верховьях; селевой поток по безымянному левому притоку, связанный с формированием отвалов на дне долины при строительстве спортивного комплекса.

Из последних работ можно отметить оценки селевого риска в экономических и социальных показателей (Шныпарков и др., 2012, 2013; Сократов и др., 2014; Бабурин и др., 2014).

В последние годы селепроявления в бассейне р. Мзымта отмечены в 2008 г. (руч. Шумихинский), в июле 2010 г. (р. Ржаная), и марте 2011 г. на территории горнолыжного центра «Роза-Хутор» на участке строящейся автомобильной дороги. К селеопасным также относятся притоки р.Мзымта, Пслух и Пслушонок.

В регионе Северо-Западного Кавказа могут формироваться и водоснежные потоки. Этому способствуют обильные осадки и мягкие зимы. Так, например, в предгорьях, в феврале 1965 г. после сильных снегопадов наступила теплая погода (до 8⁰С), сопровождавшаяся проливными дождями. Со склонов сошли мокрые лавины и водоснежные потоки. Один из таких потоков затопил улицы станицы Северской. Следы схода водоснежных потоков наблюдались в верховьях р. Б. Зеленчук, в бассейне р. Кизгыч.

5.2 Характеристика селевого режима в районе участка изысканий

Регион в целом характеризуется средней степенью селевой опасности, которая характеризуется максимальными объемами единовременных выбросов селевых масс до 50 тыс. м³, а также пораженностью территории селевыми потоками, оцениваемой от 5 до 10%, что

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 130
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

отражено на обзорной карте селевой опасности Кавказа (рисунок 5.1) («Атлас..., 2007). В.В.Хворостов (1987) этот район относит ко второй категории, имеющий также среднюю степень селевой опасности (рисунок 5.2). Распространение селевых бассейнов носит очаговый характер. Значительная часть участков развития селевых процессов расположена в районах с нарушенными ландшафтами вследствие хозяйственной деятельности (разведка и добыча полезных ископаемых, строительство дорог, сведение лесов и др.). Таким образом, селевой процесс в значительной мере активизирован человеком. В районах современного оледенения формируются гляциальные селевые потоки.

В регионе выделяются два типа селевых потоков: собственно, селевые – водо- и грязекаменные и селевые паводки (Перов, 1996; Селеопасные районы..., 1976). Они описываются как «селеподобные паводки» формирующие пролювиально-селевые конусы выноса. Они отличаются низкой плотностью (около 1100 кг/м³) и обилием фрагментов древесно-кустарниковой растительности в селевой массе. Селевые паводки характерны для освоенных территорий.

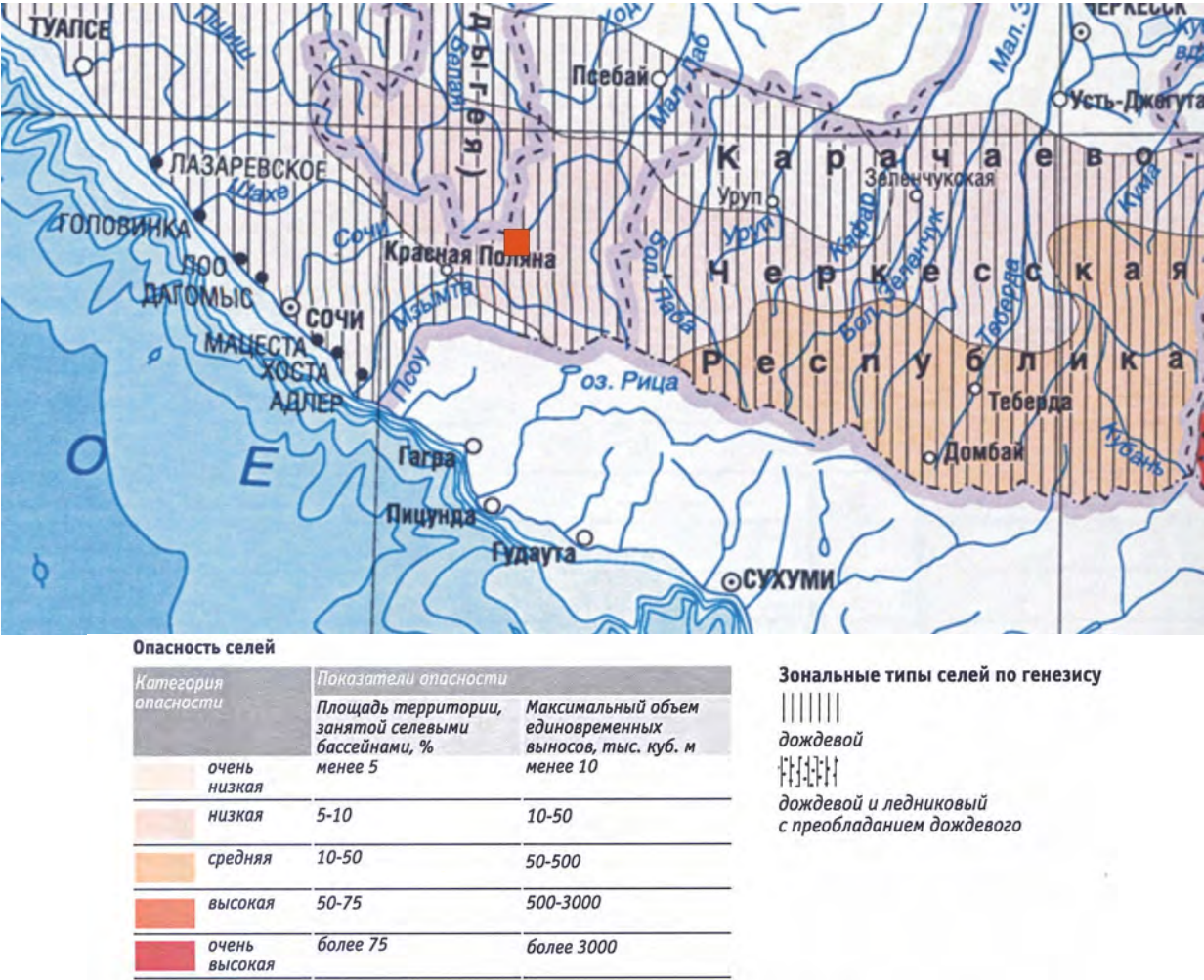


Рисунок 5.1. Фрагмент карты селевой опасности Северного Кавказа («Атлас..., 2007). Красным выделено расположение участка исследований

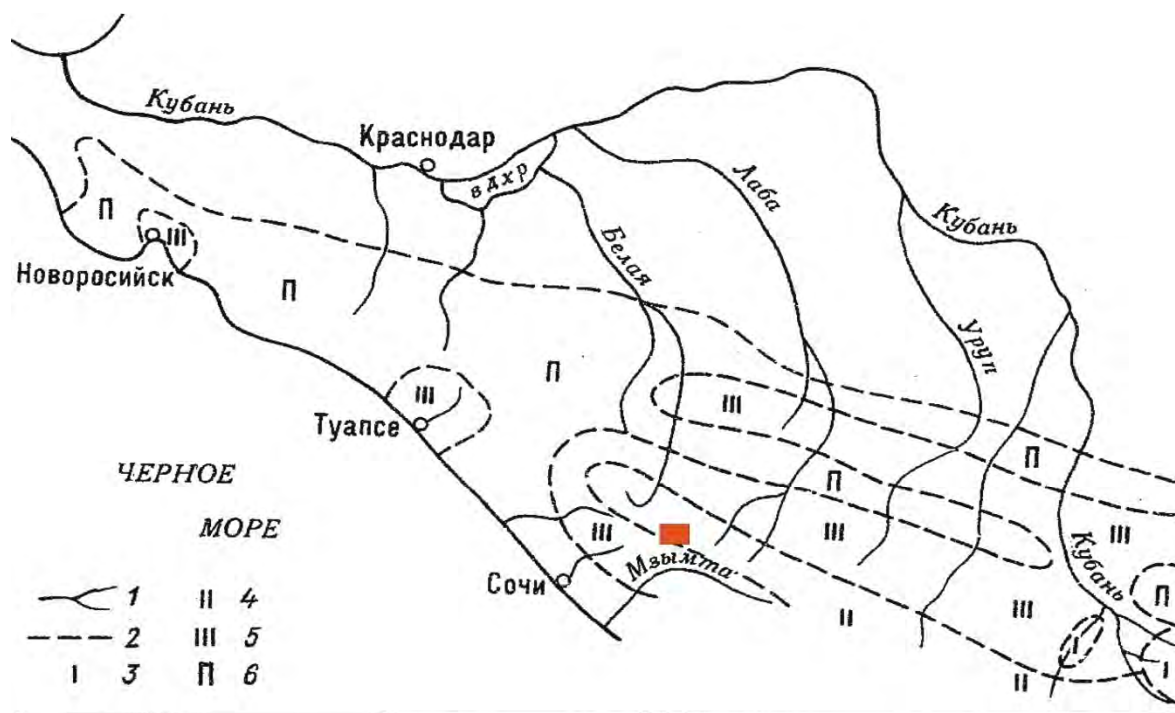


Схема селеопасных районов.

I – река, 2 – граница селеопасного района,
3 – I категория селеопасности, 4 – II категория
селеопасности, 5 – III категория селеопасности,
6 – потенциально селеопасная территория.

Рисунок 5.2. Категории селевой опасности Западного Кавказа (по В.В.Хворостову, 1987).

Красным выделено расположение участка исследований

Среди генетических типов селевых потоков господствующим является дождевой. Дождевые сели, образующиеся с участием антропогенной составляющей, можно определить, как антропогенно-дождевые. При наложении дождей на интенсивно тающий снежный покров формируются снегодождевые сели. Редко могут возникать и чисто снеговые сели – водоснежные потоки.

Селевые бассейны по площади преимущественно мелкие, реже – средние. Объем единовременных выносов обломочных масс ограничен в большинстве случаев менее 5-10 тыс. м³, изредка достигая 25-50 тыс. м³.

Селеопасный период продолжается с марта по ноябрь, период наибольшей селевой активности приходится на июль-август. Повторяемость селей в мелких селевых бассейнах составляет в среднем один раз в 3-5 лет, в средних – каждые 10-15 лет.

Непосредственно на хребте Псехако селевые потоки отмечались на северном, южном и западном склонах. В последние 10 лет в районе Красной поляны стали преобладать антропогенные селевые потоки, образование которых связано с интенсивным освоением горных хребтов (Сократов и др., 2013).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						132

5.3. Полевые обследования селевой опасности

Согласно отчету по гидрометеорологическим изысканиям, выполненным на стадии проект ООО "Инжзащита" в 2010 году на объекте: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога. Хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство)» Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», было выделено 8 селеносных русел. При этом пять из них относились к бассейну ручья Туристский с притоками, которые неоднократно пересекали проектируемую дорогу. После строительства дороги в результате полевых обследований выявлено, что в настоящее время система водотоков р.Туристский не является селевой, т.к. здесь неоднократно проходят серпантины автодороги с большим количеством противооползневых железобетонных стенок, русла водотоков проходят по искусственным бетонным каналам трапецевидной формы. Таким образом, в результате строительства автодороги селевая опасность на большинстве селевых водотоков ликвидирована. Русла водотоков заросшие. Следы селевой деятельности отсутствуют.

Расположение селевого бассейна №1, на ручье б/н №8, показано на схеме в Приложении П.

Селевой Бассейн №1 был отмечен в отчете ООО "Инжзащита" на ПК 31+80.

По данным полевого обследования в октябре 2017 года водоток остается селеопасным даже при том, что объект СК-6 в месте пересечения с водотоком на ПК 31+80 защищен противоселевой сеткой. Активные оползневые и эрозионные процессы на склоне над дорогой в районе могут привести к формированию селевого потока в селевом бассейне №1.

В селевом бассейне №1 в средней части отмечается наличие рыхлого обломочного материала со следами активной эрозионной деятельности.

Селевой бассейн №1 представлен денудационной воронкой практически полностью залесенной, за исключением нижней части водосбора, который выходит на автомобильную дорогу (рисунок 5.3). На период полевых обследований русло сухое, водоток временный. Долина водотока широкая, русло шириной до 80 см, врезано на глубину 40 см. В русле отмечаются обломки максимальным размером 20х6х30 см. В верхней части селевого бассейна уклон русла составляет от 400 до 500 промилле, ниже уклон значительно увеличивается до 800– 900 промилле, ниже 700 м абсолютной высоты уклон русла снижается до 400 промилле, в нижней части отмечается наименьший угол уклона русла: он снижается до 250 промилле. Продольный профиль русла селевого бассейна показан на рисунке 5.3. В настоящее время селевые отложения в нижней части бассейна отсутствуют. В средней части бассейна отмечается интенсивная эрозионная деятельность, происходит оползание склонов, обрушение деревьев (рисунок 5.4). Этот участок является потенциальным селевым очагом – потенциальной зоной образования

Взам. инв. №		водотока широкая, русло шириной до 80 см, врезано на глубину 40 см. В русле отмечаются обломки максимальным размером 20х6х30 см. В верхней части селевого бассейна уклон русла составляет от 400 до 500 промилле, ниже уклон значительно увеличивается до 800– 900 промилле, ниже 700 м абсолютной высоты уклон русла снижается до 400 промилле, в нижней части отмечается наименьший угол уклона русла: он снижается до 250 промилле. Продольный профиль русла селевого бассейна показан на рисунке 5.3. В настоящее время селевые отложения в нижней части бассейна отсутствуют. В средней части бассейна отмечается интенсивная эрозионная деятельность, происходит оползание склонов, обрушение деревьев (рисунок 5.4). Этот участок является потенциальным селевым очагом – потенциальной зоной образования						
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			133

селевых потоков. В связи с этим необходимо срочно укрепить склоны от оползания. В нижней части селевого бассейна перед дорогой установлены противоселевые сетки.



Рисунок 5.3 - Нижняя часть русла селевого бассейна №1.

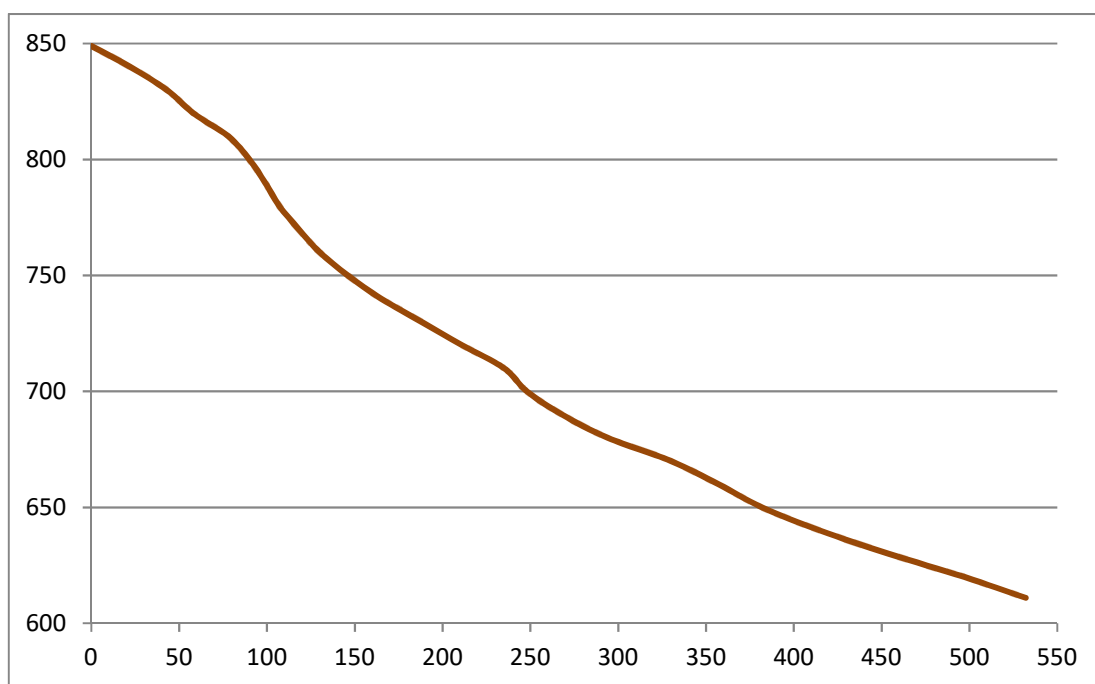


Рисунок 5.4 - Продольный профиль русла №1. По вертикальной оси – абс. высота, м; по горизонтальной оси – горизонтальное проложение, м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						134



Рисунок 5.5. Средняя часть селевого бассейна №1 со следами активной эрозии и оползания.

5.4. Оценка количественных параметров селей

5.4.1 определение максимального расхода селевого потока 1% обеспеченности

Максимальный расход селей был определен для водотока по рекомендуемой нормативами методике (ВСН 03-76). Поскольку недеформируемый морфоствор в селевых бассейнах отсутствовал, был выполнен расчет живого сечения послеселевого вреза в пределах бровки нижней селевой террасы. Очевидно, что в этом случае сохраняется возможность, как завышения, так и занижения расхода селя, однако это является единственной возможностью хотя бы грубо оценить параметры потока на участке его наибольшего развития.

Параметры селевых потоков рассчитывались 1% обеспеченности.

Максимальный расход возможного селевого потока в бассейне водотока определялся согласно формуле по (ВСН 03-76):

$$Q_{c\Box} = q_{1\%} m_{al\Box} (1/W_{ot\Box})^{1.08} F \quad (5.1)$$

где:

q_{1%} - модуль максимального дождевого стока вероятностью превышения $\alpha=1\%$, м³(с*км²), согласно ВСН 0,-76 равен 24;

m_a – коэффициент зависящий от гидрологического района расположения водосбора, принимается по таблице 10 (ВСН 03-76) и формуле $m_a = H_{1\%}/250$;

Взам. инв. №							Подп. и дата		Инв. № подл.							Лист
										108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						
оценить параметры потока на участке его наибольшего развития.																
Параметры селевых потоков рассчитывались 1% обеспеченности.																
Максимальный расход возможного селевого потока в бассейне водотока определялся согласно формуле по (ВСН 03-76):																
$Q_{с\Gamma}=q_{1\%}m_a l_{\Gamma}(1/W_{от\Gamma})^{1.08}F$														(5.1)		
где:																
q _{1%} - модуль максимального дождевого стока вероятностью превышения $\Gamma=1\%$, м ³ (с*км ²), согласно ВСН 0,-76 равен 24;																
m _a – коэффициент зависящий от гидрологического района расположения водосбора, принимается по таблице 10 (ВСН 03-76) и формуле m _a = Н _{1%} /250;																

$I_{\square}$ - переходный коэффициент от селевого расхода обеспеченностью $\square=1\%$ к расходу другой обеспеченности, определяется по таблице 11 (ВСН 03-76) и равен 1.

F – площадь водосбора, км²;

M - (коэффициент селевой активности);

Бассейновое время добегания τ определяется по формуле 17, стр. 12 ВСН 03-76:

$$\tau = L / 2,45 \cdot I^{0,4} \quad (5.2)$$

где

τ – время добегания, час;

L – длина реки по основному тальвегу от водораздела до замыкающего створа, км;

I – средний уклон реки, промиле.

Таблица 5.1 - Исходные значения и расчетные значения времени добегания

Объект расчетов	Длина водотока, км	Уклон, ‰	Время добегания, час
Селевой бассейн №1	0,532	447	0.04

Коэффициент селевой активности μ определялся по формуле:

$$\mu = 0,063 \cdot I^{0,4} \quad (5.3)$$

Селевой бассейн №1- $\mu = 0,723541688$,

Коэффициент текучести селевой массы ($W_{от\square}$) для пиковой фазы селевого паводка и для всего селевого потока $\overline{W}_{omp}$ определяется по формулам:

$$W_{отP} = 1 - S_{о\square} / S_{пт}, \quad (5.4)$$

$$\overline{W}_{omp} = 1 - \overline{S}_{op} / S_{пт}; \quad (5.5.)$$

где:

$S_{о\square}$ – расчетная объемная концентрация твердого компонента селя для пиковой фазы селевого потока с заданной вероятностью превышения (1%) зависит от коэффициента селеактивности и среднего уклона русла и определяется с помощью интерполяции между соседними значениями коэффициента селеактивности и среднего уклона русла по таблице 5 ВСН 03-76.

$\overline{S}_{op}$ - осредненная объемная концентрация твердого компонента селя для пиковой фазы селевого потока с заданной вероятностью превышения (1%) определяется по таблице 6 ВСН 03-76 путем интерполяции.

$S_{пт}$ – предельная объемная концентрация твердых материалов в селевой массе, при которой она теряет свойства текучести; принята 0,705.

Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	
							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		136	

Таблица 5.2 – расчет коэффициента текучести селевой массы для пиковой фазы селевого паводка и всего селевого потока для исследуемого селевого бассейна

Объект расчетов	$S_{o\Box}$	$S_{пт}$	$\overline{S_{oP}}$	$W_{\Box TP}$	$\overline{W_{omP}}$
Селевой бассейн №1	0,641	0,705	0,612	0,09078	0,131915

Таблица 5.3 - Максимальный расход селевого потока 1% обеспеченности

Объект расчетов	$q_{1\%}, \text{м}^3(\text{с} \cdot \text{км}^2)$	$m_{\Box}$	$l_{\Box} \%$	$W_{\Box 1\%}$	$F, \text{км}^2$	$Q_{\Box 1\%}, \text{м}^3/\text{с}$
Селевой бассейн №1	24	1.192	1	0,09078	0,03	11,5

5.4.2 Определение объема селевого паводка 1% обеспеченности (твердая и жидкая фазы)

Объем селевого паводка (твердая и жидкая фазы) $W_{c1\%}$, соответствующий максимальному селевому расходу в зависимости от объема дождевого паводка $W_{B1\%}$ и коэффициента селенасыщенности (φ_w)

$$W_{c1\%} = W_{B1\%} \varphi_w, \quad (5.6)$$

где:

$$W_{B1\%} = q_{1\%} m_a l_{1\%} F_{\Box 1\%} 10^3 \quad (5.7)$$

$$\varphi_w = 1 / \overline{W_{omP}} \quad (5.8)$$

$l_{1\%}$ равен 1.

$C_{1\%}$ – коэффициент селевого паводка, зависящий от продолжительности времени добегания τ и вероятности ежегодного превышения (1%) максимального расхода селевого паводка, определяемой по таблице 12 (ВСН 03-76) путем интерполяции.

Таблица 5.4 - Расчет объема селевого паводка (твердая и жидкая фазы)

Объект расчетов	$\overline{W_{omP}}$	φ_w	m_a	$q_{1\%}, \text{м}^3(\text{с} \cdot \text{км}^2)$	$l_{1\%}$	$F, \text{км}^2$	$\Box_{1\%}$	$W_{B1\%}, \text{м}^3$	$W_{c1\%}, \text{м}^3$
селевой бассейн №3	0,131915	7,580645	1.192	24	1	0.03	0,51	436	3313

5.4.3 Определение объема выноса твердых материалов селевого потока и объема селевых отложений (в рыхлом теле) расчетного створа 1% обеспеченности

Объем выноса твердых материалов (в плотном теле) за расчетную волну селевого паводка (W_{TP}) должен определяться по формуле:

$$W_{\tau 1\%} = \overline{S_{\Box P}} \times W_{c1\%} \quad (5.9)$$

Таблица 5.5- Расчет объема выноса твердых материалов селевого потока 1% обеспеченности в заданном створе

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					Лист
											137
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Объект расчетов	$\overline{S_{\square P}}$	$W_{c1\%}, \text{ м}^3$	$W_{\tau 1\%}, \text{ м}^3$
Селевой бассейн №1	0,612	3318	2031

Объем селевых отложений (в рыхлом теле) на участке расчетного створа, соответствующий расчетному селевому расходу, вероятностью превышения 1% определялся по формуле 27 (стр.16 ВСН 03-76):

$$W_{\text{рых}1\%} = W_{\tau 1\%} * (1 + \varepsilon_{\text{отл}}) * I_y^{2/3} / (5 + I_y^{2/3}), \quad (5.10)$$

где:

$W_{\tau 1\%}$ - объем выноса твердых материалов (в плотном теле) за расчетную волну селевого паводка;

I_y – средний уклон водотока в пределах расчетного стока, промиле;

$\varepsilon_{\text{отл}}$ – коэффициент пористости свежих селевых отложений, определяемый по таблице 8 ВСН 03-76

Таблица 5.6- Расчет объема селевых отложений в рыхлом теле на участке расчетного створа.

Объект расчетов	$W_{\tau 1\%}, \text{ м}^3$	$\varepsilon_{\text{отл}}$	$I_y, \text{ ‰}$	$W_{\text{рых}1\%}, \text{ м}^3$
Селевой бассейн №1	2031	0,59	286	2896

5.4.3 Определение скорости, глубины и ширины селевого потока 1% обеспеченности

Скорость селевого потока определялась по формуле 33, ВСН 03-76:

$$V_{s \square} = 0,56 * Q_{c1\%}^{0,2} * I^{0,3} * W_{\text{от}1\%}^{0,2}, \quad (5.11)$$

а его средняя глубина по формуле 34 ВСН 03-76:

$$h_{\text{ср}} = 0,245 * Q_{c1\%}^{2/5} / I_y^{1,15} * W_{\text{от}1\%}^{4/15} \quad (5.12)$$

Максимальная глубина селевого потока до размыва определяется по формуле 41 (п.4.4 ВСН 03-76):

$$h_{\text{ма} \square} = 1,5 h_{\text{ср}} \quad (5.13)$$

Русловая ширина (в м) селевого потока по верху при расчетном расходе $Q_{c1\%}$ определяется по формуле 28 ВСН 03-76:

$$\square_y = 7, 1 * Q_{c1\%}^{0,2} * W_{\text{от}1\%}^{0,067} / I_y^{0,23} \quad (5.14)$$

Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	
							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		138	

Таблица 5.7 – Расчет скорости селевого потока 1% обеспеченности

Объект расчетов	Qс, м³/с	I _y , ‰	W _{от1%} , м³	Vs□, м/с
Селевой бассейн №1	11,5	286	0,09078	3,1

Таблица 5.8 – Расчет глубины селевого потока 1 % обеспеченности

Объект расчетов	Qс, м³/с	I _y , уклон в створе	W _{от1%} , м³	h _{ср}
Селевой бассейн №1	11,5	286	0,09078	0,82

Таблица 5.9- Расчет значения русловой ширины селевого потока

Объект расчетов	Qс, м³/с	I _y , ‰	W _{от1%} , м³	□ _y , м
Селевой бассейн №1	11,5	286	0,09078	1,77

5.5. Выводы и рекомендации по предотвращению селевой опасности

Проведенное обследование селевой опасности и расчеты параметров селевого потока позволило сделать следующие выводы.

Автомобильной дороге могут угрожать селевые потоки из селевого бассейна №1.

В селевом бассейне № 1 в нижней части непосредственно перед автомобильной дорогой устроены противоселевые сетки, которые согласно расчетам объема селевых потоков 1% обеспеченности защитят автомобильную дорогу. В средней части селевого бассейна происходит активная эрозионная и оползневая деятельность. В настоящее время этот участок может послужить очагом селеформирования. Для предотвращения образования селевого потока необходимо произвести закрепление склонов

Таблица 5.10. – Итоговые расчетные параметры селевых потоков в селевом бассейне №1

№№ селевого бассейна	Vs□, м/с	Qс, м³/с	Wс1%, м³	Wт1%, м³	Wрых1%, м³	hср, м	h ма□, м	□□, м
1	3,1	11.5	3318	2031	2896	0,82	1,23	1,77

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

6 Оценка лавинной опасности

6.1 Введение

При проведении оценки лавинной опасности объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» в Краснополянском поселковом округе Адлерского района Краснодарского края применялись правила, указания, рекомендации, содержащиеся в следующих нормативных документах: СНиП 22-01-95, СНиП 32-01-95, СНиП 23-01-99, СНиП 12-01-2004, СП 11-103-97, СП 11-105-97, СП 47.13330.2012, СП 116.13330.2012, ВСН 02-73. При выполнении снеголавинных расчетов исполнители действовали в соответствии с «Руководством по снеголавинным работам» (1965, 2000), инструкцией СН 517-80. Терминология используется в соответствии с ГОСТ Р 22.1.08-99, ГОСТ Р 22.0.06-95, «Гляциологическим словарем» (1984). «Гляциологический словарь», а также монографии «Основы лавиноведения» (1987), «Лавиноведение» (1989), «География лавин» (1992), «Определение лавинных нагрузок» (1991) применялись в качестве источников сведений о принятых в лавиноведении положениях.

Оценка лавинной опасности выполнялась в полевых и камеральных условиях.

Камеральные работы включали обработку материалов оценки обследованной территории, анализ литературных источников, изучение топографических и тематических карт и космических снимков, обработку метеорологической информации, выявление лавиноопасных участков, выполнение снеголавинных расчетов, построение профилей и нанесение на карту и топографические планы контуров лавиноопасных зон.

Регулярных снеголавинных наблюдений на хребте Псехако и непосредственно в районе объекта не проводилось. При отсутствии фактической информации учитывались основные положения лавиноведения, сведения о районе и выполнялись расчеты с применением испытанных методик.

6.2 Общие сведения об условиях лавинообразования и лавинной опасности

Общие сведения о лавинах и условиях их формирования на территории южного склона Западного Кавказа содержатся в монографиях «Лавиноопасные районы СССР» (1970 г.), «География лавин» (1992 г.), А.В.Погорелова (2002), Кадастре лавин СССР (том. 9 (1986, 1989 гг.)), Атласе снежно-ледовых ресурсов мира (1997 г.).

В соответствии с Кадастром лавин СССР территория комплекса находится в районе лавинообразования №4 (правобережье р. Мзымта) (Рисунок 6.1).

испытанных методик.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
6.2 Общие сведения об условиях лавинообразования и лавинной опасности							
Общие сведения о лавинах и условиях их формирования на территории южного склона Западного Кавказа содержатся в монографиях «Лавиноопасные районы СССР» (1970 г.), «География лавин» (1992 г.), А.В.Погорелова (2002), Кадастре лавин СССР (том. 9 (1986, 1989 гг.)), Атласе снежно-ледовых ресурсов мира (1997 г.). В соответствии с Кадастром лавин СССР территория комплекса находится в районе лавинообразования №4 (правобережье р. Мзымта) (Рисунок 6.1).							
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							140
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

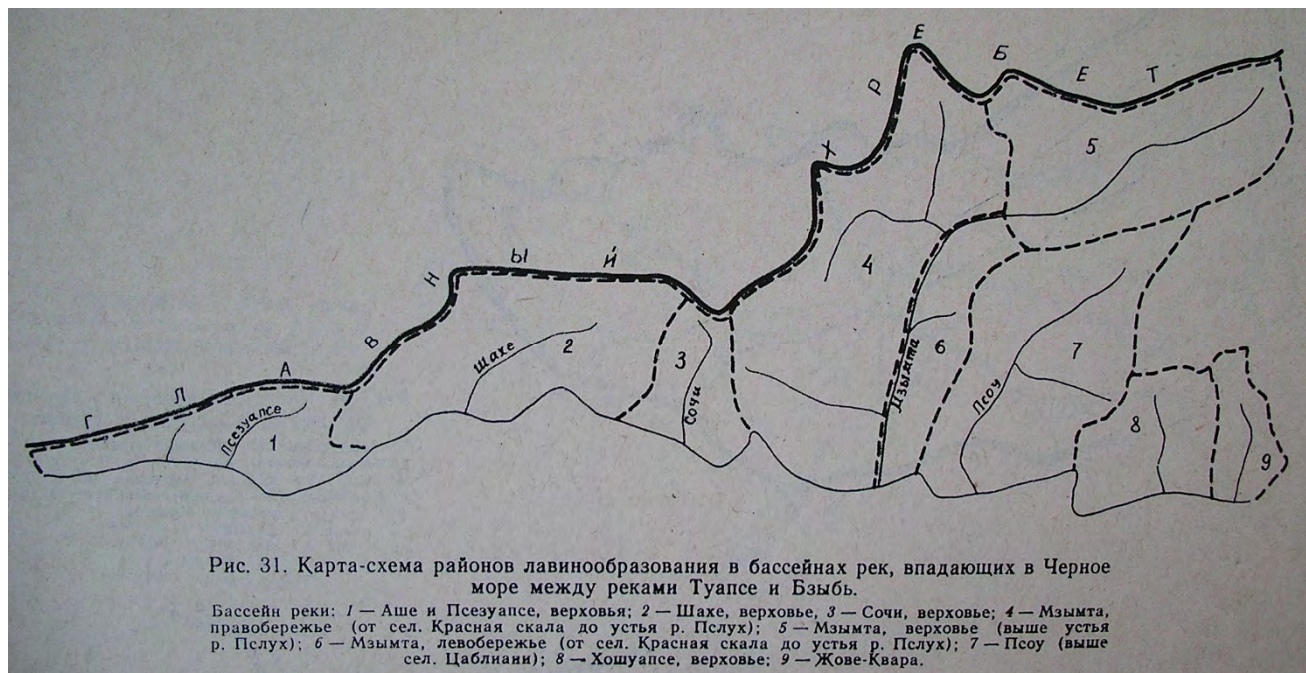


Рисунок 6.1 - Местоположение района № 4 в бассейнах рек, впадающих в Черное море.

На основе анализа литературных источников и мелкомасштабных карт лавинной активности получены обобщенные сведения о лавинообразовании в указанном районе бассейна р. Мзымта. Необходимо помнить, что мелкомасштабные лавинные карты позволяют судить о территориальных различиях количественных характеристик лавинной активности, определяемых за десятилетия и по участкам площадью в сотни километров; они необходимы для составления генеральных схем развития территориально-производственных комплексов в целях приближенной оценки затрат на противолавинную защиту. Они привлекаются при организации более крупномасштабных лавинных исследований.

Лавинная опасность любого региона определяется благоприятными для образования и схода снежных лавин метеорологическими (температурный, влажностной, ветровой режимы), геоморфологическими (наличие отрицательных форм рельефа, их количественные параметры, крутизна склонов) и геоботаническими (залесенность) условиями. Образование снежных лавин возможно, только в том случае, если все условия (метеорологические, геоморфологические и геоботанические) благоприятны для их формирования. В случае, когда хотя бы одно из них неблагоприятно, лавинная опасность отсутствует.

6.2.1 Метеорологические условия лавинообразования

Бассейн р. Мзымта относится к наиболее увлажненному сектору Большого Кавказа.

Среднегодовая сумма осадков на участке проектирования - на высоте 1425 м БС - 2842 мм, на высоте 565 м БС - 1974 мм.

В годовом ходе атмосферные осадки в бассейне р. Мзымта распределяются довольно неравномерно, изменяясь на метеостанции Ачишхо от 151 мм в июле до 413 мм в декабре.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						141

Максимум осадков здесь на высотах 70-400 и выше 1000 м выпадает за холодный период времени, что создаёт очень хорошие условия для формирования и схода снежных лавин. На высотах 0-70 и 400-1000 м он приходится на тёплый период года.

Район строительства находится в 10-15 км от метеостанции Ачишхо, на которой зарегистрирована рекордная для Большого Кавказа средняя декадная толщина снежного покрова 796 см, т.е. исследуемый район характеризуется повышенной снежностью. В таблице 6.1 даны наиболее значимые для образования лавин метеорологические характеристики.

Таблица 6.1. - Сводная таблица наиболее значимых для образования лавин метеорологических характеристик для разных высот по участку изысканий

Лавиноиндикационные характеристики	Абсолютная высота, м					
	565	710	850	1050	1250	1425
Среднее количество осадков за год, мм	1974	2129	2129	2365	2605	2842
Количество осадков в холодный период года, мм	992	1102	1102	1245	1387	1530
Наибольшая средняя декадная высота снежного покрова, см	61	118	118	195	272	349
Среднее число дней с метелью	0,6	3	3	5	9	12
Максимальная скорость ветра с повторяемостью 1 раз в 5 лет	19	20	22	22	24	26

В январе среднемесячная температура воздуха изменяется от -1.3 °С на высоте 930 м, до -4.5 °С на высоте 1660 м. Особенностью термического режима холодного периода является образование тёплых ветров фёнов, которые формируются на фоне адвективно-динамических процессов. Число дней с оттепелью (т.е. число лавиноопасных ситуаций, вызванных оттепелью) в холодный период может достигать 67 дней в году при минимальных значениях не менее 12 дней в году. Непрерывная продолжительность оттепели варьирует от 1-2 дней (повторяемость 41 %) до 51-70 дней (повторяемость 0,4%). При этом толщина снежного покрова во время оттепелей уменьшается в зависимости от высоты местности от 20-30 до 50-80 см. С другой стороны, во время оттепелей структура снежного покрова претерпевает существенные изменения, уменьшаются его прочностные свойства, что, в свою очередь, может привести к сходу снежных лавин.

6.2.2 Геоморфологические условия лавинообразования

Рельеф участка работ среднерасчлененный. Абсолютные высоты участка изысканий на хребте Псехако составляют 536-1425 м, относительная высота - около 900 м. Уклоны поверхности меняются от 0⁰-5⁰ на водораздельной части до 4⁰-60⁰ на склонах. Средняя крутизна склонов составляет 15-20⁰. Морфометрические характеристики склонов, где расположены проектируемые объекты, в основном соответствуют критериям лавиноопасного рельефа: средняя крутизна северо-западных склонов хр. Псехако более 15°, перепад высот – до 600 м. В основном,

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

склоны ровные, что благоприятствует образованию осовов. Но встречаются денудационные воронки. Таким образом, при благоприятных метеорологических и геоморфологических условиях хребта Псехако возможность образования лотковых лавин и осовов должна определяться геоботаническими условиями.

6.2.3. Геоботанические условия лавинообразования.

Склоны хребта Псехако заросли густым грабово-буковым лесом, на отдельных участках фрагментарно произрастает пихта. Лес высотой от 15-20 м до 30 м, стволы отдельных деревьев по периметру до 9 м, есть участки бурелома, лес дикий, видимость и ориентация в пространстве, особенно в летний период, крайне ограничена. Подстилающая поверхность в основном дресва, прогибающаяся под ногами, выходы скальных пород единичны.

Древостой сложные, группово-разновозрастные, перемешиваются остатки старых, не вырубленных во время лесозаготовок 60-70 годов прошлого века коренных формаций бука и граба с редколесьем молодых деревьев буко-грабово-осиновой формации.

Характерных следов действия лавин – прочесов, угнетенных видов деревьев, резкой смены видов растительности, указывающих на расположение старых лавинных прочесов – не выявлено. Лес на склонах считается естественной преградой для образования лавин. Таким образом, наличие лесной растительности (до сведения леса в районе трасс, канатных и автомобильных дорог) на склонах препятствует образованию снежных лавин. Сведение леса на горных склонах инициирует процесс лавинообразования, подтверждением чему служат многочисленные исторические примеры. Так, после расчистки от лесной растительности, начинался сход лавин на считавшихся ранее нелавиноопасными склонах в Альпах, Карпатах, на Южном Урале.

6.3. Общая характеристика лавинной активности, определяемой метеорологическими, геоморфологическими и геоботаническими условиями.

По установленной зависимости от толщины снежного покрова и числа дней со снежным покровом средняя продолжительность лавиноопасного периода составляет около 160 дней. Средняя многолетняя дата начала лавиноопасного периода в районе п. Красная Поляна – 21 января, в районе метеостанции Ачишхо – 25 сентября; окончания соответственно – 28 февраля и 15 июня; количество лавиноопасных дней соответственно 39 и 233.

Основным фактором образования лавин в бассейне р. Мзымта являются интенсивные снегопады, дополнительными – весеннее снеготаяние, оттепели и метели. В бассейне р. Мзымта в горах в холодный период число дней с суточной суммой осадков ≥ 10 мм (т.е. количество лавиноопасных снегопадов) – более 40.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					143

В целом повторяемость схода лавин зависит от толщины снежного покрова и средней месячной температуры воздуха. Для Большого Кавказа получены соответствующие зависимости, обобщённые в таблице 6.2 (по «Географии лавин», 1992).

Таблица 6.2 - Зависимость повторяемости схода снежных лавин от высоты снежного покрова и температуры воздуха

Повторяемость лавин в среднем за 10 лет	Толщина снега в районах, где температура воздуха января, °С		
	от +4 до -4	от -4 до -20	ниже -20
Менее 1	До 100	40-70	30-50
От 1 до 10	100-200	70-120	50-100
Более 10	Более 200	Более 120	Более 100

В соответствии с таблицей 6.2 на склонах хребта Псежако, расположенных выше примерно 1000 м, повторяемость лавин должна составлять более 10 за 10 лет, выше 700 м от 1 до 10 лавин в среднем за 10 лет, а в нижней части склона лавины могут сходить реже чем 1 раз в 10 лет.

Средние многолетние суммарные за зиму объёмы лавин из среднего лавиносбора зависят от нормы максимального декадного запаса воды в снежном покрове в лавиносборе, площади лавиносбора и доли сносимого лавинами снега. Значение данного показателя для района исследования составляет менее 10 000 м³ за зиму (рисунок 6.2).



Рисунок 6.2. Расположение района исследования на карте «Объёмы лавин» из Атласа снежно-ледовых ресурсов мира (1997).

Сочетание условий рельефа, климата и растительного покрова в соответствии с принятыми в лавиноведении положениями, определяет слабую лавинную активность в районе исследования.

Инв. № подл.	Взам. инв. №					Лист 144
	Подп. и дата					
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	
108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						

6.4. Выявление лавиноопасных участков

Выявление лавиноопасных участков на объекте «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» выполнено при проведении полевого обследования на хребте Псехако в октябре 2017, а также в результате камеральной обработки картографического материала и аэрофотоснимков района исследования.

Возможность образования снежных лавин на определенной территории обусловлена комплексом природных компонентов – рельефом, климатом, растительностью. Лавинная опасность любого региона определяется благоприятными для образования и схода снежных лавин метеорологическими (температурный, влажностной, ветровой режимы), геоморфологическими (наличие отрицательных форм рельефа, их количественные параметры, крутизна склонов) и геоботаническими (залесенность) условиями. Образование снежных лавин возможно, только если все условия (метеорологические, геоморфологические и геоботанические) благоприятны для их формирования. В случае, когда хотя бы одно из них неблагоприятно, лавинная опасность отсутствует.

Параметры рельефа на объекте благоприятны для образования, в основном, маленьких осовов и небольших лавин (таблица 6.3).

Таблица 6.3 - Классификация лавинной опасности (Божинский, Лосев, 1987).

Размер лавины	Разрушительный эффект	Порядок величин		
		превышение лавиносбора, м	объем лавины м ³	давление лавины, тс/м ² (Па)
Маленький осов	Может сбить человека с ног, частично засыпать	10	1 - 10	0,1 (10 ³)
Небольшая лавина	Ломает ветки деревьев, выдавливает окна, может ранить, засыпать и убить человека	10 ¹ - 10 ²	10 ¹ - 10 ²	0,1 (10 ³)
Средняя лавина	Ломает молодые деревья, деревянные здания, автомашины	10 ²	10 ³ – 10 ⁴	1,0 (10 ⁴)
Большая лавина	Валит старый лес, разрушает каменные сооружения и	10 ³	10 ⁵ – 10 ⁶	10 (10 ⁵)

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		145

	металлические конструкции			
Гигантская лавина	Выпахивает русло, разрушает железобетонные сооружения	$10^3 - 5 \cdot 10^3$	10^7	$100 (10^6)$

Согласно заданию и Программе работ для расчетов лавинных характеристик было выделено 11 склонов, морфометрические характеристики и геоботанические условия которых благоприятны для образования лавин. Таким образом, эти участки при наличии на них неустойчивой снежной толщи могут стать зонами зарождения лавин – лавинными очагами. Лавинные очаги угрожают определенным объектам проектирования. Номера лавиноопасных участков дороги совпадают с номерами лавинных очагов, угрожающих этим участкам.

6.4.1. Описания лавиноопасных участков

Лавиноопасный участок 1. 2,04 – 2,085 км.

Лавинный очаг 1 представляет собой задернованный ровный склон над подпорной стенкой СТ-2 западно-юго-западной экспозиции (рисунок 6.3). Максимальная абсолютная высота 585 м. Превышение над стенкой до 10 м, над дорогой до 17 м. Длина склона до 35 м. Средний угол наклона около 25° , максимальный 37° . Возможно редкое образование осовов и их переход через стенку.

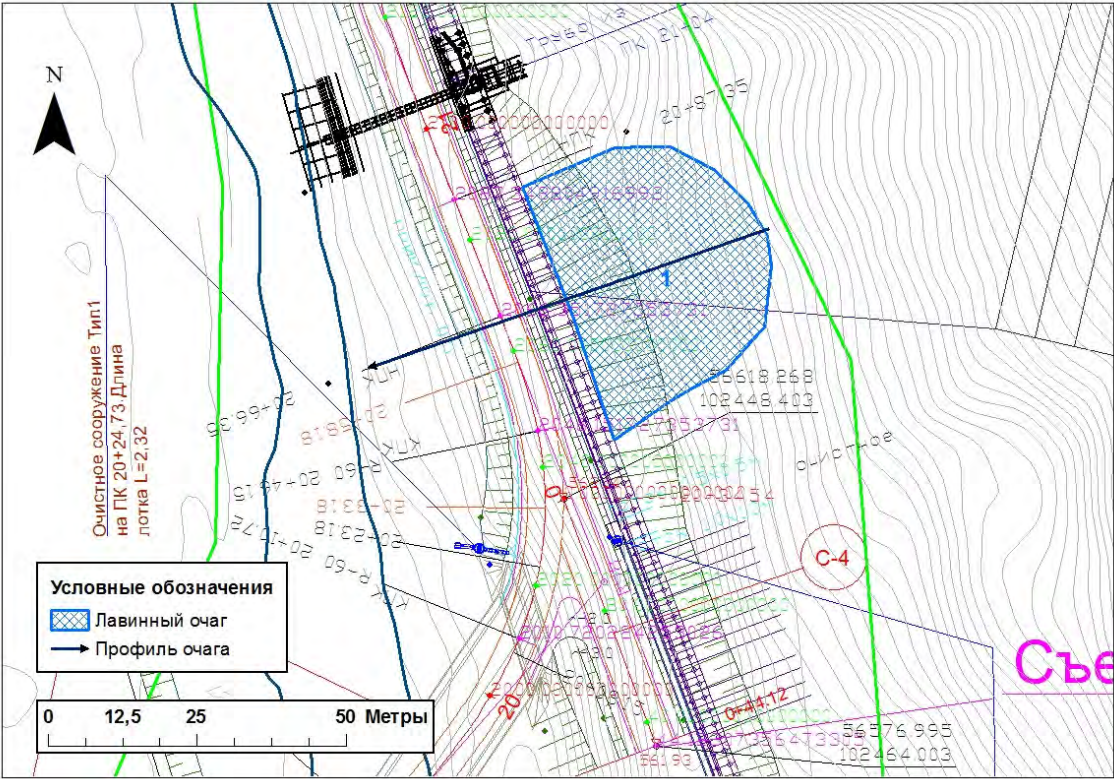


Рисунок 6.3. План лавиноопасного участка 1.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					Лист
											146
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						



Рисунок 6.4. Лавинный очаг 1.



Рисунок 6.4. Лавинный очаг 1 на космическом снимке сервиса Google Earth.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лавиноопасный участок 2. 3,015 км – 3,105 км. G S T. 766.

Лавинный очаг 2 в виде задернованного ровного склона над стенкой СТ-4. Западная экспозиция. Средний угол наклона 34°, максимальный 46°. Относительная высота до 50 м. Максимальная абсолютная высота 643 м. Возможно образование осовов, преодолевающих стенку.

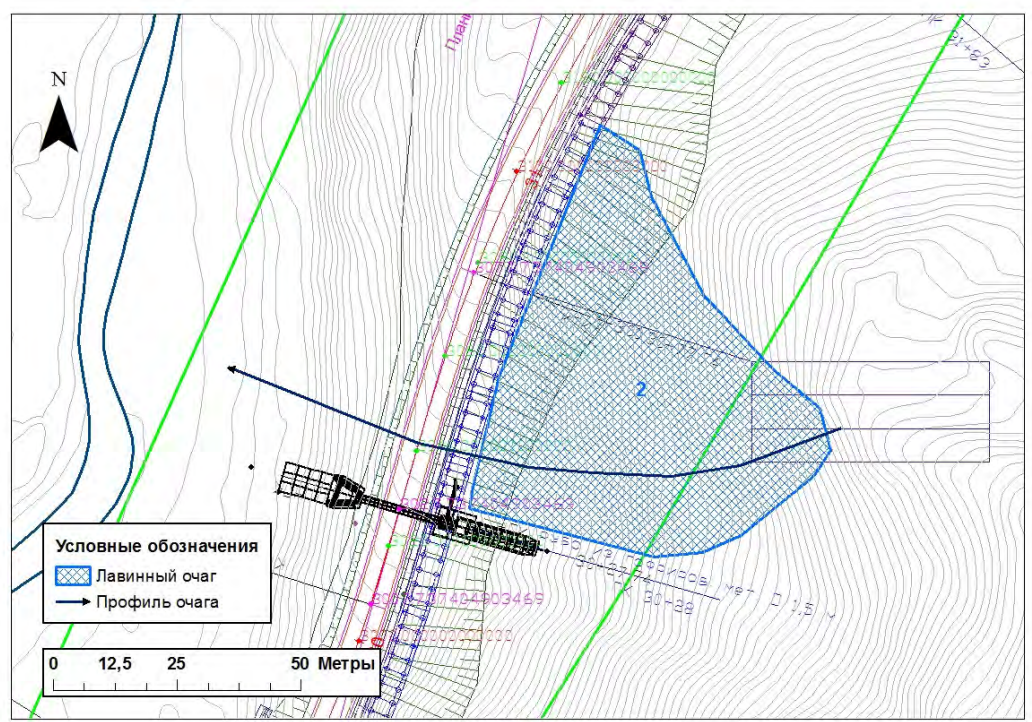


Рисунок 6.5 - План лавиноопасного участка 2.



Рисунок 6.6 - Склон на участке 2. Вид сбоку.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
148



Рисунок 6.7 - Левая часть лавинного очага 2.



Рисунок 6.8. Лавинный очаг 2 на зимнем космическом снимке сервиса Google Earth.

Лавиноопасный участок 3. 3,27 км – 3,30 км.

Воронкообразный склон западной экспозиции над стенкой без номера. Максимальное превышение возможной линии отрыва лавины над дорогой около 65 м, а ее максимальная

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						149				

абсолютная высота 682 м. Относительная высота очага около 50 м. Средний угол наклона 32°, максимальный 45°. Возможно движение осова по покрытым древесной растительностью участкам склона. Лавина может перескочить стенку.

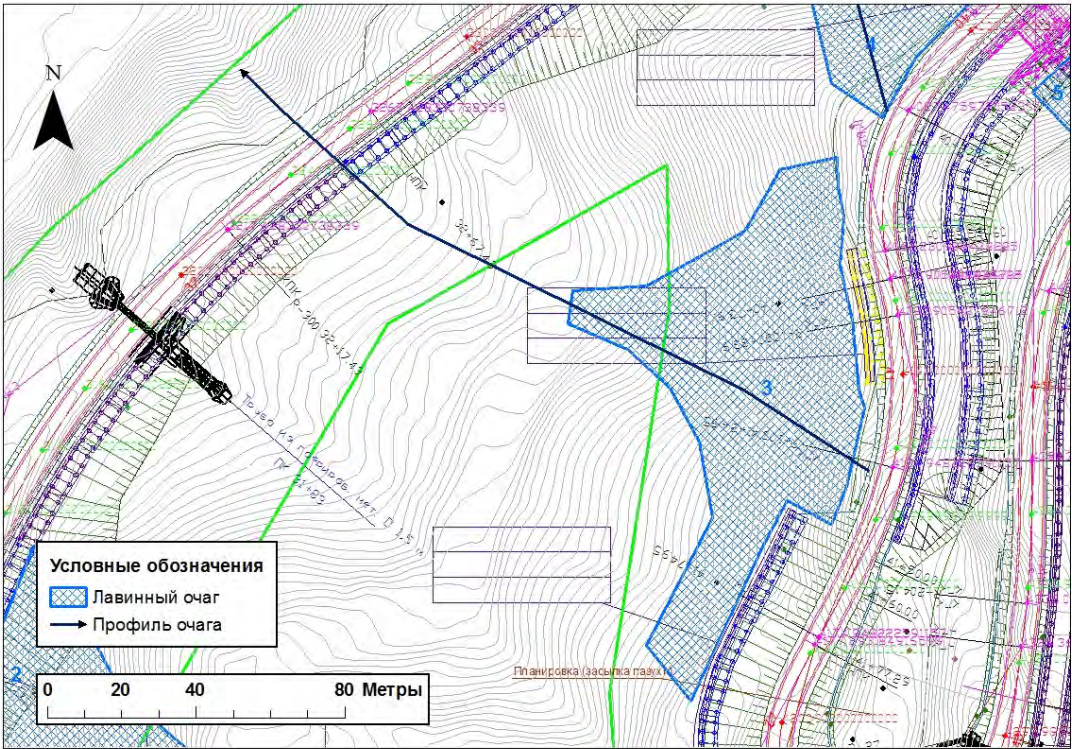


Рисунок 6.9 - План лавиноопасного участка 3.



Рисунок 6.10 - Верхняя часть очага 3. Правая сторона.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						150				



Рисунок 6.11 - Верхняя часть лавинного очага 3. Левая сторона.

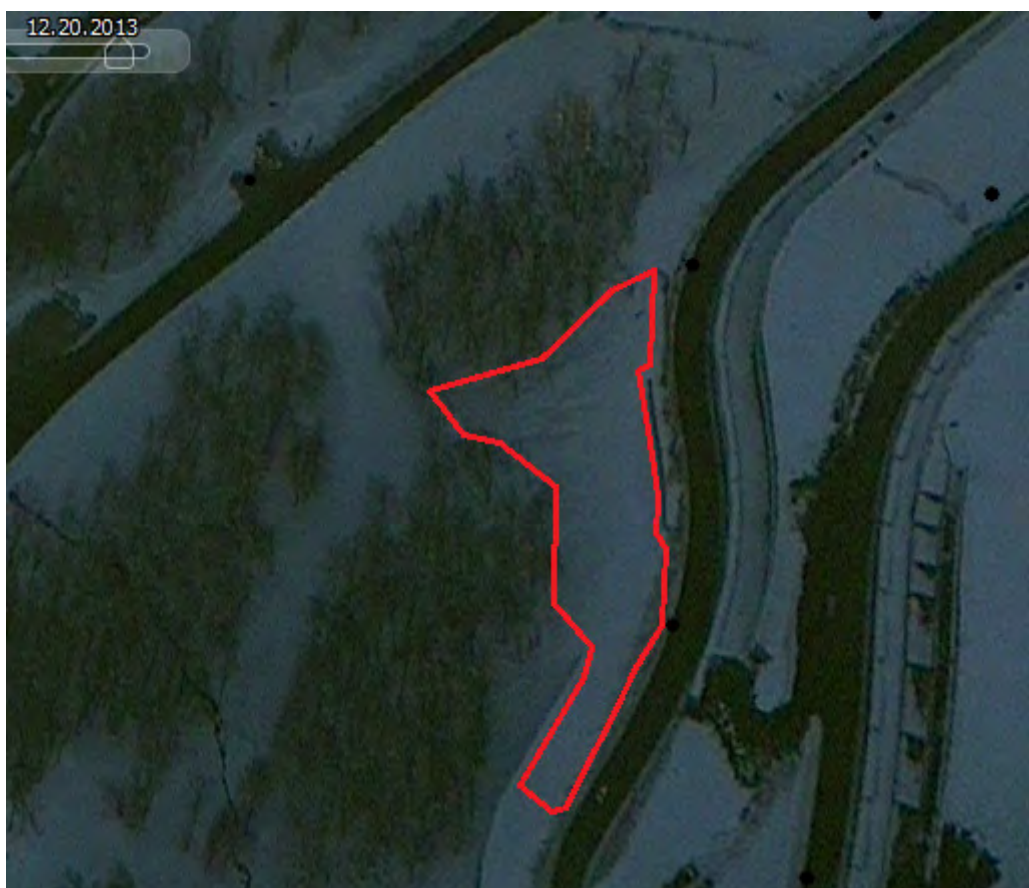


Рисунок 6.12 - Лавинный очаг 3 на космическом снимке Google Earth.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Основной склон над и слева от стенки 6. Склон местами задернован, местами покрыт обломочным материалом. В нижней части склона покрытые сеткой выходы скал. Высота склона над дорогой до 60 м. Максимальная абсолютная высота 682 м. Средний угол наклона до 35°, максимальный 44°. Общая экспозиция склона северо-западная.

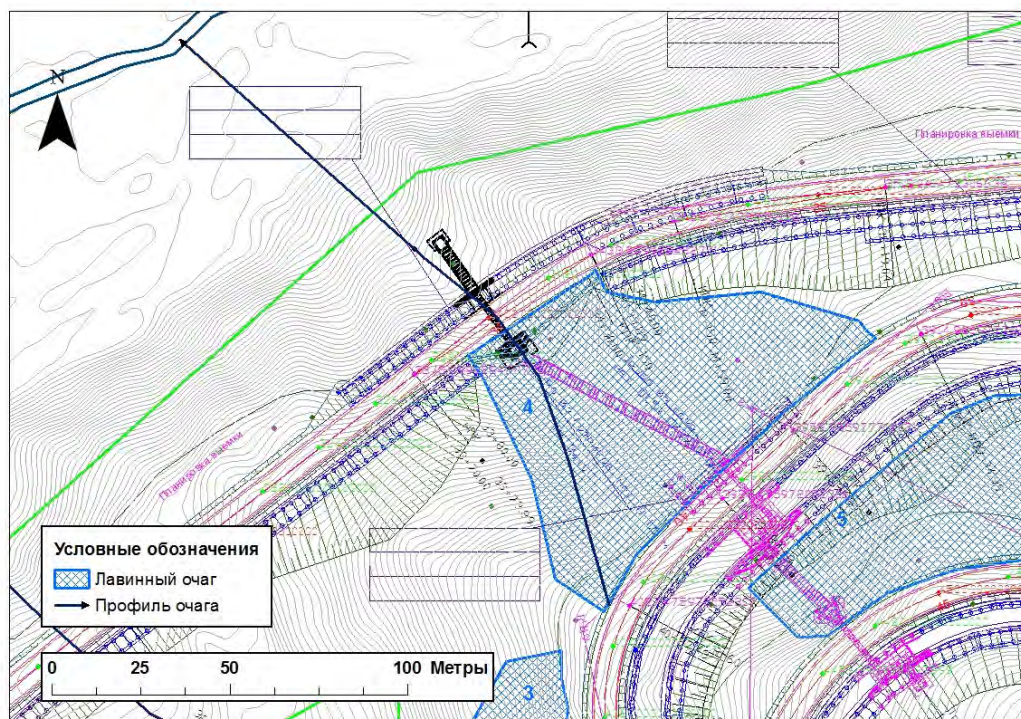


Рисунок 6.13. План лавиноопасного участка 4.



Рисунок 6.14. Верхняя часть лавинного очага 4.

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



Рисунок 6.15. Лавинный очаг 4.



Рисунок 6.16. Лавинный очаг 4 на космическом снимке Google Earth.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лавиноопасный участок 7. 4,64 км – 4,69 км.

Задренованный склон над подпорной стенкой СТ-10, справа от стенки СТ-10/4. Экспозиция склона северо-северо-восточная, средний угол наклона 35°, максимальный 46°. Относительная высота до 50 м, максимальная абсолютная высота 792 м. Возможно образование осовов, перекрывающих подпорную стенку 10 с обрушением на полотно автодороги.

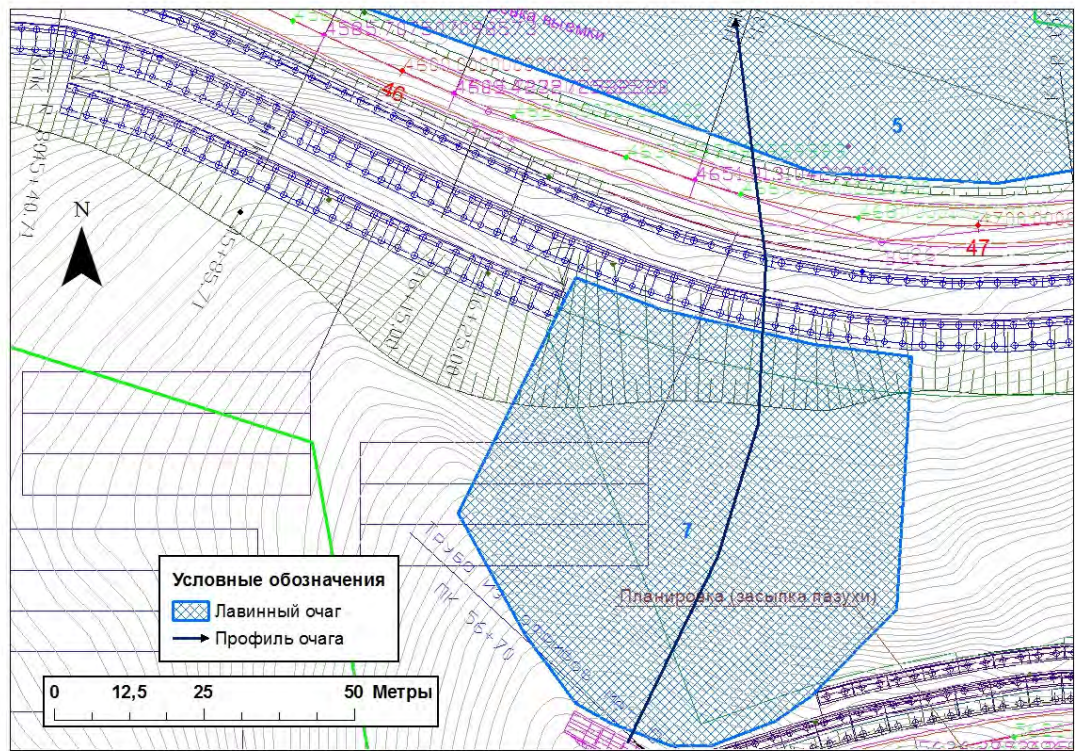


Рисунок 6.17 - План лавиноопасного участка 7.



Рисунок 6.18 - Лавинный очаг 7.



Рисунок 6.19 Лавинный очаг 7 на космическом снимке Google Earth.

Лавиноопасный участок 8. 4,9 км – 4,95 км. G S T. 746.

Склон над подпорной стенкой 10 между подпорными стенками 10/2 и 10/5 0. Северо-восточная экспозиция. Максимальная абсолютная высота 790 м. Относительная высота склона около 35 м. Средний угол наклона 27°, максимальный – 40°. Возможно образование осовов и перекрытие ими подпорной стенки 10 с выходом на полотно дороги.

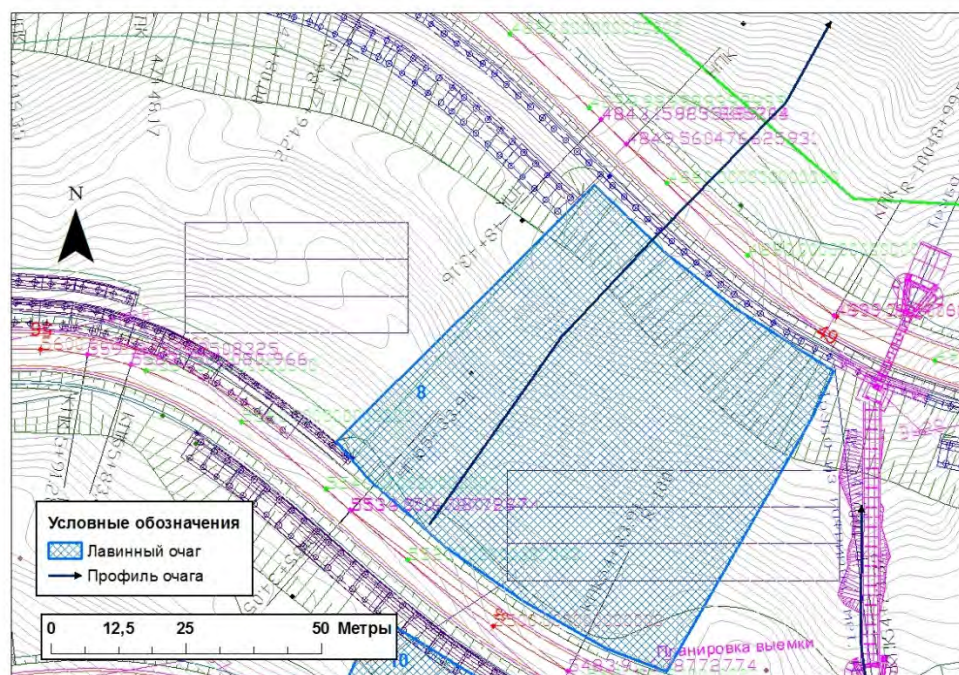


Рисунок 6.20 - План лавиноопасного участка 8.

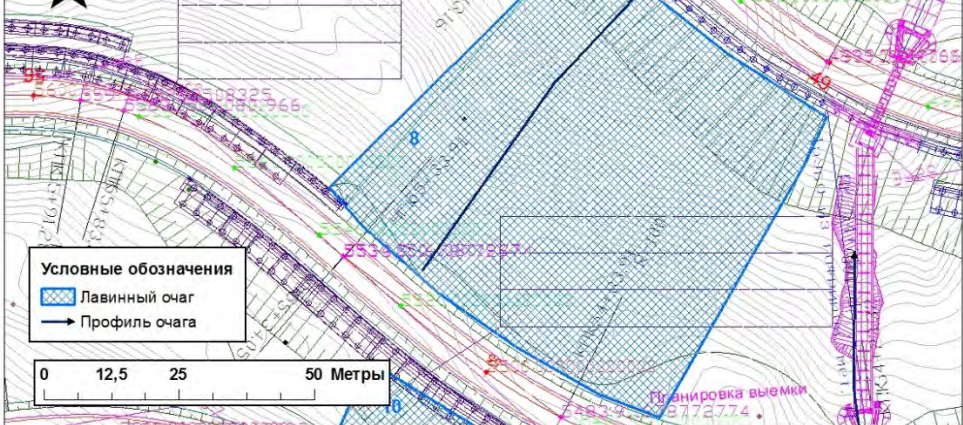
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист		
			Рисунок 6.20 - План лавиноопасного участка 8.							155	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					



Рисунок 6.21 - Лавинный очаг 8.



Рисунок 6.22 - Лавинный очаг 8 на зимнем космическом снимке Google Earth.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Задернованный склон над подпорными стенками 14 (левая часть), 13 и 13/1 (центральная и правая части). Экспозиция склона меняется от северо-западной (правая часть) до северо-восточной (левая часть). Максимальная абсолютная высота 827 м. Средний угол наклона 28°, максимальный 42°. В центральной и правой частях угол наклона склона выше, а относительная высота здесь достигает 40 м. Левая часть положе – немногим более 25°, превышение над стенкой составляет до 15 м. Возможно образование осовов. В правой и центральной частях препятствием для обрушения на дорогу может служить сдвоенная стенка. В левой части возможно попадание снега на полотно дороги.

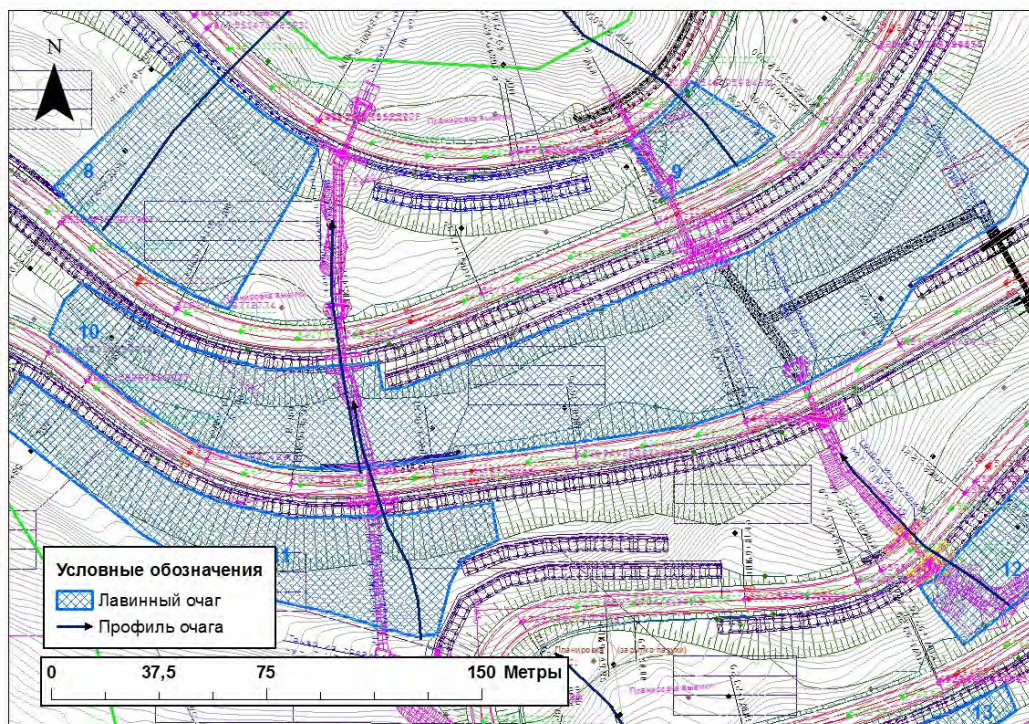


Рисунок 6.23 - План лавиноопасного участка 10.



Рисунок 6.24 - Центральная (между искусственными руслами) и правая части лавинного очага

Взам. инв. №		Лист
Подп. и дата	Рисунок 6.24 - Центральная (между искусственными руслами) и правая части лавинного очага 10.	
Инв. № подл.	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	
Изм.	Колуч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата



Рисунок 6.25. Левая часть лавинного очага 10.



Рисунок 6.26. Лавинный очаг 10 на зимнем космическом снимке Google Earth.

Лавиноопасный участок 11. 5,84 км – 6,0 км.

Задренованный склон над подпорной стенкой СТ-17. Правая часть расположена под подпорной стенкой 20/2, а центральная и левая части под лесом. В правой части склона искусственное русло водотока. Максимальная абсолютная высота 843 м. Превышение склона над дамбой до 20 м, а над дорогой до 30 м. Средний угол наклона 32° , а максимальный составляет 40° . Экспозиция склона северо-северо-восточная. Возможно образование осовов, способных перекрыть стенку и обрушиться на полотно дороги.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

158

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

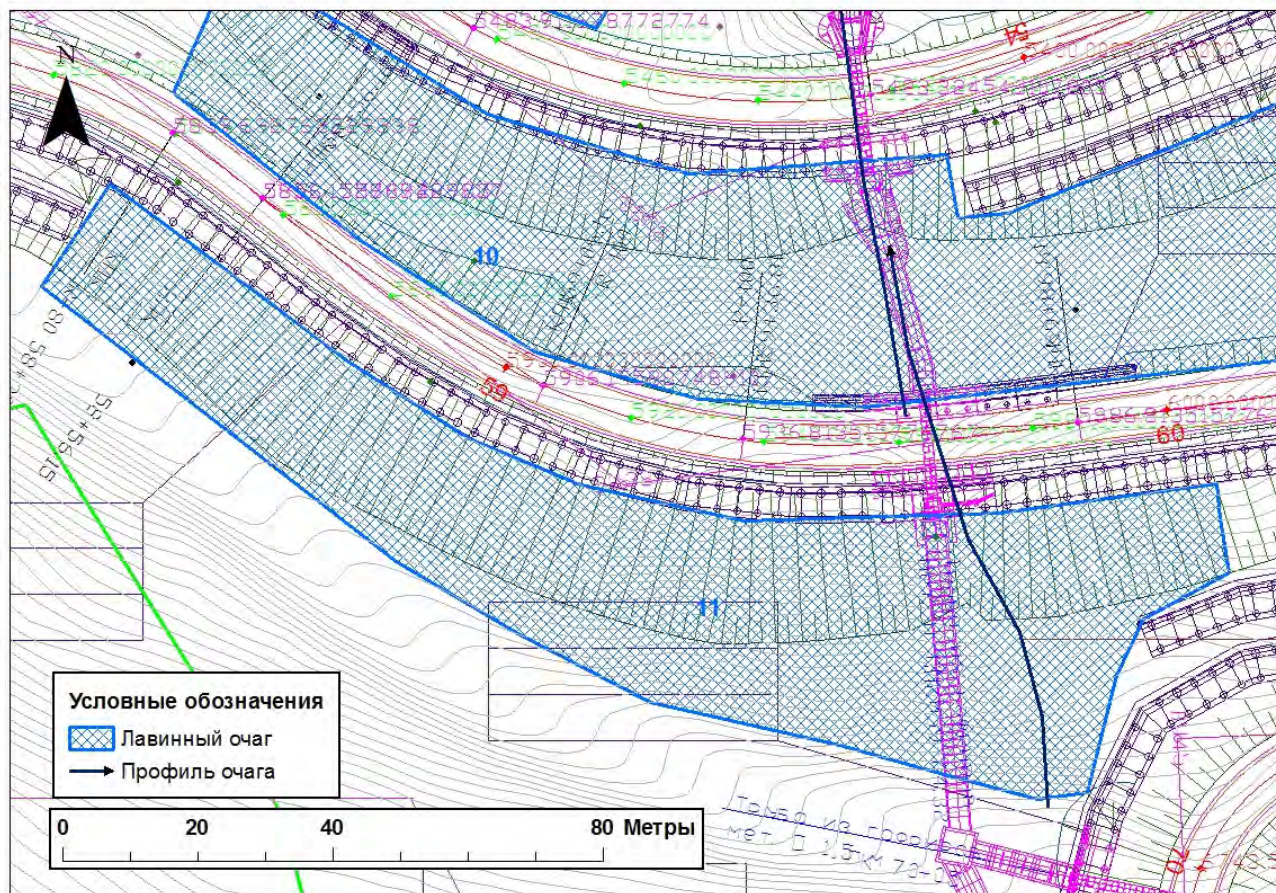


Рисунок 6.27. План лавиноопасного участка 11.

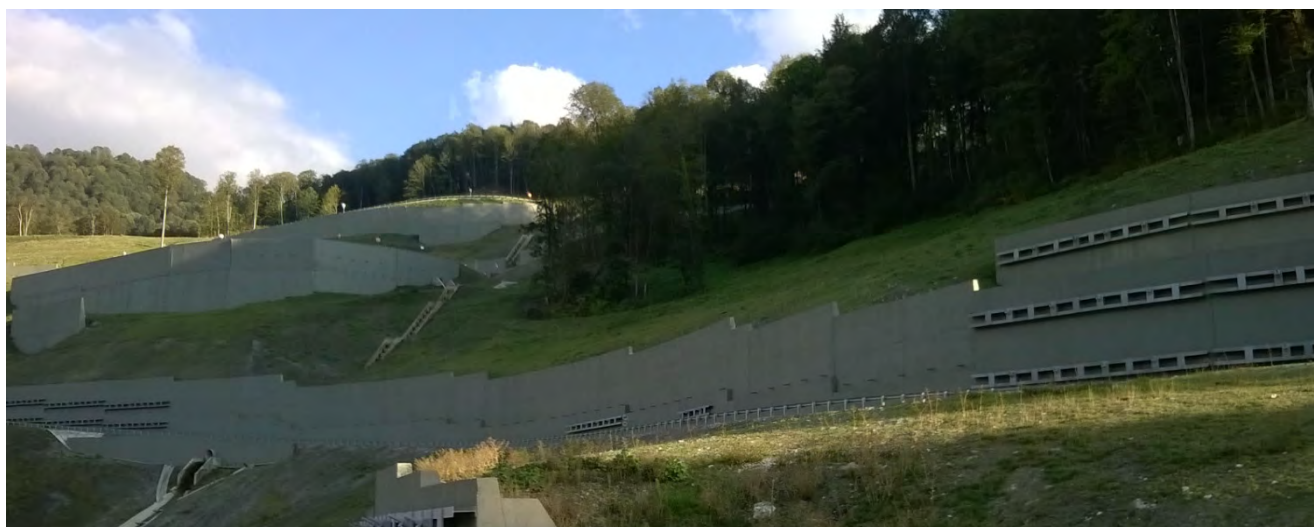


Рисунок 6.28. Лавинный очаг 11.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						159



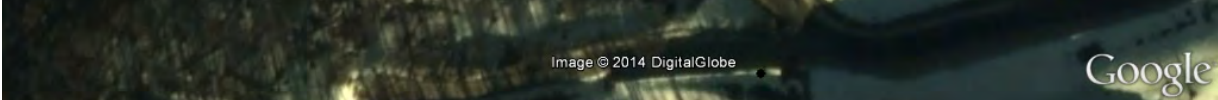
Рисунок 6.29 - Фрагмент склона лавинного очага 11.



Рисунок 6.30 - Зимний космический снимок лавинного очага 11. Сервис Google Earth.

Лавиноопасный участок 14. 7,40 км – 7,54 км. GCS

Задернованный склон над подпорной стенкой СТ-23 и покрытый сеткой около нее - склон протягивается за пределы защитной стенки на 20 м вверх по дороге. Высота склона до 15 м. Экспозиция северо-северо-западная. Средний угол наклона по карте 18° , а максимальный 23° . В соответствии с полевыми измерениями угол наклона достигает до 30° . Редкие осы со склона могут угрожать дороге слева от стенки и перепрыгивать саму стенку.

Взам. инв. №								
Подп. и дата		Рисунок 6.30 - Зимний космический снимок лавинного очага 11. Сервис Google Earth. Лавиноопасный участок 14. 7,40 км – 7,54 км. GCS Задернованный склон над подпорной стенкой СТ-23 и покрытый сеткой около нее - склон протягивается за пределы защитной стенки на 20 м вверх по дороге. Высота склона до 15 м. Экспозиция северо-северо-западная. Средний угол наклона по карте 18°, а максимальный 23°. В соответствии с полевыми измерениями угол наклона доходит до 30°. Редкие осовы со склона могут угрожать дороге слева от стенки и перепрыгивать саму стенку.						
Инв. № подл.							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
								160
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

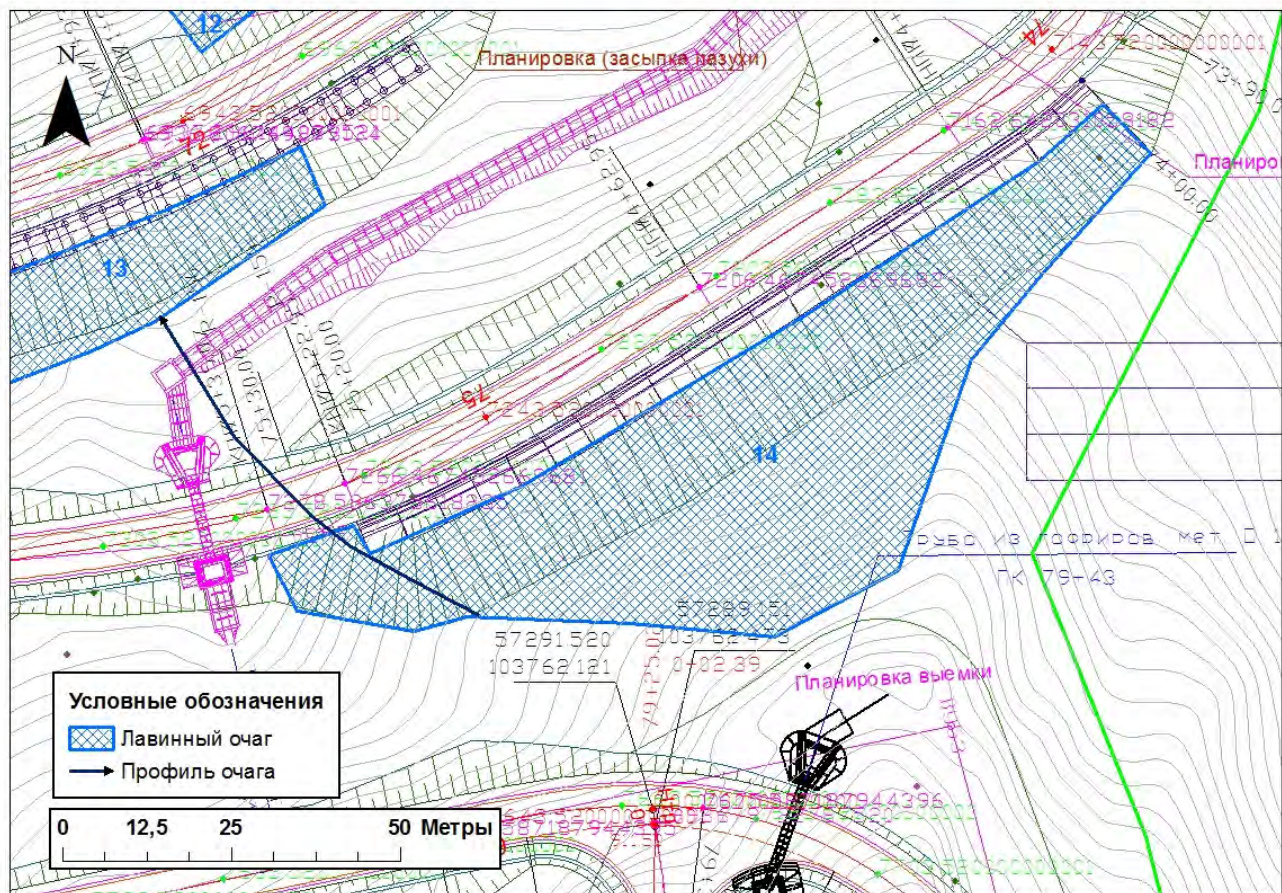


Рисунок 6.31 - План лавиноопасного участка 14.



Рисунок 6.32 - Лавинный очаг 14.

Инв. № подл.					
Подп. и дата	Взам. инв. №				
Рисунок 6.32 - Лавинный очаг 14.					

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		161



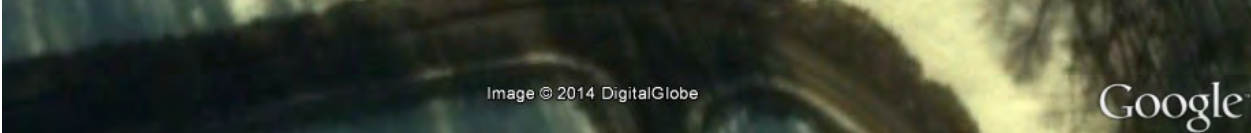
Рисунок 6.33. Лавинный очаг 14.



Рисунок 6.34. Лавинный очаг 14 на зимнем космическом снимке Google Earth.

Лавиноопасный участок 16. 8,44 км – 8,62.

Ровный задернованный склон северо-северо-западной экспозиции. Высота склона до 25 м. Максимальная абсолютная высотная отметка 996 м. Угол наклона до 40°, средний угол наклона 26°. Образование осовов маловероятно. Движущиеся осовы могут перекрыть стенку и обрушиться на дорожное полотно.

Взам. инв. №								
Подп. и дата	Рисунок 6.34. Лавинный очаг 14 на зимнем космическом снимке Google Earth. Лавиноопасный участок 16. 8,44 км – 8,62. Ровный задернованный склон северо-северо-западной экспозиции. Высота склона до 25 м. Максимальная абсолютная высотная отметка 996 м. Угол наклона до 40°, средний угол наклона 26°. Образование осовов маловероятно. Движущиеся осовы могут перекрыть стенку и обрушиться на дорожное полотно.							
Инв. № подл.							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		162

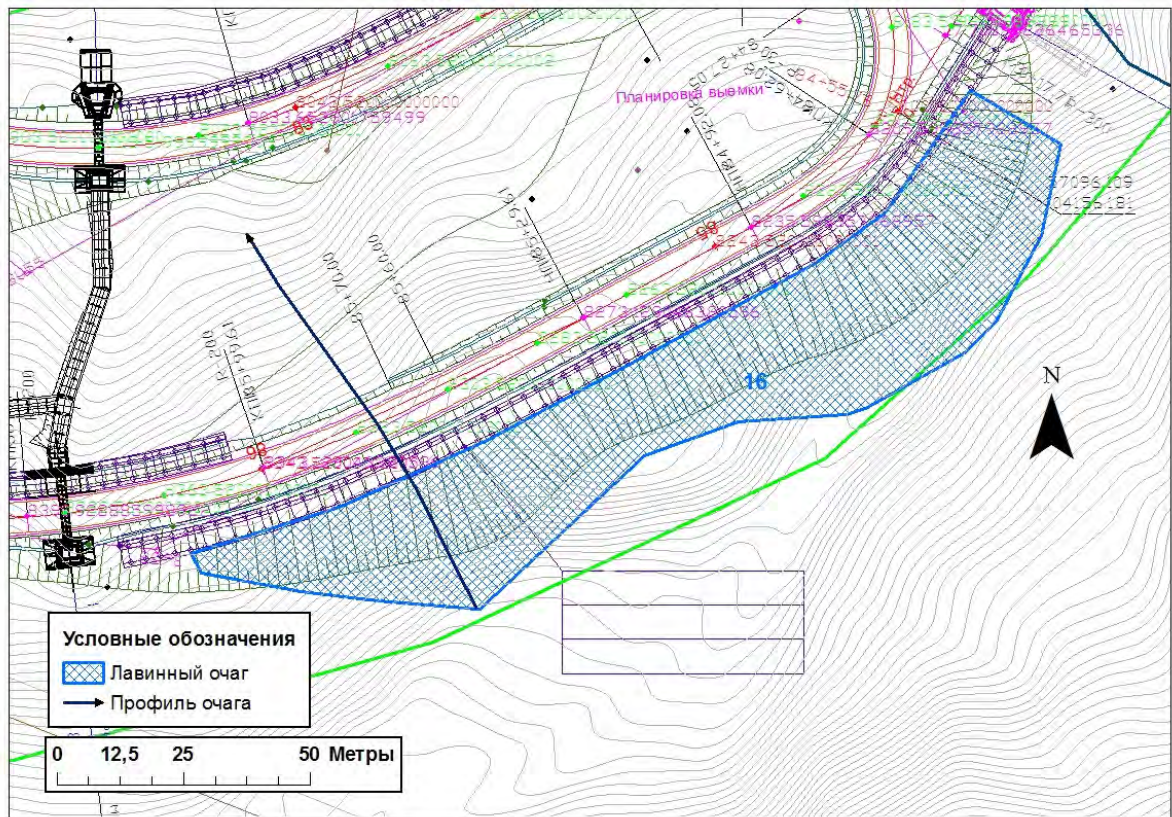


Рисунок 6.35 - Лавиноопасный участок 16.



Рисунок 6.36. Лавинный очаг 16.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 163
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рисунок 6.37. Зимний космический снимок Google Earth лавинного очага 16.

По результатам обследования, в границах лавинного очага 16 выявлены противолавинные сооружения. Установленные на склоне сооружения построены по образцу снегобарьеров, используемых для предотвращения сползания снега с крыш. Использовать такие снегобарьеры, учитывая принцип их работы, целесообразно только в том случае, если количество снега, который нужно задержать, невелико. Высота данных сооружений порядка 1 метра, что меньше расчётных показателей максимальной высоты снежного покрова для данного лавинного очага. Поэтому сооружения, установленные в лавиносборе не могут полностью защитить от лавинной опасности.

Лавиноопасный участок 19. 9,88 км – 9,93 км.

Склон над подпорной стенкой СТ-33. Общая экспозиция юго-западная, в пределах склона она изменяется от южной до западной. В центральной части имеется понижение. Высота очага 30 м. Максимальная абсолютная высота 1114 м. Средний угол наклона составляет 35°, максимальный угол наклона – 48°. В верхних частях склона выходы скал. Значительная часть склона покрыта защитной сеткой. Возможно образование осовов и их выход на дорожное полотно выше края подпорной стенки.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

164

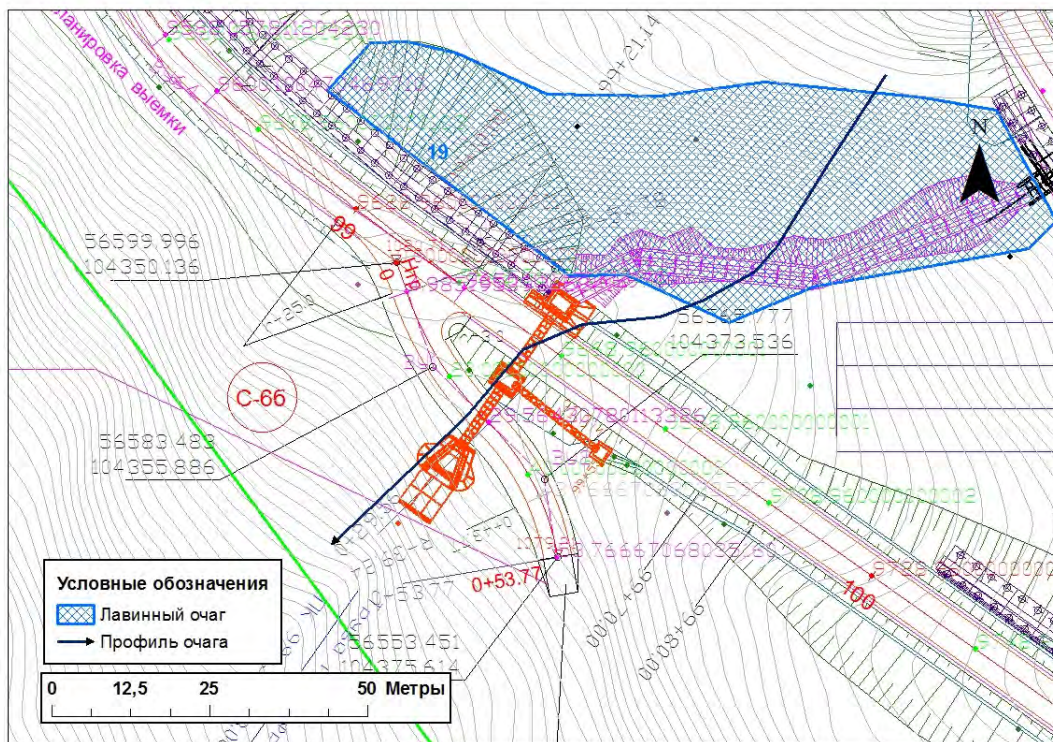


Рисунок 6.38. План лавиноопасного участка 19.



Рисунок 6.39 - Нижняя часть склона на участке 19.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 165
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рисунок 6.40 - Правая орографическая часть склона на участке 19.



Рисунок 6.41 - Левая орографическая часть лавинного очага 19.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						166				



Рисунок 6.42. Зимний космический снимок (Microsoft) лавинного очага 19.

П. Местоположение выделенных лавинных очагов показано на рисунке 6.43 и в Приложении



Рисунок 6.43. Расположение расчетных лавинных очагов вблизи подъездной автомобильной дороги на хребте Псехако.

6.4.2. Определение динамических параметров снежных лавин.

Многие методики расчета динамических параметров лавин предусматривают использование фактических данных (в том числе, полученным по косвенным признакам), что при отсутствии ранее лавинной опасности и, соответственно, каких-либо данных в районе исследования, делает их применение невозможным. Формулы, предлагаемые в ВСН 02-73 для

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Рисунок 6.43. Расположение расчетных лавинных очагов вблизи подъездной автомобильной дороги на хребте Псехако.

6.4.2. Определение динамических параметров снежных лавин.

Многие методики расчета динамических параметров лавин предусматривают использование фактических данных (в том числе, полученным по косвенным признакам), что при отсутствии ранее лавинной опасности и, соответственно, каких-либо данных в районе исследования, делает их применение невозможным. Формулы, предлагаемые в ВСН 02-73 для

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							167
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

определения скорости лавины и для расчета дальности выброса, предусматривают выход лавин на днище долины и учет параметров выраженного в ландшафте конуса выноса, которые в районе исследования отсутствуют. Поэтому для расчета использовался графоаналитический способ определения скорости движения лавин, рекомендуемый в СН 517-80. Данный способ рекомендуется к использованию при недостатке сведений о границах выброса лавин. Передний край отложений лавинного потока для лавин повторяемостью реже 1 раза в 50 лет определяется на продольном профиле пути схода лавины проведением линии ОА под углом ψ к горизонту, значение тангенса которого соответствует обобщенному коэффициенту трения лавин (таблица 56). Существующие методики определения динамических параметров лавин не позволяют определять значения на склонах положе 25° , на которых вероятность лавинообразования меньше 0,1% в год. Кроме этого, при определенном сочетании значений среднего угла наклона и площади лавинного очага обобщенный коэффициент трения препятствует возникновению лавин. Такое положение отмечено в лавинном очаге 20. Скорости лавин $V_{\text{л}}$ определялись для точек пересечения лавиной оси автомобильной дороги. В случае недостижения лавиной такой точки определялось максимальное значений скорости на ее пути.

Таблица 6.4. Морфометрические параметры расчетных лавинных очагов.

Номер лавинного очага	Площадь, м^2	Мин. абсолютная высота, м	Макс. абсолютная высота линии отрыва, м	Превышение, м	Макс. угол наклона, град	Средний угол наклона, град	Экспозиция
1	1320	567	584	17	36,9	24,3	ЗЮЗ
2	3970	593	643	50	45,7	33,8	З
3	4950	631	682	51	44,6	32,2	З
4	5310	620	682	62	44,4	35,1	СЗ
7	4190	741	792	51	46,2	34,5	ССВ
8	4380	753	790	37	39,8	26,9	СВ
10	14040	786	827	41	41,6	27,9	С
11	4820	812	843	31	40,1	32,1	ССВ
14	2160	891	904	14	22,9	18,7	ССЗ
16	4430	970	996	26	39,7	25,8	ССЗ
19	2860	1084	1114	30	48,4	35,1	ЮЗ

Взам. инв. №

Подп. и дата

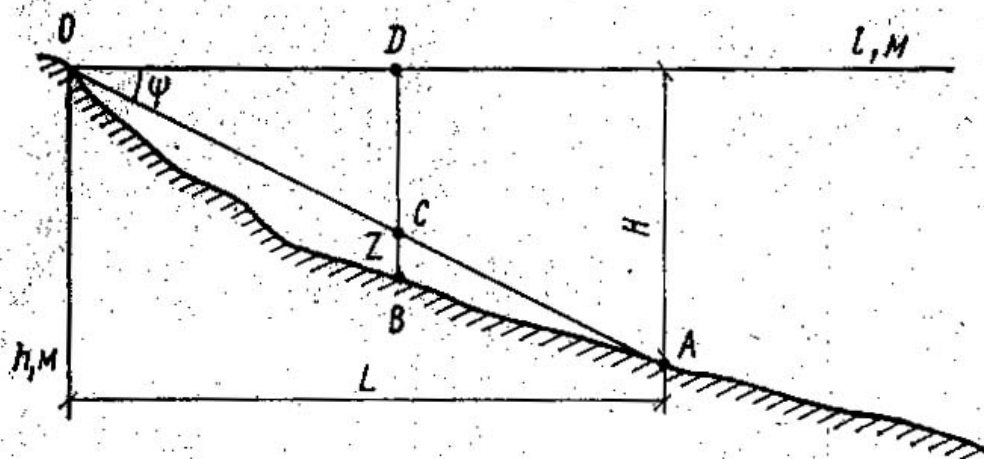
Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

168

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата



Для точки B:

$$h_B = DB; l_B = OD; Z = h_B - \frac{H}{L} l_B; V_{\text{л}} = \sqrt{2gZ}.$$

Рисунок 6.44. Определение скорости движения лавины и границ распространения лавин с использованием графоаналитического способа, изложенного в работе С.М.Козика (1962) и СН 517-80.

Таблица 6.5. Ориентировочные значения обобщенного коэффициента трения.

Средняя крутизна снегосбора и пути схода, град	Площадь снегосборного бассейна, га						
	1 и менее	2	5	10	20	30	40 и более
25	0,5	0,48	0,43	0,35	0,32	0,31	0,3
30	0,51	0,49	0,44	0,4	0,37	0,35	0,34
35	0,56	0,53	0,49	0,46	0,44	0,42	0,4
40	0,61	0,58	0,55	0,52	0,5	0,49	0,48
45	0,66	0,65	0,63	0,61	0,59	0,58	0,56

Построенные для выполнения расчетов продольные профили лавинных очагов приведены на рисунках 6.45-6.52

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
169

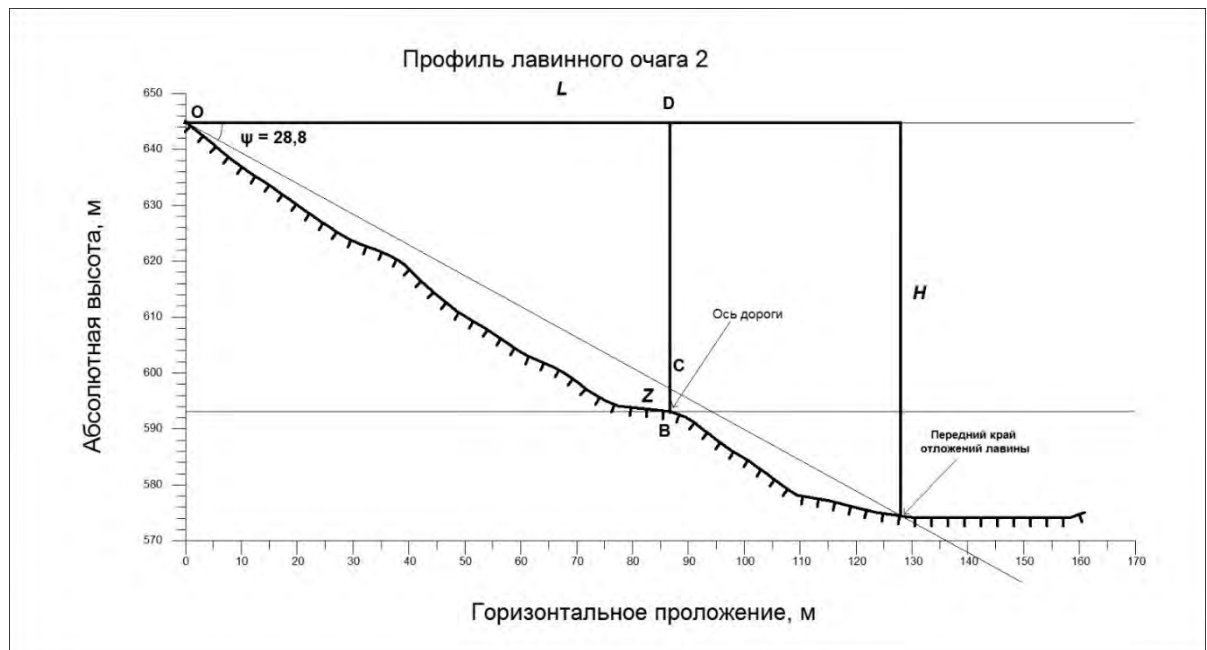


Рисунок 6.45. Продольный профиль лавинного очага 2

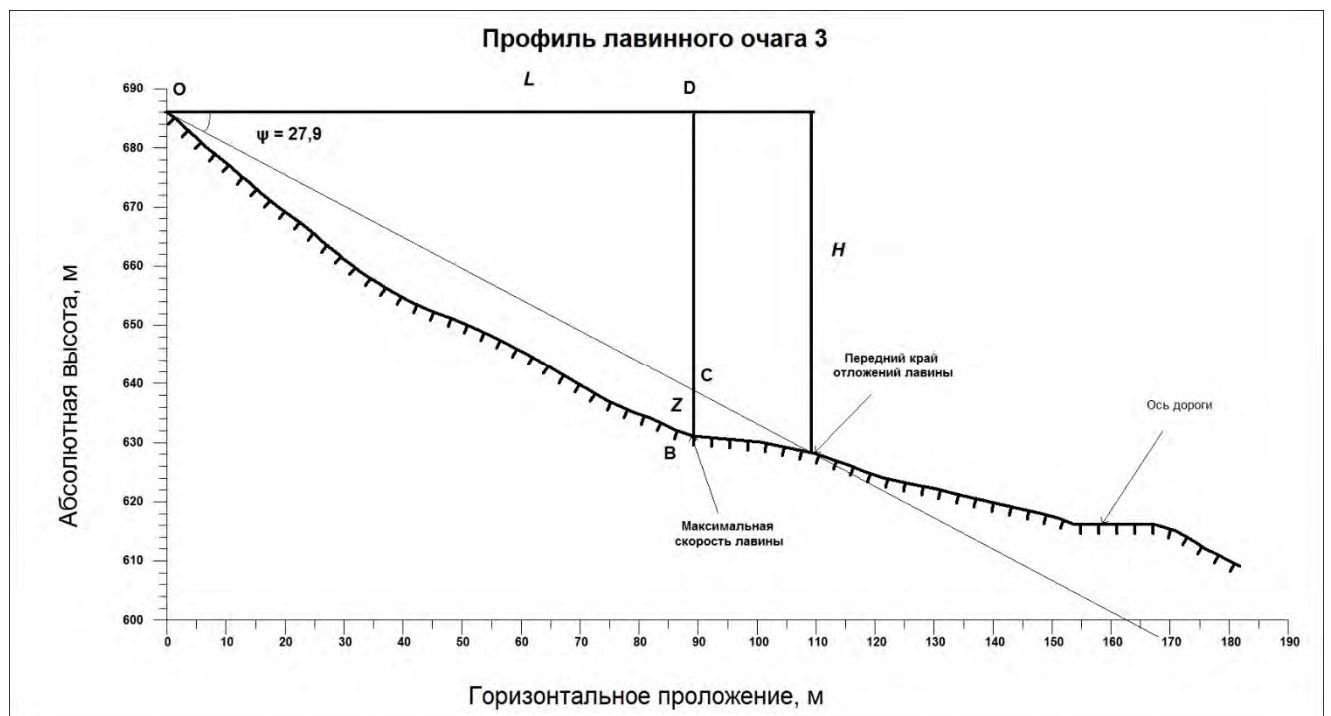


Рисунок 6.46. Продольный профиль лавинного очага 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист 170

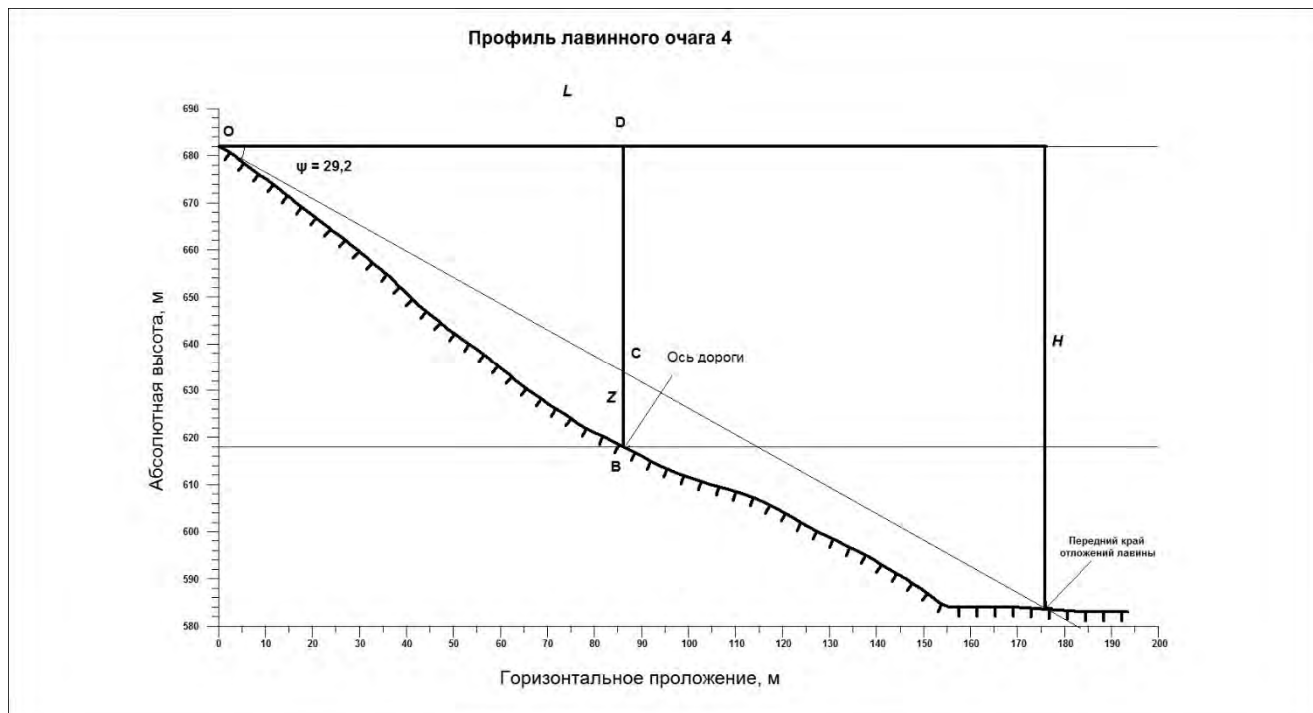


Рисунок 6.47. Продольный профиль лавинного очага 4.

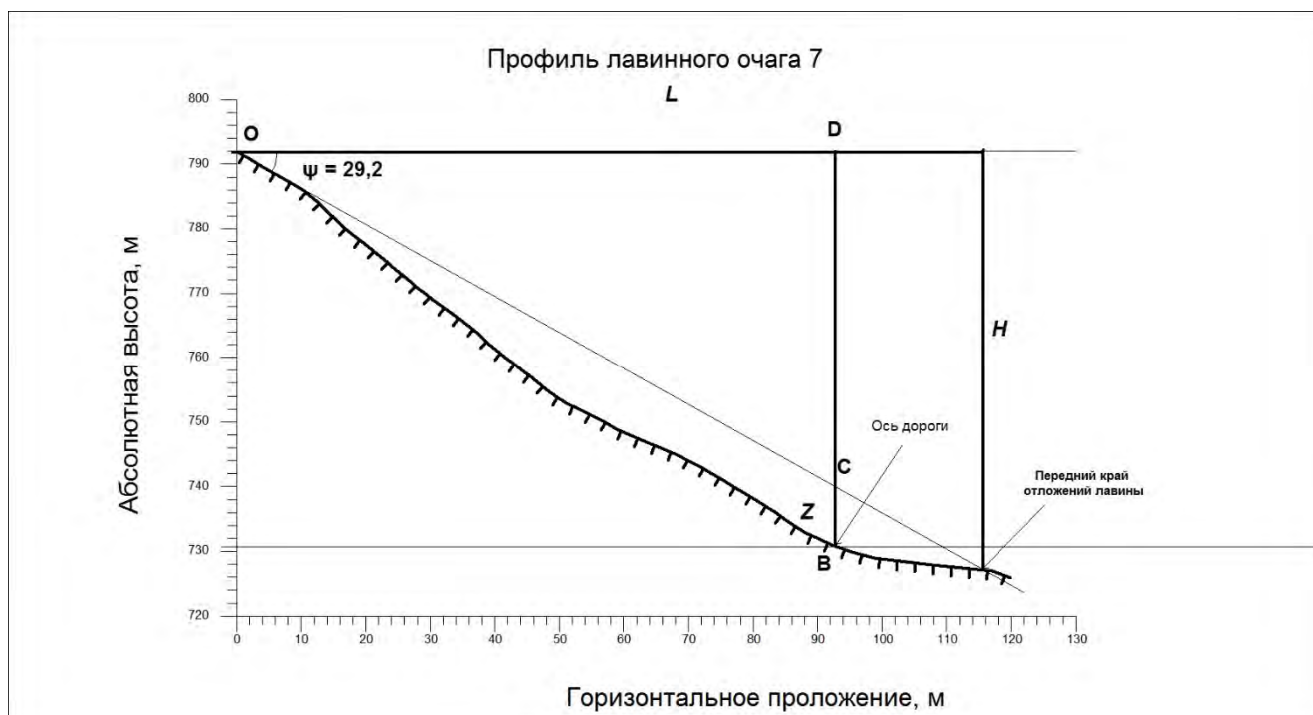


Рисунок 6.48. Продольный профиль лавинного очага 7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист 171

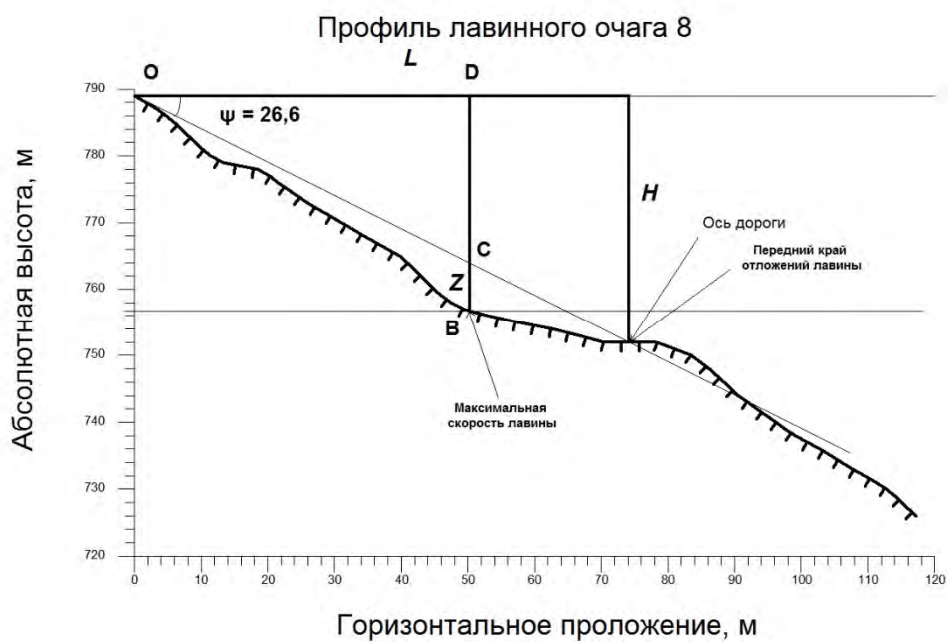


Рисунок 6.49. Продольный профиль лавинного очага 8.

Р

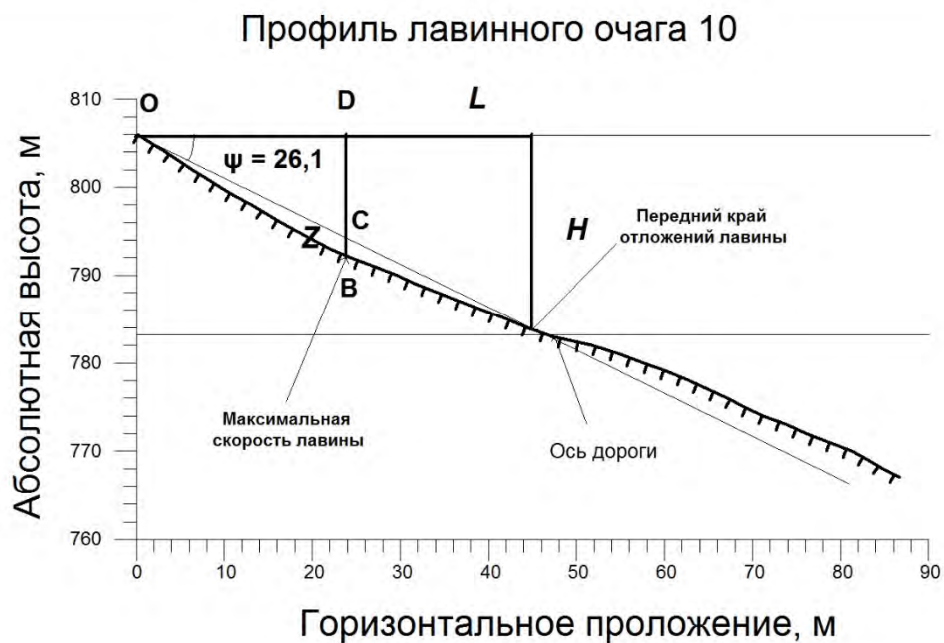


Рисунок 6.50. Продольный профиль лавинного очага 10.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

172

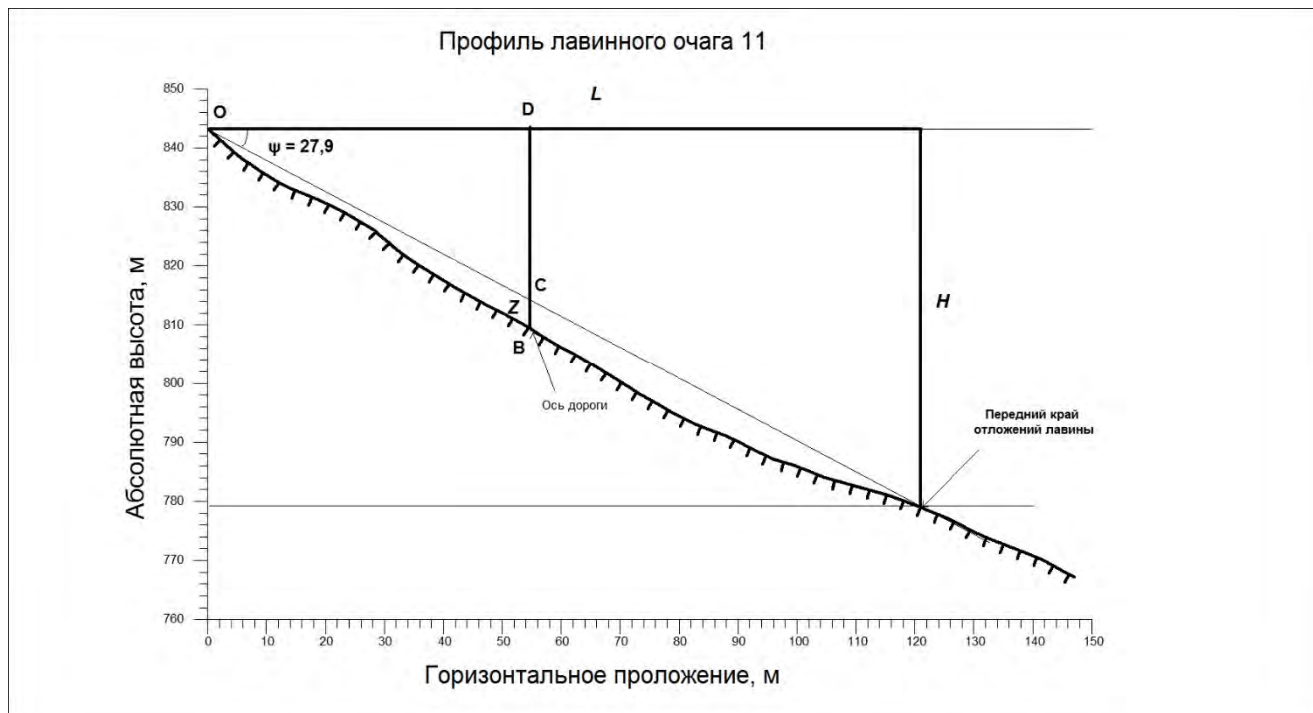


Рисунок 6.51. Продольный профиль лавинного очага 11.

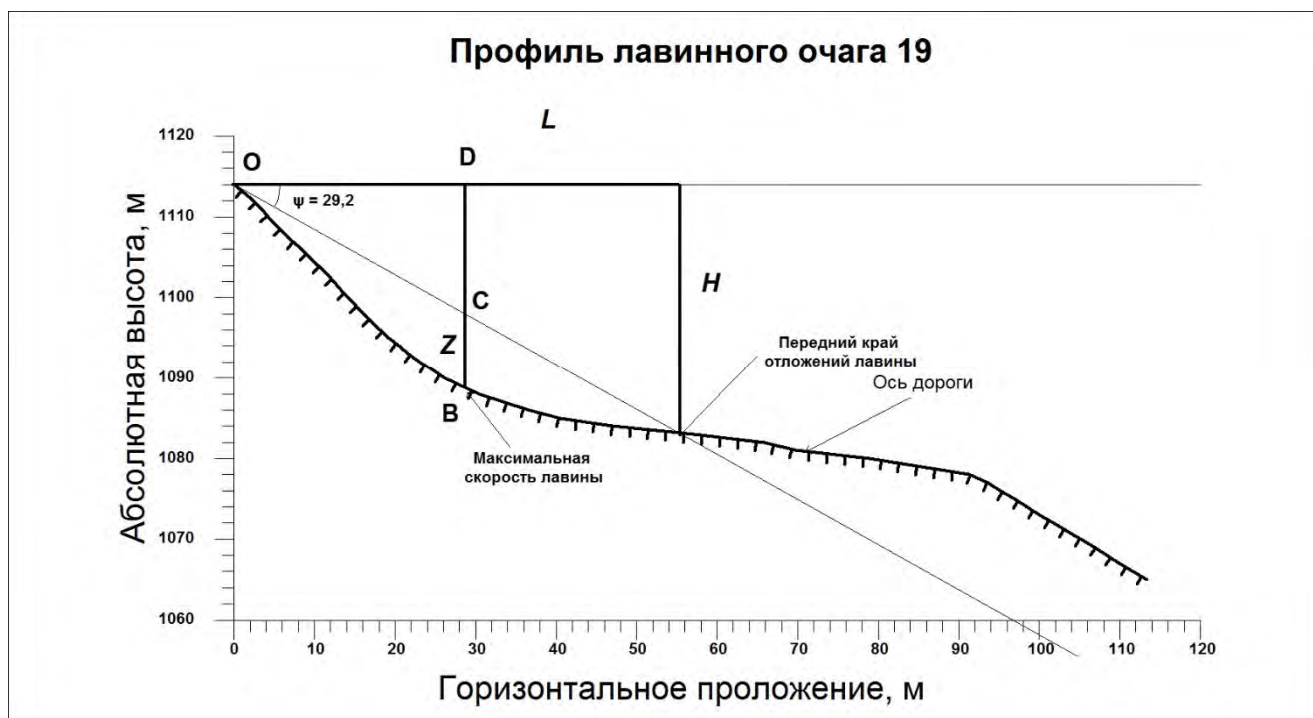


Рисунок 6.52. Продольный профиль лавинного очага 19.

Положения ВСН 02-73 позволяют оценить плотность лавин (объемный вес лавинного потока), определить давление лавины на препятствие.

Давление лавины на препятствие определяется по формуле

$$P_R = \frac{\gamma_R \cdot v^2 \cdot \sin^2 \beta}{g} \quad (6.1)$$

где P_R - давление лавины на препятствие или его элемент, т/м²;

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

173

γ_l – плотность лавинного потока, при отсутствии фактических данных используются значения 0,45 т/м³ (для непылевидных лавин – используемое в работе значений) и 0,05 т/м³ (для пылевидных лавин);

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2;$$

β - угол между направлением движения лавины и поверхностью элемента сооружения, для которого производится расчет v (расчет выполнялся для препятствия, расположенного перпендикулярно пути движения лавины).

Для расчетов передних элементов сооружений, испытывающих воздействие лавин, задается местное повышенное давление от ударов снежных глыб, определяемое по формуле:

$$P_{\text{эл}} = \frac{8\gamma_l \cdot v^2 \cdot \sin^2 \beta}{3g} \quad (6.2)$$

где $P_{\text{эл}}$ - повышенное давление от ударов глыб, т/м²;

$$\gamma_{\text{эл}} = 0,5 \text{ т/м}^3;$$

β - угол между направлением движения глыбы снега в лавине и поверхностью элемента сооружения, град. Расчет выполнялся для препятствия, расположенного перпендикулярно пути движения лавины.

Результаты выполненных расчетов для лавинных очагов с вероятностью образования лавин, превышающей 0,1% в год, представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6. - Рассчитанные по профилям динамические параметры снежных лавин

Лавинный очаг	Обобщенный коэффициент трения	Скорость, м/с	Давление лавины на препятствие, т/м.кв.	Местное повышенное давление от ударов снежных глыб, т/м.кв.
2	0,55	9,3	4,0	11,8
3	0,53	12,6	7,3	21,5
4	0,56	17,8	14,5	43,0
7	0,56	13,2	8,0	23,7
8	0,5	11,7	6,3	18,7
10	0,49	6,7	2,0	6,1
11	0,53	9,8	4,4	13,1
16	0,5	7,2	2,3	7,0
19	0,56	13,1	7,9	23,5

В соответствии с ВСН 02-73 максимальная высота снежного покрова оценивается приближенно по формуле

$$h_0 = \frac{h_{\text{макс}}}{h_{\text{макс}}} \left[h_{\text{ст}} + \frac{\Delta h}{\Delta H} (H_z - H_{\text{ст}}) \right] \quad (6.3)$$

где $h_{\text{макс}}$ - наибольшая из максимальных высот снежного покрова, измеренных по вертикали в месте застройки, м (по данным экспедиционных исследований зимы 2010 г. она составила 174 см);

$\overline{h_{\text{макс}}}$ - средняя максимальная высота снежного покрова по этим же наблюдениям, м (104 см);

Взам. инв. №		В соответствии с ВСН 02-73 максимальная высота снежного покрова оценивается приблизительно по формуле					
		$h_0 = \frac{h_{\max}}{h_{\max}} \left[h_{\text{ср}} + \frac{\Delta h}{\Delta H} (H_{\text{з}} - H_{\text{ср}}) \right]$ (6.3)					
Подп. и дата		где $h_{\max}$ - наибольшая из максимальных высот снежного покрова, измеренных по вертикали в месте застройки, м (по данным экспедиционных исследований зимы 2010 г. она составила 174 см);					
		$\overline{h_{\max}}$ - средняя максимальная высота снежного покрова по этим же наблюдениям, м (104 см);					
Инв. № подл.						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата

$h_{ст}$ - максимальная высота снежного покрова заданной обеспеченности на ближайшей репрезентативной метеостанции с периодом наблюдений более 10 лет

Δh - средняя разность высоты снежного покрова (найденная по данным наблюдений за период, больший 10 лет) на метеостанциях, находящихся в данном районе на различных абсолютных высотах H_1 и H_2 ($\Delta H = H_1 - H_2$), м (использована пара Красная Поляна – Ачишхо – 405 см);

H_x - абсолютная высота данного участка склона, м;

$H_{ст}$ - абсолютная высота ближайшей репрезентативной метеостанции, м (566 м).

Объем максимально возможных лавин (в случае отсутствия сходов лавин до установления максимума снегозапасов и вовлечения в движение всей снежной массы на склоне) рассчитывался по приводимой в монографии «Основы лавиноведения» формуле:

$$V = K \square h, \quad (6.5)$$

где:

V – объем лавины,

A – площадь зоны зарождения,

h – высота снежного покрова в зоне зарождения. K – обобщенный коэффициент сносимости снега, определяемый при расчете максимального объема из соотношения $K = (h - 0.3)/h$.

Рассчитанные значения высоты снежного покрова в зоне отрыва и объемов максимально возможных лавин представлены в таблице 6.7

Таблица 6.7. Рассчитанные значения объемов максимально возможных лавин при высоте снежного покрова обеспеченностью 1%.

Лавинный очаг	Площадь, м ²	Высота снега, м	Коэффициент сноса	Объем
2	3970	2,89	0,90	10273
3	4950	3,08	0,90	13756
4	5310	3,08	0,90	14759
7	4190	3,62	0,92	13932
8	4380	3,62	0,92	14520
10	14040	3,80	0,92	49074
11	4820	3,88	0,92	17232
16	4430	4,63	0,94	19177
19	2860	5,21	0,94	14039

В соответствии с положением ВСН 02-73 "зона действия снеговоздушного потока уточняется на основании материалов изысканий по следам действия воздушных волн, вызванных лавинами". В ходе полевых обследований следы действия снеговоздушного потока (воздушной волны), а также пылевых лавин не были обнаружены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					175

6.5 Общий анализ лавинной опасности западного склона Псехако.

Как указывалось, выше по отчёту, существуют 3 фактора лавинообразования – это климатический, геоморфологический (рельеф) и геоботанический (растительность). На западном склоне благоприятными факторами являются климатический и геоморфологический, а по геоботаническому фактору можно утверждать о нелавиноопасной обстановке на данном склоне. Склоны хребта Псехако заросли густым грабово-буковым лесом, на отдельных участках фрагментарно произрастает пихта. Лес высотой от 15-20 м до 30 м, отдельные деревья по периметру до 9 м, есть участки бурелома, лес дикий, видимость и ориентация в пространстве, особенно в летний период, крайне ограничена. Подстилающая поверхность в основном дресва, прогибающаяся под ногами, выходы скальных пород единичны. Древостои сложные, группово-разновозрастные, перемешиваются остатки старых, не вырубленных во время лесозаготовок 60-70 годов прошлого века коренных формаций бука и граба с редколесьем молодых деревьев буко-грабово-осиновой формации (рис 6.52). Лес на склонах считается естественной преградой для образования лавин. Таким образом, наличие лесной растительности (до сведения леса в районе трасс, канатных и автомобильных дорог) на склонах препятствует образованию снежных лавин.

Характерных естественных следов действия лавин – прочесов, угнетенных видов деревьев, резкой смены видов растительности, указывающих на расположение старых лавинных прочесов – не выявлено.

Лавинные очаги возможны лишь на оголённых участках склона где образовались прочёсы (просеки) и подрезки склона в результате строительства данной рассматриваемой в отчёте автомобильной дороги и канатных дорог: «Псехако II-□1» и «Псехако II-М». Данные участки рассматривались в отчётах по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям: «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство)». Первый этап строительства. «Пассажирская подвесная канатная дорога «Псехако II-A1» положительное заключение ГГЭ №1124-12/ГГЭ-6980/05 от 30.11.2012 г. и «Инженерная противоползневая защита северного склона хребта Псехако» положительное заключение ГГЭ №0217-16/РГЭ-3752/02 от 28.07.2016.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	канатная дорога «Псехако-П-А1» положительное заключение ГГЭ №1124-12/ГЭ-0980/03 от 30.11.2012 г. и «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако» положительное заключение ГГЭ №0217-16/РГЭ-3752/02 от 28.07.2016.					
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			176

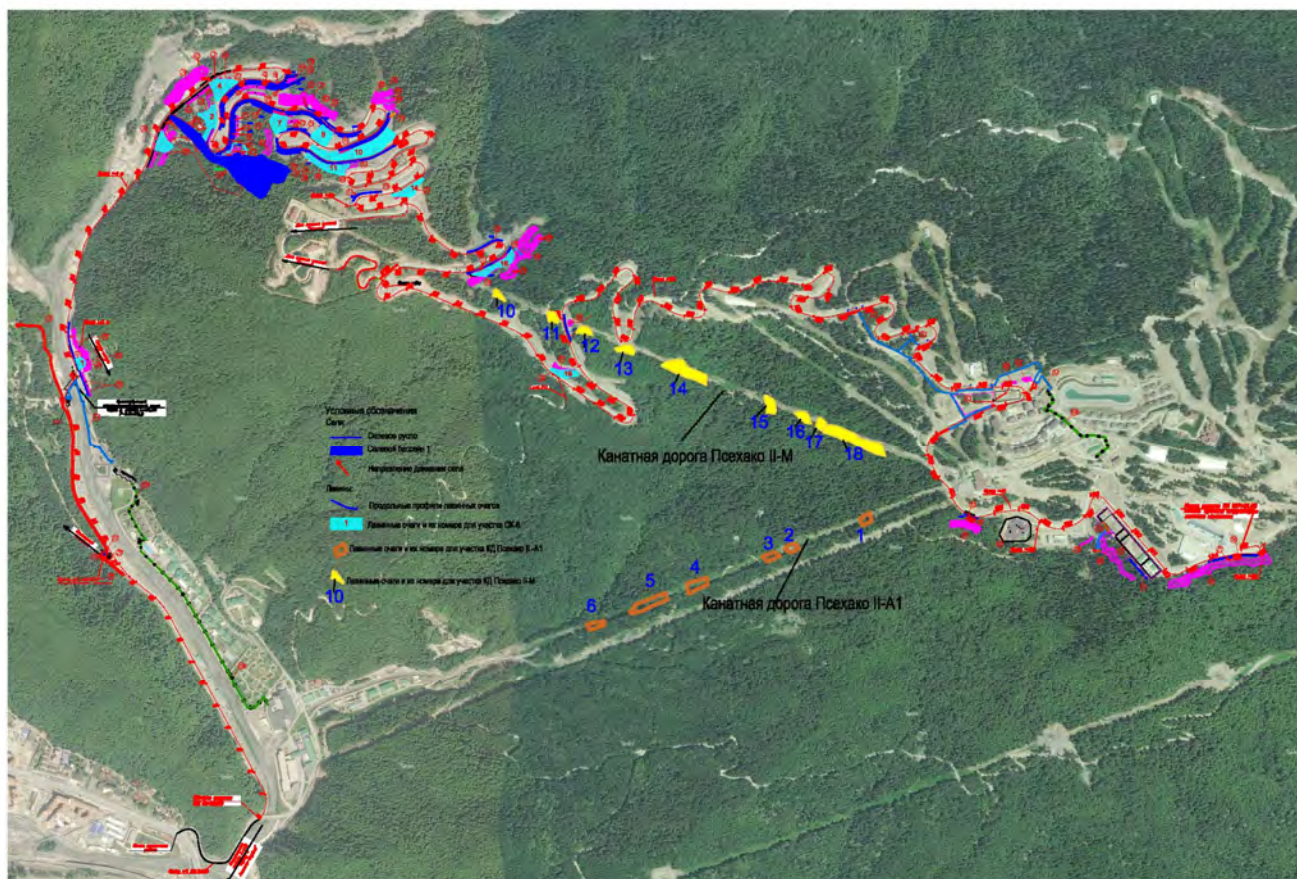


Рисунок 6.52. Общий вид заросшего растительностью западного склона Псехако.

По объекту «Псехако II-□1» локальные лавинные очаги располагаются непосредственно в створе канатной дороге. Данный объект располагается достаточно далеко от объекта «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги». Все лавинные очаги - локальные осовы и на сооружения объекта: «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства никак не влияют.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист 177

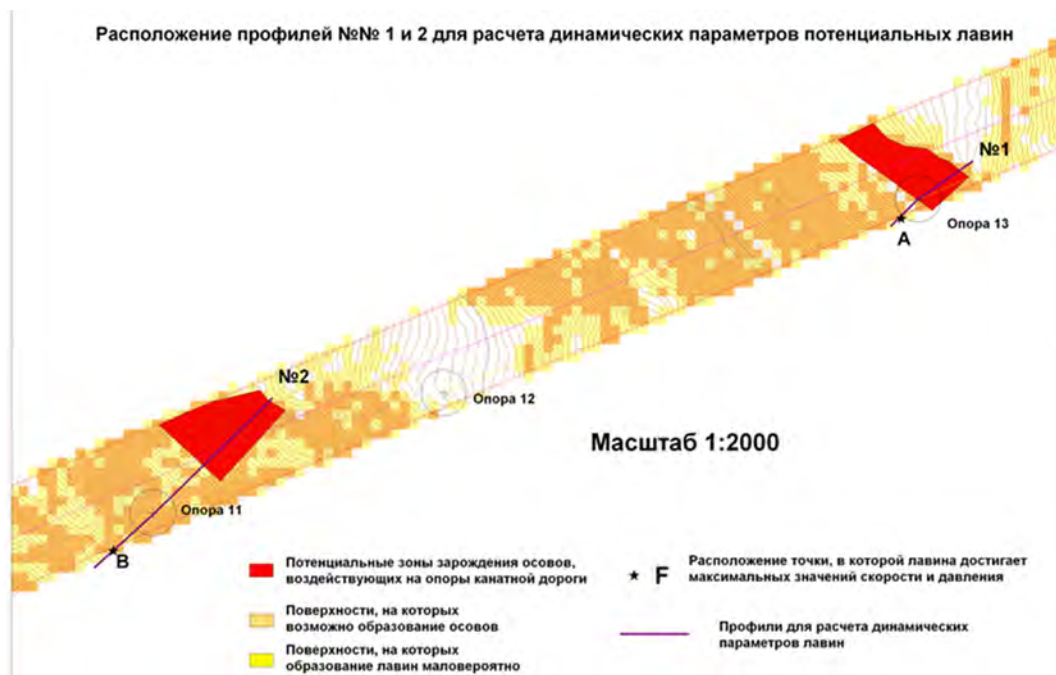


Рис 6.53. Положение лавинных очагов в створе канатной дороги Псехако II-□1

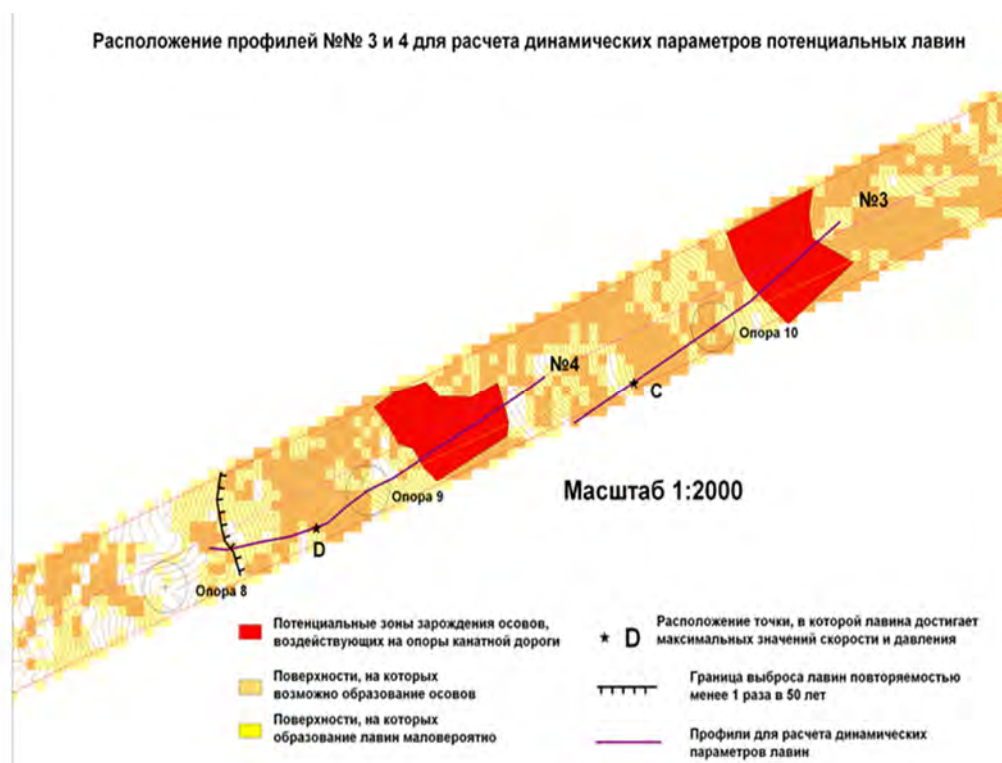
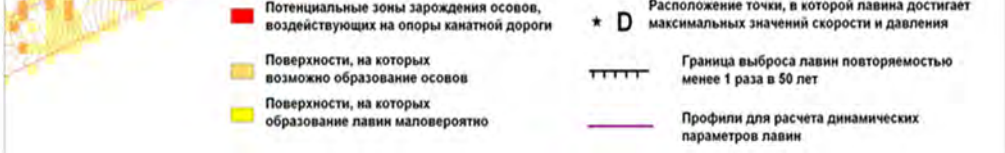


Рис 6.54. Положение лавинных очагов в створе канатной дороги Псехако II-□1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					
			Рис 6.54. Положение лавинных очагов в створе канатной дороги Псехако II-□1				
						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		178

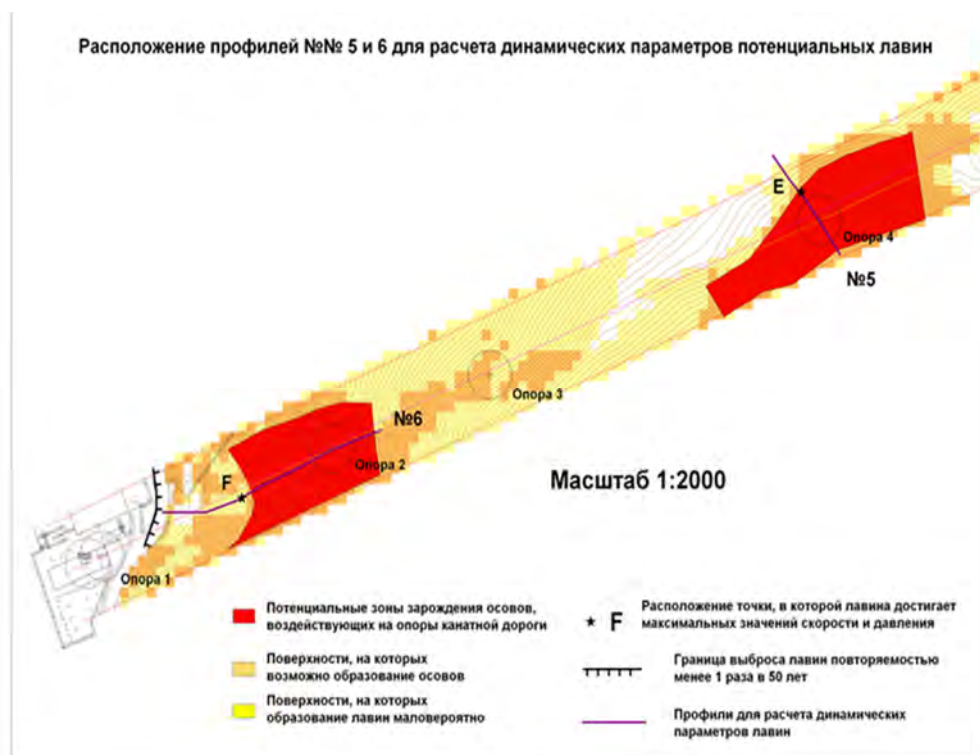


Рис 6.55. Положение лавинных очагов в створе канатной дороги Псехако П-□1

В рамках объекта «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако» под канатную дорогу «Псехако П-М» рассматривались участки 27,28,29, которые находятся непосредственно в створе данной канатной дороги.

Участок 27 имеет северную экспозицию в нижней части и юго-западную в верхней. Средний угол наклона составляет $24,6^\circ$, максимальный $39,9^\circ$. Склон на участке 28 имеет южную экспозицию. Его средний угол наклона составляет $31,8^\circ$, а максимальный достигает $43,7^\circ$. Склоны на участке 29 имеют в основном западную экспозицию. Средний угол наклона равен $28,6^\circ$, максимальный $39,3^\circ$. Карта углов наклона склонов в районе участков 27, 28, 29 представлена на рисунке 6.38.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						179

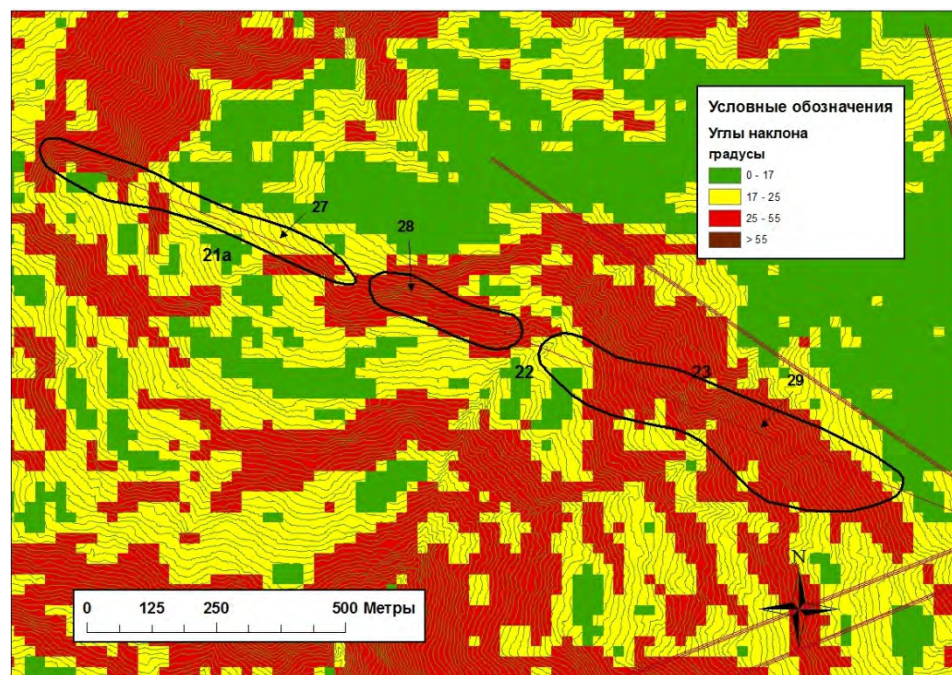


Рис. 6.56. Участки 27, 28, 29 расположены на западном склоне хребта Псехако. Часть склонов в пределах участков 27, 28, 29 залесена (рис. 6.56а).

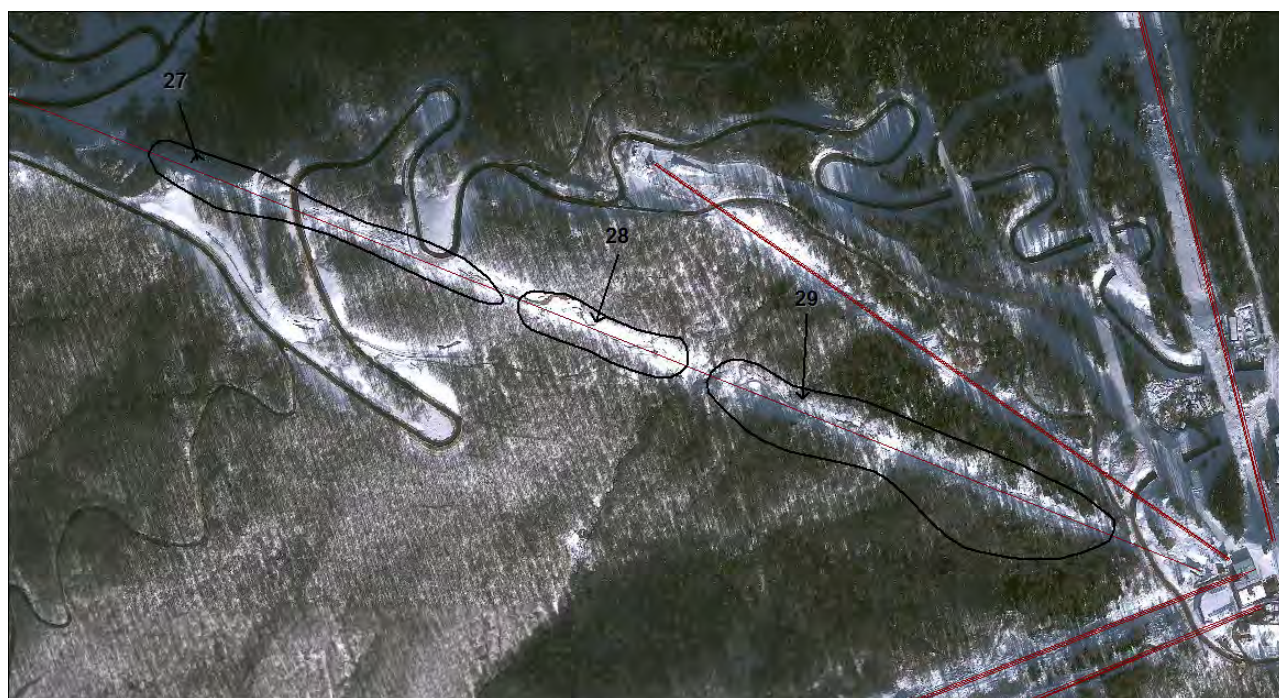


Рис. 6.56а. Расположение участков 27, 28, 29 на залесенном склоне хребта Псехако.

Участки 27, 28, 29 находятся в районе канатной дороги «Псехако П-М». Рядом с канатной дорогой проходит подъездная автомобильная дорога от Лауры к совмещенному комплексу по северному склону хребта Псехако. Наличие лавинной опасности этим объектам рассматривается ниже. Для выделения лавинных очагов использована цифровая модель рельефа, составленная по выполненной до начала строительства канатной дороги топографической съемке. Таким образом,

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
												180
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

ЦМР не в полной мере отражает современное состояние рельефа. Для уточнения границ лавинных очагов использованы материалы полевого обследования и фотоматериалы.

В пределах участка 27 в соответствии с приведенными выше критериями – длина склона не менее 20 м, углы наклона от 25° до 55°, отсутствие густой древесной растительности выделено 4 лавинных очага.

Лавинный очаг 10 располагается под опорой 9 канатной дороги. Его площадь 1075 м². Средний угол наклона 41,7°, максимальный 53,2°. Обобщенный коэффициент трения 0,63. Экспозиция северо-западная. Максимальная высота линии отрыва 1075 м. Высота снежного покрова обеспеченностью 1% 502 см. Максимально возможный объем лавины достигает 5070 м³. Лавина из очага 10 не доходит до дороги (рис. 6.57, 6.58). Угрозы объектам не представляет.

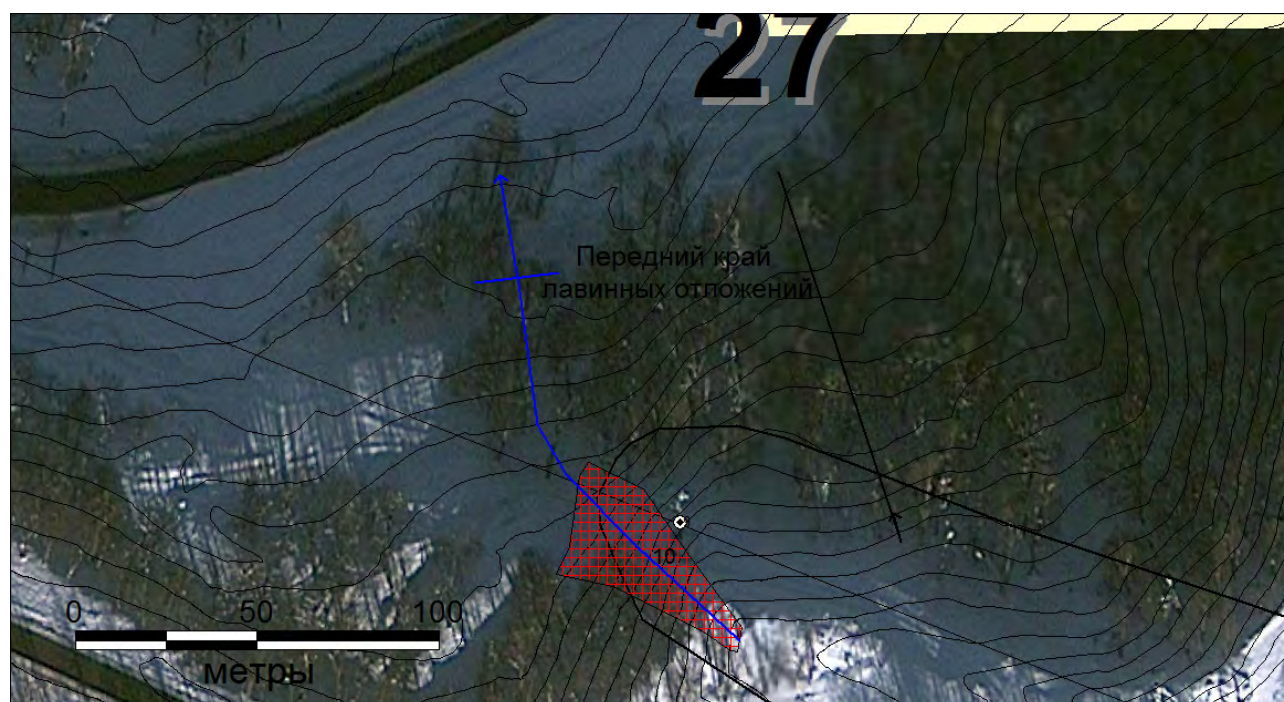


Рис. 6.57. Расположение лавинного очага 10 относительно канатной дороги и автомобильной дороги.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист 181				

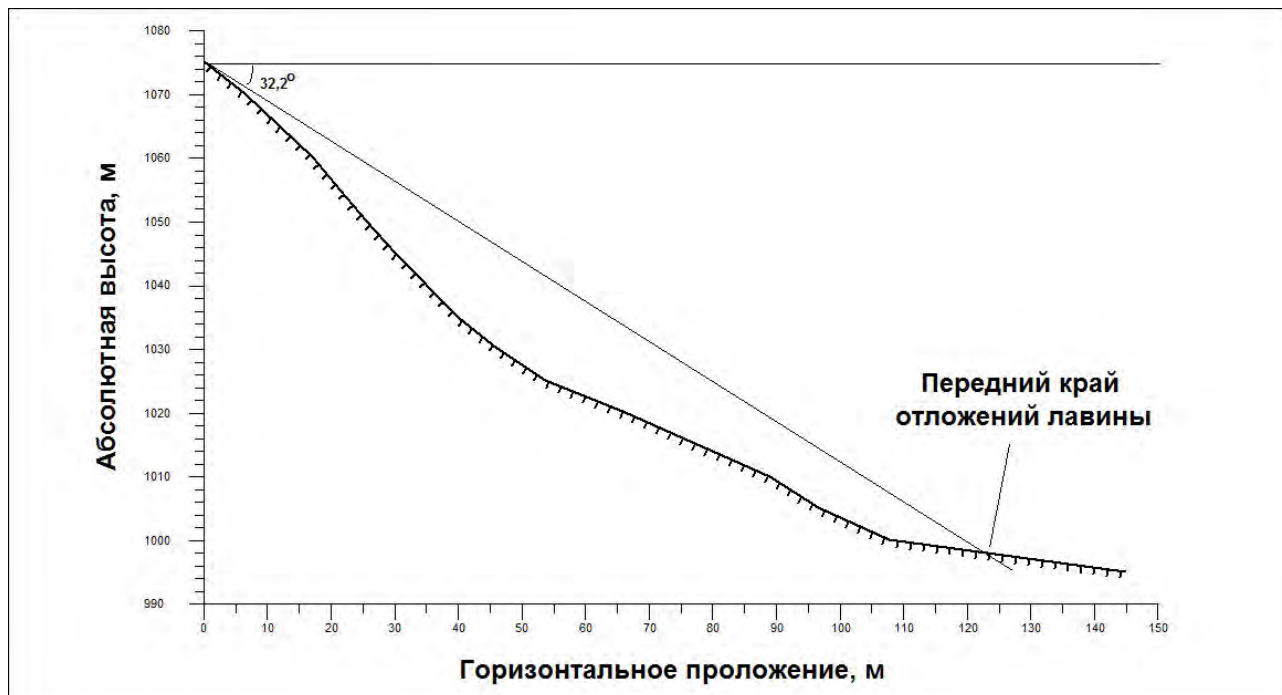


Рис. 6.58. Продольный профиль лавиносбора 10.

Лавинный очаг 11 располагается под автомобильной дорогой ниже опоры 11 (рис. 6.59).



Рис. 6.59. Верхняя часть лавинного очага 11.

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

Площадь очага 1850 м². Средний угол наклона 31°, максимальный угол наклона 43,1°. Обобщенный коэффициент трения равен 0,52. Экспозиция западно-юго-западная. Высота линии отрыва 1140 м. Высота снежного покрова обеспеченностью 1% - 534 см. Максимально возможный объем лавины достигает 9320 м³. Лавины из очага 11 не угрожают автомобильной дороге и другим объектам (рис. 6.60, 6.61).

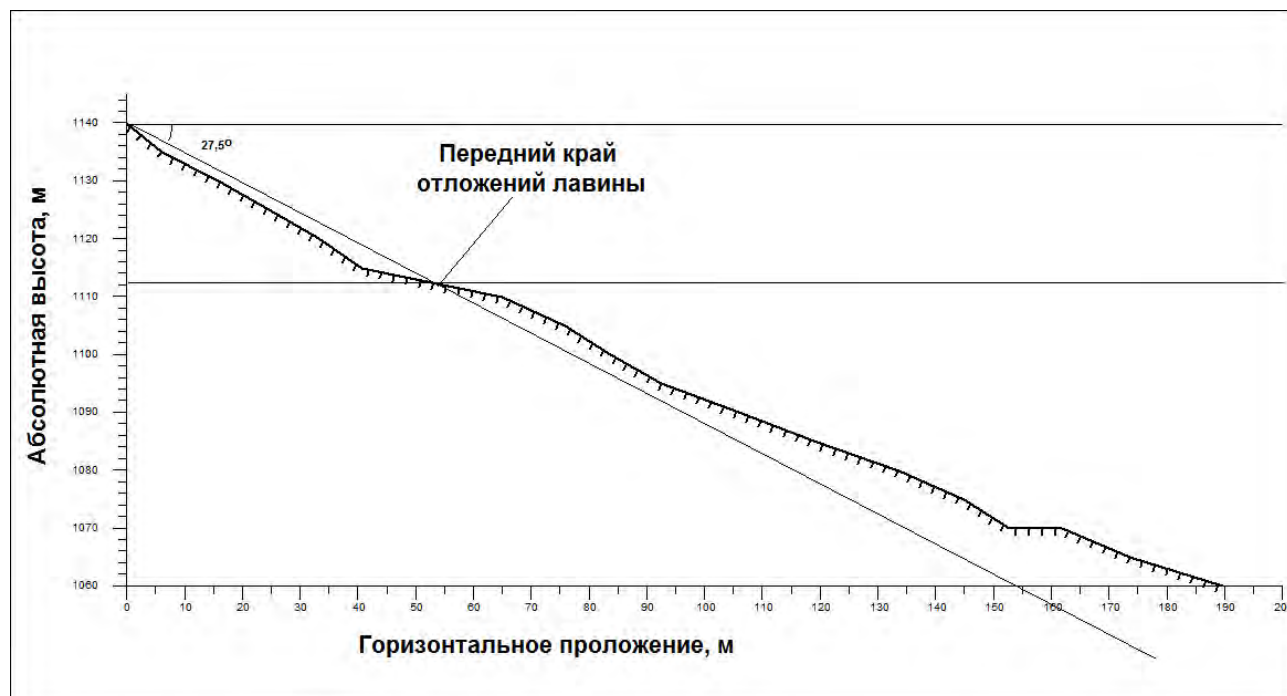


Рис. 6.60. Продольный профиль лавиносбора 11.

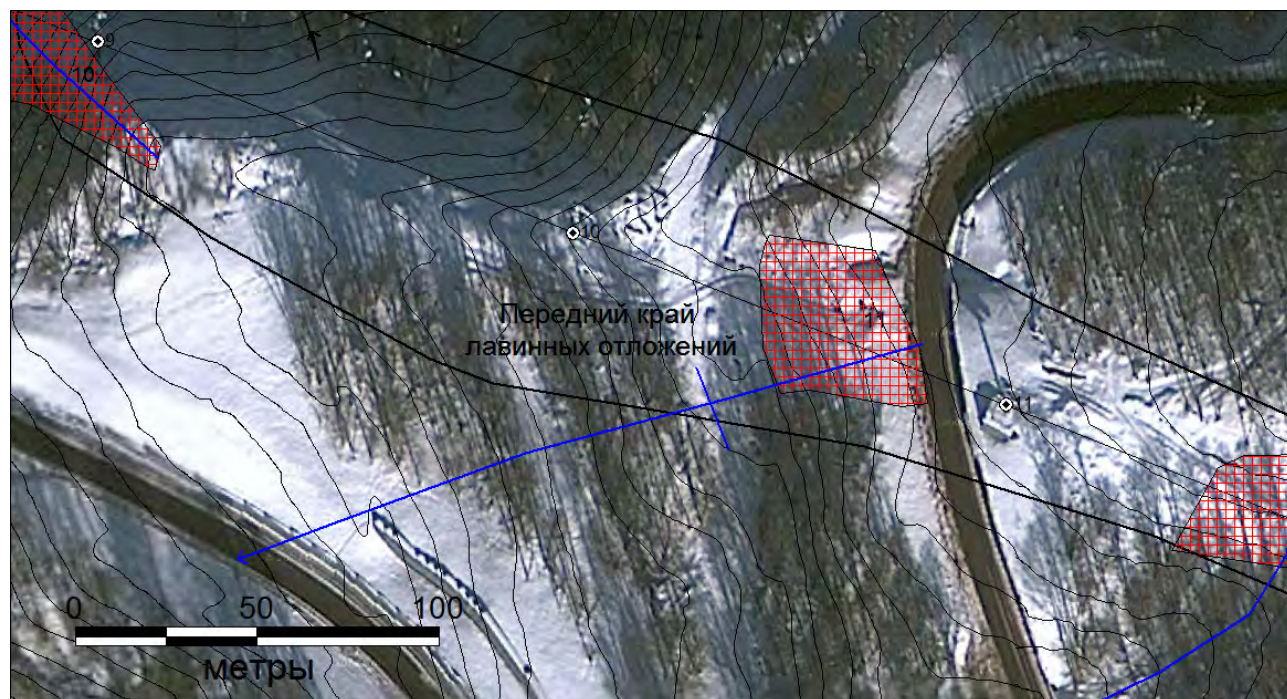


Рис. 6.61. Расположение лавинного очага 11 относительно канатной и автомобильной дорог.

Лавинный очаг 12 располагается между опорами 11 и 12 (рис. 6.62). Имеет южную экспозицию. Площадь очага 1525 м². Средний угол наклона 26,9°, максимальный угол наклона

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
183

31,9о. Обобщенный коэффициент трения равен 0,5. При таких параметрах образование здесь лавин крайне маловероятно и не определяется используемой моделью образования и движения лавин (рис. 6.63).



Рис. 6.62. Расположение лавинного очага 12 между опорами 11 и 12 канатной дороги.

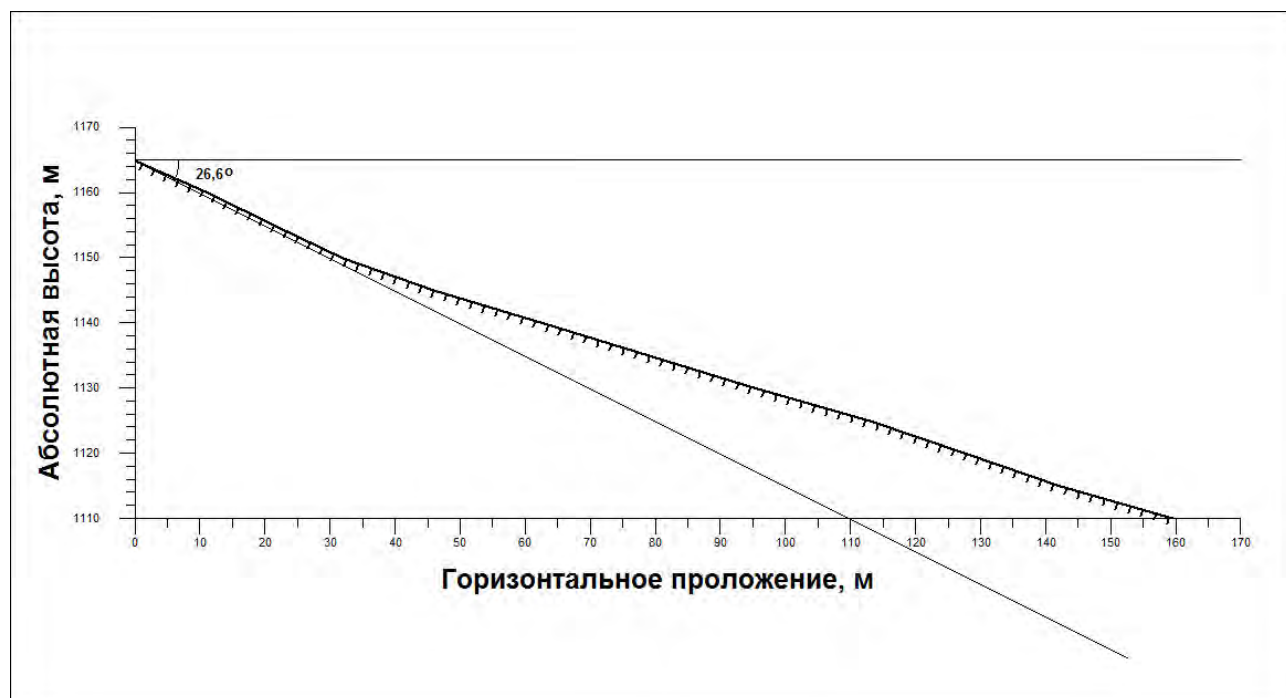


Рис. 6.63. Продольный профиль лавиносбора 12.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лавинный очаг 13 (рис. 6.64) располагается около опоры 13 канатной дороги.



Рис. 6.64. Верхняя часть лавинного очага 13.

Площадь очага 1950 м². Средний угол наклона 30,6°, максимальный угол наклона 43,7°. Обобщенный коэффициент трения равен 0,52. Экспозиция юго-западная. Высота линии отрыва 1195 м. Высота снежного покрова обеспеченностью 1% 560 см. Максимально возможный объем лавины достигает 10330 м³. Лавины из очага 13 не угрожают автомобильной дороге и другим объектам (рис. 6.65, 6.66).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
								185



Рис. 6.67. Лавинный очаг 14.

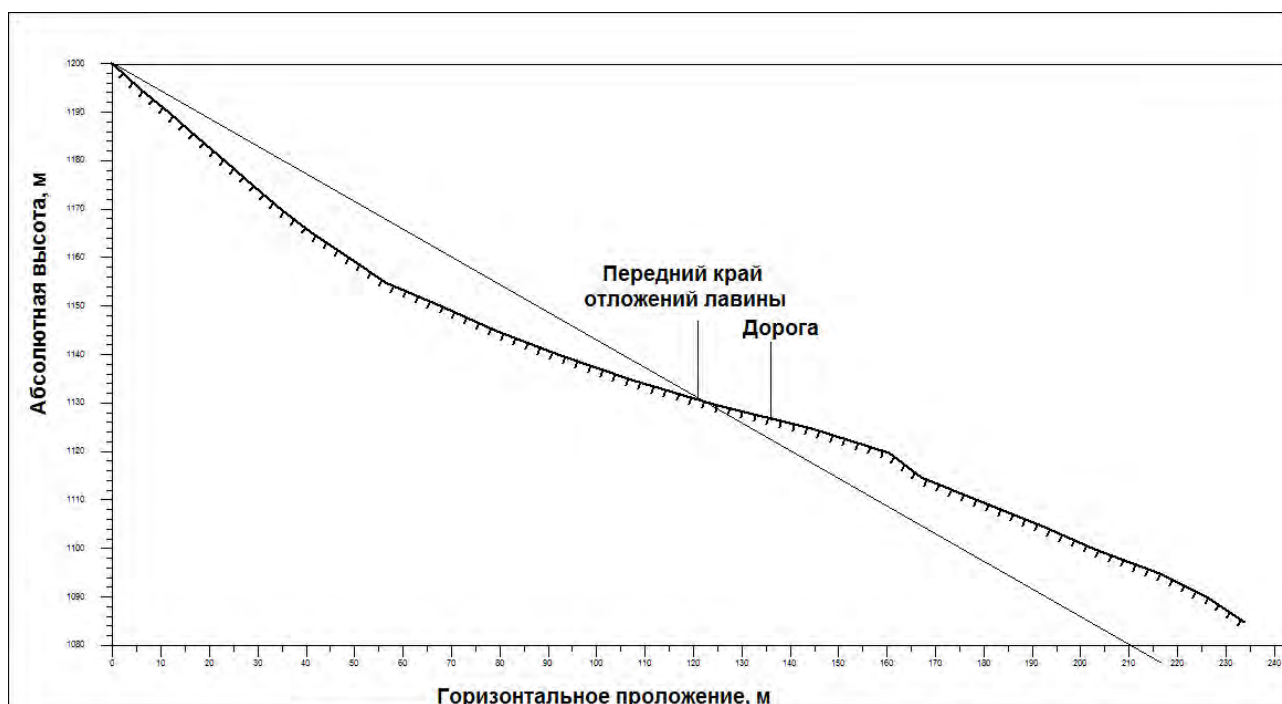


Рис. 6.68. Продольный профиль 1 лавиносбора 14.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

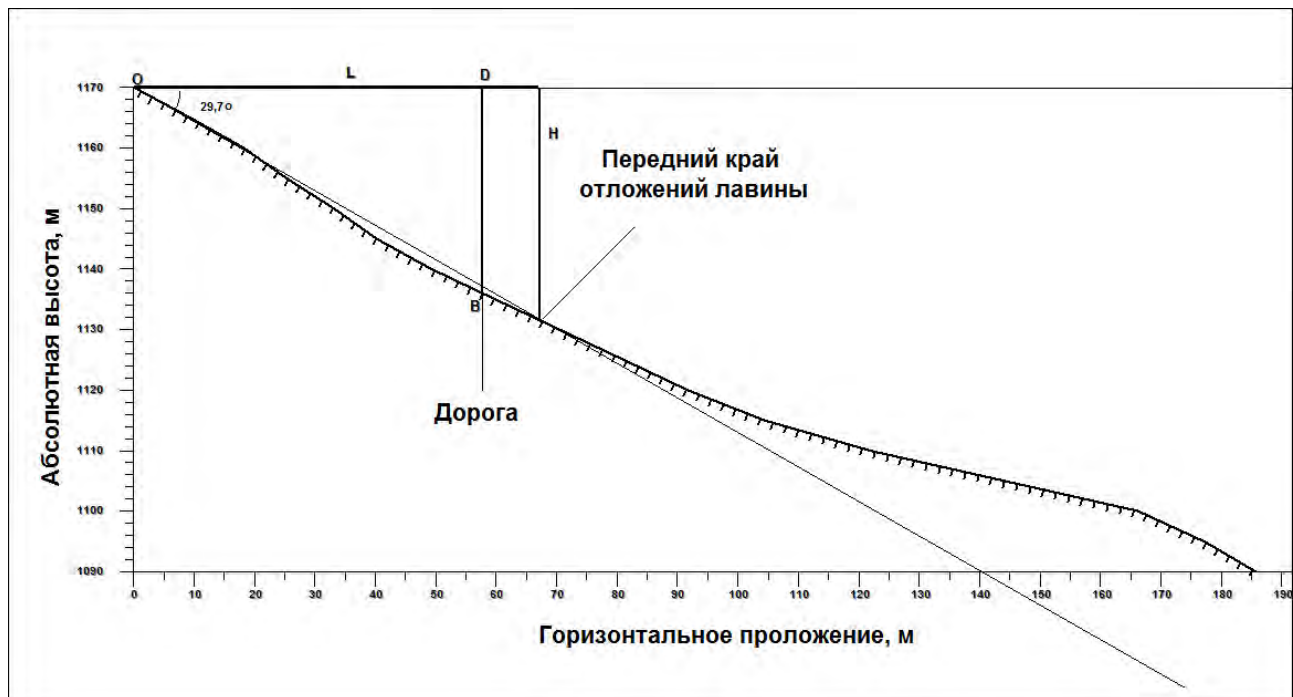


Рис. 6.69. Продольный профиль 2 лавиносбора 14.

При движении по продольному профилю 1 лавина не достигает технологической дороги. На продольном профиле 2 она перекрывает дорогу (рис. 6.70).

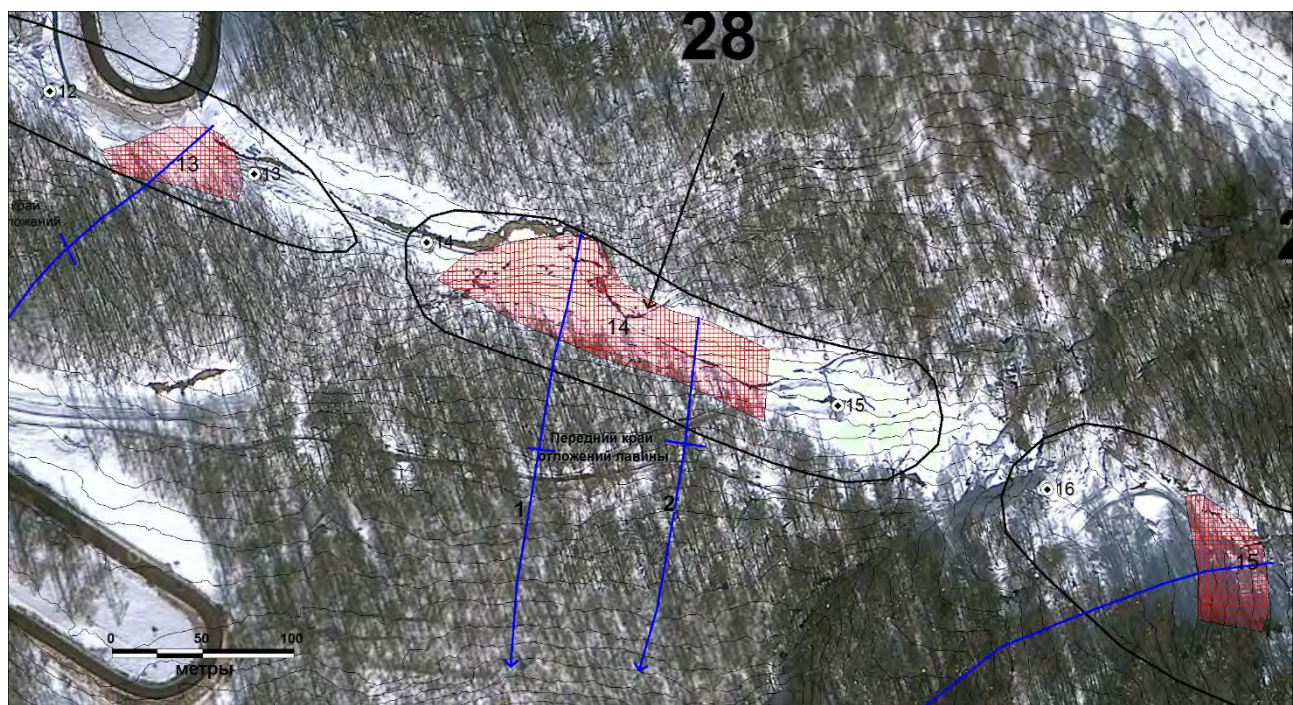


Рис. 6.70. Расположение лавинного очага 14 относительно объектов инфраструктуры.

При пересечении лавиной технологической дороги ее скорость составляет 5,1 м/с, Давление лавины на препятствие составляет 1,2 т/м³, местное повышенное давление от ударов снежных глыб достигает 3,6 т/м³.

Четыре лавинных очага выделены на участке 29. Лавины из этих очагов уходят в лес и не несут угрозу объектам инфраструктуры (рис. 6.71).

Инв. № подл.	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					Лист
					188

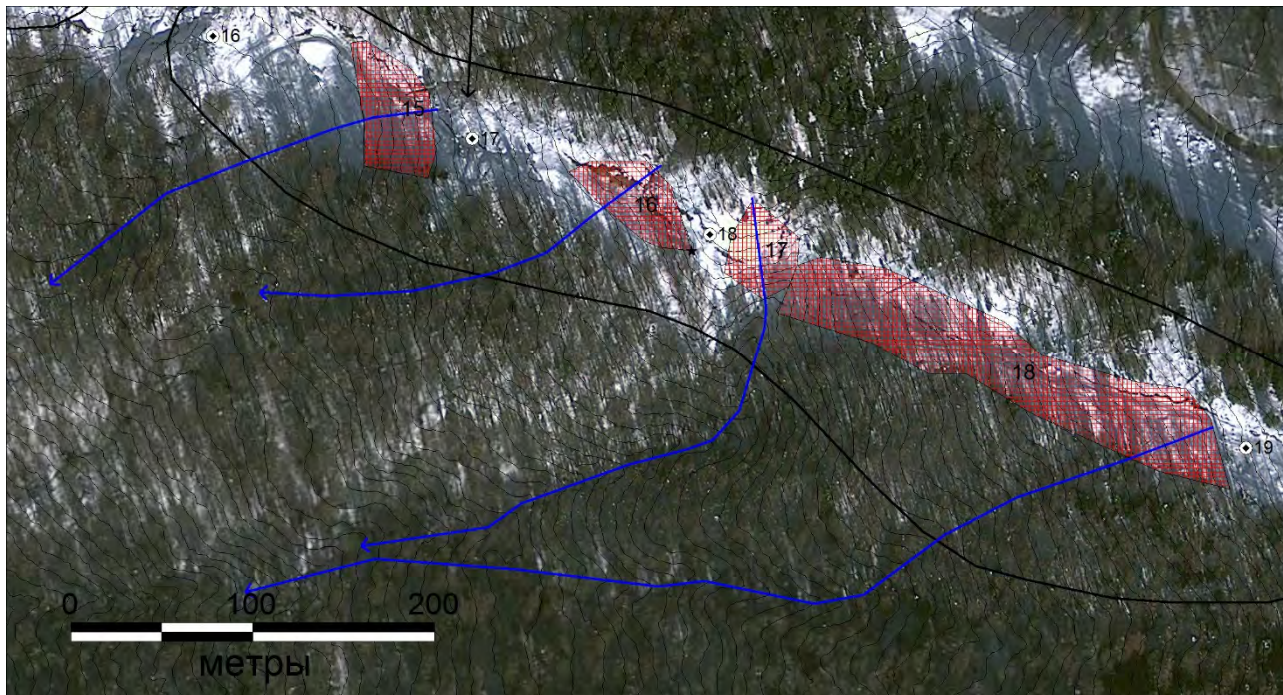


Рис. 6.71. Расположение выделенных лавинных очагов, из которых в настоящее время возможен сход лавин, относительно объектов инфраструктуры.

Еще один очаг на участке 29 расположен выше опоры 17. Лавины из этого очага угрожали опоре 17. В настоящее время этот очаг застроен снегоудерживающими щитами в количестве 6 шт. (рис. 6.72, 6.73).



Рис. 6.72. Застроенный снегоудерживающими щитами лавинный очаг, угрожавший опоре 17.

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		189

Рис. 6.72. Застроенный снегоудерживающими щитами лавинный очаг, угрожавший опоре 17.



Рис. 6.73. Расположение снегоудерживающих щитов над опорой 17.

4 щита предназначены для удержания снега непосредственно над опорой (рис. 6.74). Назначение еще 2 щитов неясно.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
Рис. 6.73. Расположение снегоудерживающих щитов над опорой 17. 4 щита предназначены для удержания снега непосредственно над опорой (рис. 6.74). Назначение еще 2 щитов неясно.									
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									190
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	



Рис. 6.74. 4 снегоудерживающих щит на направлении в сторону опоры канатной дороги.

Лавинный очаг 15 располагается под опорой 17 канатной дороги (рис. 6.75). Имеет западную экспозицию. Площадь очага 2525 м². Средний угол наклона 31,7°, максимальный угол наклона 45°. Обобщенный коэффициент трения равен 0,53. Максимальная высота линии отрыва 1180 м. Высота снежного покрова обеспеченностью 1% 554 см. Максимально возможный объем лавины достигает 13230 м³. Склон частично покрыт защитной сеткой и закреплен анкерами. При установке сетки склон оказался выровнен – шероховатость его уменьшилась. Таким образом вероятность образования лавин на склоне увеличилась -неровности рельефа быстрее нивелируются снежным покровом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ
						Лист
						191



Рис. 6.75. Лавинный очаг 15 под опорой 17.

Лавинный очаг 16 (рис. 6.76) располагается под опорой 18 и имеет юго-западную экспозицию. Площадь очага 1875 м². Средний угол наклона 38,7°, максимальный угол наклона 53,4°. Обобщенный коэффициент трения равен 0,60. Максимальная высота линии отрыва 1240 м. Высота снежного покрова обеспеченностью 1% 583 см. Максимально возможный объем лавины достигает 10370 м³.

Взам. инв. №									
Подп. и дата		Рис. 6.75. Лавинный очаг 15 под опорой 17. Лавинный очаг 16 (рис. 6.76) располагается под опорой 18 и имеет юго-западную экспозицию. Площадь очага 1875 м2. Средний угол наклона 38,7о, максимальный угол наклона 53,4о. Обобщенный коэффициент трения равен 0,60. Максимальная высота линии отрыва 1240 м. Высота снежного покрова обеспеченностью 1% 583 см. Максимально возможный объем лавины достигает 10370 м3.							
Инв. № подл.								108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		192



Рис. 6.76. Лавинный очаг 16.

С другой стороны опоры 18 располагается очаг 17 (рис. 6.77). Он имеет юго-восточную экспозицию. Площадь очага 1500 м². Средний угол наклона 38°, максимальный угол наклона 50,5°. Обобщенный коэффициент трения равен 0,59. Максимальная высота линии отрыва 1265 м. Высота снежного покрова обеспеченностью 1% 595 см. Максимально возможный объем лавины достигает 8470 м³.

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							193
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рис. 6.77. Склоны лавинных очагов 17 (слева) и 18 (справа).

Лавинный очаг 18 находится между опорами 18 и 19 (рис. 6.78). Очаг имеет в основном юго-западную экспозицию. Площадь очага 9675 м². Средний угол наклона 32,9°, максимальный угол наклона 47,7°. Обобщенный коэффициент трения равен 0,54. Максимальная высота линии

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ				
						Лист				
						194				

отрыва 1340 м. Высота снежного покрова обеспеченностью 1% 632 см. Максимально возможный объем лавины достигает 58240 м³.



Рис. 6.78. Склон лавинного очага 18 под опорой канатной дороги 19.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

6.6. Рекомендации по защите от снежных лавин объекта

В данном отчете были рассмотрены 11 лавинных очагов, в которых в основном могут образовываться осовы. Было установлено, что в соответствии с установленными в лавиноведении зависимостями в 2 выделенных лавинных очагах, 1 и 14, при небольших углах наклона вероятность образования лавин составляет менее 0,1% в год. Очаги с более благоприятными уклонами расположены в основном в нижней и средней частях затененного северного склона хребта Псехако. Повторяемость лавин здесь составляет менее 1 в 10 лет и от 1 до 10 в 10 лет. Только лавинный очаг 19 находится у границы территории с повторяемостью лавин более 10 в 10 лет. Однако, данный очаг имеет юго-западную экспозицию, благоприятствующую относительно быстрому таянию снега, что уменьшает вероятность образования здесь лавин.

Большинство лавинных очагов расположены над существующими подпорными стенками. Превышение стенок над склонами не превышает, как правило, 2 м, что не только не может служить препятствием для лавин, но и ниже значений высоты снежного покрова 1% обеспеченности. Таким образом, лавины в виде осовов могут преодолевать стенки и обрушиваться на дорогу.

Выполненные расчеты с привлечением картографического материала на район исследования позволяют отнести территорию к категории с умеренно опасным развитием снежных лавин в соответствии с СНиП 22-01-95. Этой категории соответствуют следующие показатели:

Площадь проявления, км² – менее 100;

Продолжительность, с – до 20;

Повторяемость, ед. в год – до 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	обрушиваться на дорогу.								
			Выполненные расчеты с привлечением картографического материала на район исследования позволяют отнести территорию к категории с умеренно опасным развитием снежных лавин в соответствии с СНиП 22-01-95. Этой категории соответствуют следующие показатели:								
			Площадная поверхность территории, % - менее 10;								
			Площадь проявления, км ² – менее 100;								
			Объем единовременного выноса, млн. м ³ – менее 0,1;								
			Продолжительность, с – до 20;								
			Повторяемость, ед. в год – до 1.								
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ								
			Лист								
			196								
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Отрог хребта Ачишхо, под которым подъездная автомобильная дорога проходит на участке от 0 до 1,9 км, полностью залесен и в настоящее время лавинная опасность на нем отсутствует.

Описанные параметры лавинного режима и выполненные расчеты позволяют рекомендовать следующие противолавинные мероприятия:

1. Важнейшим противолавинным мероприятием является сохранение по возможности древесной растительности на склонах. Должен осуществляться строгий учет происходящих изменений в растительности и рельефе территории, в том числе и антропогенных, способствующих активизации процесса лавинообразования.

2. Рекомендуются организация мониторинга снежного покрова на горных склонах – измерения высоты снежного покрова и периодическое описание его строения и свойств на угрожаемых участках. Обязательное реагирование на прогноз экстремальных метеорологических явлений Росгидромета. Применение организационно-хозяйственных мероприятий. При благоприятных для образования лавин условиях необходимо закрытие движения по дороге до ликвидации угрозы схода снежных лавин.

3. Для ликвидации возможности самопроизвольного лавинообразования рекомендуется проведение предупредительных спусков снежных лавин с использованием лицензированных Росгидрометом систем «Снежная стрела» и ручных зарядов «S□□U□□□».

4. Возведение дорогостоящих инженерных защитных сооружений (снегоудерживающих щитов и сеток) при редкой повторяемости лавин на объекте представляется экономически нецелесообразным.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										197
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Заключение

Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполнены в полном объеме. Получены гидрологические и климатические характеристики необходимые для разработки проектной документации для строительства.

Участок изысканий находится в климатическом подрайоне ШБ. Район характеризуется высокой пространственно-временной изменчивостью климато-метеорологических характеристик, обусловленной неоднородностью рельефа и подстилающей поверхности. Климатические характеристики для участка получены интерполяцией по высоте местности данных метеостанций Красная Поляна и Ачишхо.

Основные метеорологические характеристики изменяются на участке изысканий в следующих пределах:

Среднегодовая температура воздуха:

- на высоте 1425 м БС +6,6°C
- на высоте 535 м БС +10,3°C

Температура среднемесячная наиболее теплого месяца (июль):

- на высоте 1425 м БС +16,0°C
- на высоте 535 м БС +19,9°C

Температура среднемесячная наиболее холодного месяца (январь):

- на высоте 1425 м БС -2,7°C
- на высоте 535 м БС +0,6°C

Абсолютная максимальная температура:

- на высоте 1425 м БС +37°C
- на высоте 535 м БС +40°C

Абсолютная минимальная температура:

- на высоте 1425 м БС -27°C
- на высоте 535 м БС -23°C

Количество дней с температурой воздуха выше 0°C:

- на высоте 1425 м БС 277 дней
- на высоте 535 м БС 337 дней

Количество дней с температурой воздуха выше 5°C:

- на высоте 1425 м БС 201 день
- на высоте 535 м БС 244 дня

Количество дней с температурой воздуха выше 10°C:

- на высоте 1425 м БС 125 дней

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	- на высоте 535 м БС -23°C Количество дней с температурой воздуха выше 0°C: - на высоте 1425 м БС 277 дней - на высоте 535 м БС 337 дней Количество дней с температурой воздуха выше 5°C: - на высоте 1425 м БС 201 день - на высоте 535 м БС 244 дня Количество дней с температурой воздуха выше 10°C: - на высоте 1425 м БС 125 дней					
			108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ					
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист
198

- на высоте 535 м БС 184 дня

Дата наступления первого заморозка:

- на высоте 1425 м БС 13 октября

- на высоте 535 м БС 1 ноября

Дата наступления последнего заморозка:

- на высоте 1425 м БС 2 мая

- на высоте 535 м БС 7 апреля

Суточный максимум осадков 1% обеспеченности:

- на высоте 1425 м БС 224 мм

- на высоте 535 м БС 175 мм

Число дней со снежным покровом:

- на высоте 1425 м БС 139 дней

- на высоте 535 м БС 83 дня

Максимальная декадная высота снежного покрова наблюдалась по МС Красная Поляна в третьей декаде февраля 1911 года и составила 173 см, а по МС Ачишхо в третьей декаде марта 1987 г. – 796 см. Для нижней границы участка изысканий расчетная высота снега обеспеченностью 2% составила 160 см, для верхней – 524 мм.

Среднегодовая скорость ветра по высотам объекта изысканий находится в пределах 1,3-1,9 м/с. По данным МС Красная Поляна во все периоды года преобладает ветер северного направления (29% повторяемости) и юго-западные ветры (17%). На станции Ачишхо доминирующим является ветер юго-восточного направления (34%) и южного направлений (17%). Анализ преобладающих ветровых потоков по данным метеостанций и учет ориентации горного хребта Псехако и прилегающей долины позволяет рекомендовать для высотных отметок 535-1035 м использовать розу ветров МС Красная Поляна. Для высотных отметок 1035-1435 м рекомендуется использовать розу ветров МС Ачишхо.

Снеговая нагрузка по высотам объекта изысканий.

Интервал высот, м	По СНКК 20-303-2002 [8]		По СП 20.13330.2016 [4]
	Полная снеговая нагрузка, кПа	Пониженная снеговая нагрузка, кПа	Снеговая нагрузка, кПа
535-635	6,5	-	4,0
636-835	7,8	-	5,3
836-1035	9,3	-	6,8
1036-1235	10,8	6,5	8,3
1236-1435	12,3	7,4	9,8

Нормативные глубины промерзания различных типов грунтов, м.

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										199
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

МС/интервал высот, м	Суглинки и глины	Пески гравелистые, крупной и средней крупности	Крупнообломочн ый материал
Красная Поляна 566 м	0	0	0
Ачишхо 1880 м	0,88	1,15	1,30
535-635	0	0	0
636-835	0,07	0,10	0,11
836-1035	0,25	0,33	0,37
1036-1235	0,40	0,53	0,60
1236-1435	0,54	0,71	0,80

Водными объектами изысканий являются горные ручьи и временные водотоки с площадями водосборов от 0,002 до 0,224 км² и малая горная река Лаура с площадью водосбора 136 км². Водотоки участка изысканий относятся к бассейну реки Мзымты. Реки прилегающей территории характеризуются слабовыраженным весенним половодьем. Однако на малых водосборах, лежащих в однородной высотной зоне, сезонное снеготаяние и соответствующий сток достаточно выражены. Учитывая большие снегозапасы, образующиеся в данной местности, объем талого стока может достигать высоких значений

Дождевые паводки могут наблюдаться на реках района в течение всего года. Крутизна и малая протяженность склонов определяют короткое время добегания, что при выпадении осадков высокой интенсивности, создает условия для формирования высоких максимальных расходов.

На исследуемых водотоках максимальные расходы воды редкой повторяемости формируются дождевыми паводками,

Расчетные максимальные расходы воды для водотоков участка изысканий в месте проектируемых гидротехнических сооружений:

№ створа по схеме Н.1	Водоток	Площадь водосбора, км ²	Q _{1%} м ³ /с	Q _{2%} м ³ /с	Q _{3%} м ³ /с	Q _{5%} м ³ /с	Номера сооружений проектирования согласно экспликация и таблице 1
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Ручей б/н №8	0.119	2.41	2.27	2.15	1.98	40
10	Ручей б/н №9	0.076	1.45	1.36	1.29	1.19	42
12	Ручей б/н №11	0.01	0.206	0.193	0.183	0.169	44
13	Ручей б/н №12	0.078	0.422	0.396	0.375	0.346	45
19	Ручей б/н №14	0.0017	0.039	0.036	0.03	0.03	43
22	Ручей б/н №17	0.0023	0.052	0.049	0.046	0.043	48
23	Ручей б/н №18	0.0098	0.255	0.240	0.227	0.209	49
34	Ручей б/н №21	0.094	2.32	2.18	2.07	1.90	50
46	Ручей б/н №30	0.015	0.476	0.447	0.423	0.390	51
47	Ручей б/н №31	0.0029	0.102	0.095	0.090	0.083	51
48	Ручей б/н №32	0.0048	0.16	0.151	0.143	0.132	51

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									200
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

На остальные реконструируемых и проектируемых сооружений исследуемые водотоки не будут оказывать влияние, поскольку в настоящее время на них уже существуют различные виды гидротехнических сооружений, подробное описание которых представлено в главе 4.4.

При прохождении максимальных расходов подъем уровня воды в расчетных створах мал, т.к. водотоки участка изысканий являются горными и имеют очень большие уклоны русла. Выполненные расчеты показали, что проектируемые в рамках данной работы сооружения, расположены выше возможного подъема уровня 1%обеспеченности р. Лауры (Ачипсе)

На ручьях участка изысканий может наблюдаться сплав древесного мусора в периоды высокой водности. При эксплуатации водопропускных сооружений следует предусмотреть своевременную прочистку отверстий.

Сведение леса, кустарника, нарушение травяного покрова в результате строительства приводит к развитию поверхностной эрозии, что в условиях больших уклонов происходит с высокой скоростью. Поэтому необходимы мероприятия по восстановлению и поддержанию растительности всех ярусов на водосборах и, особенно, на участках склонов вблизи объектов строительства.

Проведена оценка селевой и лавинной опасности.

Метеорологические и геоморфологические условия являются благоприятными для образования селевых потоков. Однако отсутствие рыхлообломочного материала в руслах водотоков и наличие естественного растительного покрова, позволяют сделать вывод, что значительного распространения селевые потоки на участке не имеют. По результатам обследования выявлен один селевой бассейн, для которого произведены расчеты параметров, необходимых для проектирования:

№№ селевого бассейна	$V_{с\%}$, м/с	$Q_{с\%}$, м ³ /с	$W_{с1\%}$, м ³	$W_{т1\%}$, м ³	$W_{рых1\%}$, м ³	$h_{ср}$, м	$h_{ма\%}$, м	$l_{с\%}$, м
1	3,1	11.5	3318	2031	2896	0,82	1,23	1,77

В данном отчете были рассмотрены 11 лавинных очагов, в которых в основном могут образовываться осовы. Отмечено усиление лавинной опасности в результате освоения территории. Проведены расчеты параметров снежных лавин, необходимых для проектирования инженерной защиты:

Лавинны й очаг	Обобщенный коэффициент трения	Скорост ь, м/с	Давление лавины на препятствие , т/м.куб.	Местное повышенное давление от ударов снежных глыб, т/м.куб.	Виды проектируемых сооружений (№ согласно экспликации таблицы 1)
2	0,55	9,3	4,0	11,8	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №2 (30)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
											201
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

3	0,53	12,6	7,3	21,5	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №3 (31)
4	0,56	17,8	14,5	43,0	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №4 (32)
7	0,56	13,2	8,0	23,7	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №7 (33)
8	0,5	11,7	6,3	18,7	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №8 (34)
10	0,49	6,7	2,0	6,1	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №10 (35)
11	0,53	9,8	4,4	13,1	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №11 (36)
16	0,5	7,2	2,3	7,0	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №16 (38)
19	0,56	13,1	7,9	23,5	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №19 (39)

Было установлено, что в соответствии с установленными в лавиноведении зависимостями в 2 выделенных лавинных очагах, 1 и 14, при небольших углах наклона вероятность образования лавин составляет менее 0,1% в год. Очаги с более благоприятными уклонами расположены в основном в нижней и средней частях затененного северного склона хребта Псехако. Повторяемость лавин здесь составляет менее 1 в 10 лет и от 1 до 10 в 10 лет. Только лавинный очаг 19 находится у границы территории с повторяемостью лавин более 10 в 10 лет. Однако, данный очаг имеет юго-западную экспозицию, благоприятствующую относительно быстрому таянию снега, что уменьшает вероятность образования здесь лавин.

Большинство лавинных очагов расположены над существующими подпорными стенками, которые не являются препятствием для лавин, и лавины в виде осовов могут обрушиваться на дорогу.

Выполненные расчеты с привлечением картографического материала на район исследования позволяют отнести территорию к категории с умеренно опасным развитием снежных лавин в соответствии с СНиП 22-01-95. Этой категории соответствуют следующие показатели:

Площадная поверхность территории, % - менее 10;

Площадь проявления, км² – менее 100;

Объем единовременного выноса, млн. м³ – менее 0,1;

Продолжительность, с – до 20;

Повторяемость, ед. в год – до 1.

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 202
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Список литературы

- 1 СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Госстрой России, М., 1997.
- 2 СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. Госстрой России, М., 2013.
- 3 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Минрегион России, М., 2012.
- 4 СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Минрегион России, М., 2016.
- 5 СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Минрегион России, М., 2010.
- 6 СП 33-101-2003. Определение основных расчётных гидрологических характеристик. Госстрой России, М., 2004.
- 7 СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Минстрой России, М., 2014.
- 8 СНКК 20-303-2002. (ТСН 20-302-2002 Краснодарского края). 2003 г.
- 9 ПУЭ Правила устройства электроустановок 7-е изд. Издат-во НЦ ЭНАС, М., 2003.
- 10 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, ОНД-86. Гидрометеиздат, Л., 1997.
- 11 Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Части 1-6. Вып.13. Гидрометеиздат, СПб, 1990.
- 12 Данные Единого Государственного Фонда ВНИИГМИ-МЦД <http://mto.ru/>
- 13 Пигольцина Г.Б, Зиновьева Н.А. Микроклиматические особенности территории проведения Олимпийских игр «Сочи-2014» и методы их оценки. Труды ГГО им. Воейкова, Санкт-Петербург, 2009.
- 14 Олейников А.Д. Снежные ресурсы района Красной Поляны (Западный Кавказ). «Лед и снег» №4 (124), 2013
- 15 Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. ГВК. т. 1, вып. 1, Бассейны рек северо-восточного побережья Черного моря, бассейна Кубани. Гидрометеиздат, 1986.
- 16 Гидрологическая изученность. Т.9. Закавказье и Дагестан. ч. 1. Гидрометеиздат, Л., 1964
- 17 Ресурсы поверхностных вод СССР. Монография. Западное Закавказье и Дагестан. Том 9. Выпуск 1. Гидрометеиздат, Л., 1969

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ А Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № СРО-И-002-00078/2-15052015 от 15.05.2015 г.

**Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, осуществляющих инженерные изыскания**



**Саморегулируемая организация
Некоммерческое партнерство
«Объединение организаций выполняющих инженерные изыскания при
архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции,
капитальном ремонте объектов атомной отрасли»
«СОЮЗАТОМГЕО»**

119017, Москва, Большая Ордынка д.29/1,
<http://www.atomsro.ru>

регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций:
от «03» августа 2009 года № СРО-И-002-03082009

г.Москва «15» мая 2015 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

**о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства
№ СРО-И-002-00078/2-15052015**

Выдано члену саморегулируемой организации:

**Обществу с ограниченной ответственностью
Научно-производственное объединение «Гидротехпроект»**

ОГРН 1075302000102, ИНН 5302012065, адрес: 175400,
Новгородская обл., г. Валдай, ул. Октябрьская, д. 55а

Основание выдачи Свидетельства: Решение Президента Организации от 15.05.2015г.
№ 00078/2

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в
приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «15» мая 2015 г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

**Свидетельство выдано взамен ранее выданного
№ СРО-И-002-00078/1-07092012 от «07» сентября 2012 г.**

Президент  М.П.  Опекунов В.С.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
205

Продолжение приложения А

2

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске к
определенному виду или видам работ,
которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального
строительства
от «15» мая 2015 г.
№ СРО-И-002-00078/2-15052015

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Некоммерческого партнерства «Объединение организаций выполняющих инженерные изыскания при архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов атомной отрасли» «СОЮЗАТОМГЕО» Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное объединение «Гидротехпроект» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	Работы в составе инженерно-геодезических изысканий 1.1. Создание опорных геодезических сетей 1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами 1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200-1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений 1.4. Трассирование линейных объектов 1.5. Инженерно-гидрографические работы 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений
2.	Работы в составе инженерно-геологических изысканий 2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500-1:25000 2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод 2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории 2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования 2.6. Инженерно-геокриологические исследования 2.7. Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование
3.	Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов 3.4. Исследования ледового режима водных объектов
4.	Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды

000189

АСТАНА НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПЕРВОЙ БУМАГОЙ, выданной ЗАО «ОБЪЕДИНЕНИЕ» (информация № 05-03-09/000 ФНС РФ), преемник В. по заявке СРО ИП «СОЮЗАТОМГЕО», от № 749 от 13.07.10, т.д. (ИО) 726-47-42, г. Москва, 2010 г.)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

206

Продолжение приложения А

3	
№	Наименование вида работ
	4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории 4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории

Президент





(подпись)
М.П.

Опекунов В.С.

000190

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
207

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Лицензия на деятельность в области гидрометеорологии и смежных с ней областях

	
МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЛИЦЕНЗИЯ	
№ Р / 2012 / 2064 / 100 / Л	
от « 03 » мая 2012 г.	
На осуществление «Деятельность в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях (за исключением указанной деятельности, осуществляемой в ходе инженерных изысканий, выполняемых для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства)», включающая в себя: а) определение метеорологических, климатологических, гидрологических и агрометеорологических характеристик окружающей среды; б) определение уровня загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов в части отбора проб; в) подготовку и предоставление потребителям аналитической и расчетной информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении; г) формирование и ведение банков данных в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.	
Настоящая лицензия предоставлена	
Обществу с ограниченной ответственностью Научно-производственному объединению «Гидротехпроект» (ООО НПО «Гидротехпроект»)	
Основной государственный регистрационный номер юридического лица (индивидуального предпринимателя) (ОГРН) 1075302000102	
Идентификационный номер налогоплательщика ИНН 5302012065	
1691166 *	

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
208

Продолжение приложения Б

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида

175400, Новгородская область, гор. Валдай, Октябрьская ул., дом 55а

175400, Новгородская область, гор. Валдай, Октябрьская ул., дом 55а;
171854, Тверская область, Удомельский район, д. Ряд; 607116,
Нижегородская область, Навашинский район, с. Монаково; 194223,
г. Санкт-Петербург, пр. Тореца, д. 44, корп. 2, лит. А, пом. 34-Н

Настоящая лицензия предоставлена на срок:

☒ бессрочно ☐ до « » г.

на основании приказа Росгидромета от « » г. №

Настоящая лицензия переоформлена

на основании приказа Росгидромета от « 03 » мая 2012 года № 242

Настоящая лицензия имеет 1 приложение (приложения), являющееся её неотъемлемой частью на 1 листах

 Руководитель Росгидромета

 А.В. Фролов

№ 201180

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
209

ПРИЛОЖЕНИЕ В Задание

Приложение № _____
к Договору №108-43-ПИР-14
на выполнение проектно-изыскательских работ
от «30» сентября 2014 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту:
«Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по
лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная
автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы,
строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1.	Наименование объекта	Реконструкция объекта: «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псежако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»
2.	Заказчик	ООО «Газпром сочинвест». Юридический и фактический адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарская набережная, дом 20, лит А, тел/факс: 7 (812) 455-00-50, e-mail: info@gpia.ru
3.	Генпроектировщик	АО «РОСИНЖИНИРИНГ». Юридический и фактический адрес: 194044, Санкт-Петербург, ул. Гельсингфорсская, д.2, лит. А
4.	Основание для выполнения работ	Договор на выполнение проектно-изыскательских работ
5.	Идентификационные сведения об объекте	Уровень ответственности зданий и сооружений - II (нормальный)
6.	Вид строительства	Реконструкция, новое строительство
7.	Сведения об этапе работ	Проектная документация
8.	Срок выполнения работ	В соответствии с календарным планом по Договору
9.	Район размещения (местоположение объекта)	РФ, Краснодарский край, г. Сочи, Адлерский район, с. Эстосадок
10.	Система координат	Местная система г. Сочи
11.	Система высот	Балтийская 1977 года
12.	Исходные данные	Материалы, предоставляемые Заказчиком в качестве исходных данных: 1) Ситуационный план площадки, с указанием границ земельного участка; 2) Технические характеристики зданий и сооружений.
13.	Сведения и данные о проектируемых объектах	Площадка изысканий расположена вдоль существующей автодороги протяженностью 16398 м. - Реконструируемые сооружения инженерной защиты – перечень существующих подпорных стен, требующих реконструкции (усиления): 1. СТ-2; 13. СТ-10/5; 2. СТ-4; 14. СТ-15 н.я.; 3. СТ-5; 15. СТ-15 в.я.; 4. СТ-7; 16. СТ-24 н.я.; 5. СТ-7/1; 17. СТ-24 в.я.; 6. СТ-7/2;

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		210

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ		Лист
								211

		7. СТ-9; 18. СТ-25/1; 8. СТ-10; 19. СТ-25/2; 9. СТ-10/1; 20. СТ-70/1; 10.СТ-10/2; 21. СТ-75; 11.СТ-10/3; 22. СТ-8; 12.СТ-10/4 23. СТ-17; 24. СТ-42 (участок под СТ-42/1); 25. СТ-10/0. - Проектируемые здания и сооружения (новое строительство): 1. Здание временного пребывания обсуживающего персонала; 2. Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала; 3. Шумозащитные ограждения; 4. Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасных участках (11 участков); 5. Селеудерживающий барьер №1; 6. Новые подпорные стены: - СТ-10/6; - СТ-74/1; - новая СТ-70/1; - новая СТ-75; 7. Усиление сущ. подпорной стены СТ 17 (прижимная стенка); 8. Анкерные поля: 42 поля, длина анкеров от 3,0м до 36,0м (количество анкерных полей и их технические характеристики уточняются при проектировании); 9. Водопропускные сооружения: ВС, водоотводные каналы, быстротоки, каптажные камеры (10 сооружений); 10.Сети связи; 11.Внешние сети электроснабжения. Технические характеристики проектируемых, реконструируемых зданий и сооружений представлены в Приложение 1 к Заданию на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий.
14.	Цель и назначение работ	Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий территории строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов для принятия обоснованных проектных решений.
15.	Виды работ	В рамках инженерно-гидрометеорологических изысканий выполнить следующие виды работ: - 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 с определением расчетных гидрологических и (или) метеорологических характеристик; - составление технического отчета. Состав, методы и объём работ определить в Программе работ.

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

16.	Требования к точности, надёжности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях	Гидрологические характеристики, получаемые для проектирования сооружений должны быть достаточны для определения зон влияния водотоков и проектирования инженерной защиты. Для строительства сооружений инженерной защиты расчетную обеспеченность значений максимальных расходов и уровней воды принять Р 1%. Для строительства водопропускных сооружений обеспеченность значений максимальных расходов и уровней воды принять Р 3% и 5%. Согласно СП 116.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов» п.7.2.1, для расчётов противолавинных сооружений высоту снежного покрова принять с вероятностью превышения 2%. Согласно СП 116.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов» п.6.2.3, расчётную ежегодную вероятность превышения максимальных расходов паводков, вызывающие селевые потоки принять равной 1%. Метеорологические характеристики района проведения изысканий определить по ПУЭ «Правила устройства электроустановок, Седьмое издание», СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99, СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* и уточнить путем обработки соответствующих данных многолетних наблюдений на метеостанциях сети. Климатическую характеристику района проведения изысканий представить в соответствии с перечнем по СП 11-103-97 в зависимости от вида и назначения сооружения. Требуемые для проектируемых сооружений метеорологические характеристики предоставить в соответствии с высотным положением данных сооружений.
17.	Особые условия строительства	Работы проводятся в условиях горной, частично залесенной и частично застроенной, трудно проходимой местности со сложным рельефом. Уклоны наиболее крутых склонов – около 30-45° и более. Абсолютные отметки по оси трассы автодороги изменяются в пределах 535 - 1435 м над уровнем моря. На рассматриваемой территории проявлениями опасных геологических процессов являются: сейсмичность, оползневые процессы, эрозионные процессы. Сейсмичность района - 9 баллов (по карте ОСР-2015-В).
18.	Дополнительные требования к производству отдельных видов инженерных изысканий	Разработать и согласовать с Заказчиком Программу работ. Выполнить исследования по селевой и лавинной опасности.
19.	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых	Выполнить изыскания и представить отчетную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации: - СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата	212

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										213
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

	необходимо выполнить инженерные изыскания	Основные положения», - СНиП 11-02-96 СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция, - СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства, - СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99, - СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия, Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*, - СП 35.13330.2011 Мосты и трубы Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*, - СП 32.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 - Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ, - Правила устройства электроустановок, Седьмое издание. - СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения, - ВСН 163-83 Учет деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов, - СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003. - СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85
20.	Требования к материалам и результатам инженерных изысканий	Исполнитель представляет Заказчику результаты инженерных изысканий 6-ти экземплярах на бумажном носителе и в 2-х экземпляре на электронном носителе.
21.	Требования к передаче материалов на электронных носителях	1. Электронная версия комплекта документации передается на CD-R / DVD-R диске (дисках), изготовленных разработчиком документации (оригинал-диск); 2. На лицевой поверхности диска должна быть нанесена печатным способом маркировка с указанием: наименование проектной документации, Заказчика, Подрядчика, даты изготовления электронной версии, порядкового номера диска. Диск должен быть упакован в пластиковый бокс, на лицевой поверхности которого также делается соответствующая маркировка; 3. В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания; 4. Каждому документу раздела должны соответствовать два типа файла: - 1-й тип - файлы документации в рабочих форматах (редактируемых) для текстовых документов и таблиц - MS Word (rtf, doc, docx) и MS Excel (xls), для чертежей - AutoCAD (dwg) не ниже версии 2006; - 2-й тип - сканированные копии этих документов в форматах Adobe Acrobat (pdf) или формат хранения растровых графических изображений (tif, tiff) оформленных в соответствии с требованиями законодательства к оформлению проектно-сметной документации; 5. Использование форматов файлов, отличных от стандартных,

		согласовывается дополнительно с Заказчиком; 6. Файлы должны открываться в режиме просмотра и редактирования средствами операционной системы Windows XP/Vista/Seven7.
22.	Приложение 1	Техническая характеристика проектируемых, реконструируемых зданий и сооружений
23.	Приложение 2	Ситуационный план М 1:20000

ЗАКАЗЧИК:

Генеральный директор
ООО «Газпром социнвест»

В.Б. Бирюков
«» 2017 г.

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:

Генеральный директор
АО «РОСИИЖИНИРИНГ»

Д.Б. Швайко
«» 2017 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №										
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							Лист
												214

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение №1
к заданию на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, приемок их глубина и назначение	динамических нагрузок		
1	Здание для временного пребывания обслуживающего персонала	Каркас здания из металлических конструкций по рамно-связевой схеме. Кровля двухскатная по прогонам	Размеры 6,4х2,6м (с учетом террасы 8,0х4,1м.). Здание одноэтажное.	Ленточный фундамент из монолитного железобетона сечением 700х850(н).	Глубина заложения фундаментов 0,3м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
2	Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала	Каркас входной группы представляет собой одноэтажную раму с шарнирными узлами соединения ригеля с колоннами. Соединение металлических колонн с железобетонным и жесткое.	Общая длина 71 м.	Фундаменты под ограждение выполнены в виде монолитной железобетонной ленты сечением 0,35х0,7 м со столбами сечением 0,35х0,35х2,35(н). Столбы устанавливаются с шагом 3,0м. Опирающие столбы на сваю из трубы Ø273 мм.	Лента заглублена в грунт на 0,3м. Глубина заложения свай 4,2м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), протяженность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
3	Шумозащитные ограждения	Ограждение шумозащитное состоит из опорных стоек и акустического полотна.	Общая протяженность шумозащитных ограждений – 361,5м (4 участка)	Фундаменты под опоры столбчатые из монолитного бетона сечением макс. 1500х1500	Глубина заложения фундаментов 1,5м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
4	Подпорная стена СТ-10/6		Протяженность 140,94м. Высота с учетом свай до 12м.	Буроабивные свай БНС-420-11. Анкера Geozol MP 40/18-18.0	Длина свай – 11м. Длина анкеров – 18м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
5	Подпорная стена СТ-74/1		Протяженность 104,97м. Высота с учетом свай до 26м.	Буроабивные свай БНС-820-25. Анкера Geozol MP 105/78-27.0	Длина свай – 25м. Длина анкеров – 27м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
6	Новая подпорная стена. Реконструкция СТ-75		Протяженность 90,00м. Высота с учетом свай до 25м.	Буроабивные свай БНС-820-24. Анкера Geozol MP 72/49-30.0	Длина свай – 24м. Длина анкеров – 30м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
7	Новая подпорная стена. Реконструкция СТ- 70/1		Протяженность 38,22м. Высота с учетом свай до 45м.	Буроабивные свай БНС-1020-43,5. Анкера Geozol MP 105/78-27.0	Длина свай – 43,5м. Длина анкеров – 27м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
8	Усиление сущ. подпорной стены СТ 17 (прижимная стенка)		Протяженность 38,22м. Высота с учетом свай до 45м.	Буроабивные свай БНС-1020-20.0. Анкера Geozol MP 105/52-19.5; Geozol MP 105/78-22.5	Длина свай – 20,0м. Длина анкеров – 19.5м и 22.5м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
9	Анкерное поле №1 (около СТ-2)		658кв.м	-	Длина анкеров 33,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
10	Анкерное поле №2 (около СТ-2)		2063кв.м	-	Длина анкеров 33,0 м - 36,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, приямков, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
11	Анкерное поле №3 (около СТ-2)		1510 кв.м	-	Длина анкеров 21,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
12	Анкерное поле №4 (около СТ-4)		2446 кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
13	Анкерное поле №5 (около СТ-4)		2389 кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
14	Анкерное поле №6 (около СТ-4)		803 кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
15	Анкерное поле №7 (около СТ-4)		370 кв.м	-	Длина анкеров 21,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
16	Анкерное поле №8 (около СТ-7/1)		1078 кв.м	-	Длина анкеров 15,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
17	Анкерное поле №9 (около СТ-7/1)		448 кв.м	-	Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
18	Анкерное поле №10 (около СТ-7)		602 кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
19	Анкерное поле №11 (около СТ-9)		258 кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
20	Анкерное поле №12 (около СТ-9)		447 кв.м	-	Длина анкеров 27,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
21	Анкерное поле №13 (около СТ-10/3)		728 кв.м	-	Длина анкеров 30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
22	Анкерное поле №14 (около СТ-10/1)		682 кв.м	-	Длина анкеров 30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
23	Анкерное поле №15 (около СТ-10/1)		873 кв.м	-	Длина анкеров 21,0 - 30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, приямков их глубина и назначен	и		
24	Анкерное поле №16 (около СТ-25/2)	Участок 2. Анкерное поле №1 (около СТ-5)	902 кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
25	Участок 2. Анкерное поле №1 (около СТ-5)		7252 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-27,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
26	Участок 3. Анкерное поле №1 (около СТ-10/5)		5559 кв.м	-	Длина анкеров 12,0-21,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
27	Участок 3. Анкерное поле №2 (около СТ-7)		696 кв.м	-	Длина анкеров 9,0-12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
28	Участок 4. Анкерное поле №1 (около СТ-10/1)		122 кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
29	Участок 4. Анкерное поле №2 (около СТ-10/1)		271 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
30	Участок 4. Анкерное поле №3 (около СТ-10/1)		321 кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
31	Участок 4. Анкерное поле №4 (около СТ-10/1)		428 кв.м	-	Длина анкеров 15,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технических процессов	подвалов, приямков, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
32	Участок 4. Анкерное поле №5 (около СТ-10/1)		533 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
33	Участок 4. Анкерное поле №6 (около СТ-10/1)		835 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-9,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
34	Участок 5. Анкерное поле №1 (около СТ-10/6)		3113 кв.м	-	Длина анкеров 9,0-24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
35	Участок 6. Анкерное поле №1 (около СТ-11)		605 кв.м	-	Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
36	Участок 6. Анкерное поле №2 (около СТ-11)		1004 кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
37	Участок 6. Анкерное поле №3 (около СТ-11)		1277 кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
38	Участок 7. Анкерное поле №1 (около СТ-17/1)		1959 кв.м	-	Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
39	Участок 8. Анкерное поле №1 (около СТ-17)		1715 кв.м	-	Длина анкеров 3,0-12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, приемок, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
40	Участок 9. Анкерное поле №1 (около СТ-АС2/1)		4618кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
41	Участок 9. Анкерное поле №2 (около СТ-25/2)		6341 кв.м	-	Длина анкеров 24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
42	Участок 11. Анкерное поле №1 (около СТ-33)		1958кв.м	-	Длина анкеров 6,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
43	Участок 14а. Анкерное поле №1 (около СТ-64)		450кв.м	-	Длина анкеров 15,0-18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
44	Участок 14а. Анкерное поле №2 (около СТ-64)		496кв.м	-	Длина анкеров 3,0-21,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
45	Участок 14. Анкерное поле №1 (около СТ-70/1)		3706кв.м	-	Длина анкеров 12,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
46	Участок 15а. Анкерное поле №1 (около СТ-74/1)		4002кв.м	-	Длина анкеров 24,0-30,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
47	Участок 15а. Анкерное поле №2 (около СТ-77)		300кв.м	-	Длина анкеров 12,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
48	Участок 15. Анкерное поле №1 (около СТ-75)		11160кв.м	-	Длина анкеров 3,0-24,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
49	Анкерное поле №1Г подпорной стены СТ-17		1391 кв.м	-	Длина анкеров 15 - 16,5 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
50	Анкерное поле АП-42 подпорной стены СТ-42/1		143 кв.м	-	Длина анкеров 18,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
51	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №1	Снегоудерживающая конструкция ST-10 с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 48,0м. Высота барьера 1,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
52	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №2	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 280,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
53	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №3	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 287,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
54	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №4	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 259,0м. Высота барьера 3,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, приямков, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
55	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №7	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 241,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
56	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №8	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 63,0м. Высота барьера 3,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
57	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №10	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 175,0м. Высота барьера 3,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
58	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №11	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 276,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
59	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №14	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 80,5м. Высота барьера 4,0м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
60	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №16	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 196,0м. Высота барьера 4,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
61	Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасном участке №19	Снегоудерживающие барьеры сетчатого типа с креплением грунтовыми анкерами	Суммарная длина 157,5м. Высота барьера 4,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 3,0-6,0 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
62	Селеудерживающий барьер №1		Длина барьера 26,5м.	-	Длина удерживающих анкеров 18,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
63	Участок 2. Водовыпускное сооружение ВС-1		Длина ориентировочно 54,0 м	-	Глубина лотка до 0,6 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
64	Участок 3. Быстроток на ПК 47+57		Длина ориентировочно 52,0 м	-	Глубина лотка до 1,2 м. Крепление лотка анкерами длиной 3,0-6,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
65	Участок 3. Водоотводная канава ВК-1		Длина ориентировочно 42,0 м	-	Глубина канала до 1,0 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,85м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
66	Участок 3. Водоотводная канава ВК-2		Длина ориентировочно 71,0 м	-	Глубина канала до 1,0 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,85м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
67	Участок 4. Водоотводная канава		Длина ориентировочно 430,0 м	-	Глубина канала до 0,5 м. Крепление противозрозийного материала анкерами длиной 0,6м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
68	Участок 5. Каптажная камера	Глиняно-каменная каптажная камера с габрионными сооружениями	Длина ориентировочно 12,0 м	-	Глубина заложения глиняно-каменной каптажной камеры 3,4м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, приемных глубина и назначение	динамических нагрузок		
69	Участок 6. Водопроточное сооружение ВС-1		Длина ориентировочно 90,0 м	-	Глубина канала до 0,6 м. Крепление лотка анкерами длиной 3,0-6,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
70	Участок 6. Водоотводное сооружение от СТ-13/1		Длина ориентировочно 33,0 м	-	Глубина канала до 0,7 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
71	Участок 9. Быстрооток		Длина ориентировочно 53,0 м	-	Глубина канала до 0,8 м. Крепление лотка анкерами длиной 2,0м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
72	Участок 15а. Водоотводная канава (3 шт)		Длина ориентировочно 191,0 м	-	Глубина канала до 0,4-1,3 м. Крепление лотка анкерами длиной 0,9м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
73	Сети связи		Протяженность трасс 2404,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями электроснабжения – 1884,0м)	-	Глубина канала до 1,2м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

№	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструкция сооружения	Габариты (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений	Намечаемый тип фундамента, отметка ростверка, свайного фундамента.	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений	Наличие			Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см²	Уровень ответственности зданий и сооружений
						мокрых технологических процессов	подвалов, приямков, их глубина и назначение	динамических нагрузок		
74	Внешние сети электроснабжения		Протяженность трасс 2274,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями связи – 1884,0м)	-	Глубина канала до 1,2м.	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ СООРУЖЕНИЙ

1.	Подпорная стена СТ-2	-	Длина 312 м Высота стены (без учета свай) 9 м	-	-	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
2.	Подпорная стена СТ-4	-	Длина 405 м Высота стены (без учета свай) 7,9 м	-	-	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
3.	Подпорная стена СТ-5	-	Длина 120 м Высота стены (без учета свай) 8,1м	-	-	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
4.	Подпорная стена СТ-7	-	Длина 444 м Высота стены (без учета свай) 8 м	-	-	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
5.	Подпорная стена СТ-7/1	-	Длина 375 м Высота стены (без учета свай) 7,2 м	-	-	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
6.	Подпорная стена СТ-7/2	-	Длина 90 м Высота стены (без учета свай) 8 м	-	-	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
7.	Подпорная стена СТ-8	-	Длина 45 м Высота стены (без учета свай) 8 м	-	-	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

8.	Подпорная стена СТ-9	-	Длина 105 м Высота стены (без учета свай) 7,9 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
9.	Подпорная стена СТ-10	-	Длина 750 м Высота стены (без учета свай) 8,9 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
10.	Подпорная стена СТ-10/0	-	Длина 60 м Высота стены (без учета свай) 9 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
11.	Подпорная стена СТ-10/1	-	Длина 570 м Высота стены (без учета свай) 5,6 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
12.	Подпорная стена СТ-10/2	-	Длина 75 м Высота стены (без учета свай) 3,2 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
13.	Подпорная стена СТ-10/3	-	Длина 90 м Высота стены (без учета свай) 8 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
14.	Подпорная стена СТ-10/4	-	Длина 90 м Высота стены (без учета свай) 8 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
15.	Подпорная стена СТ-10/5	-	Длина 119,4 м Высота стены (без учета свай) 12,1 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
16.	Подпорная стена СТ-15 н.я.; в.я.	-	Длина 72 м Высота стены (без учета свай) 9 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
17.	Подпорная стена СТ-17	-	Длина 531 м Высота (без учета высоты свай) 11,8 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
18.	Подпорная стена СТ-24 н.я.; в.я.	-	Длина 124,5 м Высота стены (без учета свай) 8 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
19.	Подпорная стена СТ-25/1	-	Длина 142,5 м Высота стены (без учета свай) 7,9 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
20.	Подпорная стена СТ-25/2	-	Длина 100,5 м Высота стены (без учета свай) 8 м	-	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

21.	Подпорная стена СТ-42 (участок под СТ-42/1)	-	Длина 60 м Высота стены (без учета свай) 9 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
22.	Подпорная стена СТ-70/1	-	Длина 54 м Высота стены (без учета свай) 5 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II
23.	Подпорная стена СТ-75	-	Длина 228 м Высота стены (без учета свай) 8 м	-	-	Сейсмичность 9 баллов	-	II

ЗАКАЗЧИК:

Генеральный директор
ООО «Газпром сочинвест»



В.В. Бирюков

2017 г.

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:

Генеральный директор
АО «РОСИНЖИНИРИНГ»



Д.Б. Швайко

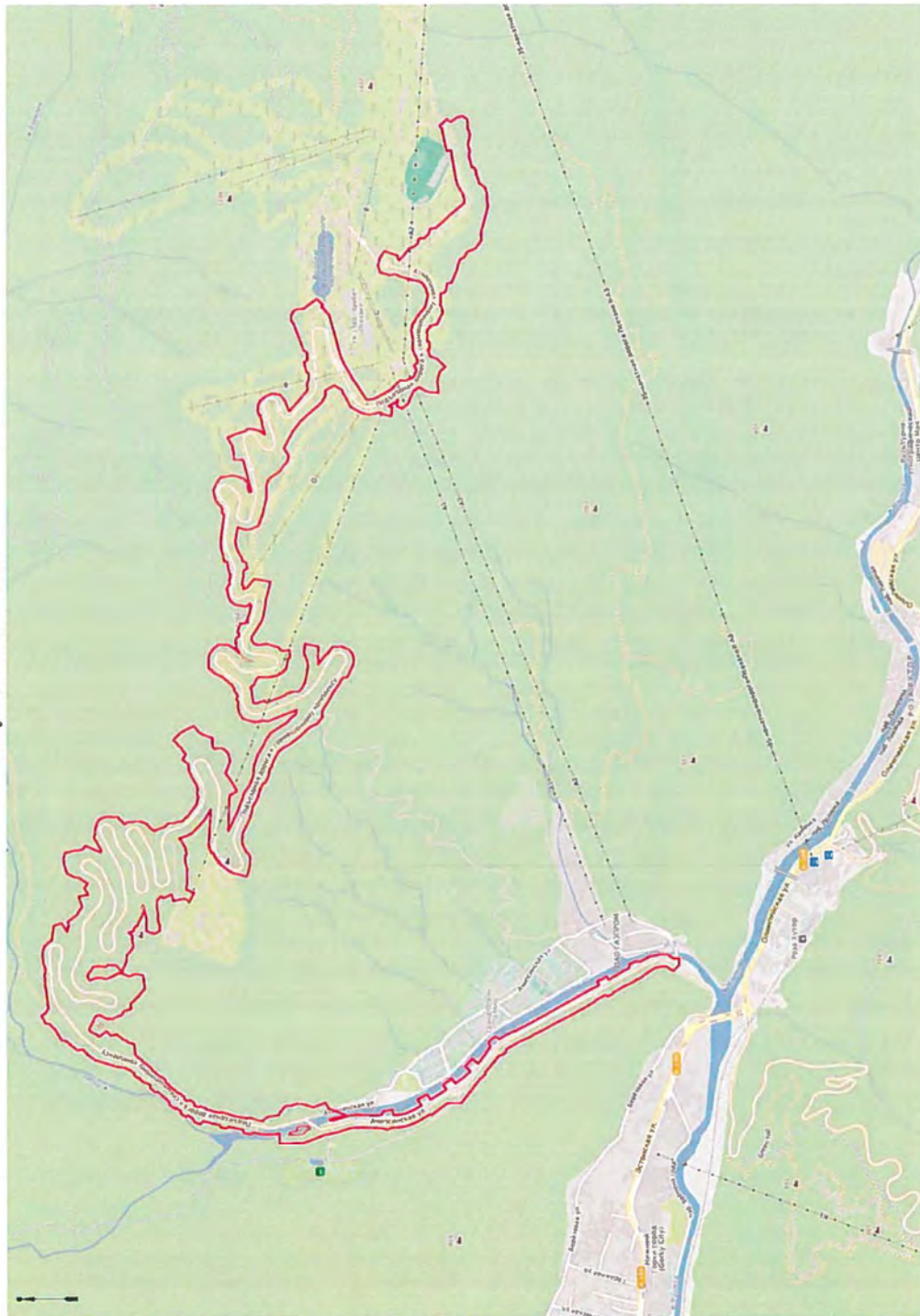
2017 г.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Приложение № 2
к Заданию на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий
Ситуационный план



— границы участка инженерно-гидрометеорологических изысканий

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Свидетельства о поверках геодезических приборов

Свидетельство о поверке нивелира

АО «Северо-Кавказское аэрогеодезическое предприятие»
Аттестат аккредитации № RA.RU.310625

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ №010358

Действительно до
25 апреля 2018 г.

Средство измерений Нивелир оптический с компенсатором
наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Sokkia B20 Госреестр № 45563-15

(если в состав средства измерений входят несколько автономных измерительных блоков, то приводится их перечень и заводские номера)
отсутствует

Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер (номера) 106289

поверено в соответствии с описанием типа

наименование величин, диапазонов, на которых поверено средство измерений

поверено в соответствии с «Методика поверки. Инструкция. Метрология. Нивелиры, тахеометры (угловая часть)». МПУ 164/01-2003
наименование документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов: эталон единицы плоского угла 2 разряда в диапазоне 0...180° в горизонтальной плоскости и – 40...40° в вертикальной плоскости, рег. № 3.2.АКР.0001.2016.
наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер (при наличии)), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

при следующих значениях влияющих факторов:

Температура 20 °С, относительная влажность 70 %.

перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Знак поверки



Главный метролог

подпись

С.В. Самарченко

инициалы, фамилия

Поверитель

подпись

Ю.И. Погожев

инициалы, фамилия

Дата поверки: 26 апреля 2017 г.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

230

Средство измерения принадлежит ООО «НПО «Гидротехпроект»
наименование юридического, (физического) лица, ИНН

ИНН 5302012065

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
		Полученное	Допустимое
1.	Внешний осмотр	Норма	Соответст.
2.	Опробование	Норма	Соответст.
3.	Правильность работы установочного уровня	0,0 д.ур.	0,5 д.ур.
4.	Правильность установки сетки нитей	0,0 мм	0,5 мм
5.	Угол i	+4,0"	$\pm 10,0''$
6.	Коэффициент дальномера	100 %	100 % ± 1 %
7.	Асимметрия нитей	0,0 мм	0,2 мм
8.	Цена деления уровня	8'	8'
9.	Диапазон работы компенсатора	$\pm 15'$	$\pm 15'$
10.	Погрешность компенсатора	$\pm 0,0''$	$\pm 0,5'' / 1'$
11.	СКП измерения превышения на станции на инварной рейке	+ 1,0 мм	$\pm 1,5$ мм

Главный метролог

подпись



С.В. Самарченко

инициалы, фамилия

Поверитель

подпись

Ю.И. Погожев

инициалы, фамилия

Протокол поверки № 289-б от 26 апреля 2017 г.

МС АО «Северо-Кавказское аэрогеодезическое предприятие» аккредитована Федеральной службой по аккредитации, аттестат аккредитации № RA.RU.310625

357500, г. Пятигорск, проспект Горького, 4, гл. метролог тел. (879-3)36-35-41, факс 97-37-86

Поверочная лаборатория: г. Пятигорск, ул. Ессентукская, 33, тел. (879-3)39-71-42

E-mail: skagp@bk.ru

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

231

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Свидетельство о поверке тахеометра

АО «Северо-Кавказское аэрогеодезическое предприятие»

Аттестат аккредитации № RA.RU.310625

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ №010362

Действительно до

25 апреля 2018 г.

Средство измерений Тахеометр электронный
наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Sokkia SET650RK Госреестр № 44571-10

(если в состав средства измерений входят несколько автономных измерительных блоков, то приводятся их перечень и заводские номера)

отсутствует

Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер (номера) 109343

поверено в соответствии с описанием типа

наименование величин, диапазонов, на которых поверено средства измерений

поверено в соответствии с «Государственная система обеспечения измерений. Тахеометры
наименование документа, на основании которого выполнена поверка
электронные. Методика поверки», МИ 2798-2003

с применением эталонов: эталон единицы длины 1 разряда в диапазоне 1,5...3500 м и единицы
наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер (при наличии)),
плоского угла 1 разряда в диапазоне 0...360°, рег. № 3.2.АКР.0002.2016;

разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

эталон единицы длины 2 разряда в диапазоне 24...25505 м, рег. № 3.2.АКР.0003.2016;

эталон единицы плоского угла 2 разряда в диапазоне 0...180° в горизонтальной плоскости
и - 40...40° в вертикальной плоскости, рег. № 3.2.АКР.0001.2016.

при следующих значениях влияющих факторов:

Температура 20 °С, относительная влажность 75 %, атмосферное давление 712 мм рт. ст.
перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Знак поверки



Главный метролог

подпись

С.В. Самарченко

инициалы, фамилия

Поверитель

подпись

Ю.И. Погожев

инициалы, фамилия

Дата поверки: 26 апреля 2017 г.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

232

Средство измерения принадлежит ООО «НПО «Гидротехпроект»
наименование юридического, (физического) лица, ИНН

ИНН 5302012065

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
		Полученное	Допустимое
1.	Внешний осмотр	Норма	Соответст.
2.	Опробование	Норма	Соответст.
3.	Правильность работы установ. уровня	0,0 д.ур.	0,5 д.ур.
4.	Правильность установки сетки нитей	0,0 мм	0,5 мм
5.	Коллимационная ошибка	- 1,3"	± 15"
6.	Место нуля	+ 1,0"	± 15"
7.	Ошибка оптического центрира	0,2 мм	± 1,5 мм
8.	Диапазон работы компенсатора	± 6,0'	± 6,0'
9.	Погрешность компенсации	+ 0,5"	± 1,0"
10.	СКП измерения:		
	- горизонтального угла	- 5,6"	± 6,0"
	- вертикального угла	+ 5,5"	± 6,0"
	- расстояния	+ 2,6 мм	± (2 + 2 · 10 ⁻⁶ Д) мм

Главный метролог

подпись



С.В. Самарченко

инициалы, фамилия

Поверитель

подпись

Ю.И. Погожев

инициалы, фамилия

Протокол поверки № 293-б от 26 апреля 2017 г.

МС АО «Северо-Кавказское аэрогеодезическое предприятие» аккредитована Федеральной службой по аккредитации, аттестат аккредитации № RA.RU.310625

357500, г. Пятигорск, проспект Горького, 4, гл. метролог тел. (879-3)36-35-41, факс 97-37-86

Поверочная лаборатория: г. Пятигорск, ул. Ессентукская, 33, тел. (879-3)39-71-42

E-mail: skagr@bk.ru

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

233

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Е Климатическая справка ФБГУ «СЦГМС ЧАМ»

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Департамент Федеральной службы
по гидрометеорологии и мониторингу окружающей
среды по Южному и Северо-Кавказскому
федеральным округам
(Департамент Росгидромета по ЮФО и СКФО)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЦЕНТР ПО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО
МОРЕЙ» (ФБГУ «СЦГМС ЧАМ»)
ИНН 2320096584 ОГРН 1022302934587
Риснен, 354057 г. Сочи, ул. Севастопольская, 25
Телефон: (862) 261-41-91 факс 261-10-49

05.07.2017г. № 248/1

На № 17/294 от 20.06.2017г.

На Ваш запрос предоставляем климатическую характеристику района п. Красная Поляна Адлерского района г. Сочи по данным метеостанции СФМ Красная Поляна.

Ветровой режим за период 1977-2015гг

Повторяемость (в %) направления ветра и средняя скорость по румбам («роза ветров»):

Направление, румб	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	25	15	11	5	11	19	7	7
Средняя скорость, м/с	1,3	1,3	1,2	1,2	1,5	1,9	1,6	1,4

Штиль - 18 %

Среднемесячная и годовая скорость ветра (м/с):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0,9	1,1	1,3	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,0	1,2

Температурный режим за период 1977-2015гг

Средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (средняя месячная величина ежедневных максимальных значений) +27,0°C (август);

Средняя температура воздуха самого холодного месяца +0,9°C (январь);

Средняя многолетняя температура (°C) воздуха по месяцам:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0,9	1,8	4,8	9,9	14,3	17,6	20,4	20,3	16,2	11,4	6,3	2,4	10,5

Коэффициент стратификации атмосферы A=200

Начальник

исп. Борисов И.В.
261-76-72



О.Б. Лысак

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

234

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж РАСЧЕТ ОБЕСПЕЧЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ МЕТЕОЭЛЕМЕНТОВ

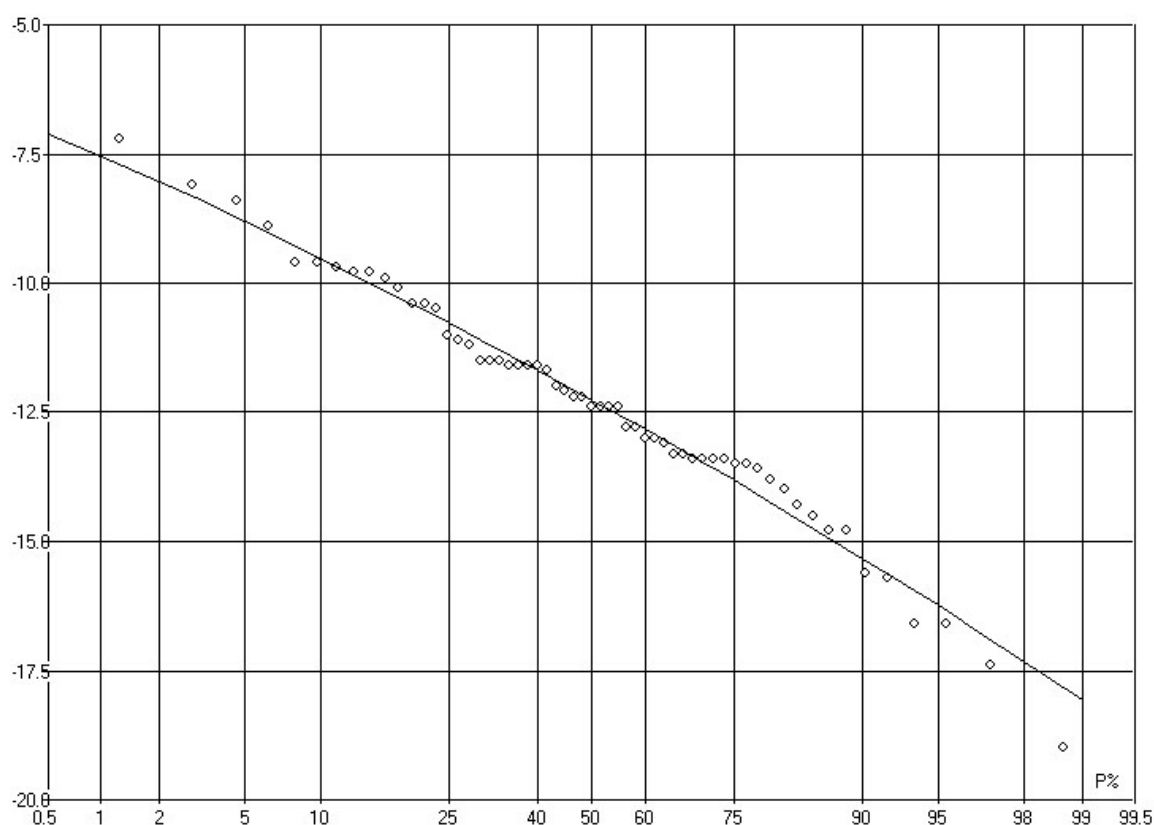
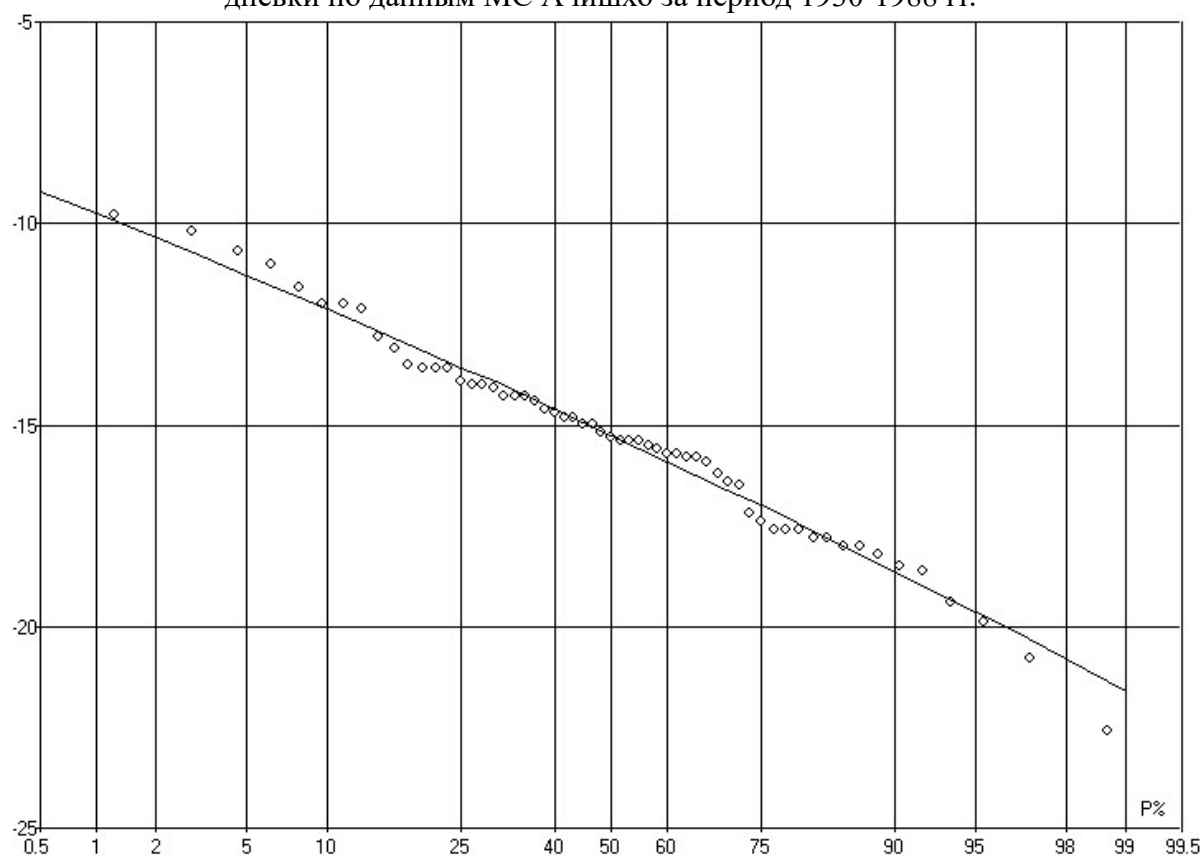


Рисунок Ж.1 - Кривая обеспеченности значений температуры воздуха наиболее холодной 5-дневки по данным МС Ачишхо за период 1930-1988 гг.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-Пир-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

235

Рисунок Ж.2 - Кривая обеспеченности значений температуры воздуха самых холодных суток по данным МС Ачишхо за период 1930-1988 гг.

Таблица Ж.1 – Статистические характеристики и обеспеченные значения ряда температуры воздуха наиболее холодных суток (НХ_Сут) и наиболее холодной пятидневки (НХ_5дн) по данным МС Ачишхо за период наблюдений 1930-1988 гг.

$T_{\text{возд}}, ^\circ\text{C}$	Средн.	σ_v	σ_s	σ_s/σ_v	80%	90%	92%	95%	97%	98%	Тип кривой
НХ_Сут	-15.3	0.17	-0.22	1.32	-17.5	-18.6	-19.0	-19.7	-20.3	-21.7	Пирсона III
НХ_5дн	-12.4	0.18	-0.35	1.92	-14.2	-15.3	-15.7	-16.2	-16.9	-18.2	Пирсона III

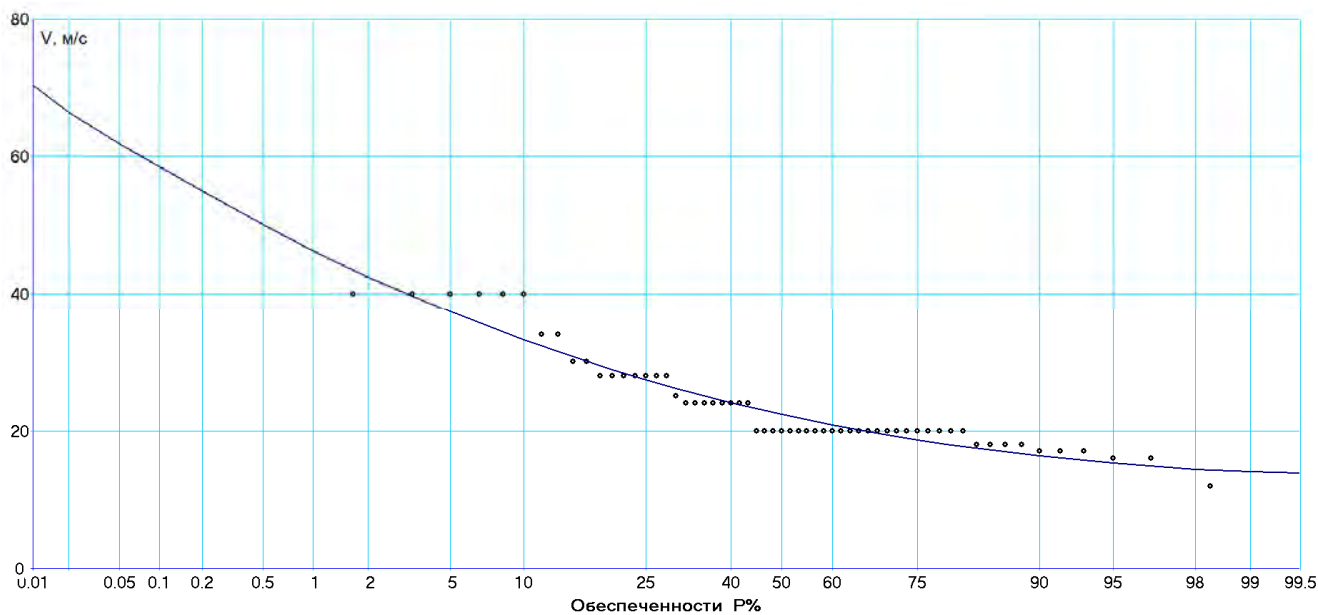


Рисунок Ж.3 - Кривая обеспеченности значений максимальной скорости ветра по данным МС Ачишхо за период наблюдений 1930-1988 гг.

Таблица Ж.2 - Статистические характеристики и обеспеченные значения рядов максимальной скорости ветра по данным метеостанции Ачишхо за весь период наблюдений.

МС.	Период	N лет	Сред	σ_v	σ_s/σ_v	$r\sim$	$R(1)$	$\delta_{\text{сред}}$	$\delta\sigma_v$	$\delta\sigma_s$	1%	2%	5%	10%	20%	25%	50%
Ачишхо	1930-1988	59	23.9	0.29	4.42	0.24	0.28	1.16	0.04	0.33	46	43	37	33	29	27	22

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ										Лист
																			236
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата											

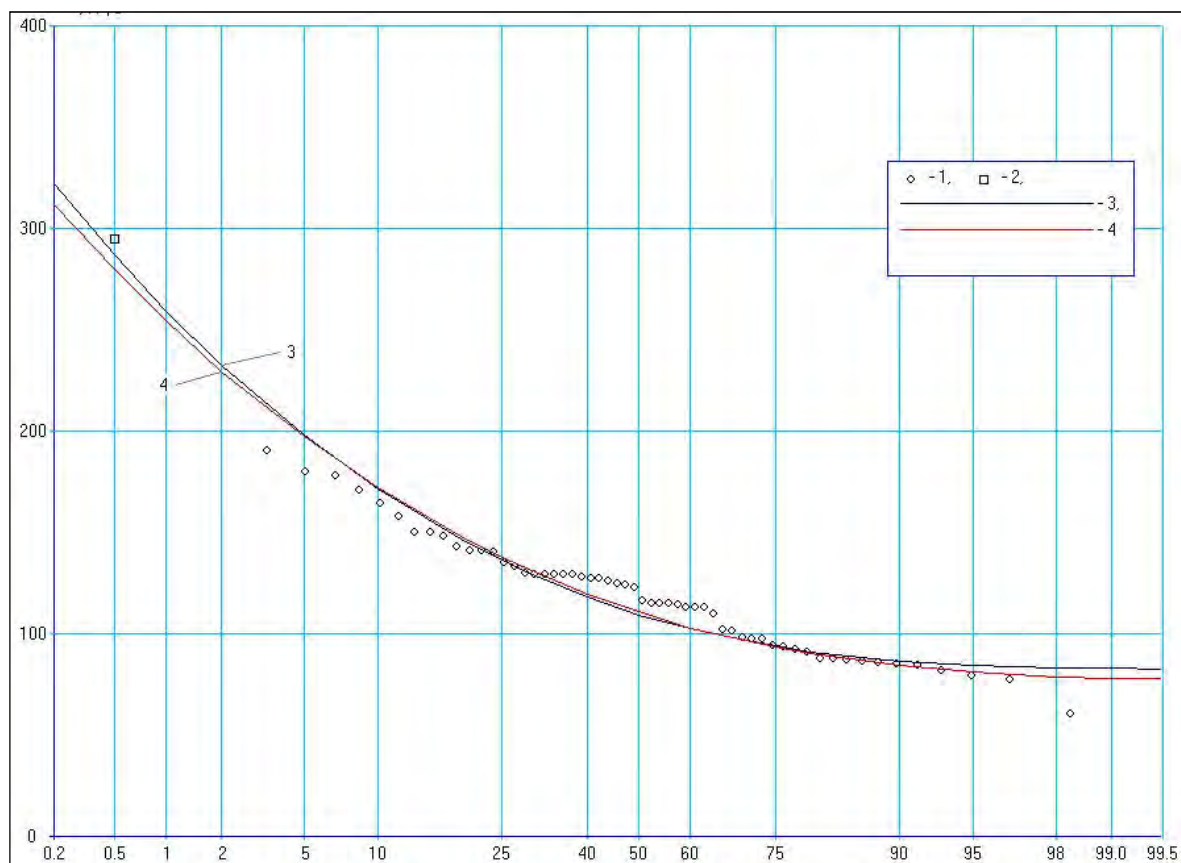


Рисунок Ж.4 - Кривые обеспеченности максимальных суточных слоев осадков по МС Ачишхо;
 аппроксимация кривой Пирсона III типа.

- 1 – данные наблюдений, 2 – выдающийся максимум,
 3 - расчетная кривая при отношении $\sigma/s/\sigma_v=6,62$,
 4 – расчетная кривая при отношении $\sigma/s/\sigma_v=5,50$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
							237	

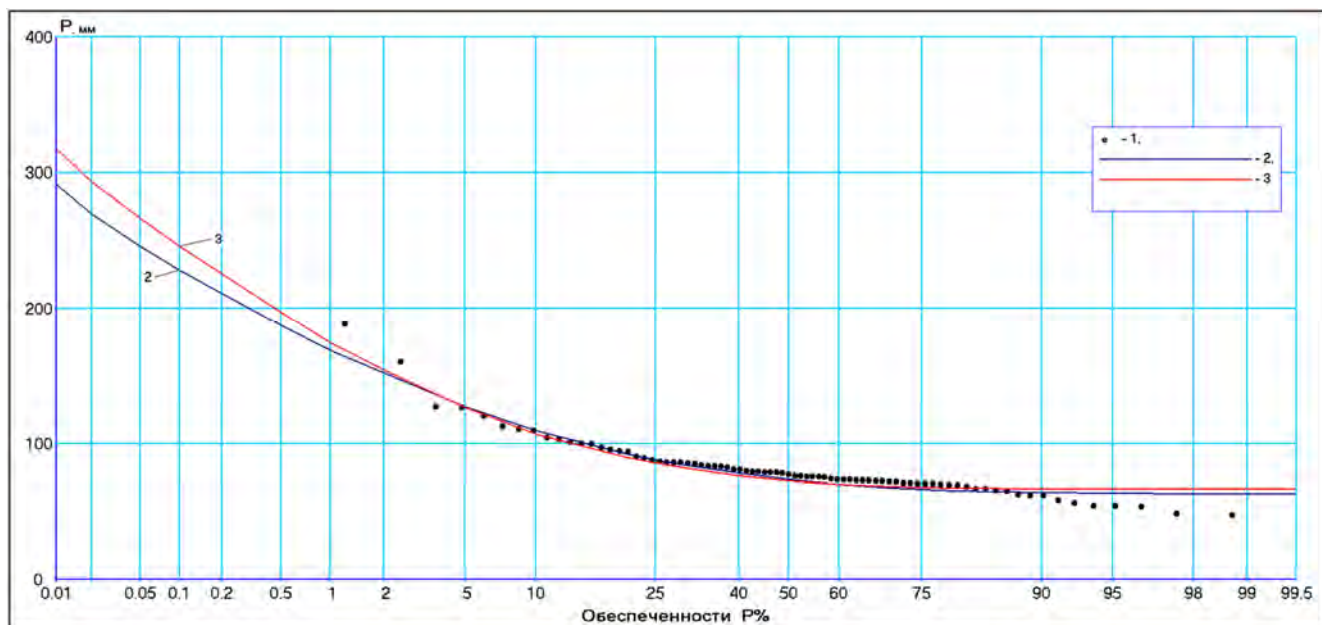


Рисунок Ж.5 - Кривые обеспеченности максимальные суточных слоев осадков по МС Красная Поляна; аппроксимация кривой Пирсона III типа.

1 – данные наблюдений, 2 – расчетная кривая при отношении $\sigma/\sigma_v=7,99$,

3 – расчетная кривая с подбором $\sigma/\sigma_v = 11,0$.

Таблица Ж.3 – Статистические характеристики кривых распределения максимальных суточных сумм осадков и их обеспеченные значения по метеостанциям Красная Поляна и Ачишхо.

М/ст	Период	N лет	Ср.	σ_v	σ_s	σ_s/σ_v	σ ср.	$\sigma\sigma_v$	$\sigma\sigma_s$	$H_{1\%}$	$H_{2\%}$	$H_{5\%}$	$H_{10\%}$	$H_{25\%}$
Красная Поляна	1936-2016	81	81,8	0.27	3,07	11,0	2.56	0.02	0.28	175	152	127	107	85,8
Ачишхо	1930-1988	58	122	0.32	1.74	5.50	5.38	0.05	0.34	259	233	198	172	138

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

238

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

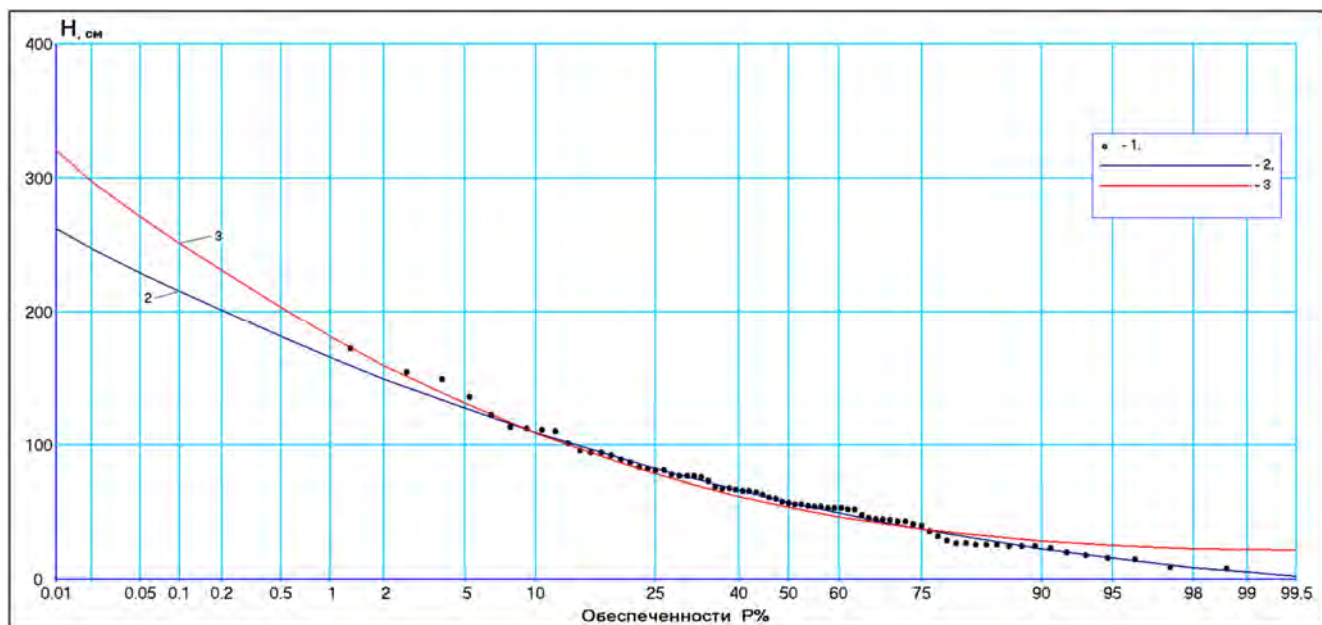


Рисунок Ж.6- Кривая обеспеченности максимальных декадных значений высоты снежного покрова (H , см) по МС Красная Поляна. 1 – точки ряда данных, 2 – кривая при эмпирическом отношении $\sigma_s/\sigma_v=1,6$; 3 – при $\sigma_s/\sigma_v=3.0$

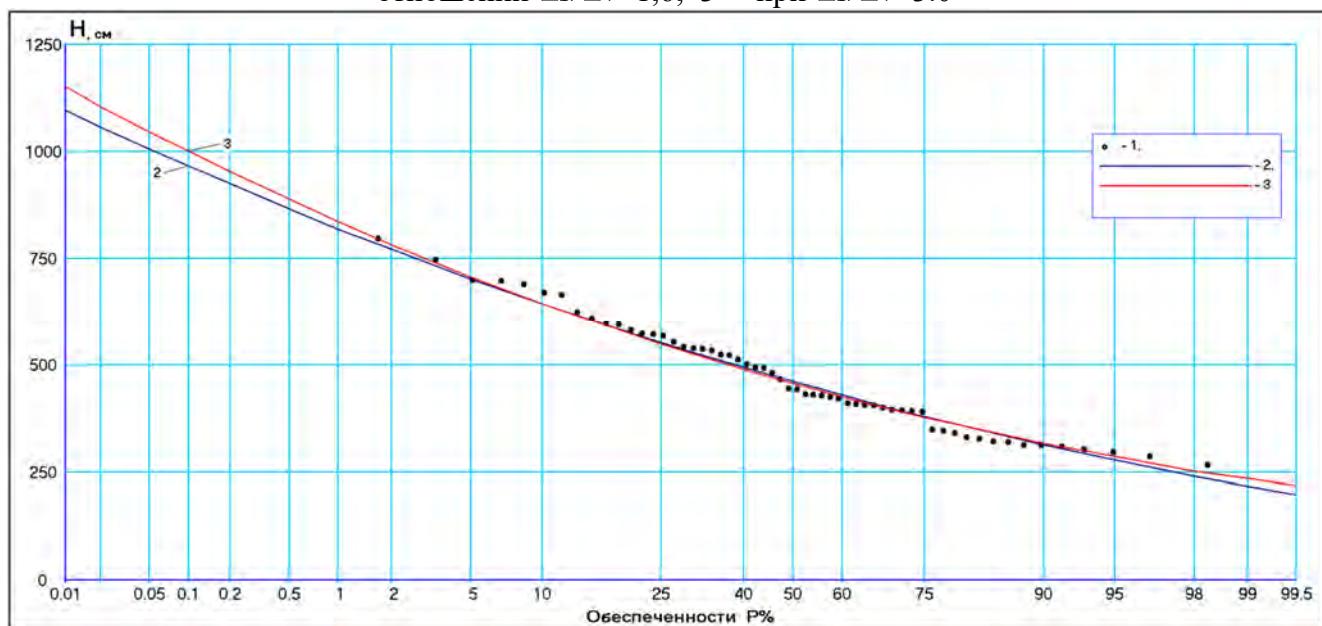


Рисунок Ж.7 - Кривая обеспеченности максимальных декадных значений высоты снежного покрова (H , см) по МС Ачишхо, 1 – точки ряда данных, 2 – кривая при эмпирическом отношении $\sigma_s/\sigma_v=1.7$; 3– при $\sigma_s/\sigma_v=2.5$

Таблица Ж.4 - Статистические характеристики ряда максимальных декадных значений высоты снежного покрова (распределение Пирсона)

Станция	Период	$h_{ср}$, см	σ_v	σ_s/σ_v	$h_{1\%}$, см	$h_{2\%}$, см	$h_{5\%}$, см	$h_{10\%}$, см
Ачишхо	1930-1988	472	0.27	2.5	837	782	708	645
Красная Поляна	1936-2010	63.1	0.55	3.0	182	160	132	109

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

239

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ И ДАННЫЕ ПО МАКСИМАЛЬНЫМ РАСХОДАМ ВОДЫ И СЛОЯМ СТОКА ПЕРИОДА СНЕГОТАЯНИЯ ИЗУЧЕННЫХ РЕК

Таблица И.1 - Максимальные расходы воды периода снеготаяния
по данным поста р. Мзымта- г. п. Красная поляна

№ п/п	Год	Значение	№ п/п	Год	Значение
1	1946	113	32	1977	95.4
2	1947	63.8	33	1978	137
3	1948	121	34	1979	138
4	1949	116	35	1980	226
5	1950	104	36	1981	148
6	1951	100	37	1982	156
7	1952	154	38	1983	135
8	1953	156	39	1984	130
9	1954	158	40	1985	227
10	1955	108	41	1986	79.6
11	1956	301	42	1987	283
12	1957	158	43	1988	155
13	1958	158	44	1989	150
14	1959	145	45	1990	211
15	1960	159	46	1991	146
16	1961	188	47	1992	126
17	1962	186	48	1993	253
18	1963	156	49	1994	131
19	1964	115	50	1995	162
20	1965	142	51	1996	115
21	1966	139	52	1997	189
22	1967	143	53	1998	131
23	1968	141	54	1999	137
24	1969	125	55	2000	137
25	1970	287	56	2001	164
26	1971	110	57	2002	153
27	1972	164	58	2011	121
28	1973	98	59	2012	160
29	1974	157	60	2013	108
30	1975	121	61	2014	108
31	1976	148			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										240
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица И.2 - Максимальные слои стока периода снеготаяния
по данным поста р. Мзымта- г. п. Красная поляна

№ п/п	Год	Значение	№ п/п	Год	Значение
1	1946	925	29	1974	1470
2	1947	855	30	1975	1340
3	1948	1340	31	1976	1600
4	1949	1020	32	1977	1100
5	1950	978	33	1978	1370
6	1951	1040	34	1979	1480
7	1952	1590	35	1980	1200
8	1953	1580	36	1982	1896
9	1954	1390	37	1983	1358
10	1955	1040	38	1985	1237
11	1956	1780	39	1986	969
12	1957	1110	40	1987	2085
13	1958	1650	41	1989	1457
14	1959	1260	42	1990	1418
15	1960	1360	43	1991	1117
16	1961	1240	44	1992	1590
17	1962	1510	45	1993	1531
18	1963	1860	46	1994	1192
19	1964	1170	47	1995	1566
20	1965	1460	48	1996	921
21	1966	1340	49	1997	1285
22	1967	1070	50	1998	1190
23	1968	1780	51	1999	1253
24	1969	829	52	2000	1510
25	1970	1450	53	2011	1608
26	1971	1200	54	2012	849
27	1972	1270	55	2013	987
28	1973	1140	56	2014	938

Таблица И.3 - Параметры кривой обеспеченности максимальных расходов воды периода
снеготаяния по данным поста р. Мзымта- г. п. Красная поляна

Период наблюдения	Q _{средн.}	σ_v	σ_s	Cs/Cv	r~	R(1)	$\sigma_{\text{средн.}}$	Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{3%}	Q _{5%}	Q _{10%}
1946-2014	150	0.4	1.21	6	0.01	0.03	6.05	316	510	487	440	382

Таблица И.4 - Параметры кривых распределения вероятностей превышения слоя стока периода снеготаяния по данным поста р. Мзымта- г. п. Красная поляна

Период наблюдения	$h_{\text{средн.}}$	σ_v	σ_s	C_s/C_v	$r \sim$	$R(1)$	$\sigma_{\text{средн.}}$	$h_{1\%}$	$h_{2\%}$	$h_{3\%}$	$h_{5\%}$	$h_{10\%}$
1946-2014	1317	0,22	0,65	3,00	0.01	0.03	38.6	2114	1996	1942	1834	1698

ПРИЛОЖЕНИЕ К Кривые обеспеченности максимальных расходов воды периода снеготаяния

Условные обозначения: 1 ○- эмпирические значения; 2 — кривая распределения,
3 — кривая распределения с подбором отношения $\frac{s}{v}$

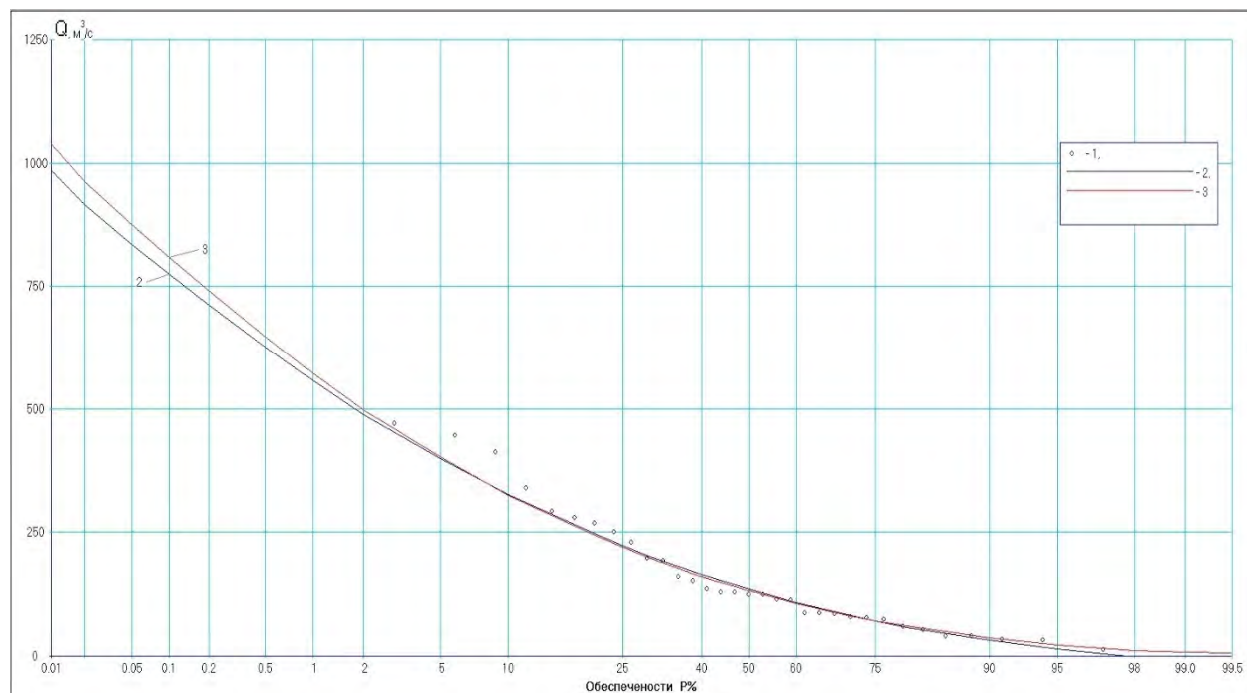


Рисунок К.1— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния
по данным поста р. Туапсе - г.Туапсе (82013)

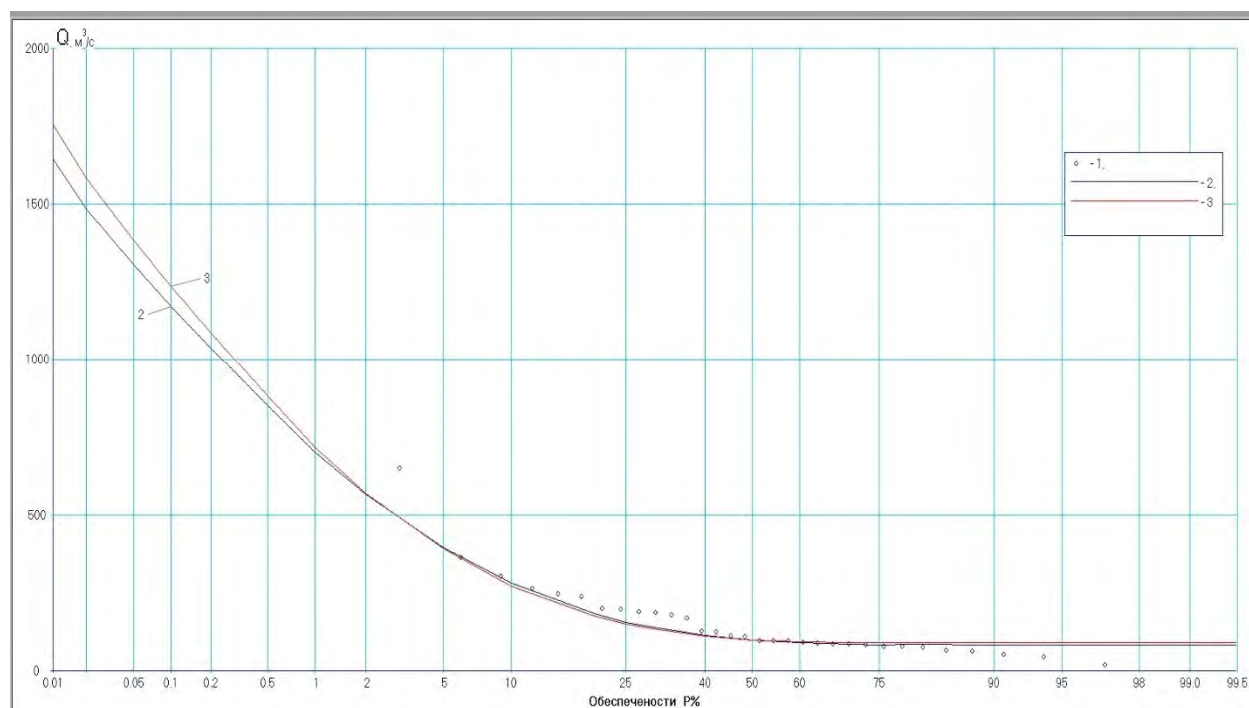


Рисунок К.2— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния
по данным поста р. Аше - с.Аше (82022)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

242

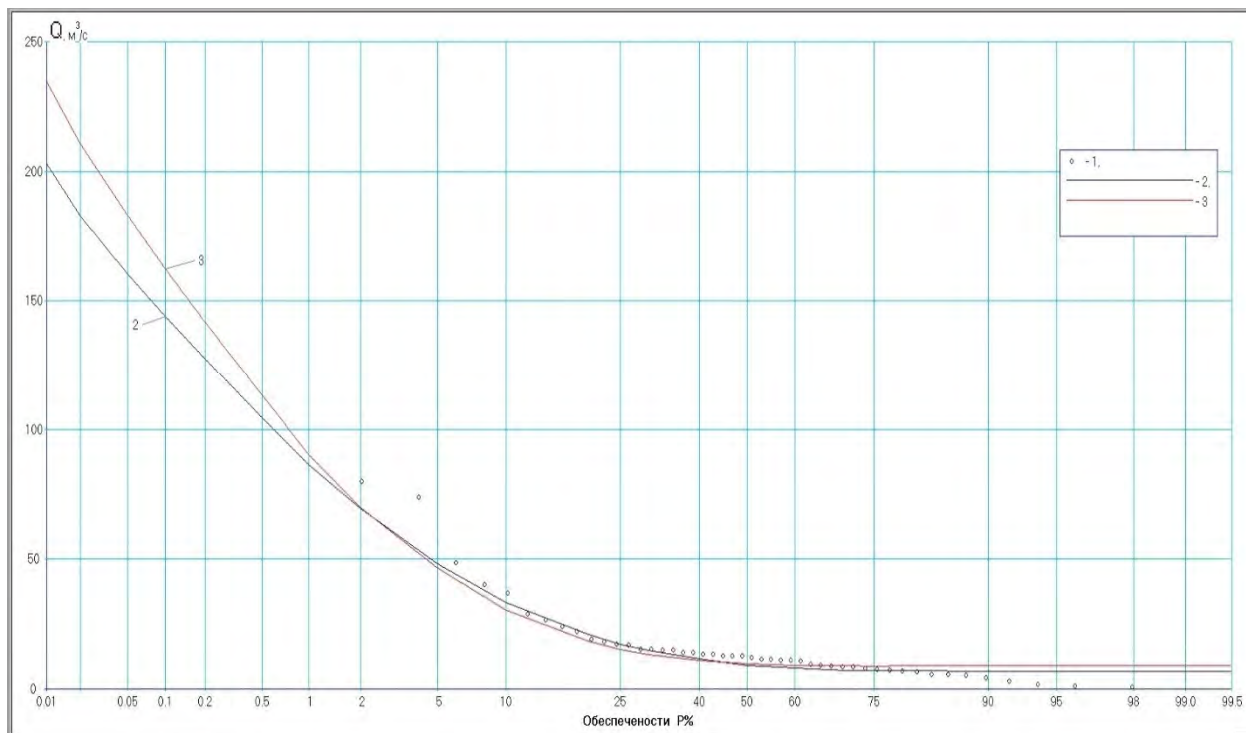


Рисунок К.3— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Куапсе - Мамедова щель (82023)

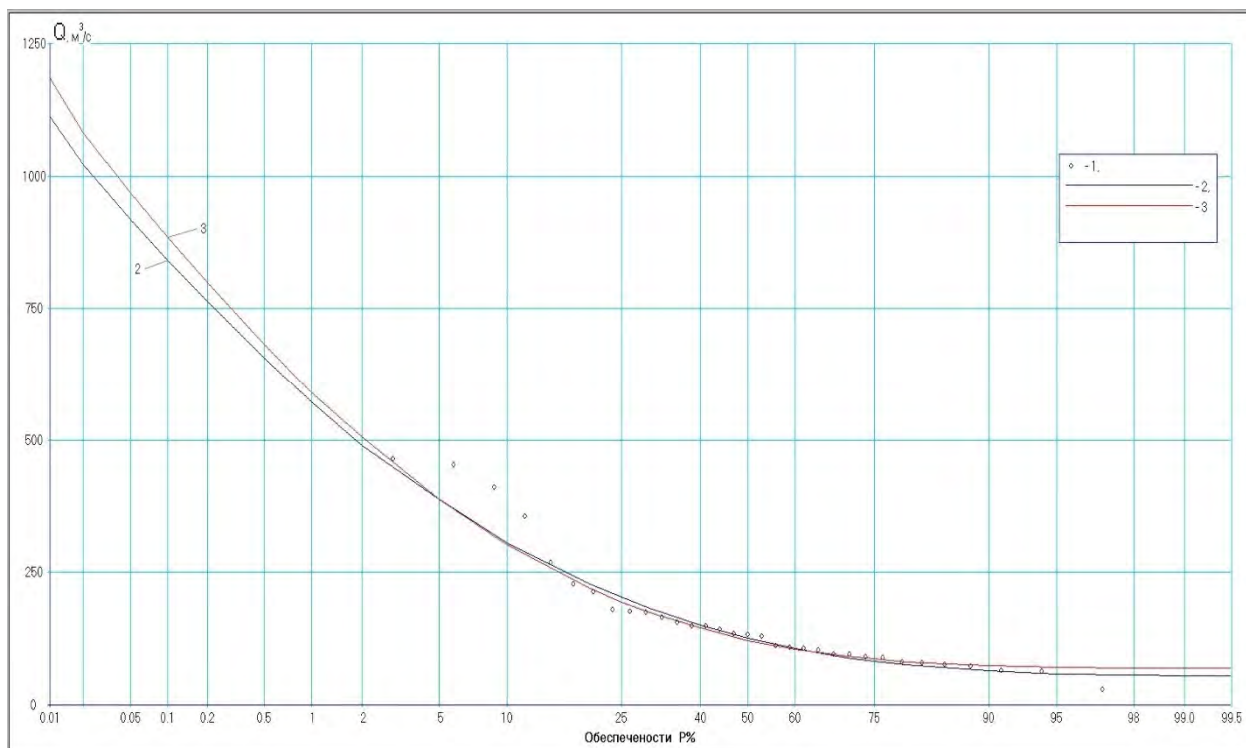


Рисунок К.4— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Псезуапсе - с.Татьяновка (82024)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

243

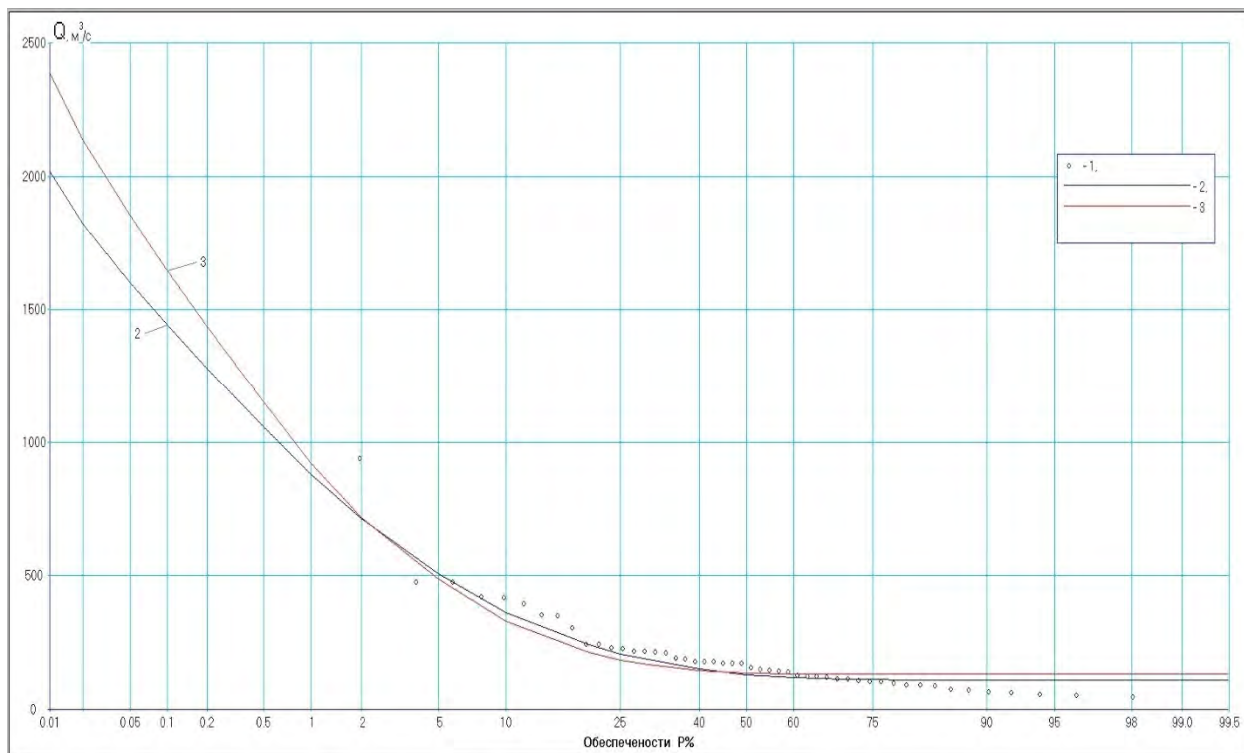


Рисунок К.5— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Шахе - с.Солох - Аул (82025)

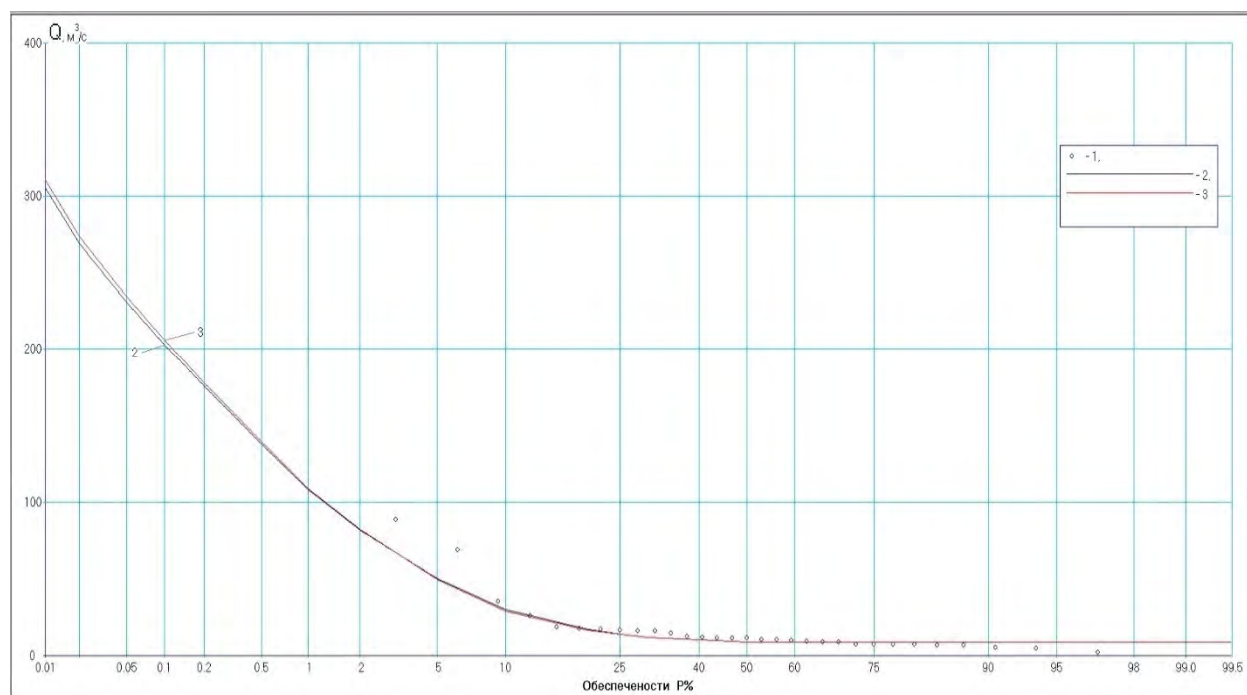


Рисунок К.6— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Псий - с. Тух - Аул (82030)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

244

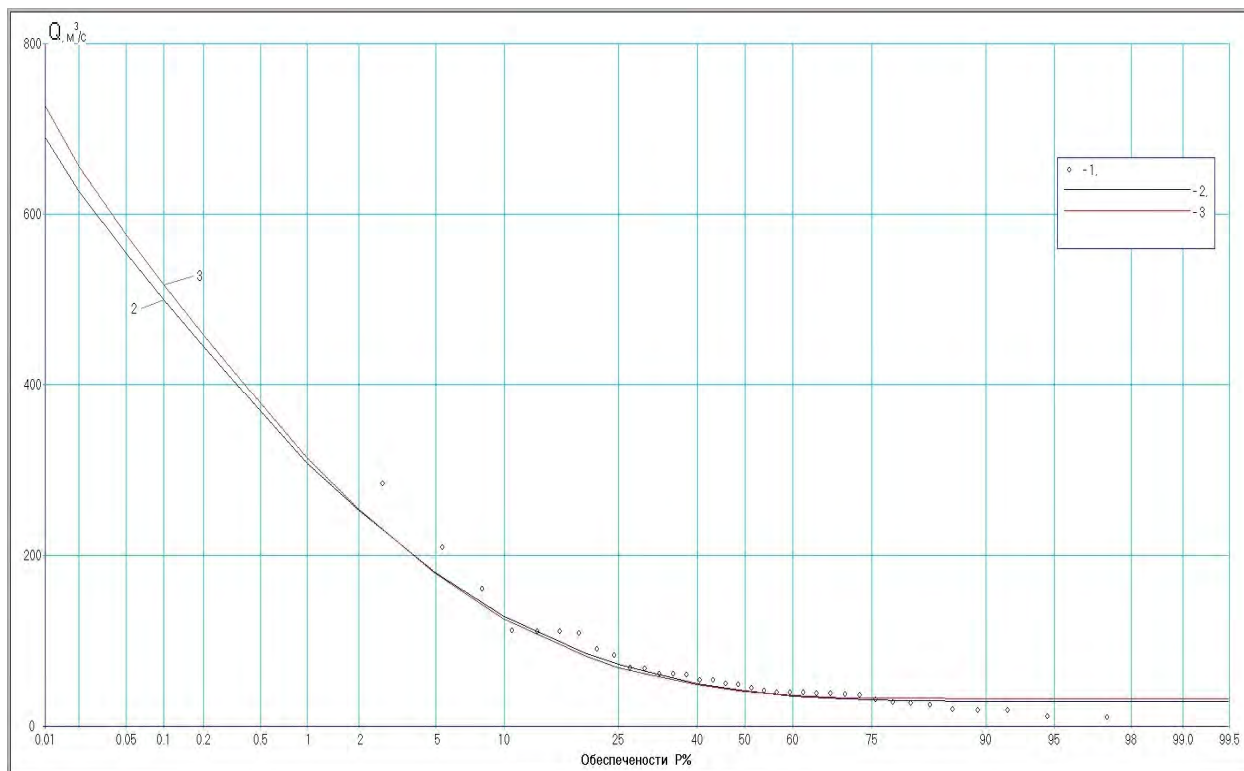


Рисунок К.7— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Западный Дагомыс - пос. Дагомыс (82033)

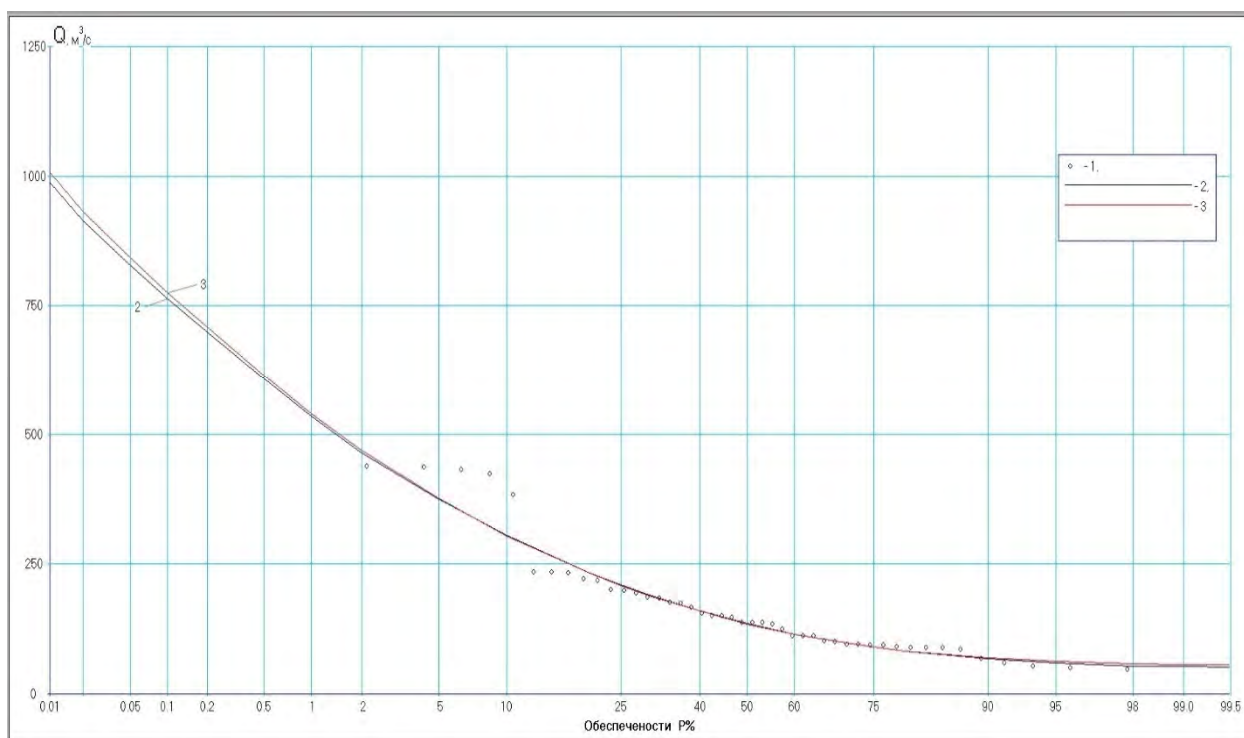


Рисунок К.8— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Сочи - с.Пластунка (82034)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

245

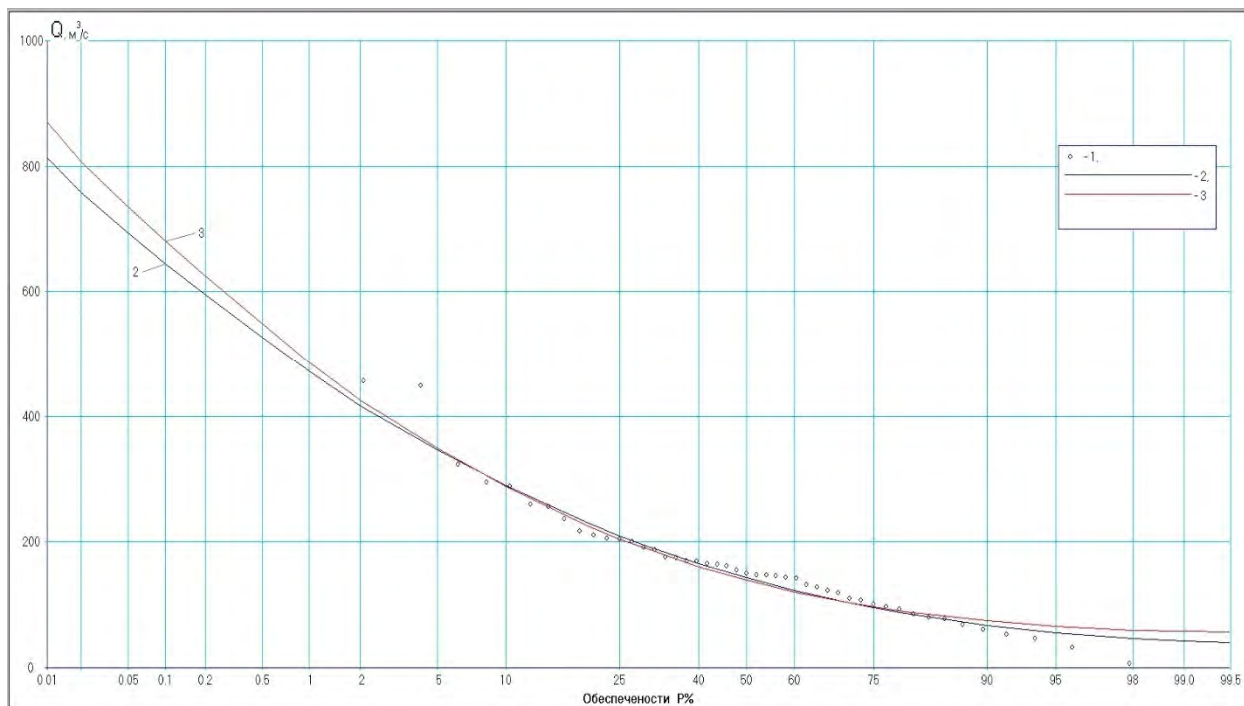


Рисунок К.9— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Сочи - г.Сочи (82039)

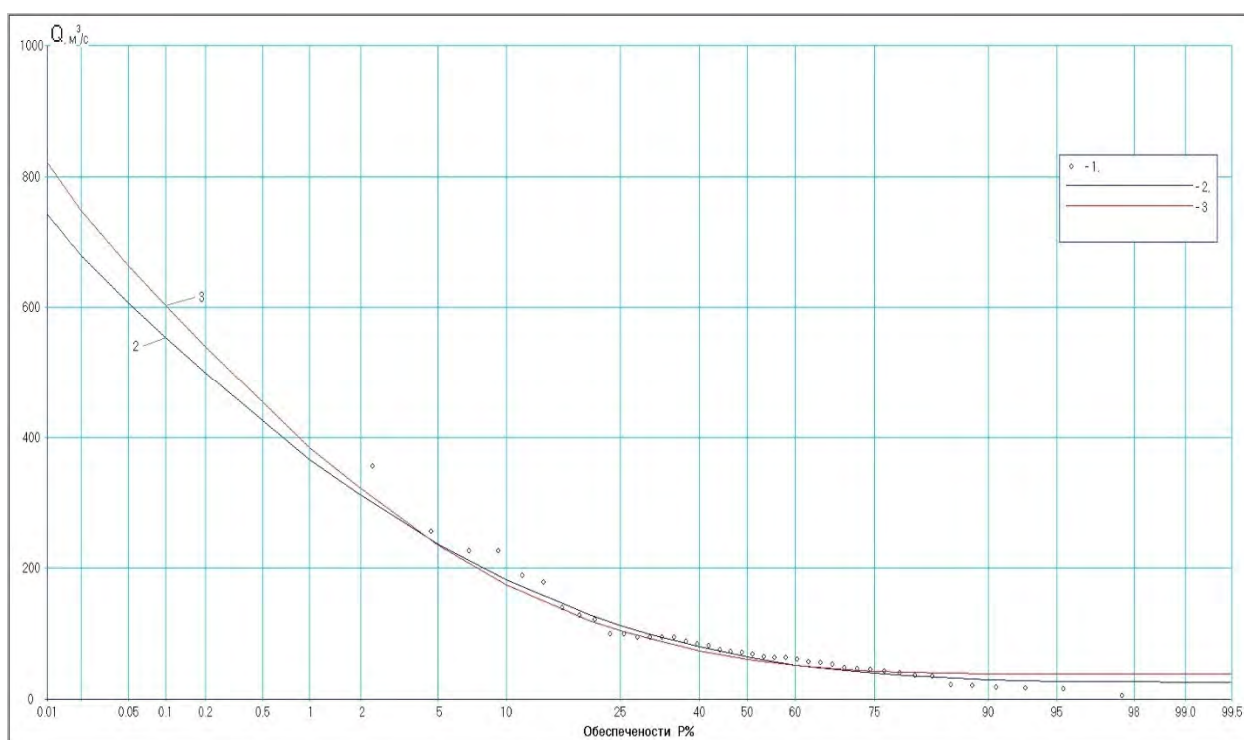


Рисунок К.10— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Хоста - пос. Хоста (82046)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

246

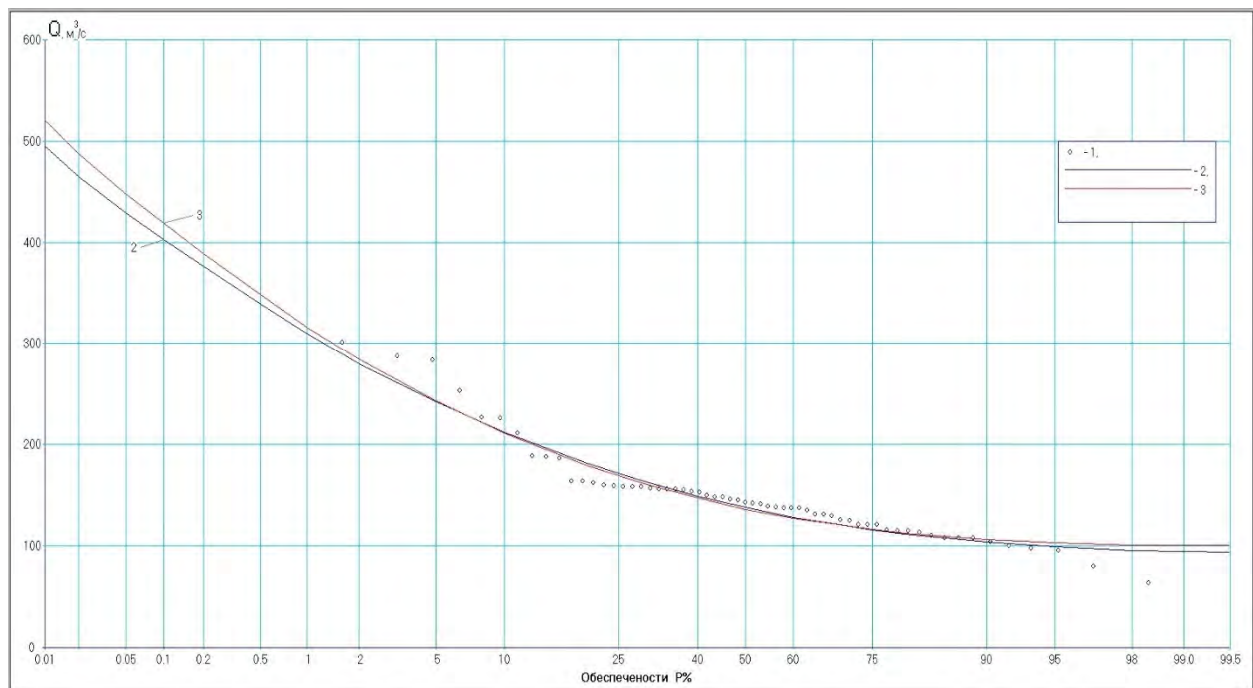


Рисунок К.11— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Мзымта - р.п. Красная Поляна (у заповедника) (82050)

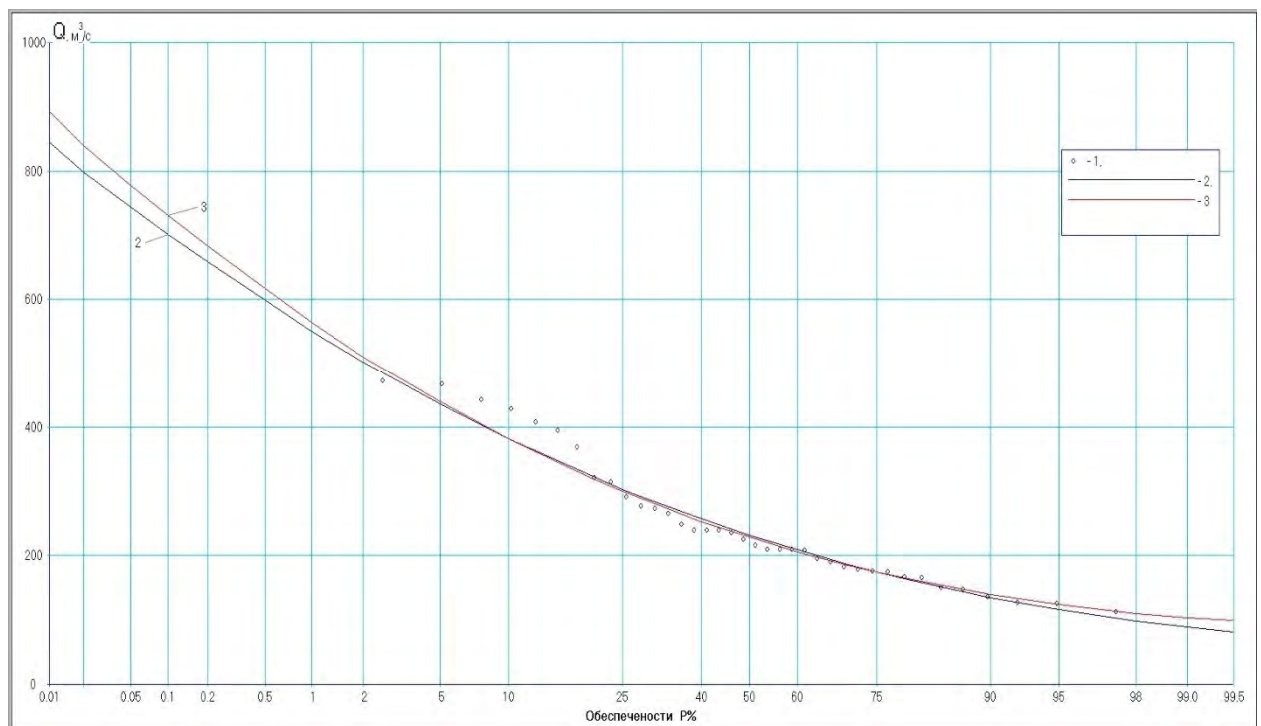


Рисунок К.12— Кривая обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния по данным поста р. Мзымта - пос. Казачий Брод (82060)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

247

ПРИЛОЖЕНИЕ К.1 Кривая обеспеченности слоев стока периода снеготаяния

Условные обозначения: 1 о- эмпирические значения; 2 — кривая распределения,
3 — кривая распределения с подбором отношения $\frac{\sigma}{\mu}$

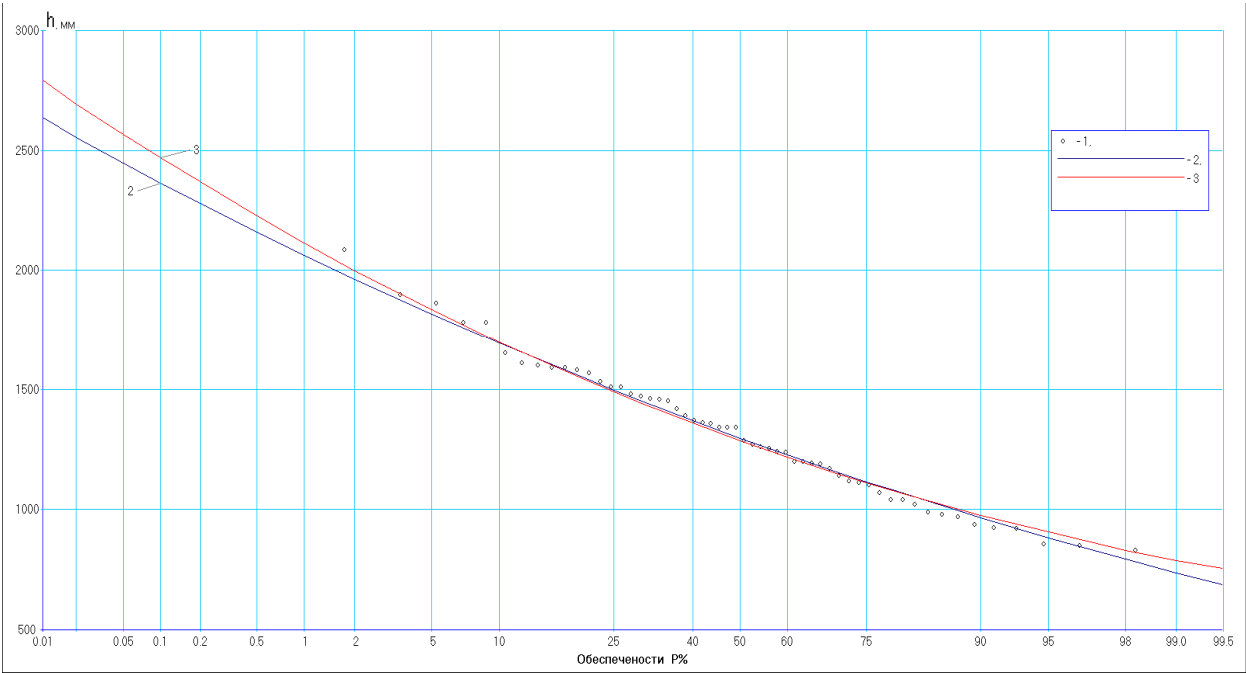


Рисунок К.1.1— Кривая обеспеченности слоев стока периода снеготаяния по данным поста р. Мзымта - р.п. Красная Поляна (у заповедника) (82050)

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							248

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2016614510

Программа ЭВМ "Программное диалоговое средство автоматизации инженерных гидрологических расчетов (HydroStatCalc)"

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный гидрологический институт" (RU)*

Авторы: *Лобанова Антонина Григорьевна (RU), Кокорев Александр Валентинович (RU), Рождественский Анатолий Вадимович (RU)*

Заявка № **2016611886**

Дата поступления **09 марта 2016 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ **25 апреля 2016 г.**



Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист

249

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ПРИЛОЖЕНИЕ М Акт приемки полевых работ

АКТ

Приемки завершения полевых гидрометеорологических работ

на объекте «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги».

06 ноября 2017 г.

Приемка полевых гидрометеорологических работ на объекте «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги», выполненных по договору №02/Е1979 от 15 сентября 2017 года., произведена комиссией в составе:

Председатель комиссии: Начальник отдела камеральной обработки

Л.В. Кокорева

Члены комиссии: Начальник экспедиционного отдела А.А. Банщиков

Инженер I категории А.А. Семенова

Полевые гидрометеорологические изыскания на объекте выполнялись в период с 20 октября по 27 октября 2017 года группой исполнителей в составе 3 человек:

Ведущий инженер Виноградов А.Ю.

Ведущий инженер Кучмин А.В.

Техник Виноградов И.А.

Работы выполнялись с целью получения материалов, необходимых для подготовки проектной документации строительства объектов согласно Заданию.

Виды и объемы выполненных полевых работ:

№	Виды работ	Единица измерений	Объем
1	Рекогносцировочное обследование водотоков	км	16
2	Рекогносцировочное обследование бассейна реки	км	16
3	Разбивка и нивелирование морфометрических створов	км	0,07
4	Промеры глубин малых рек	1 профиль	1
6	Измерение расхода воды объемным способом	1 измерение	6
7	Определение продольного уклона водной поверхности	1 определение/ (км)	1/ (0,120)
9	Фотоработы	снимок	150

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

						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		250

Нормативно-техническими документами, применяемыми при проверке полевых гидрометеорологических работ, служили:

- СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. Госстрой России, М., 2013.
- СП 11-103-97. Инженерно- гидрометеорологические изыскания для строительства;
- СП 33-101-2003. Определение основных расчетных характеристик;
- ВСН 163-83. Учёт деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов. Гидрометеиздат, Л., 1985.

В ходе настоящей приемки комиссией произведен осмотр полевых материалов и данных их первичной обработки.

Выводы и рекомендации:

- Представленные материалы полевых инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» по качеству и объему соответствуют требованиям технического задания, нормативных документов и программе работ.
- Материалы полевых инженерно-гидрометеорологических изысканий принимаются для камеральной обработки.

Председатель комиссии



Л.В. Кокорева

Члены комиссии



А.А. Банщиков



А.А. Семенова

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										251
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Р Программа работ

Приложение № _____
к Договору №108-43-ПИР-14
на выполнение проектно-изыскательских работ
от «30» сентября 2014 г.

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Газпром социнвест»



В.В. Бирюков

2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
АО «РОСИНЖИНИРИНГ»



Д.Б. Швайко

2017 г.

ПРОГРАММА

инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту:

«Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

Стадия проектирования:

Проектная документация

Санкт-Петербург

2017

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Проектная документация						Санкт-Петербург 2017
								108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
									254
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие сведения	3
2.	Идентификационные сведения об объекте проектирования	5
	Идентификационные сведения об объекте	5
3.	Оценка изученности территории	6
4.	Физико-географическая характеристика района работ	8
4.1	Геологическое и геоморфологическое строение	8
4.2	Климат.....	10
4.3	Гидрология суши.....	10
5.	Состав, виды и методика работ.....	11
5.1	Состав инженерно-гидрометеорологических изысканий:	11
5.1.1	Сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории	11
5.1.2	Рекогносцировочное обследование района изысканий.....	11
5.1.3	Камеральная обработка материалов.	12
5.1.4	Составление технического отчета	15
5.2	Объёмы полевых и камеральных работ.....	16
6.	Особые условия производства работ.....	17
7.	Требования по охране труда и технике безопасности при проведении работ.....	17
8.	Представляемые отчетные материалы и сроки их представления	18
9.	Используемые нормативные документы	18
	Приложение 1 Схема расположения проектируемого участка.....	19

1. Общие сведения

Программа инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» (далее – Объект) разработана на основании Задания, выданного ООО «Газпром сочинвест», и в соответствии с требованиями законодательства и нормативно-технической документации [Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Заказчик: ООО «Газпром сочинвест». Юридический и фактический адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарская набережная, дом 20 лит. А.

Генпроектировщик: АО «РОСИНЖИНИРИНГ». Юридический и фактический адрес: 194044, Санкт-Петербург, ул. Гельсингфорсская, д.2, лит. А.

Место расположения Объекта: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Сочи, Адлерский район, с. Эстосадок.

Площадь участка изысканий – 148 га.

Границы изысканий указаны в Приложении 1 к Программе работ. Система координат – Местная г. Сочи.

Система высот – Балтийская 1977 года.

Вид строительства – реконструкция, новое строительство.

Место расположения участка изысканий показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Местоположение объекта изысканий

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
									256
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Особые условия проведения изысканий:

Сейсмичность 9 баллов.

Местность площадки проведения изысканий – горная, залесенная, плохо проходимая, с крутизной склонов до 35° и выше. Работы проводятся в горной местности.

Удаление от базы предприятия составляет 2500 км (г.Санкт-Петербург), от базы партии 15-20 км (с.Эстосадок).

Работы будут производиться в горной местности, в условиях специального режима охраны территории. Работы выполняются на территории с установленным режимом (установлена пропускная система, ограничивающая свободный доступ людей и техники на объекты, наличие действующих строительных площадок с участками сильной запыленности, ограничивающие постоянное использование специальной аппаратуры и свободное передвижение по объекту, в связи с чем неизбежны перерывы и затруднения, связанные с потерей рабочего времени при изысканиях. Работы проводятся в пределах действующих автомобильных дорог, где так же неизбежны задержки и перерывы в работе, вызываемые интенсивным движением транспорта.

Для дальнейшего проектирования предусмотреть промежуточную выдачу материалов изысканий. Работы требуют срочного выполнения.

Продолжительность полевых работ - 10 дней

Продолжительность камеральных работ – 2 мес.

При выполнении работ необходимо использовать ранее полученные данные.

Высотные отметки по пути трассы протяженностью по оси трассы около 16км (без ответвлений) меняются от 535м БС до 1425 м.БС.

Цель инженерно-гидрометеорологических изысканий – обеспечить комплексное изучение инженерно-гидрометеорологических условий выбранной территории под проектирование и строительство объекта, оценки использования территории, принятия принципиальных решений по размещению объектов строительства и инженерной защиты от опасных гидрометеорологических процессов и явлений, прогноз их изменений в период строительства и эксплуатации.

Задачами инженерно-гидрометеорологических изысканий являются сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории, стационарных наблюдений Росгидромета; рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий; наблюдения за элементами гидрометеорологического режима; изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений; камеральная обработка материалов и определение необходимых расчетных характеристик; составление технического отчета.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 257
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2. Идентификационные сведения об объекте проектирования

Идентификационные сведения об объекте

Уровень ответственности зданий и сооружений - II (нормальный).

Площадка изысканий расположена вдоль существующей автодороги протяженностью 16398 м.

- Реконструируемые сооружения инженерной защиты – перечень существующих подпорных стен, требующих реконструкции (усиления):

- | | |
|--------------|----------------------------------|
| 1. СТ-2; | 13. СТ-10/5; |
| 2. СТ-4; | 14. СТ-15 н.я.; |
| 3. СТ-5; | 15. СТ-15 в.я.; |
| 4. СТ-7; | 16. СТ-24 н.я.; |
| 5. СТ-7/1; | 17. СТ-24 в.я.; |
| 6. СТ-7/2; | 18. СТ-25/1; |
| 7. СТ-9; | 19. СТ-25/2; |
| 8. СТ-10; | 20. СТ-70/1; |
| 9. СТ-10/1; | 21. СТ-75; |
| 10. СТ-10/2; | 22. СТ-8; |
| 11. СТ-10/3; | 23. СТ-17; |
| 12. СТ-10/4 | 24. СТ-42 (участок под СТ-42/1); |
| | 25. СТ-10/0. |

- Проектируемые здания и сооружения (новое строительство):

1. Здание временного пребывания обслуживающего персонала - размеры 6,4х2,6м (с учетом террасы 8,0х4,1м.). Здание одноэтажное;

2. Декоративное ограждение с входной группой здания для временного пребывания персонала – общая длина 71 м;

3. Шумозащитные ограждения - общая протяженность шумозащитных ограждений – 361,5м (4 участка);

4. Снегоудерживающие конструкции на лавиноопасных участках (11 участков);

5. Селеудерживающий барьер №1 - длина барьера 26,5м;

6. Новые подпорные стены:

- СТ-10/6 - протяженность 140,94м;

- СТ-74/1 - протяженность 104,97м;

- новая СТ-70/1 - протяженность 38,22м;

- новая СТ-75 - протяженность 90,00м;

7. Усиление сущ. подпорной стены СТ 17 (прижимная стенка) - протяженность 38,22м;

8. Анкерные поля: 42 поля, длина анкеров от 3,0м до 36,0м (количество анкерных полей и их технические характеристики уточняются при проектировании);

9. Водопропускные сооружения: ВС, водоотводные каналы, быстротоки, каптажные камеры (10 сооружений);

10. Сети связи с сетями электроснабжения (в одной траншее);

11. Внешние сети электроснабжения.

Сети связи - Протяженность трасс 2404,0 м (в т.ч. в одном коридоре с сетями электроснабжения – 1884,0м).

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ						Лист
												258
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Внешние сети электроснабжения - Протяженность трасс 2274,0 м (в т.ч в одном коридоре с сетями связи – 1884,0м).

Вид строительства: реконструкция, новое строительство.

3. Оценка изученности территории

Основной архивной информацией являются ранее выполненные гидрометеорологические изыскания по данному объекту на этапе нового строительства, выполненные ООО «Инжзащита» по договору с АО «РОСИНЖИНИРИНГ» в 2010 году, а так же отчёты по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям по теме: : «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство), которые выполнялись в период с 2010 по 2014 г. на данной территории.

Гидрометеорологическая изученность горной территории Северного Кавказа в настоящее время не соответствует задачам и темпам её освоения.

В целом, имеется достаточно обширный многолетний материал метеорологических и гидрологических наблюдений с рядами по отдельным метеостанциям и гидрологическим постам до 70-100 лет и более, но практически все эти станции расположены в равнинной и предгорной зоне Северного Кавказа или непосредственно в прибрежной полосе Черного моря. В горной зоне Кавказа на высотах 1500-2000 м и выше в настоящее время работает не более 3-5 метеостанций и гидрологических постов. Плотность сети гидрометеорологических наблюдений по вышеуказанным высотным зонам составляет менее 1 станции/10000 км², что свидетельствует, учитывая экстремально высокую пространственно-высотную изменчивость метео-и гидрологических характеристик, о недостаточной гидрометеорологической изученности горной территории Северного Кавказа.

В самой непосредственной близости от площадки планируемого строительства (удалении 5-20 км) ранее работало и работает в настоящее время не менее 2 метеостанций Северо-Кавказского УГМС (СК УГМС) Росгидромета.

В период 1917, 1930-1935, 1937-1942, 1945-1964 годы на удалении 4 км к юго-востоку от площадки строительства в бассейне реки Пслух на высоте 980 м работал метеопост СК УГМС - МП «Пслух-Караулка». По данному метеопосту по сокращенной программе проводились наблюдения за температурой воздуха, атмосферными осадками и снежным покровом.

В период 1930 по 1988 год на хребте Ачишхо на высоте 1880 (удаление 12-16 км на ЗСЗ) работала МС Ачишхо.

В настоящее время на высоте 566 м, на удалении 4-7 км на ЮЗ с 1921 года работает МС Красная поляна с рядом наблюдений в 82 года.

С 2006 года, также в непосредственной близости от площадки изысканий (удаление 3-5 км на Ю) на противоположном левом берегу р. Мзымта, для обслуживания ГТЦ «Альпика-Сервис» на гребне хребта Аибга на высоте 2250 м заработала специализированная снеговальная станция МС Аибга ЦГМС ЧАМ СК УГМС.

Помимо этого на самом хребте Псежако в 2013 году была установлена автоматическая метеостанция.

Наличие рядов многолетних наблюдений за метеорологическими характеристиками атмосферы по метеостанциям МС Красная Поляна (высота 566 м БС, ряд наблюдений с 1921 по 2012 год), МС Ачишхо (высота 1880 м БС, ряд наблюдений с 1930 по 1988 год) и МС Аибга

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 259
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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



108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ

Лист
260

Лист
260

108-43-Пир-14.100000.2.4-ИГМ

Гидрологический пост ГП Лаура открыт 01.01.1990 г. в 3.0 км от впадения реки Лаура в р. Мзымта. Пост находится в 300 м ниже впадения в р.Лаура ее правобережного притока р.Ачипсе. Контролируемая площадь водосбора – 121 км². В связи с исключительно мощными паводочными явлениями гидрометрические сооружения поста неоднократно разрушались. Ряд наблюдений за расходами прерывистый. Ряды наблюдений за уровнями несопоставимы, в связи с частыми переносами поста и высокими планово-глубинными деформациями русла.

4. Физико-географическая характеристика района работ

4.1 Геологическое и геоморфологическое строение

Географическое положение рассматриваемого района, горный рельеф и близость тёплого Чёрного моря, создают предпосылки для формирования на этой территории влажного, с большим количеством осадков климата, изменчивого в зависимости от высотной поясности и экспозиции по отношению к сторонам света. Расположение горной системы Большого Кавказа на пути преобладающего здесь переноса влажных воздушных масс с запада на восток, благоприятствуют выпадению обильных атмосферных осадков.

Самый жаркий месяц – июль: до +40°C в Красной Поляне, +29°C на Ачишхо. Самые холодные месяцы в году – январь и февраль, минимальная температура составляет - 23°C (Красная Поляна) и -29°C (Ачишхо). Амплитуда колебания абсолютных температур воздуха составляет 58 – 63°C.

На метеостанции Ачишхо наблюдалась наибольшая среднегодовая сумма осадков – 3255 мм. Среднегодовое количество осадков по метеостанции Красная Поляна составляет 1974 мм, на Кордоне Лаура – 2043 мм.

Преобладающими направлением ветра в течение года являются ветры северного направления по м.ст. Красная Поляна и ветры юго-восточного направления по м.ст. Ачишхо. На м.ст. Кордон Лаура преобладают ветры северо-восточного (17%) и юго-восточного (18%) направлений. Среднегодовая скорость ветра составляет 1,5 м/с (Красная Поляна), 0,3 м/с (Кордон Лаура) и 2,1 м/с (Ачишхо).

Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуальная редакция СНиП 23-01-99*» участок работ по климатическому районированию для строительства относится к району III, подрайону III Б.

В геоморфологическом отношении территория участка хребта Псехако относится к провинции Западного Кавказа, к области среднегорного рельефа на раннеальпийских мезозойскопалеогеновых складчато-глыбовых структурах. Площадка работ расположена в областях с низкогорным и среднегорным рельефом на абсолютных отметках от 535 м до 1435 м. Рельеф исследуемой территории характеризуется разнообразием геоморфологических элементов.

Площадка изысканий расположена вдоль существующей автодороги и проходит по высокой пойме и первой надпойменной террасе рек Ачипсе и Лаура. Поверхность исследованной территории неровная, холмистая, частично заросшая лесом, пересекается многочисленными поверхностными водотоками. В зонах понижения происходит скопление воды, образуются мочажины. Угол падения поверхности прилегающих к дороге склонов изменяется от 5° до 60°. Экспозиция склона преимущественно северная.

В результате освоения территории хребта Псехако естественный рельеф в настоящее время подвержен значительным техногенным изменениям: построена автодорога, выполнена инженерная защита территории от оползней.

В геологическом строении участка работ принимает участие комплекс мезо-кайнозойских отложений, представленный породами ниже- и среднеюрского, а также

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 261
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

четвертичного возраста. Наиболее древними отложениями, вскрытыми в пределах площади работ, являются отложения нижнеюрского возраста, представленные Бзерпийской свитой (участок от срединной части склона хребта до его приводораздельной части) и Чаталтапинской свитой (водораздельная часть хребта).

На рассматриваемой территории проявлениями опасных геологических процессов являются: сейсмичность, оползневые процессы, эрозионные процессы. В соответствии с картами сейсмического районирования ОСР-97 согласно СНиП II-7-81*, выпуск 2000 г. и СНКК 22-301-2000, фоновая сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий и трёх степеней сейсмической опасности - А(10%), В(5%), С(1%) в течение 50 лет составляет соответственно 8, 9, 10 баллов.

Подземные воды в верхней части геологического разреза распространены повсеместно и представлены двумя водоносными горизонтами: делювиально-эллювиальным и юрским. Делювиально-эллювиальный водоносный горизонт на рассматриваемой территории распространён сезонно, приурочен преимущественно к голоценовым склоновым отложениям и появляется в делювиальных и эллювиальных грунтах в период снеготаяния и интенсивного выпадения осадков. Горизонт развит на всей исследуемой территории. Горизонт имеет сезонное развитие, соответствующее периодам выпадения осадков и снеготаяния. Мощность горизонта находится в интервале 1,0 – 5,0 м. Юрский водоносный горизонт приурочен к зонам повышенной трещиноватости различного генезиса в терригенных отложениях юры. Горизонт постоянно развит на всей исследуемой территории. Питание юрского водоносного горизонта осуществляется преимущественно за счёт инфильтрации атмосферных осадков, а также за счёт нисходящего перетекания из делювиально-эллювиального водоносного горизонта, на локальных участках (обычно связанных с тектоническими нарушениями) за счёт восходящего перетекания из нижележащих горизонтов. Горизонт имеет вскрытую мощность 7 - 16 м.

По химическому составу подземные воды описанных горизонтов являются преимущественно гидрокарбонатно-натриевыми, по степени минерализации пресными (0,3-0,5 г/л), по общей жёсткости - умеренно жёсткими.

Гидрографическая сеть района относится к бассейну Чёрного моря и представлена рекой Мзымтой, её притоком р. Ачипсе, её левобережным притоком рекой Лаурой и малыми водотоками. В районе прохождения дороги СК-6 длиной 16,7 км от ПК0 до ПК167 выявлено 11 постоянных водотока, 28 временных водотока и 27 ложбинообразных склона.

Преобладающим компонентом почвенного покрова исследованной территории является тип горно-лесных почв – подтип бурых горно-лесных слабонасыщенных почв. Согласно классификации почв России, изученные почвы относятся к отделу структурнометаморфических почв, типу типичных буроземов.

Согласно современному зоогеографическому районированию, район изысканий относится к циркумбореальной подобласти, европейской лесной провинции, Кавказскому лесному округу и локализован на границе двух участков: Кавказского лесного и Колхидского, которые характеризуются соответственно двумя вариантами поясности: Кубанским и Колхидским, что и определяет, с одной стороны, обилие эндемиков, с другой – видов, имеющих региональный и даже полирегиональный характер распространения. Рассматриваемый участок находится в зоне широколиственных и пихтово-буковых лесов.

Древесно-кустарниковая растительность на участке изысканий представлена аборигенными лесными видами. Преобладающей породой является бук восточный. На сухих склонах встречается дуб иберийский, каштан посевной, пихта кавказская. На влажных и переувлажненных участках - ольха чёрная, граб обыкновенный. Изредка среди аборигенной лесной растительности, встречаются небольшие группы или одиночные экземпляры вишни птичьей (черешни) и клёна высокогорного (Траутфеттера).

В подросте представлены: бук восточный, дуб иберийский, каштан посевной, пихта кавказская. В подлеске произрастают: рододендрон жёлтый, падуб колхидский, лещина обыкновенная, бузина чёрная древовидная.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 262
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Внеарусная растительность представлена: сассапариль высокий, плющ обыкновенный, плющ колхидский, обвойник греческий, ломонос виноградолистный.

В связи с тем, что изыскания производятся уже на застроенной, антропогенно изменённой территории, видовое разнообразие животного мира обеднено. Основная масса краснокнижных видов животных была оттеснена и переселена в период строительства объектов Олимпийского строительства. Абсолютное большинство представителей животного мира относятся к фоновым

4.2 Климат

Изучаемая территория расположена на северной периферии субтропической зоны и южной Фишт-Агепстинской зоны хвойных лесов и лугов. Основными климатообразующими факторами являются широта местности, циркуляция атмосферы и характер подстилающей поверхности.

Объект планируемого строительства находится в резко пересеченной горной местности. Климато-метеорологические характеристики любой точки планируемой реконструкции будут определяться характером рельефа и зависеть от абсолютной высоты местности.

Климато-метеорологические характеристики района и площадки строительства являются определяющими при принятии проектных решений по выбору конструкций зданий и сооружений, расчету ветровых, температурных, снеговых, гололедных нагрузок, систем ливневой канализации, разработке противопаводочных, противоселевых, противолавинных и противооползневых мероприятий и т.д.

Располагаясь в относительно низких широтах (43о с.ш.) территория получает большое количество тепла и света. В то же время сложные физико-географические условия, разнообразие ландшафтов, влияние теплого и глубоководного Черного моря и наличие системы высоких хребтов Кавказа, которые уступом возвышаются над морем, вносят значительные изменения в общий перенос воздушных масс (восток ↔ запад). В холодную часть года погодные условия территории определяются влиянием отрога азиатского барического максимума. По его юго-западной периферии происходит вынос с востока и юго-востока зимой малоувлажненного холодного, а весной теплого и сухого воздуха.

Для региона характерна вертикальная зональность климатических поясов, существенно отличающихся друг от друга по количественным характеристикам климатообразующих элементов (температура воздуха, влажность, осадки, ветровой режим, инсоляция и. т.д.). Принимая во внимание, что изменение климатических характеристик района с высотой местности, присуще всем горным странам, проведено климатическое зонирование района.

4.3 Гидрология суши

Гидрографическая сеть района планируемого строительства относится к горному типу и принадлежит к бассейну Черного моря. В гидрологическом отношении участок строительства расположен в верховьях бассейна р. Мзымта, в устьевой части р. Лаура. Непосредственно на участке изысканий водные объекты представлены временными и постоянными малыми водотоками без названия с площадями водосборов менее 10 км².

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Гидрографическая сеть района планируемого строительства относится к Черному типу и принадлежит к бассейну Черного моря. В гидрологическом отношении участок строительства расположен в верховьях бассейна р. Мзымта, в устьевой части р. Лаура. Непосредственно на участке изысканий водные объекты представлены временными и постоянными малыми водотоками без названия с площадями водосборов менее 10 км2.						10
							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	263			

исследование высоты и характера распределения снежного покрова в лавиносборах, структуры, текстуры, стратификации и физико-механических характеристик снежной толщи в зонах зарождения лавин, а также определяются границы воздействия лавин.

Полевая документация по исследованиям лавинных и селевых процессов оформляется в виде полевого журнала и фотофиксацией.

5.1.3 Камеральная обработка материалов.

Результатом камеральной обработки материалов является определение расчетных гидрологических и метеорологических характеристик. Перечень основных гидрометеорологических характеристик, определяемых на стадии «проект» согласно СП 11-103-97 п.7.1 и табл.7.1 и в зависимости от вида и назначения сооружений приводится ниже.

Климатическая характеристика обследуемой территории включает сведения о следующих метеорологических элементах: экстремальные и средние значения температуры и влажности воздуха, атмосферных осадков, ветра; наибольшая высота снежного покрова и глубина промерзания грунта; атмосферные явления; число дней с переходом температуры воздуха через 0°, повторяемость сильных ветров; расчетная максимальная скорость ветра; число дней с туманом и гололедом; повторяемость гроз; расчетная толщина снежного покрова; продолжительность периодов со снежным покровом, сведения об экстремальных метеорологических явлениях (ливни, ветер, гололед, метели), данные о ветровой и снеговой нагрузке, данные о толщине стенки гололеда, расчётной температуры самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, 0,98.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания, выполняемые для строительства объектов инфраструктуры и инженерной защиты, включают в себя следующие виды работ:

Получение данных о гидрологическом режиме водотоков, с целью определения их влияния на проектируемые сооружения.

Определение расчетных значений максимальных расходов воды обеспеченностью Р 1% (п. 13.6 СП 42.13330.2012).

Получение характеристики лавинной опасности территории (сведения об основных параметрах снежных лавин; сведения о высоте и режиме снежного покрова и метелях, условиях возникновения и схода лавин, о морфометрии лавиносборов).

Составление характеристики селевой опасности территории.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания, выполняемые для строительства водопропускных сооружений включают в себя следующие виды работ:

Получение данных о гидрологическом режиме водотоков, с целью определения их влияния на проектируемые сооружения.

Получение гидроморфологических характеристик долины и русла водотока – определение ширины, высоты, задернованности склонов. Определение расчетных значений максимальных расходов воды обеспеченностью Р 3% и 5% (Табл. 5.3 п. 5.23 СП 35.13330.2011 Мосты и трубы и п.9.13).

12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										265
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Получение характеристики лавинной опасности территории (сведения об основных параметрах снежных лавин; сведения о высоте и режиме снежного покрова и метелях, условиях возникновения и схода лавин, о морфометрии лавиносборов).

Составление характеристики селевой опасности территории.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания, выполняемые для сети электроснабжения включают в себя следующие виды работ:

Получение данных о гидрологическом режиме водотоков, с целью определения их влияния на проектируемые сооружения.

Определение расчетных значений максимальных расходов воды обеспеченностью 2% (Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ п.1.9-1.10).

Составление характеристики лавинной и селевой опасности территории.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания, выполняемые для сети связи, включают в себя следующие виды работ:

Получение данных о гидрологическом режиме водотоков, с целью определения их влияния на проектируемые сооружения.

Определение расчетных значений максимальных расходов и уровней воды обеспеченностью 2%.

Составление характеристики лавинной и селевой опасности территории.

При проведении лавинных изысканий будут определены фактические характеристики лавинных процессов, согласно п.7.10 таблица 7.1 СП 11-103-97:

Объемы и скорость движения лавины; плотность и толщина отложения лавины; сила удара лавины и воздушной волны

Согласно СНИП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов» п.7.3 Для расчётов противолавинных сооружений, высоту снежного покрова принять с вероятностью превышения 2%

При проведении селевых изысканий будут определены фактические характеристики селевых процессов, согласно п.7.10 таблица 7.1 СП 11-103-97:

Расчетные суточные максимумы осадков; максимальные расходы и объемы селевого стока; ширина зоны прохождения селевого потока, скорость движения; максимальный объем выноса за один паводок

Согласно СНИП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов» п.6.4 Расчётную ежегодную вероятность превышения максимальных расходов паводков, вызывающие селевые потоки принять равной как для сооружений IV класса-1%.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										266
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Методика выполнения камеральных работ.

Определение расчетных расходов воды выполняется по СП 33-101-2003 с учётом данных наблюдений гидрологических постов Росгидромета на реках прилегающей территории. При отсутствии данных наблюдений в расчетном створе, согласно п. 7.1 указанного выше документа, будут применены региональные методы расчета, основанные на обобщении данных наблюдений в районе проектирования. При определении расчетных параметров следует использовать метод гидрологической аналогии, метод построения региональных зависимостей стоковых характеристик от основных физико-географических факторов водосборов, осреднения в однородном районе (п. 7.2 СП 33-101-2003)..

При выборе рек-аналогов, в соответствии с рекомендациями п. 4.10 СП 33-101-2003 необходимо учитывать следующие условия:

- однотипность стока реки-аналога и исследуемой реки;
- географическую близость расположения водосборов;
- однородность условий формирования стока;
- средние высоты водосборов не должны существенно отличаться, для горных районов следует учитывать экспозицию склона.

Расчеты максимальных расходов воды половодья (периода снеготаяния) выполняются по редуccionной формуле, с учетом рекомендаций, касающихся расчетов в условиях горных районов Кавказа. Для уточнения коэффициента редукции формулы следует выполнить построение региональных зависимостей 1%-ного модуля стока воды периода половодья от площади водосбора, а также график связи элементарного модуля стока воды 1%-ной обеспеченности от средней высоты водосбора

Расчеты максимальных расходов воды дождевых паводков для водотоков с площадями водосбора менее 100 км² будут выполнены по формуле предельной интенсивности ливня как для неизученных водосборов с применением метода гидрологической аналогии.

По расчетным максимальным расходам воды с помощью кривой $Q=f(H)$ определяются расчётные уровни воды (п. 7.68 СП 33-101-2003). Построение кривой $Q(H)$ выполняется по данным геодезической съемки профиля русла и долины реки в пределах их возможного затопления, уклону водотока и сведениям о шероховатости русла и поймы, полученным при обследовании.

Определение возможных плановых смещений берегов в заданных створах выполняется на основе совмещения материалов съемок (карт, космоснимков за разные годы)

Обработка результатов лавинных и селевых исследований будет проводиться в два этапа, включит в себя обработку результатов полевых определений характеристик лавинных и селевых процессов, построение карт лавинной и селевой опасности, составление комплексного отчета о проведенных инженерных изысканиях.

На первом этапе в результате изучения геологических, ландшафтных и гидрометеорологических характеристик территории, анализа материалов изысканий прошлых лет и результатов маршрутного обследования территории будет проведено предварительное районирование изученной части территории, уточнено плановое положение участков развития лавинных и селевых процессов.

По результатам выполненных работ будет составлен технический отчет по инженерным изысканиям. В отчете будут описаны лавинные и селевые процессы и дан прогноз их развития.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист 267
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Результаты изысканий будут представлены на картах, показывающих границы воздействия лавинных и селевых процессов в пределах изучаемого участка.

В отчете будут приведены характеристики лавинных и селевых процессов, дан прогноз их развития при освоении территории и рекомендации по инженерной защите проектируемого объекта.

5.1.4 Составление технического отчета

Согласно п. 4.37 СП 11-103-97 технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий, должен содержать следующие разделы и информацию:

Введение - основание для производства работ, задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий, принятые изменения к программе изыскательских работ и их обоснование, сведения о проектируемых объектах, мероприятиях по инженерной защите территории и охране окружающей среды, состав исполнителей.

Гидрометеорологическая изученность - краткие сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, наличии пунктов стационарных наблюдений Росгидромета и других министерств и ведомств, их использовании для решения поставленных задач; характеристика изученности территории с учетом имеющихся материалов.

Природные условия района - сведения о местоположении исследуемого района работ, рельефе, геоморфологии и гидрографии; характеристика гидрометеорологических условий района строительства, в том числе: характеристика климатических условий (температура и влажность воздуха, скорость и направление ветра, осадки, испарение и атмосферные явления, глубина промерзания грунта и высота снежного покрова); характеристика гидрологического режима водных объектов (режимов уровня и стока, ледового и термического режимов, режимов наносов и руслового процесса, гидрохимического режима,; характеристика опасных гидрометеорологических процессов и явлений (наводнений, , селевых потоков, снежных лавин и заносов, ураганных ветров и смерчей; гололеда, активных проявлений русловых процессов, заторов и зажоров).

Состав, объем и методы производства изыскательских работ - сведения о составе и объемах выполненных инженерных изысканий, описание методов полевых и камеральных работ, в том числе методов определения расчетных характеристик и способов их получения с указанием использованных нормативных документов.

Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий - материалы выполненных изыскательских работ, их анализ и оценка; принятые для расчетов исходные данные; определение достоверности выполненных расчетов; оценка гидрометеорологических условий района строительства с приведением расчетных характеристик, требуемых для обоснования проектов сооружений; прогноз развития опасных природных процессов и явлений (при их наличии) с оценкой степени их опасности и риска для проектируемого строительства; изменения русловых процессов

Заключение - основные выводы и рекомендации для принятия проектных решений, рекомендации по охране окружающей природной среды.

Текстовые приложения

- копии технических заданий заказчика на производство инженерных изысканий с копиями писем об их изменении (при необходимости);

- копии актов технического контроля в процессе производства полевых работ, актов приемки законченных материалов и полевых работ

15

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										268
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- таблицы и графики результатов изысканий
- свидетельства о поверках измерительного оборудования.

Графическая часть технического отчёта:

- карта фактического материала;
- схемы морфостворов;
- графики зависимости величин.

Перечень текстовых графических приложений может быть изменён при составлении отчёта.

5.2 Объёмы полевых и камеральных работ

№ п/п	Виды работ	Измеритель	Объёмы работ
Полевые работы			
1	Рекогносцировочное обследование водотоков, II категория сложности	км	16
2	Рекогносцировочное обследование бассейна реки, II категория сложности	км	16
3	Определение мгновенного уклона поверхности воды в реке при количестве урезных кольев 2 на 1 км длины реки	км	3
4	Разбивка и нивелирование морфометрического створа, категория сложности II	км	3
5	Фотоработы	снимок	50
Камеральные работы			
6	Рекогносцировочное обследование водотоков, II категория сложности	км	16
7	Рекогносцировочное обследование бассейна реки, II категория сложности	км	16
8	Разбивка и нивелирование морфометрического створа категория сложности II	км	3
9	Определение площади водосбора	дм ²	10
10	Определение средней высоты водосбора	водосбор	12
11	Определение уклона водосбора	водосбор	12
12	Составление таблицы гидрологической изученности бассейна реки при числе пунктов наблюдений до 50.	1 таблица	1
13	Составление схемы гидрологической и метеорологической изученности бассейна реки при числе пунктов наблюдений до 50.	1 схема	1
14	Расчет внутригодового распределения стока	расчёт	1
15	Определение максимального расхода воды дождевых паводков по формуле предельной интенсивности по готовым гидрографическим характеристикам	расчет	12
16	Определение максимальных расходов половодья по эмпирическим редуccionным формулам	расчет	1

16

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										269
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

№ п/п	Виды работ	Измеритель	Объёмы работ
17	Построение кривой расходов гидравлическим методом	график	1
18	Построение графиков зависимости метеорологических элементов от высоты местности	график	5
19	Расчет гидравлических параметров (средняя скорость, глубина, максимальная ширина) при максимальном расходе воды	расчет	12
20	Выбор аналога по данным о годовом, сезонном и экстремальном стоке.	расчёт	1
21	Построение кривых обеспеченности максимальных расходов периода снеготаяния для рек аналогов	график	1
22	Определение смещений русла и его основных элементов в плане по данным съёмок разных лет.	1 участок	1
23	Систематизация собранных материалов и данных метеорологических наблюдений. Подбор станций или постов с оценкой качества материалов наблюдений и степени их репрезентативности	метеостанция	3
24	Составление климатической характеристики района изысканий	записка	1
25	Составление программы работ	1 программа	1
26	Составление технического отчёта	отчёт	1

Фактически выполненные объёмы и виды инженерно-гидрометеорологических изысканий могут отступать от программы из-за фактического наличия водотоков влияющих на проектируемые сооружения.

При выполнении изысканий будут соблюдены требования нормативных документов на инженерные изыскания. Климатическая характеристика исследуемого района дается по данным ближайших репрезентативных метеостанций.

6. Особые условия производства работ

Применение не стандартизированных технологий не планируется, научное сопровождение работ на данном этапе не требуется.

7. Требования по охране труда и технике безопасности при проведении работ

Обеспечение соблюдения правил техники безопасности при проведении полевых работ производится в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и требованиями РСН 76-90 «Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству гидрометеорологических работ», а также разработанными в соответствии с данными документами внутренними инструкциями и правилами изыскательской организации.

17

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
										270
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

8. Представляемые отчетные материалы и сроки их представления

По результатам выполненных работ Заказчику представляется технический отчет о выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканиях, оформленный в соответствии с требованиями нормативно-технической документации [1] и задания Заказчика, в следующем порядке отдельными отчетами в 6 экземплярах на бумажном носителе, в том числе 2 экземпляра – подлинника и в 3 экземплярах на электронных носителях.:

Технический отчет должен соответствовать п.4.37 СП 11-103-97.

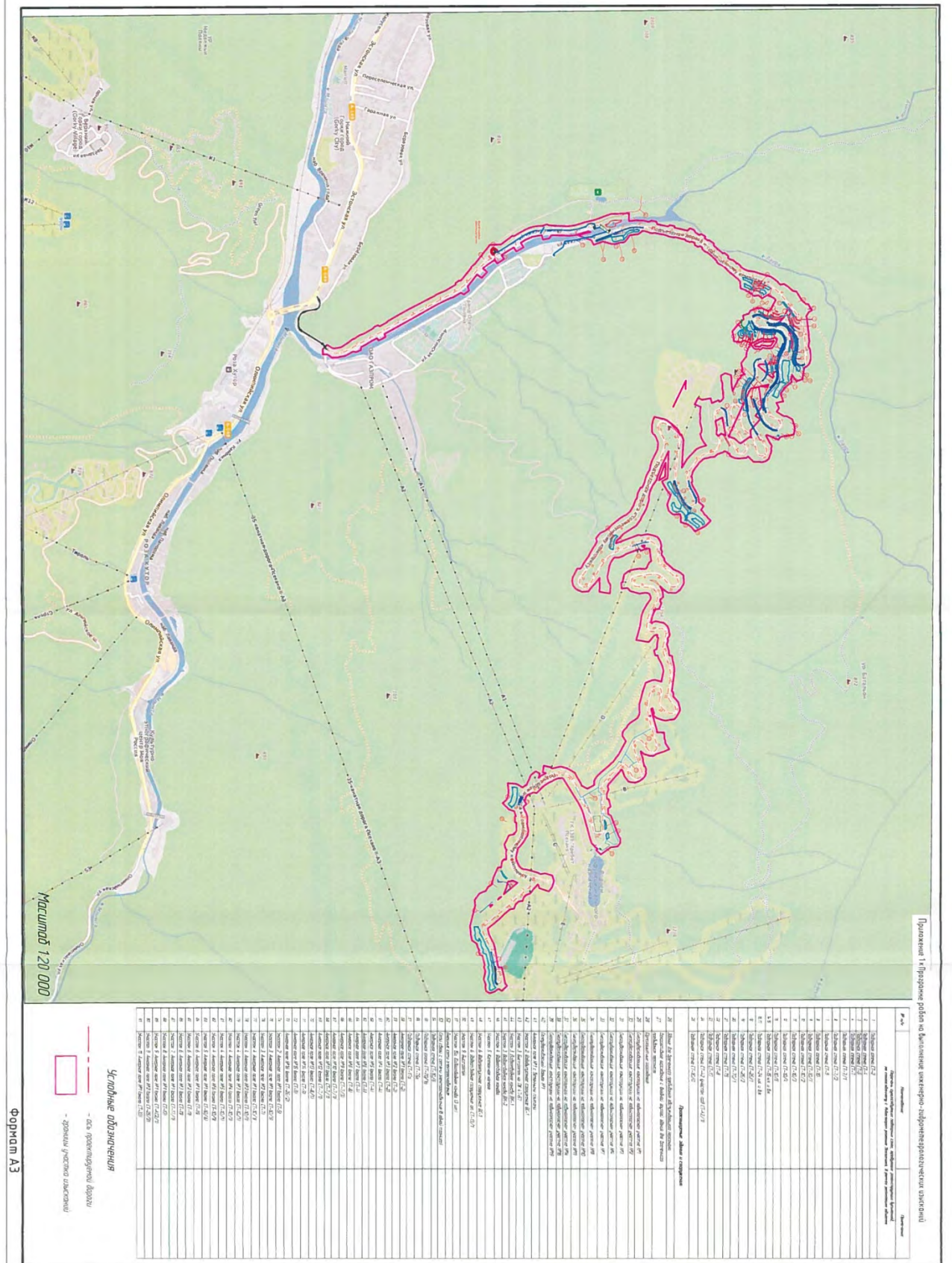
9. Используемые нормативные документы

1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»,
- 2.СНиП 11-02-96 СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция,
3. СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства,
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99,
5. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия, Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.85*,
6. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*, Актуализированная редакция "СНиП 2.04.03-85
7. Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ,
8. Правила устройства электроустановок, Седьмое издание.
- 9.СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения,
10. ВСН 163-83 Учет деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов,
11. СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.
12. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	18
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					Лист
										271

Приложение 1 Схема расположения проектируемого участка.

Инв. № подл.						108-43-ПИР-14.100000.2.4-ИГМ	Лист
							272
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Департамент Федеральной службы
по гидрометеорологии и мониторингу окружающей
среды по Южному и Северо-Кавказскому

федеральным округам

(Департамент Росгидромета по ЮФО и СКФО)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ

БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЦЕНТР ПО

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ

ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО

МОРЕЙ» (ФГБУ «СЦГМС ЧАМ»)

ИНН 2320096584 ОГРН 1022302934587

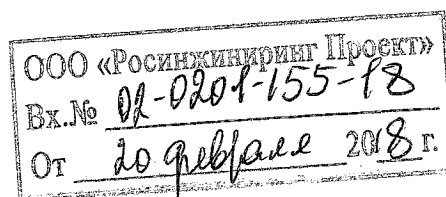
Россия, 354057 г. Сочи, ул. Севастопольская, 25

Телефон (8622) 61-41-91 факс 61-10-49

20.02.2018г № 75

На № 01-0201-081-18 от 02.02.2018г

Генеральному директору
ООО «Росинжиниринг Проект»
Жолобову И. В.



На Ваш запрос сообщаем, что на территории объекта «Реконструкция объекта «Совмещённый комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» по руслам ручьёв и эрозионным врезам возможен сход селевых потоков малого объёма. Данная информация подтверждена отделом экологических исследований ФГБУ «Высокогорный геофизический институт».

Селевая опасность участка связана с техногенным воздействием, которое дополнительно усиливается крутизной склонов, эрозионными процессами, выветриванием, высокой сейсмичностью, неблагоприятными синоптическими условиями. Несмотря на проведение мероприятий по инженерной защите, территория подвержена воздействию селевых процессов малого объёма. Так в частности, в начале мая 2017г на территории ГТЦ «Газпром» был зафиксирован сход селевого потока, в результате которого была повреждена посадочная станция канатной дороги G.

Для получения более подробных характеристик: картографических материалов с участками селеопасных русел, расчётных характеристик селевых потоков необходимо выполнить комплекс изыскательских работ.

Исследуемый участок в районе подъездной автомобильной дороги на хребте Псехако до высоты 1000 м находится в зоне неустойчивого снежного покрова, характеризуется небольшой продолжительностью залегания снега (до 50-70 дней). Устойчивый снежный покров образуется в среднем 1 января и сходит в середине марта. Разрушение снежного покрова на высотах до 1000 метров происходит в марте на южных склонах и в марте-апреле на северных. Зона переменного снежного покрова на хребте Псехако

охватывает значительную часть территории от 1000 до 1450 метров. Характерным для зоны переменного снежного покрова является отсутствие бесснежных зим и продолжительность залегания снега до 100 дней в году.

Морфологические особенности хребта Псехако, к которому приурочена территория объекта, а именно отсутствие лавинных очагов, не способствуют образованию здесь лавин катастрофического объёма.

В отдельные многоснежные зимы, по некоторым эрозионным врезам, ровным спланированным поверхностям, крутизной более 25° , прилегающим к автодороге, возможны сходы мокрых лавин небольших объемов (до 500 м^3) с выходом на полотно автодороги.

Начальник

Исп. Филиппов В.А. (862) 261-32-96
Инж. по проведению противолавинных работ
Гревец Р.А. 89284467337



Лысак О.Б.



**МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА
(МГУ)**

Генеральному директору
ООО «Росинжениринг Проект»
Жолобову И.В.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Ленинские горы, д.1, Москва, ГСП-1, 119991

Телефон: 939-22-38, Факс: 932-88-36

e-mail: secretary@geogr.msu.ru

06.02.18 № 1089-33/06
На № _____

Уважаемый Игорь Вениаминович!

Согласно Вашему запросу №01-0201-079-18 от 01 февраля 2018 года о предоставлении сведений о селевой и лавинной опасности участка на объекте «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» сообщаем, что данный участок характеризуется слабой лавинной и селевой опасностью. Более подробные сведения в Приложении.

Приложения:

1. Сведения о наличии селевой и лавинной деятельности на объекте «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги»

Декан географического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова
чл.-корр. РАН

С.А.Добролюбов

**Сведения о наличии селевой и лавинной деятельности
на объекте «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения
соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100
мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и
изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные
автомобильные дороги»**

Регион в целом относится к районам со средней степенью селевой опасности, которая характеризуется максимальными объемами единовременных выбросов селевых масс до 50 тыс. м³, а также пораженностью территории селевыми потоками, оцениваемой от 5 до 10%, что отражено на обзорной карте селевой опасности Кавказа («Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций. Южный Федеральный округ, 2007).

Среди генетических типов селевых потоков господствующим является дождевой.

Селевые бассейны по площади преимущественно мелкие. Объем единовременных выносов обломочных масс ограничен в большинстве случаев менее 5 тыс. м³.

Селеопасный период продолжается с марта по ноябрь, период наибольшей селевой активности приходится на июль-август. Повторяемость селей в мелких селевых бассейнах составляет в среднем один раз в 3-5 лет.

Непосредственно на хребте Псехако селевые потоки отмечались на северном, южном и западном склонах. В последние 10 лет в районе Красной поляны стали преобладать антропогенные селевые потоки, образование которых связано с интенсивным освоением горных хребтов (Сократов и др., 2013).

В районе прохождения автодороги на хр. Псехако можно выделить три очага селеформирования.

В двух из них на данный момент сооружены ряды противоселевых сеток, а селевые потоки в третьем не угрожают непосредственно автодороге, но эрозионные и оползневые процессы в селевом очаге (верхней части) селевого бассейна могут привести к подмыву и обрушению автодорожного полотна. Селевые потоки из этого очага угрожают технологической дороге, проходящей вдоль русла р.Лаура.

Лавинная опасность любого региона определяется благоприятными для образования и схода снежных лавин метеорологическими (температурный, влажностной, ветровой режимы), геоморфологическими (наличие отрицательных форм рельефа, их количественные параметры, крутизна склонов) и геоботаническими (залесенность) условиями. Образование снежных лавин возможно, только в том случае, если все условия (метеорологические, геоморфологические и геоботанические) благоприятны для их

формирования. В случае, когда хотя бы одно из них неблагоприятно, лавинная опасность отсутствует.

Метеорологические условия лавинообразования района расположения объекта характеризуются довольно длительным залеганием устойчивого снежного покрова, высота снежного покрова достигает 150 см и более. Метеорологические условия лавинообразования благоприятны для образования снежных лавин.

Условия рельефа для лавинообразования. Рельеф участка сложный, среднерасчлененный. Уклоны поверхности меняются от 0° - 5° на водораздельной части до 5° - 60° на склонах. Морфометрические характеристики склонов, вдоль которых и по которым проходит дорога, в основном соответствуют критериям лавиноопасного рельефа: крутизна склонов более 30° , перепад высот – до 200 м; средняя крутизна северо-западных склонов хр. Псехако более 15° , перепад высот – до 600 м. На участке прохождения автомобильной дороги отмечается отсутствие выраженных лавинных логов, что исключает возможность образования лотковых лавин. Отмечаются круто наклонные участки, на которых при определенных условиях могут сформироваться снежные осы.

Большая часть северных и северо-западных склонов хр. Псехако залесена, что не создает благоприятных условий для образования снежных лавин.

Для участка объекта «Реконструкция объекта «Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону, горная олимпийская деревня (1100 мест), подъездная автомобильная дорога, хребет Псехако (проектные и изыскательские работы, строительство). Шестой этап строительства. Подъездные автомобильные дороги» **неблагоприятными** для формирования снежных лавин являются геоботанические условия, а **благоприятными** - геоморфологические и метеорологические факторы. Следовательно, искомый участок автодороги в настоящее время характеризуется слабой степенью лавинной опасности. На склонах возможно только образование лавинных осовов небольших объемов (менее 10000 куб. м) на лишенных растительности участках склонов определенной крутизны при экстремальном снегонакоплении.

Таким образом, участок расположения автодороги на северном и северо-западном склоне хр.Псехако характеризуется слабой селевой и лавинной опасностью.

Заведующий НИЛ снежных лавин и селей,
географического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова,
к.г.н.

А.Л.Шныпарков

