



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
У П Р А В Л Е Н И Е Б У Р О В Ы Х**

Р А Б О Т - 1

Юридический адрес: 350059, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Новороссийская, 102
Почтовый адрес: 3500072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, 83, офис 203,
тел/факс (861) 252-234-1, e-mail: ubr1kr@yandex.ru ИНН/КПП 2320130651/231201001
СРО № 0361.07-2009-2320130651-И-006 от 13 октября 2015г.

Экз № 1

Заказчик - ОАО ТИЖГП «Краснодаргражданпроект»

Договор № 2020-06/НПК(КГП.В-20051)

**«Хозяйственно-бытовая канализация включающая комплекс
очистных сооружений и глубоководного выпуска в пгт.
Новомихайловском Туапсинского района Краснодарского края»**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

01183000032200001230001-01-ИГМИ

Изм	№ док	Подп.	Дата

Краснодар 2020

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**УПРАВЛЕНИЕ БУРОВЫХ
РАБОТ - 1**

Юридический адрес: 350059, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Новороссийская, 102
Почтовый адрес: 3500072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, 83, офис 203,
тел/факс (861) 252-234-1, e-mail: ubr1kr@yandex.ru ИНН/КПП 2320130651/231201001
СРО № 0361.07-2009-2320130651-И-006 от 13 октября 2015г.

Заказчик - ОАО ТИЖГП «Краснодаргражданпроект»

Договор № 2020-06/НПК(КГП.В-20051)

**«Хозяйственно-бытовая канализация включающая комплекс
очистных сооружений и глубоководного выпуска в пгт.
Новомихайловском Туапсинского района Краснодарского
края»**

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

01183000032200001230001-01-ИГМИ

Директор



Ю.В. Малицкий

Инженер-гидролог


И.В. Дейнега

Изм	№ док	Подп.	Дата

Краснодар 2020

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


Обозначение	Наименование	Примечание
01183000032200001230001-01-ИГМИ .С	Содержание тома	2
01183000032200001230001-01-ИГМИ .ТЧ	Текстовая часть	80
01183000032200001230001-01-ИГМИ .ТП	Текстовые приложения	33

						01183000032200001230001-01-ИГМИ -С				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разработал		Дейнега И.В.			2.12.2020	Содержание тома		Стадия	Лист	Листов
								П	1	1
								ООО «Управление буровых работ-1»		

Содержание

Содержание.....	4
1 Введение	6
2 Гидрометеорологическая изученность	8
3 Природные условия района	10
3.1 Краткая физико-географическая характеристика.....	10
4 Состав, объемы и методы производства изыскательских работ	13
5 Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий	17
5.1 Климатическая характеристика	17
5.1.1 Температура воздух	17
5.1.2 Температура почвы	19
5.1.3 Влажность воздуха.....	20
5.1.4 Осадки	21
5.1.5 Снежный покров.....	22
5.1.6 Ветер.....	23
5.1.7 Атмосферные явления	26
5.1.8 Опасные метеорологические процессы и явления	28
5.1.9 Нагрузки.....	29
5.2 Характеристика гидрологического режима водных объектов суши.....	30
5.2.1 Рекогносцировочное обследование.....	30
5.2.2 Характеристика гидрологического режима	32
5.2.3 Характеристика прошлых наводнений и их последствий	34
5.2.4 Расчет максимального расхода воды	35
5.2.5 Расчет максимальных уровней воды.....	37
5.2.6 Русловые процессы на участке изысканий.....	39
5.3 Характеристика гидрологического режима моря.....	42
5.3.1 Общие сведения	42
5.3.2 Режим уровня моря	43
5.3.2.1 Данные наблюдений за уровнем моря	44
5.3.3 Ветровой режим	52
5.3.4 Режим волнения моря	60
5.3.4.1 Расчет параметров волн в глубоководной зоне	60
5.3.4.2 Расчет рефракции и трансформации волн в мелководной зоне.....	63
5.3.5 Скорость и направление морских течений.....	71

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

						01183000032200001230001-01-ИГМИ -ТЧ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал		Дейнега И.В.			12.12.2020			
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	80
						<div>Текстовая часть</div> <div>ООО «Управление буровых работ-1»</div>		

5.3.6 Физические свойства морской воды (температура, соленость).....	76
5.3.7 Литодинамические исследования.....	80
5.3.7.1 Геоморфологическая характеристика.....	80
5.3.7.2 Литодинамическое районирование	81
5.3.7.3 Транспорт наносов	82
6 Заключение.....	85
7 Список использованных материалов	87
Приложение А Задание на производство работ	89
Приложение Б Выписка из реестра членов СРО.....	96
Приложение В Программа инженерно-гидрометеорологических изысканий.....	98
Приложение Г Статистические расчеты.....	107
Приложение Д Статистические расчеты.....	110
Приложение Е Расчет максимального расхода воды	116
Приложение Ж Максимальные уровни воды	118
Приложение И Расчет размыва дна реки Нечепсухо	120

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1 Введение

Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям по объекту: «Хозяйственно-бытовая канализация включающая комплекс очистных сооружений и глубоководного выпуска в пгт. Новомихайловском Туапсинского района Краснодарского края» выполнены в соответствии с Техническим заданием, приложение №2 к договору от 19. 08. 2020 г. и Дополнительным техническим заданием, приложение №2.1 к ДС-1 от 10.11.2020 г. (приложение А) и требованиями нормативных документов.

Местоположение и границы участка строительства: Российская Федерация, Краснодарский край, Туапсинский район, пгт Новомихайловское, ул. Ленина, 43

Договор – 2020-06/НПК(КГП.В-20051)-ИГМИ и Дополнительным соглашением №1 от 10 ноября 2020 г.

Заказчик изысканий – ОАО ТИЖГП «Краснодаргражданпроект» Сведения об исполнителе работ – ООО «Управление буровых работ - 1».

ООО «Управление буровых работ - 1» имеет выписку из реестра членов саморегулируемой организации "КубаньСтройИзыскания" № 1027 от 01.12.2020г. (приложение Б).

Вид строительства – новое строительство

Стадия проектирования – проектная документация

Уровень ответственности зданий и сооружений - II нормальный

Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий территории (площадки) строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов и данных для принятия обоснованных решений; получения информации о природной среде, климате, водном режиме водотока на исследуемом участке, в том числе максимальных расходов и уровней воды; годового стока и его внутригодового распределения; стока наносов; русловые деформации на исследуемом участке.

Гидрографические работы, сбор фондовых материалов, их обработка, гидрологические расчеты и составление технического отчета выполнены в декабре 2020 г.

Гидрометеорологические изыскания выполнялись с привлечением справочной литературы и архивных материалов, в соответствии с действующими нормативными документами и указаниями программы работ (приложение В).

Обзорная схема расположения участка гидрографического обследования приведена на рисунке 1.1.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		



Рисунок 1.1 – Обзорная схема расположения участка гидрографических работ

Цель изысканий - комплексное изучение гидрометеорологических условий участка, получение необходимых и достаточных материалов для обоснования проектной подготовки строительства, в том числе мероприятий инженерной защиты объекта строительства и охраны окружающей среды.

Основные задачи:

- составление климатической характеристики района;
- оценка степени гидрометеорологической изученности территории;
- характеристика водного и зимнего режима водотоков в данном районе;
- определение основных гидрологических характеристик;
- определение характеристик гидрологического режима моря;
- выявление возможных опасных гидрометеорологических процессов и явлений.

Участок работ расположен в Краснодарском крае, в п. Новомихайловский и включает в себя обследование территории реконструируемого здания в границах землепользования, а также ближайшего водного объекта – р. Нечепсухо.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

4

2 Гидрометеорологическая изученность

Для составления климатической характеристики района изысканий были использованы материалы наблюдений по метеорологической станции м. ст. Джубга, предоставленные ФГБУ УГМС (приложение Г). Отдельные характеристики предоставлены по м. ст. Туапсе и м. ст. Сочи, а также сведения справочников и СП 131.13330.2018 [8].

Метеостанция Джубга расположена на левом берегу реки Джубга на высотной отметке 21 м БС. Период действия метеостанции Джубга с 1937 г. по настоящее время.

Период действия метеостанции Сочи - с 1904 года и по настоящее время. Метеорологическая станция Сочи (агрометеорологическая станция – «АМС Сочи») располагалась на высоте 57 м над уровнем моря, в районе стадиона г. Сочи, в 500 м от берега моря, в зоне жилой застройки высотными домами. С 1 декабря 2004 года она перенесена в том же районе на 700 м вверх по склону прилегающей горы на отметку 132 м над уровнем моря. В настоящее время метеоплощадка открыта в сторону моря. С юга и запада она окружена мандариновыми плантациями, а со сторон гор близко подходит лес.

Сведения о данных станциях представлены в таблица 2.1. Взаимное расположение метеостанций и исследуемого участка приведено на рисунке 2.1.

Таблица 2.1– Сведения о метеорологической изученности

Метеостанция	Широта	Долгота	Высота (м), БС	Год открытия станции	Год закрытия станции
Джубга	43°30'	38°70'	21	1937	действует
Сочи	43°35'	39°44'	132	1904	действует
Туапсе	44°06'	39°04'	41	1881	действует

Степень метеорологической изученности участка изысканий, согласно СП 11-103-97 [2] оценивается как «изученная».

Гидрологический режим региона изучался на гидрологических постах, расположенных на малых и средних горных реках (таблица 2.2). Регулярные многолетние наблюдения за элементами гидрологического режима выполнялись на водпостах, указанных в таблица 2.2.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 2.2 – Гидрологическая изученность района

Наименование	Пл.во д-ра, км.кв	Расст. от исток а, км	Расст. от устья, км	Уклон реки, средни й %.	Открыт	Закрит
р.Вулан –к.п.Архипо-Осиповка	265	27,0	2,40	17,6	24.01.1917 (07.04.1928)	Действ.
р.Джубга - с. Горское	54,3	11,4	9,6		01.10.2011	Действ.
р.Туапсе - г.Туапсе	351	29,0	6,20	27,3	04.10.1913 (16.09.1959)	Действ.

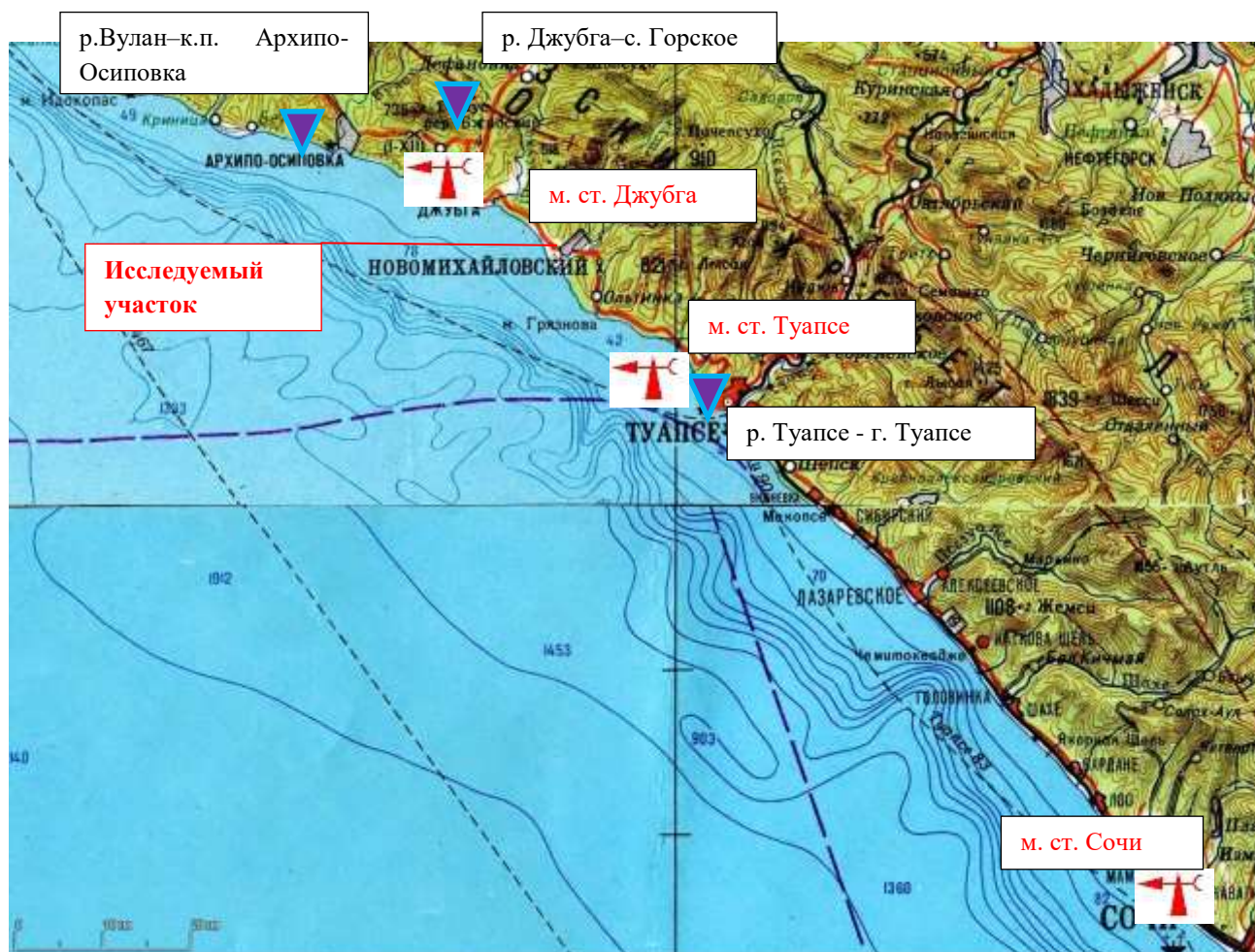


Рисунок 2.1 – Схема гидрометеорологической изученности территории

3 Природные условия района

3.1 Краткая физико-географическая характеристика

Реки, впадающие в Черное море, располагаются на южном склоне западной оконечности горной системы Большого Кавказа. Этот склон короче и круче северного. Равнинные участки здесь невелики и занимают низовья речных долин или приурочены к морским террасам четвертичного возраста.

Сложены горы в большей части флишевыми отложениями, как-то: часто чередующимися пластами различных сланцев, песчаников, мергелей, известняков и т.д. между горными хребтами располагаются продольные межгорные депрессии, с широкими уположениями водораздельными грядами, отделенными друг от друга речными долинами. Горные гряды и межгорные депрессии пересечены долинами многочисленных рек и ручьев, с коленчатым в плане строением долины. При пересечении продольных горных гряд реки резко, часто под прямым углом, меняют свое направление и образуют узкие ущелья.

Прибрежная полоса предгорий представлена низкими морскими террасами, на которых развиты отложения морских галечников и песков, покрытых суглинками. На поверхности этих террас располагаются самые крупные населенные пункты, многочисленные курортные поселки, санатории и сельхозугодия.

Если в целом характеризовать гидрографическую сеть Черноморского побережья Краснодарского края, то необходимо отметить, прежде всего, что она формируется преимущественно в горных условиях, отличающихся сложным и разнообразным рельефом. Водосборы рек в большинстве на 80-90% и более покрыты лесом. Долины рек преимущественно V-образные и трапецеидальные, склоны крутые, значительно расчлененные. Поймы рек отсутствующие в верховьях в среднем и нижнем течении имеют ширину до 200-300 м, местами до 500 м, поросшие ольхой, ивой и кустарником. Берега рек крутые, местами обрывистые высотой 1,5-2,5 м на пойменных участках высота берегов не превышают 1 м, а на террасовых участках достигают 4-5 м.

Русла водотоков в верхнем течении каменистые (встречаются пороги и водопады), в среднем течении галечно-валунные и в нижнем течении преимущественно галечные.

Ширина меженного русла изменяется от 2-3 м в верховьях до 10-20 м в среднем и нижнем течении. Наиболее крупные реки имеют ширину 30-40 м и более. Средняя скорость течения в межень на перекатах 0,7-1,0 м/с, глубины 0,2-0,4 м, а на плесах соответственно 0,5 м/с и 1,5 м/с.

По типу руслового процесса реки Черноморского побережья относятся к побочному типу. При этом типе руслового процесса деформации обусловлены движением мезоформ, представленных крупными скоплениями наносов. Повышенной является прибрежная часть гряды. Гряды могут активно двигаться

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

только в паводочный период. В межень прибрежная часть гряды обсыхает и вместе с затопленной подводной частью составляет побочень. Побочни по берегам располагаются в шахматном порядке, в результате чего в межень русло приобретает плановую извилистость. Русловые деформации при побочневом типе руслового процесса обусловлены сползанием побочней по течению реки главным образом в период паводков. На отдельных участках рек кроме побочневого типа руслового процесса, наблюдается ограниченное меандрирование. При этом происходит сползание относительно слабо развитых излучин при сохранении ими своих форм и размеров. На участках ограниченного меандрирования река сохраняет извилистость и в паводки. Сползание излучин происходит в результате того, что поток размывает верховые части пойменных массивов и намывает их низовые части.

Река Нечепсухо берет начало из родников у горы Нечепсухо (910 м) на высоте 480 м и впадает в Черное море в пос. Новомихайловском.

Длина реки 26,0 км, площадь водосбора 225 км², средний уклон водосбора 347‰, реки 17,7‰, средняя высота водосбора 260 м.

Бассейн реки расположен на южном склоне Главного Кавказского хребта в его западной части, где расположена область средневысотных гор и имеет асимметричную форму, в 3,2 км выше устья, после впадения р. Псебе, площадь его возрастает почти вдвое. Рельеф бассейна горный. Горные вершины и хребты имеют крутые, местами отвесные склоны, сильно пересеченные множеством долин боковых притоков и щелями.

Бассейн сложен глинистыми сланцами, перекрытыми суглинками и покрыт лесом: дуб, бук, граб, клен, по берегам рек кустарником: орешник, кизил, боярышник.

Долина реки в верхнем течении V-образная, в среднем и нижнем ящикообразная. Склоны долины выпуклые, крутые, покрытые лесом, нижняя часть склонов иногда отвесная (до 20 м). Ширина долины изменяется от 100 м в верховьях до 0,4-0,5 км в низовьях. Склоны долины сильно рассечены глубокими щелями и долинами небольших притоков. Пойма появляется в 2 км ниже истока и простирается, переходя с одного берега на другой, до самого устья. Преобладающая ширина поймы 10-20 м, наибольшая 40-70 м ниже впадения р. Псебе, высота поймы 0,5-1 м. Поверхность поймы неровная, пересеченная староречьями и паводковыми протоками, слоена песчано-галечными отложениями и покрыта зарослями ивы, ольхи и кустарника.

Во время прохождения высоких паводков на участке изыскания долина затапливается на глубину до 1,5 м.

Русло реки преимущественно прямое, слабо разветвленное, побочневого типа. Ширина реки возрастает от истока к устью от 2 до 60 м, глубина соответственно от 0,1 до 1,2, а в устье до 2 м. Течение в зависимости от уклонов реки и режима колеблется от 0,5 до 4 м/с. Дно реки в верховьях каменистое с отдельными глыбами

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

до 1,2 м, с порогами и водопадами высотой до 16 м (1,3 км ниже истока), ниже валунно-галечное, галечное часто загромождено стволами деревьев, карчами.

Берега преимущественно пологие, песчано-галечные, скалистые, высотой от 1 м до 3,5 м, поросли мелким кустарником, сильно деформируемые. Берега реки на протяжении 5 км от устья, в границах п. Новомихайловского укреплены железобетонными плитами и каменной наброской. На устьевом участке водоток подвержен значительному влиянию моря (подпор, бар наносов).

Река Псебе левобережный приток р. Нечепсухо берет начало с южного склона Кавказского хребта на высоте 450 м и впадает в р. Нечепсухо в 3,2 км выше ее устья. Длина реки 24 км, площадь водосбора 100 км². В гидрологическом отношении реки Нечепсухо и Псебе практически не изучены, есть отрывочные данные 1917-1918 годов. По аналогии с другими реками этого района водный режим характеризуется паводками в течение всего года с большей водностью и повторяемостью паводков в холодную часть года.

Вдоль берега Черного моря от Джубги до Туапсе почти на 38 км тянется высокий береговой уступ (клиф) из известняков, мергелей и песчаников. Здесь находятся Лермонтовская, Новомихайловская и Ольгинская бухты с широкими песчано-галечными отложениями приуроченными к устьям рек Шапсухо, Нечепсухо-Псебе и Ту-Кабак. На большей же части берега в приустьевой полосе встречаются лишь маломощные скопления каменных обломков, которые граничат под водой с пологим склоном (бенчем). р. Нечепсухо при впадении в Черное море образует бар наносов, которые вдоль береговыми течениями формируют пляжи, защищая коренной берег от разрушения. На устьевом взморье берег защищен от волнового воздействия моря буновыми заграждениями и бетонными креплениями берегов реки, которые тянутся вплоть до детского лагеря "Орленок".

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

4 Состав, объемы и методы производства изыскательских работ

4.1 Состав и объемы работ

Полевые работы выполнялись в декабре 2020 г.

Предполевые работы:

Предварительно перед выездом в поле, выполняются следующие работы:

Сбор и изучение картографического материала по району изысканий;

Сбор и анализ материалов инженерно-гидрометеорологических изысканий выполненных ранее;

Сбор дополнительных исходных данных, их обобщение и анализ;

Оценка состояния гидрологической и метеорологической изученности района;

Составление программы работ и согласование ее с Заказчиком;

Полевые работы:

Непосредственно на участке работ выполнены следующие полевые работы:

Произведено рекогносцировочное обследование участка работи близ расположенной прилегающей территории (участка р. Нечепсухо).

Разбит морфометрический створ.

Определен одномоментный уклон водной поверхности участка р. Нечепсухо в границах участка.

Выполнены промеры глубин в морфометрическом створе.

Выполнена фотофиксация выполняемых работ.

Камеральные работы:

Сбор, анализ и обобщение архивных материалов гидрометеорологической изученности территории.

Составление климатической характеристики района работ.

Составление характеристики водного и ледового режима обследуемого водотока.

Определение площади водосбора реки Нечепсухо.

Определение средневзвешенного уклона русла и среднего уклона водосбора реки Нечепсухо.

Определены максимальные расходы воды 1 - 10% обеспеченности.

Определены максимальные уровни воды 1 - 10% вероятности превышения.

Выявлены опасные гидрометеорологические процессов и явлений.

Определены плановые (горизонтальных) деформаций правого берега участка русла р. Нечепсухо.

Составлены графические материала (поперечные профили, продольный профиль).

Построена кривая зависимости $Q=f(H)$;

Составлен технический отчет.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Объемы инженерно-гидрометеорологических изысканий приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Состав и объемы инженерно-гидрометеорологических изысканий

Виды работ	Единица объема	Объем
<i>Полевые работы</i>		
Рекогносцировочное обследование участка проектирования и участка р. Паук	км	0,4
Разбивка и нивелирование морфометрического створа	км	0,3
Промер по продольному профилю	км	0,2
Фотофиксация работ	снимок	10
<i>Камеральные работы</i>		
Составление программы работ	программа	1
Подбор метеорологических станций	станция	2
Составление таблицы гидрометеорологической изученности	таблица	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности	схема	1
Расчет максимального расхода воды по формуле предельной интенсивности	расчет	2
Определение уклона	расчет	2
Определение площади водосбора	дм2	40
Гидравлический расчет	расчет	1
Составление климатической характеристики района работ	записка	1
Построение поперечного профиля	профиль	1
Построение продольного профиля	профиль	1
Выявление опасных гидрометеорологических процессов и явлений для участка изысканий	таблица	1
Составление технического отчета	отчет	1
Систематизация материалов гидрологических наблюдений уровней воды	годостанция	40
Определение расчетных характеристик уровня моря	расчет	3
Систематизация данных метеорологических наблюдений ветра над акваторией	годостанция	50
Расчет розы сильных ветров (15 м/с и более) над акваторией	расчет	1
Расчет обеспеченности, повторяемости и продолжительности ветра над акваторией по грациям скорости и направлений	Расчет(напр.)	4
Расчет элементов волн на открытой акватории в глубоководной зоне	Расчет(напр.)	4
Расчет элементов волн прибрежной зоны	Расчет(напр.)	4
Скорость и направление морских течений	описание	1
Физические свойства морской воды (температура, соленость)	характеристика	1
Литодинамические исследования	исследование	1

Методика полевых работ

Нивелировочные работы

На участке изысканий выполнено нивелирование морфометрического створа – 1 створ и нивелирование уклона водной поверхности/дна – 1 профиль. Нивелировочные работы выполнены в границах и объемах предусмотренных в техническом задании электронным тахеометром NikonNivo 2.M (заводкой номер D002319) (поверка прибора представлена в приложении Г). Отметки промерных и морфометрических створов привязаны к Балтийской системе высот (БС).

Определение уклона водной поверхности

Измерение продольного уклона водной поверхности водотока в границах участка работ производилось следующим образом: в верхней и нижней границе участка реки были забиты деревянные колья вровень с горизонтом воды, так называемые точки однодневной связи (ТОС).

С помощью электронного тахеометра Nikon NPL-332 фиксировался горизонт воды в верхней (ТОС 1) и нижней (ТОС 2) части участка.

Далее, уклон свободной поверхности воды вычислялся по формуле:

$$I = (H1 - H2) / L,$$

Где,

I – уклон водной поверхности;

H1 – высотная отметка ГВ в верхней (ТОС 1) части участка водотока; H2 – высотная отметка ГВ в нижней (ТОС 2) части участка водотока; L – расстояние между ТОС;

Фотоработы

Проведение фотосъемки обосновывается необходимостью фотофиксации обнаруженных деталей работы водного потока (размывы, характер склонов, характер поверхности пойм и их растительного покрова).

Цифровая фотосъемка производилась при проведении всех видов гидрологических работ в границах участка обследования. Фотографированию подлежали: обследуемая территория участка проектирования, прилегающая территория, элементы русла и поймы участка ближайшего водотока (участка р. Паук), берега реки в гидрометрическом и морфометрических створах, а также выше и ниже по течению, отметины УВВ на пойме/береговых склонах, участки локальной склоновой эрозии, гидротехнических сооружения.

Методика камеральных работ

Климатическая характеристика участка изысканий приведена за многолетний период. При составлении климатической записки учтены рекомендации нормативных документов [1, 2], сведения справочников по климату.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Максимальные расходы воды определены по формуле предельной интенсивности [4].

Максимальные уровни воды р. Паук определены гидравлическим расчетом в назначенном расчетном створе.

Все результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий формируются в отчет. Состав отчета определяется требованиями СП 47.13330.2016, и должен содержать информацию, необходимую и достаточную для принятия проектных решений с учетом мероприятий по охране окружающей среды.

Отчет состоит из пояснительной записки, текстовых приложений.

Пояснительная записка содержит сведения об изученности инженерно-гидрометеорологических условий, краткую характеристику природных и техногенных условий, геоморфологическую характеристику, сведения о водном, уровне, ледовом режиме рек района изысканий, современном состоянии территории.

Текстовые приложения содержат: задание, программу работ, выписку из реестра членов СРО, расчет параметров кривой обеспеченности максимального суточного количества осадков, расчет максимального расхода и уровня воды, поперечные и продольные профили.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							13
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 5.2 – Характеристики минимальной температуры воздуха, м. ст.
Джубга

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абсолютный минимум (1966- 2012)	-24,5	-17,5	-14,7	-5,1	0,3	4,6	9,0	7,0	0,7	-5,0	-16,1	-18,5	-24,5
Абсолютный минимум (1989-2018)	-22	-20.1	-8.4	-4.7	2.2	6.0	11.3	9.7	2.5	-4.3	-10.9	-18.5	-22

Таблица.5.3 – Характеристики максимальной температуры воздуха, м. ст.
Джубга

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абсолютный максимум (1966- 2012)	18,9	21,4	26,6	29,1	33,7	36,2	41,8	38,4	35,4	33,6	25,4	21,7	41,8
Абсолютный максимум (1989- 2018)	17,6	20,7	26,6	28,8	33,7	37,2	39,6	38,4	35,0	33,6	26,0	21,6	39,6

Таблица 5.4 - Средние даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода, за периоды 1966 - 2012 гг. по м. ст.
Джубга

Дата последнего заморозка			Дата первого заморозка			Продолжительность безморозного периода		
Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Сред-няя	Наимень-шая	Наиболь-шая
28 III	1 III 2008	24 IV 1987	9 XI	14 X 1892	14 XII 2009	225	170	254

Таблица 3.5 – Переход температуры воздуха через некоторые значения по м. ст. Сочи

Характеристика	Температура			
	0	5	10	15
Средняя дата перехода в положительную сторону	9 I	27 II	9 IV	14 V
Средняя дата перехода в отрицательную сторону	26 XII	12 XII	9 XI	8 X
Число дней с температурой, превышающей эти пределы	348	286	213	146

Климатические параметры холодного и теплого периодов года по м. ст.
Джубга представлены в таблице 5.6.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 5.6 – Климатические параметры холодного и теплого периодов года

Климатические параметры холодного периода Джубга (1937-2010)	
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, °C	-19,5
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °C	-16,0
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98, °C	-15,0
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °C	-12,0
Температура воздуха обеспеченностью 0,94 (соответствует температуре воздуха наиболее холодного периода), °C	-0,7
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 0°C, дни/средняя температура	отсутствует
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °C, периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	129/4,6
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °C, периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$	156/5,6
Климатические параметры теплого периода Джубга (1977-2010)	
Температура воздуха обеспеченностью 0,95, °C	24,8
Температура воздуха обеспеченностью 0,99, °C	28,3

5.1.2 Температура почвы

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.

Распределению температурных характеристик воздуха в летние месяцы соответствует распределение температуры почвы, но в ясные дни поверхность почвы нагревается значительно сильнее. Температура поверхности в состоянии «черного пара» (взрыхлённой и без растительного покрова) достигает днём 67° . В зимний период соотношение между температурой воздуха и температурой почвы обратное: в ясные, морозные ночи и в утренние часы температура оголенной поверхности почвы (при отсутствии снежного покрова) может опуститься значительно ниже температуры воздуха.

Среднегодовая температура поверхности почвы по данным м. ст. Туапсе 16°C . Абсолютная максимальная температура на почве по данным наблюдений составила 67°C , абсолютная минимальная - минус 20°C .

Данные по промерзанию приведены по ближайшей метеостанции Джубга. Период, в который отмечается промерзание почвы – ноябрь-март. Средняя из

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							16
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

максимальных глубина промерзания грунта составляет 17 см. Наибольшая из максимальных глубина промерзания грунта - 44 см (февраль 1972 г.). Максимальная продолжительность периода неустойчивого промерзания составляет 130 дней.

Первые заморозки на почве осенью отмечаются в среднем 11 ноября, самые поздние 9 ноября, последние заморозки весной – 23 апреля. Средняя продолжительность безморозного периода на почве – 234 дней.

С 1977 года в связи с отсутствием устойчивого промерзания почвы наблюдения прекращены.

Таблица 5.7 – Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы, °С

Температура поверхности почвы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
м. ст. Туапсе (Дерново-карбонатные) (1948 – 2012)													
Средняя	3	4	8	15	21	27	30	28	22	15	9	5	16
Абс. максимум	27	30	40	52	60	63	67	65	57	50	38	24	67
Абс. минимум	-18	-20	-12	-3	0	5	10	9	2	-5	-8	-15	-20
м. ст. Джубга (1989-2018)													
Абс. максимум	23	32	38	54	59	65	66	65	57	45	32	24	66
Абс. минимум	-22	-18	-9	-3	-1	6	10	9	4	-6	-11	-22	-22

Таблица 5.8 – Даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода на поверхности почвы по данным метеостанции Джубга

Дата последнего заморозка			Дата первого заморозка			Продолжительность безморозного периода, дни		
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	наименьшая	наибольшая
24.III	7.II	23.IV	11.XI	4.X	9.XI	234	188	324

5.1.3 Влажность воздуха

Годовой ход относительной влажности воздуха зависит от температурного режима территории и притока влаги в атмосферу. Близость моря определяет на территории участка изысканий в течение всего года высокую относительную влажность в среднем 78%. Наименьшие в течение года значения относительной влажности наблюдаются с ноября по февраль, наибольшие – в мае-июле (таблица 5.9).

Таблица 5.12 – Суточный максимум количества осадков, мм

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Джубга (1937-2018)	153	75	83	43	89	119	150	205	133	151	68	99	205
	1980	1965	1968	1980	1991	1999	1988	1990	1958	1999	1989	2001	1990

Таблица 5.13 Суточный максимум осадков различной обеспеченности, мм; за периоды 1966 – 2012 г. (приложение Д)

Метеостанция	Обеспеченность, %						Наблюденный максимум	
	25	20	10	5	2	1	мм	дата
Джубга	106	114	137	159	185	205	205	1 VIII 1990

5.1.5 Снежный покров

Снежный покров, как элемент климата, характеризуется следующими показателями: датами появления и схода, образования и разрушения устойчивого снежного покрова, числом дней со снежным покровом, высотой, плотностью, запасом воды в снежном покрове.

Снежный покров наблюдается редко и отличается неустойчивостью. Он не остается лежать всю зиму, а разрушается под влиянием оттепелей и жидких осадков. Устойчивого снежного покрова не бывает в 100 % случаев.

Средняя высота снежного покрова из наибольших декадных высот составляет 3 см.

Таблица 5.14 – Средняя декадная высота снежного покрова, см; за периоды 1966 -2012 гг. по м. ст. Джубга

Декада	Месяц						
	X	XI	XII	I	II	III	IV
I				2			
II				1	1		
III			1		1		

Таблица 5.15 – Наибольшая месячная высота снежного покрова 1961 – 2012 гг.

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Туапсе	3	11	11	0	0	0	0	0	0	0	4	1	11

Средняя дата появления снежного покрова – 26.XII, самая ранняя – 12.XI, Самая поздняя – 26.II. Средняя дата схода снежного покрова – 21.II, самая ранняя – 26.XII, самая поздняя – 31.III. Среднее число дней со снежным покровом – 13.

5.1.6 Ветер

Скорости и направления движения воздушных масс испытывают сильное воздействие расположенной здесь горной системы. Главный Кавказский хребет экранирует побережье от холодных вторжений воздуха с северо-востока и отклоняет на северо-запад воздушные потоки, поступающие с моря по господствующим западному и юго-западному направлениям.

В исследуемом районе на фоне общей циркуляции значительное развитие получают местные ветры: бризы, фёны и бора, которые определяют не только перенос загрязняющих веществ, но и комфортность климата (наряду с температурой и влажностью).

Среднегодовая скорость ветра составляет 3,6 м/с (таблица 5.16). В целом, в течение года среднемесячные значения скорости ветра показывают небольшую изменчивость. Однако представляется возможность выделить тенденцию уменьшения скорости ветра в летний период и увеличения в зимний.

Таблица 5.16 – Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с

Характеристик	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Джубга													
Средняя (1966 - 2013)	5,1	4,6	4,0	3,1	2,5	2,4	2,6	2,8	3,2	3,7	4,3	5,1	3,6
Максимальная скорость ветра из 8 сроков, м/с	40 1968	34 1965	30 1968	28 1938	24 1966	17 1947	16 1959	16 1960	20 1940	20 1940	28 1964	34 1967	40 1968
Максимальная скорость ветра м/с с учетом порывов, м/с	40 1968	34 1965	30 1968	30 1978	32 1978	25 2001	22 1978	30 1978	30 1968	34 1977	30 1973	40 1967	40 1968

Таблица 5.17 – Наибольшие скорости ветра (м/с) различной обеспеченности (за период 1936-2012 г.)

Станция	Скорости ветра, возможные один раз в n лет				
	1 год	5 лет	10 лет	20 лет	50 лет
Джубга	28	30	31	33	34

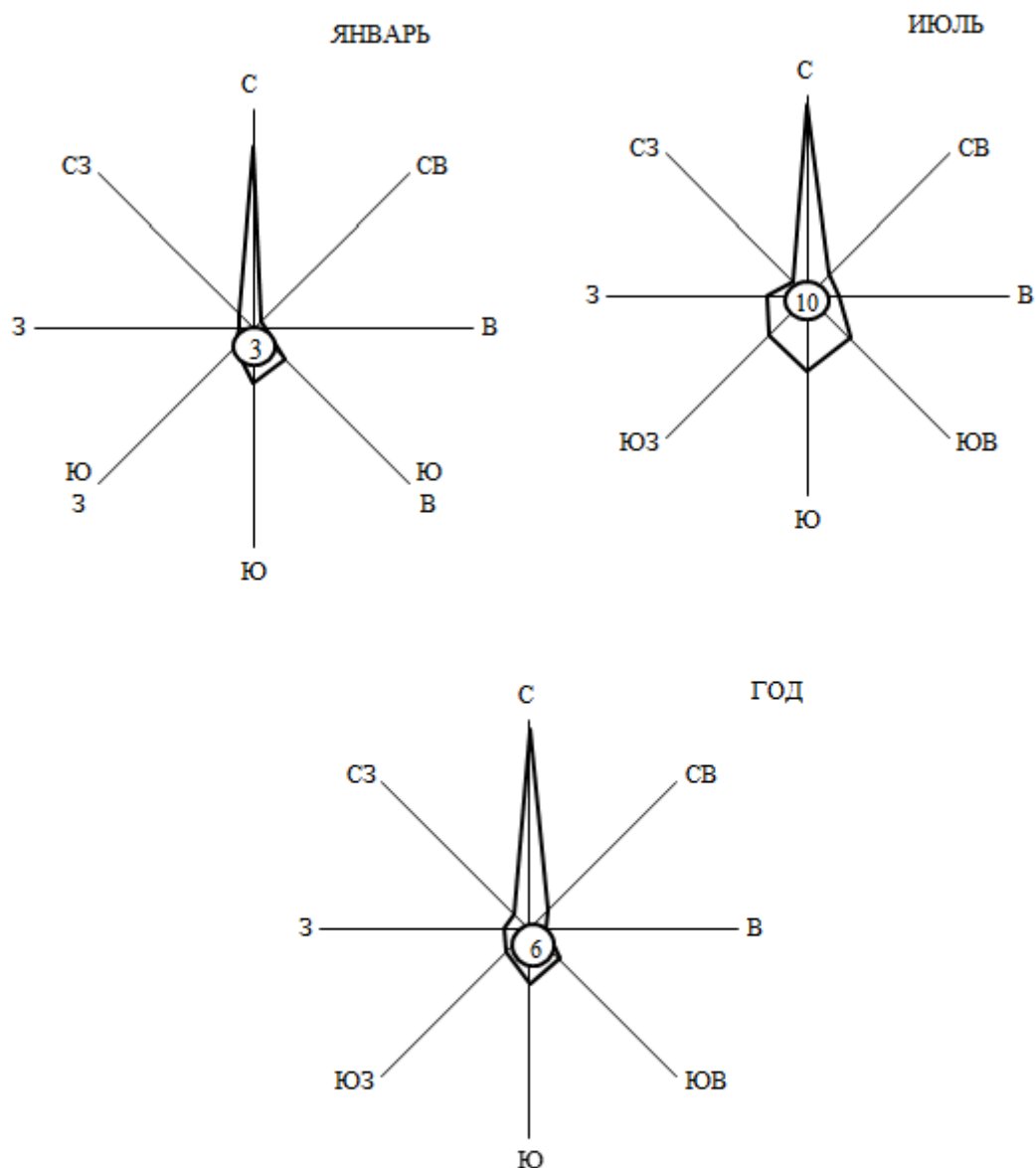
Таблица 5.18 – Повторяемость направлений ветра и штилей (%)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Джубга									
I	50	3	3	12	15	7	4	6	3
II	45	5	4	14	14	7	6	5	3
III	46	5	4	13	15	9	5	5	4
IV	37	6	5	15	18	10	5	3	8
V	38	7	5	12	18	11	6	3	11
VI	38	6	6	12	15	11	8	4	10
VII	47	9	4	6	13	9	9	4	8
VIII	55	10	3	4	8	8	7	5	6
IX	59	7	2	4	9	8	6	5	4
X	60	7	2	6	9	6	4	6	4
XI	52	6	3	11	13	6	4	5	3
XII	48	4	3	14	15	7	4	6	2
Год	48	6	4	10	13	8	6	5	6

5.19 Среднее и наибольшее число дней в году и по месяцам со скоростью ветра более 15 м/с

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Джубга													
Среднее (1936 – 2012)	8,2	7,5	4,9	2,8	1,6	1,1	1,2	1,2	2,0	3,9	7,0	10,0	51,3
Наибольшее (1916 – 1924, 1929 – 2012)	19	19	14	17	12	7	13	15	12	13	18	20	169

В августе – сентябре сравнительно холодные массы воздуха при прохождении над морем интенсивно нагреваются и теряют устойчивость: наблюдаются выходы смерчей с моря на сушу вдоль долин рек, что приводит к резкому подъему уровня воды до опасных значений и представляет опасность для людей.



Повторяемость направления ветра и штиля, %

МЕСЯЦ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	ШТИЛЬ
ЯНВАРЬ	50	3	3	12	15	7	4	6	3
ИЮЛЬ	38	6	6	12	15	11	8	4	10
ГОД	48	6	4	10	13	8	6	5	6

Рисунок 5.1 – Повторяемость направлений ветра и штилей (%) за январь, июль и за год по метеостанции Джубга

Средняя продолжительность грозы за год 167 часов (1966-2012 г.).

Таблица 5.22 – Среднее и наибольшее число случаев с грозой по месяцам и за год

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число случаев, день за период с 1966 - 2012 г.													
Джубга	0,4	0,4	0,3	0,7	2	6	6	5	5	2	2	0,8	31
Наибольшее число случаев, день, за период 1966 - 2012 г.													
Джубга	3	3	2	2	5	14	12	14	9	8	7	3	47

Грозы района изысканий почти всегда сопровождаются ливневыми осадками, кратковременным усилением ветра, которое может достигать значительных размеров - шквалом. Шквал - резкое усиление ветра в течение нескольких минут, сопровождающееся изменением его направления. Скорость ветра при шквале может достигать критических значений.

Очень мощное грозовое облако может сопровождаться смерчем, представляющим собой вихрь почти с вертикальной осью вращения.

Град

Град наблюдается, преимущественно, в теплую половину года, на местности обычно выпадает пятнами. Иногда град выпадает полосами, достигающими нескольких километров в длину и тысячи метров в ширину. Выпадение града обычно сопровождается ливневыми осадками, грозами и иногда шквалистым ветром.

Таблица 5.23 – Среднее и наибольшее число дней с градом, за период с 1966 по 2012 г.

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Джубга													
Среднее	-	0,03	0,1	-	0,04	0,1	0,1	0,07	0,03	0,07	0,03	0,1	1
Наибольшее	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	4	1	5

Метели

Таблица 5.24 – Повторяемость числа дней с метелью, дни

Станция	Среднее число дней с метелью	Наибольшее число дней с метелью	Преобладающее направление ветра при метелях
Джубга	0,8	10	ЮВ

Гололедно-изморозевые явления

Для рассматриваемой территории характерно малое число случаев с гололедно-изморозевыми отложениями. Условия для образования гололеда, как правило, неблагоприятны.

Среднее число дней в году с гололёдом – 0,03, с изморозью – 0,01.

5.1.8 Опасные метеорологические процессы и явления

В соответствии с СП 47.13330.2016 и СП 11-103-97 (приложение В) опасные метеорологические процессы и явления, наблюдавшиеся на территории района изысканий и требующие учета при проектировании, по данным наблюдений м. ст. Джубга приведены в таблица 5.25.

Таблица 5.25 – Критерии учета опасных метеорологических процессов и явлений м. ст. Джубга

Название	Критерий	Максимальное значение
Ветер	Скорость более 30 м/с, для побережий морей более 35 м/с, при порывах более 40 м/с	40 м/с Январь 1968 г.
Дождь	Слой осадков ≥ 50 мм за 12 ч и менее	161 случай 204,7 мм (1997 г.)
Ливень	Количество жидких осадков ≥ 30 мм за 1 ч и менее	110,7 мм (26.06.1999) 109 мм (8.07.1981)
Гололед	Отложение льда на проводах толщиной стенки более 25 мм	27 мм (21.02.1978) 64 мм (25.01.2001)
Очень сильный	Количество осадков >20 мм за период <12 ч	22,7 мм 21.01.1993) 25,3 мм (18.11.1993)
Смерч	Любые	4 случая 12.08.1993, 06.08.2003, 19.09.2003,

Примечание: (*) - указаны критерии ОЯ, утвержденные приказом ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 26.02.2016 № 22 с изменениями, утвержденными приказом ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 17.05.2016 № 69, и от 22.06.2016 № 81 и от 30.05.2017 № 65.

В связи с тем, что рассматриваемая территория располагается в непосредственной близости от морского побережья, на этой территории следует ожидать периодического достижения гидрометеорологическими явлениями количественных показателей опасных природных процессов.

Опасные гидрометеорологические явления на этом участке побережья Черного моря обуславливаются движениями атмосферы синоптического масштаба

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							25
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

(циклоны, атмосферные фронты), мезомасштабными (шквалы, облачные скопления, грозовые ячейки) и мелкомасштабными движениями (смерчи, конвективные ячейки).

Смерчи – специфическое явление Черноморского побережья. Они наблюдаются в теплое время года, преимущественно в июне – сентябре, и приурочены к воздушным массам, притекающим с юго-востока и юго – запада с приземной скоростью 4-8 м/с. Смерчи возникают из кучево-дождевых облаков преимущественно над морем, могут длиться от нескольких минут до часа и иногда выходят на сушу. При встрече с препятствием такие вихри разрушаются. Однако обычно смерчи на Черноморском побережье не достигают значительной силы и лишь в отдельные годы приводят к разрушениям на берегу. Наиболее часто опасные явления связаны с выходом смерчей с моря на сушу. В этом районе неоднократно отмечались разрушения хозяйственных построек, повреждения автомобилей, деревьев и растений вследствие выпадения ливневого дождя и крупного (диаметр градин более 20мм) града, а также воздействия шквального ветра в полосе траектории движения смерча.

Согласно (Серегин С.Я., Яйли Е.А., Цай С.Н., Потехина, 2001) типичный смерч на Черноморском побережье представляет собой вид узкой воронки или «хобота», опускающегося к морю из грозового облака, высотой около 200 м, диаметром от нескольких метров до нескольких десятков метров. Согласно наблюдениям за смерчами диаметр и высота смерчей соотносятся в пропорции примерно от 1:20 до 1:10.

В работе (Серегин С.Я., Яйли Е.А., Цай С.Н., Потехина, 2001) рассматривается непосредственное влияние смерчей для жизни людей. Теоретически опасность более всего связана с тем, что в период проявления смерчей в береговой зоне Причерноморского побережья находится в среднем порядка миллиона туристов одновременно, однако если бы вероятность реальной опасности и серьезных разрушений существовала, то существовала бы система регистрации и статистики проявления смерчей, однако таких сведений не существует.

Тем не менее, неоднократно отмечались разрушения хозяйственных построек, повреждения автомобилей, деревьев и растений вследствие воздействия шквального ветра в полосе траектории движения смерча.

5.1.9 Нагрузки

Районы по ветровому напору, по толщине стенки гололёда, по весу снегового покрова и нормативные значения соответствующих климатических параметров следует принимать согласно нормативным документам [9-10] по таблицам 5.26-5.28.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Таблица 5.26 - Ветровые нагрузки

Ветровое давление	Ветровой район	Примечание
0,38 (38) кПа (кгс/м ²)	III	Таблица 11.1 [9] и карта 2г приложения Е [10]

Таблица 5.27 - Гололедные нагрузки

Толщина стенки гололёда, мм	Гололёдный район	Примечание
15	IV	Таблица 12.1 [9] и карта 3а приложения Е [10]

Таблица 5.28 - Снеговые нагрузки

Вес снегового покрова, кПа (кгс/м ²)	Снеговой район	Примечание
1,2 (120)	II	Таблица 12.1 [9] и карта 1 приложения Е [10]

5.2 Характеристика гидрологического режима водных объектов суши

5.2.1 Рекогносцировочное обследование

Участок изысканий расположен в 400 м от устья, в 1,7 км ниже по течению от автодорожного моста трассы М-2. На участке планируется строительство очистных сооружений на правом берегу, от которых вверх по течению на расстояние 350 м вдоль парапета набережной правого берега р. Нечепсухо будет проложен коллектор очищенных стоков, с местом сброса в 350 м выше по течению. Также в створе очистных сооружений через реку будет проложен трубопровод хозяйственно-бытовых стоков (рисунок 1.1).

Долина реки Нечепсухоящикообразная. Склоны долины выпуклые, крутые, покрытые лесом. Ширина долины до 0,4-0,5 км, во время прохождения высоких паводков на участке изыскания долина затапливается на глубину до 1,5 м. Пойма на участке двусторонняя, невыраженная, сливается с очертаниями долины. Русло на протяжении всего участка шириной 55 м, трапецеидального вида, дно относительно ровное, врез русла относительно поверхности земли 3-3,5 м. Откосы берегов от мостового перехода и до устья по обоим берегам на протяжении участка покрыты железобетонным креплением. Местами наблюдается разрушение берегоукрепления, что ведет к размыву береговой бровки.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Рисунок 5.2 – Автомобильный мост трассы М-29 через р. Нечепсухо



Рисунок 5.3. – Месторасположение створа №1 на р. Нечепсухо, начало участка изыскания



Рисунок 5.4 – Вид на правый берег р. Нечепсухо



Рисунок 5.5 – р. Нечепсухо, вид вниз по течению

5.2.2 Характеристика гидрологического режима

Водный режим р. Нечепсухо характеризуется как паводочный, определяемый характером питания. Питание водотока осуществляется атмосферными осадками, преимущественно в виде дождей.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

011830000322000001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

29

Наибольшую повторяемость имеют паводки холодного периода года (ноябрь- март), когда питание реки смешанное дождевое + снеговое. Особенно значительными бывают паводки, когда обильные дожди по времени совпадают с таянием снежного покрова, вызванного оттепелью. Наименьшая водность отмечается в июле-сентябре.

При выпадении интенсивных, но непродолжительных ливней в теплую часть года, паводки чередуются с низким стоянием уровней воды. Как правило, такие паводки невысокие, так как ливни охватывают лишь часть бассейна. Однако при выпадении продолжительных и интенсивных осадков, охватывающих значительные площади, не исключено формирование высоких летних паводков.

Формирование стока воды в бассейне р. Нечепсухо определяется совокупностью орографических, климатических, геологических, почвенно-ботанических и других условий. Для водотоков Черноморского побережья прослеживается довольно чет-кая зависимость модуля годового стока от высоты местности.

Водотоки Черноморского побережья Кавказа, в бассейне которых возможно выпадение значительных ливневых осадков, отличаются беспокойным характером водного режима. Для них характерны катастрофические паводки, с высоким подъёмом уровня воды.

Кроме ливней и затяжных дождей, внезапные и очень опасные по своей интенсивности паводки могут быть вызваны разрушением в бассейне рек и временных водотоков водяных смерчей, приходящих с моря.

Внутригодовое распределение стока крайне неравномерное. В средний по водности год, в период с декабря по март, проходит до 60 - 70% годового стока. Остальные - в период с апреля по ноябрь.

Годовой ход уровня характеризуется частыми и резкими подъёмами в холодную часть года от дождевых паводков, формирующих, обычно в декабре-январе, годовой максимум уровня. Значительные подъёмы уровней воды случаются и летом, при интенсивных ливневых осадках.

В дождливые периоды паводки могут следовать одни за другими. При выпадении интенсивных, но непродолжительных ливней, паводки чередуются с низким стоянием уровней воды. В результате этого гидрографы годового стока имеет гребенчатый вид.

Паводки отличаются большой интенсивностью подъёма и короткой продолжи- тельностью стояния высоких уровней (1 сутки). При наложении нескольких паводков друг на друга общая продолжительность их может достигать одной недели. Продолжительность стояния наивысшего уровня паводка, его пика - от одного до нескольких часов. Во время паводков водоток несет карчи, наносы и мусор.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							30
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Все водотоки бассейна Чёрного моря отличаются неустойчивым ледоставом. Ледовые явления в виде заберегов и ледостава наблюдаются не каждый год и характеризуются кратковременностью и неустойчивостью. Средние сроки начала ледовых явлений приходятся на первую декаду января, окончания - на конец января - первую декаду февраля. Средняя продолжительность ледовых явлений 10 суток, наибольшая - 58 дней, в 70% лет ледовые явления отсутствуют.

Ледостав из-за непостоянной водности водотоков образуется лишь в очень редкие годы и наблюдается только на плесах. На реках района в 90% случаев ледостав не наблюдается. Толщина льда лишь в суровые зимы достигает 5-10 см. Ледоход отсутствует, лед тает на месте.

5.2.3 Характеристика прошлых наводнений и их последствий

Катастрофические паводки на тех или иных водотоках Черноморского побережья повторяются через 3 – 5 лет.

Примером таких паводков могут служить на р. Мезыб июньский паводок 1966г., на р. Туапсе августовские паводки 1945 и 1991 годов, а также летние паводки 2002 г. на р. Абрау и ряде водотоков северной части Черноморского побережья.

Наиболее высокие наводнения на р. Джубга, обусловленные дождевыми паводками, отмечались 26 февраля 1965 года, 24 июня 1970 года, 21 июня 2005 года. Наибольшая высота подъема уровня была зафиксирована 24 июня 2005 года. В районе шоссейного моста федеральной дороги Туапсе- Новороссийск она составила 4,4 м, а в створе, расположенном в 1 км выше пос. Станичка – 3,0 м.

В октябре 2010 г на р. Нечепсухо в результате выпадения интенсивных ливневых осадков прошел паводок, приведший к затоплению и подтопления инфраструктуры в п. Новомихайловский. 22 августа 2012 г. в результате выхода смерча на сушу на р. Нечепсухо прошел паводок, последствия которого для п. Новомихайловский были катастрофическими - затоплена жилая застройка на первой пойменной террасе, разорваны и смыты два водовода на русловых опорах, была реальная угроза разрушения моста на федеральной дороге М-27, не обошлось и без жертв.

Проведенное обследование показало, что основной причиной таких разрушительных последствий явилась малая пропускная способность русла р. Нечепсухо, которое было загромождено наносами - гравийно-галечниковыми аллювиальными отложениями, не последнюю роль при этом выполнили смытые деревья, кустарник бытовой мусор. Было принято решение - расчистить русло для увеличения его пропускной способности.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							31
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Проект расчистки был выполнен в октябре 2012 г. ООО «ПромТехноЭксперт». Под проектом была проведена русловая съемка на участке 5,16 км - от устья до северной окраины п. Новомихайловский.

Расчистка русла, в основном, была завершена в конце 2012 г. Наиболее интенсивная выборка инертного материала проведена на участке от устья до впадения левобережного притока - р. Псебе - более 100 тыс. м³. На вышерасположенном участке «срезались» побочни с заглублением дна до проектных размеров «новых» сечений русла. Срезанный гравийно-галечный материал растягивался вдоль берегов, преимущественно вдоль левого берега.

В последние годы в связи со значительной антропогенной нагрузкой на рассматриваемую территорию и повышенной водностью рек на ряду с наводнениями возникает угроза повышенной оползневой и селевой опасности в бассейне реки. А также огромное влияние на уровенный режим играет подпор со стороны моря во время прохождения волны паводка по реке.

5.2.4 Расчет максимального расхода воды

Исследуемый участок расположен в правой пойме реки Нечепсухо на расстоянии 0,35 км от уреза Черного моря. Рельеф площадки ровный с отметками от 2,03 м до 2,20 м БС. Пойма на исследуемом участке полностью застроена и покрыта древесной растительностью.

Расчёт максимальных расходов дождевого паводка реки Нечепсухо, выполнялся по редуccionной формуле типа I (7.14) [3]:

$$Q_{p\%} = q_{1\%a} \phi_m (\delta\delta_2 / \delta_a \delta_{2a}) \lambda_{p\%} A, \text{ м}^3/\text{с},$$

где $q_{1\%a}$ - модуль максимального срочного расхода воды реки-аналога 1 % обеспеченности, м³/с км²,

A – площадь водосбора, км² (таблица 5.1);

ϕ_m – коэффициент, учитывающий редуccionцию максимального модуля стока дождевого паводка с увеличением площади водосбора; рассчитывают в зависимости от значения коэффициента n_ϕ , представляющего соотношение коэффициента формы водосбора исследуемой реки и реки-аналога:

$$n_\phi = LA_a^{0.56} / L_a A^{0.56},$$

где L и L_a – гидрографическая длина водотока для исследуемой реки и реки-аналога соответственно, км (таблица 5.1);

A и A_a – площадь водосбора для исследуемой реки и реки-аналога соответственно, км² (таблица 5.1);

При $n_\phi < 1,5$ расчетное значение коэффициента ϕ_m определяют по формуле:

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							32
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$\phi_m = (A_a/A)^n,$$

где n – степенной коэффициент, отражающий редукцию максимального модуля стока дождевого паводка $q_{1\%}$ соответственно с увеличением площади водосбора A , км²,

δ – коэффициент, учитывающий снижение максимального расхода воды реки, зарегулированной проточными озерами (для исследуемой территории $\delta = 1,0$);

δ_2 – коэффициент, учитывающий снижение максимального расхода воды за счёт заболоченности водосбора (при идентичных условиях по бассейну исследуемой реки и реки-аналога, $\delta_2 = 1,0$);

$\lambda_{p\%}$ – переходной коэффициент от расходов 1 % обеспеченности к другой обеспеченности, принят по реке-аналогу (2%–0,89, 3% – 0,83, 5%– 0,75, 10% – 0,63).

Для определения модуля максимального срочного расхода воды реки-аналога Вулан п. Архипо-Осиповка и реки Туапсе – г. Туапсе 1 % обеспеченности ($q_{1\%a}$), выполнена статистическая обработка рядов срочных максимальных расходов воды дождевых паводков по наблюдениям водпоста. Статистическая обработка рядов максимальных расходов воды выполнена графоаналитическим методом представленным в приложении Д.

Расчёт максимальных расходов дождевого паводка реки Нечепсухо представлен в приложении Е. Максимальные расходы реки Нечепсухо на участке изысканий, представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Гидрографические сведения реки Нечепсухо к расчетному створу и реки-аналога Вулан, Туапсе

Водоток	Площадь водосбора, км ²	Длина от истока до расчетного створа, км
Река Нечепсухо	224	25,6
Река Вуланк.п. Архипо-Осиповка	265	27,0
Река Туапсе – г.Туапсе	352	35,8

Таблица 5.2 - Максимальные расходы воды

Водоток	Максимальные расходы воды, м ³ /с обеспеченностью, %				
	1	2	3	5	10
Река Нечепсухо (река-аналог Туапсе)	1900	1482	1254	988	646
Река Нечепсухо (река-аналог Вулан)	1006	785	664	523	342

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							33
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

В связи с географической близостью расположения водосборов рек Туапсе и Вулан к расчетной реке Нечепсухо, а также однородность условий формирования стока, рекомендуется максимальный расход воды реки Нечепсухо принять как среднее значение между максимальными расходами воды по реке Туапсе и Вулан. Максимальные расходы воды реки Нечепсухо в расчетном створе представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Максимальные расходы воды

Водоток	Максимальные расходы воды, м ³ /с обеспеченностью, %				
	1	2	3	5	10
Река Нечепсухо	1453	1134	959	756	494

5.2.5 Расчет максимальных уровней воды

Высотным обоснованием при производстве гидрографических работ послужила топографическая съемка исследуемого участка р. Нечепсухо масштаба 1:1000, на котором предполагается новое строительство.

В процессе производства гидрографических работ были разбиты, а затем промерены морфометрические створы на р. Нечепсухо. На исследуемом участке р. Нечепсухо протяженностью 0,45 км был выполнен комплекс гидролого-гидрографических работ, зафиксированы отметки уровней высоких вод, проведены исследования по определению коэффициента шероховатости русла. На основании, которых были рассчитаны и построены кривые расходов воды $Q(H)$ по морфометрическим створам, которые указаны на рисунке 5.6.

Средние скорости течения потока (V_{cp}) для вычисления расходов воды (Q) определены по формуле Шези-Железнякова, справедливой в большом диапазоне глубин потока и коэффициентов шероховатости:

$$Q = \omega V_{cp} = \omega C (RI)^{1/2},$$

где ω – площадь живого сечения, м²;

C – коэффициент Шези;

R – гидравлический радиус, м;

I – уклон свободной поверхности участка потока, промилле;

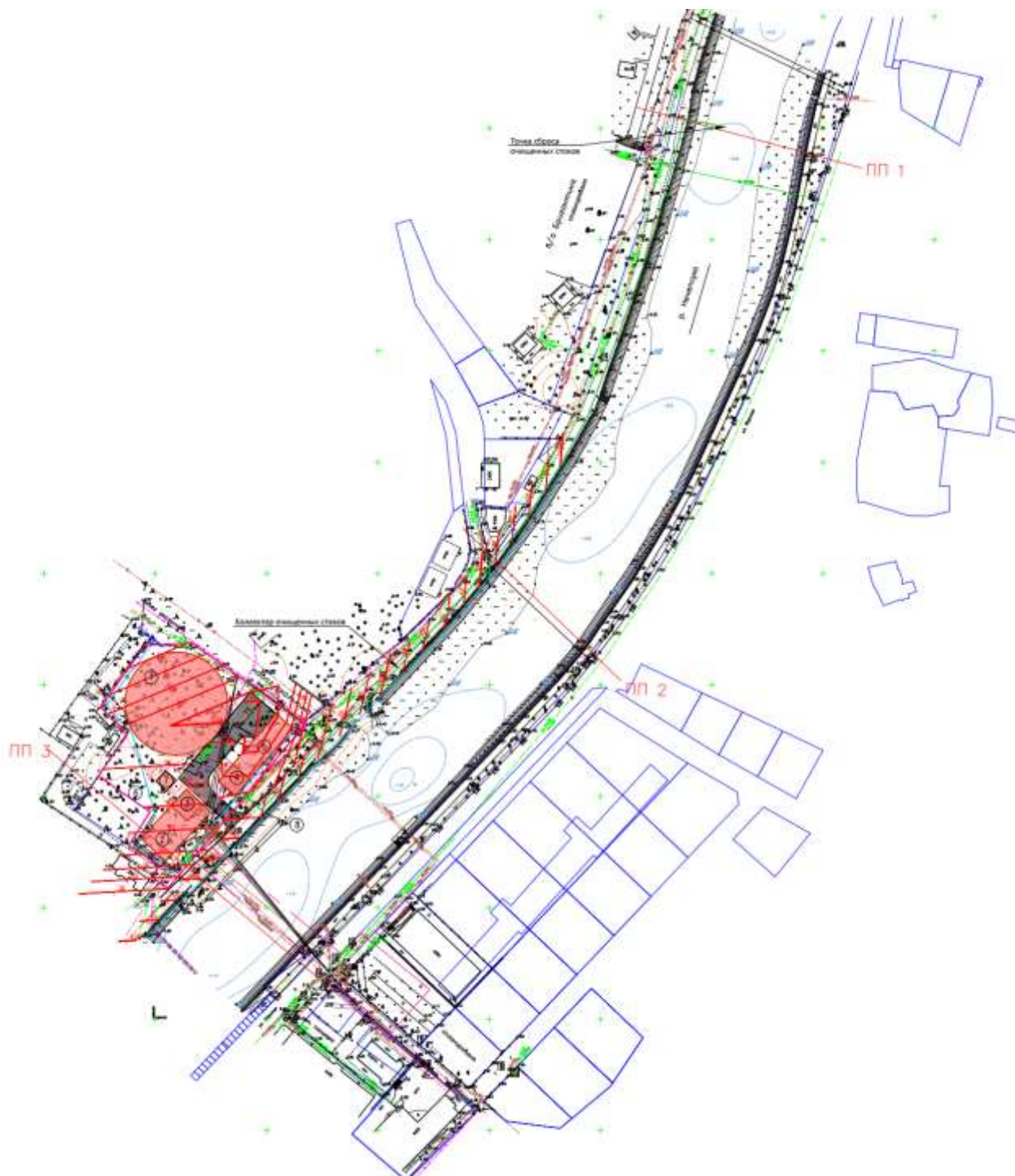


Рисунок 5.6 – Схема расположения морфостворов

$$R = \omega / \chi,$$

где χ – смоченный периметр, м.

Коэффициент ШезиС определяется по формуле Железнякова:

$$C = \frac{1}{2} \left[1/n - (\sqrt{g} / 0.13)(1 - \lg R) \right] + \sqrt{\frac{1}{4} \left[1/n - (\sqrt{g} / 0.13)(1 - \lg R) \right]^2 + (\sqrt{g} / 0.13)(1/n + \sqrt{g} \lg R)},$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

011830000322000001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

35

где n – коэффициент шероховатости;
 g – ускорение свободного падения, м/с^2 .

Гидравлические расчёты представлен в приложении Ж.

Расчётные максимальные уровни воды реки Нечепсухо представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Максимальные уровни воды

Водоток–створ	Уровни Н (м), обеспеченностью, Р%				
	1	2	3	5	10
Река НечепсухоПП1	5,61	5,07	4,96	4,62	4,08
Река НечепсухоПП3	4,59	4,12	3,83	3,44	2,78

По результатам сопоставления максимальных уровней воды 1% обеспеченности, составляющих по ПП1 – 5,61м БС и ПП3 – 4,59 м БС, и отметок исследуемого участка от 2,03 м до 2,24 м БС, установлено, что исследуемая площадка подвержена процессам затопления.

5.2.6 Русловые процессы на участке изысканий

Русловой процесс – это постоянно происходящие под действием текущей воды деформации речного русла и поймы. Часто они принимают такие размеры, что определяют судьбу многих сооружений в речном русле и на пойме и даже отдельных населенных пунктов.

Русловой процесс неразрывно связан с транспортом наносов и может рассматриваться как его внешнее проявление. Степень воздействия русла на поток и потока на русло зависит от устойчивости русла, твердой среды и скоростного режима.

В результате взаимодействия между потоком и руслом создаются русловые формы, наиболее соответствующие характеру течения, скоростям и уклонам. Поток стремится сгладить все резкие изломы русла, что приводит к снижению местных сопротивлений, движению и уменьшению интенсивности размыва, т.е. повышению устойчивости русла. Состояние реки, при котором русловые деформации соответствуют

расходу(стоку) наносов, называется состоянием динамического равновесия.

На большинстве рек Северного Кавказа в результате периодической деформации русел происходит размыв во время половодья или паводков и намыв в период межени. Русло этих рек изменяются после каждого значительного паводка,

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							36
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

поток перемещается от одного берега к другому, при этом вогнутые берега размываются, а выпуклые намываются. В межень часто появляются перекаты, косы, рукава.

По типу руслового процесса река Нечепсухо в нижнем течении относится к ограниченному меандрированию с элементами побочней, который широко распространен на горно-предгорных относительно прямолинейных и слабоизвилистых участках рек в местах расширения горной долины. Ограничивающие геолого- морфологические факторы преобладают по сравнению с другими, гидрологическими факторами руслового процесса и являются основными при формировании берегов и дна реки.

Ограниченное меандрирование характеризуется извилистым руслом. Свободное развитие плановых деформаций при этом типе руслового процесса ограничено наличием коренных трудноразмываемых склонов долины. Морфологическое строение русла такое же, как при побочневом типе. По обоим берегам водотока за границами русла между склонами долины располагаются чередующиеся обособленные пойменные массивы. Подмыв этих массивов с верховой стороны и наращивание с низовой приводят к сползанию излучин без существенного изменения их плановых очертаний. Внутрirusловые деформации такие же, как и при побочневом типе. В межень перекаты размываются, а в половодье намываются, на плёсах наоборот. Пойма наращивается за счет наилка.

Русловые процессы при этом сводятся к плановой и глубинной деформации и выносу обломочного материала на подошву склона и русловую сеть и приурочены в основном к периоду прохождения паводков.

При паводках побочни покрываются водой, и русло приобретает прямолинейный вид, при обсыхании побочней в межень русло реки приобретает извилистый вид. Между побочнями образуются перекаты, плёсы располагаются у вогнутых берегов.

Русловые деформации при этом типе сводятся к сползанию побочней вниз по течению и в основном приурочены к паводкам.

На исследуемом участке р. Нечепсухо при прохождении паводков редкой повторяемости берега и русло подвержены размыву, но с учетом проведенных в последние годы берегоукрепительных и дно углубительных работ изменений в плановом отношении на укрепленных участках реки не предвидится (рисунок 5.7).

Русловой аллювий представлен валунно-галечниковыми отложениями свлчением песка.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							37
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Рисунок 5.7 – р. Нечепсухо на участке изысканий, ж/б крепление берегов

Расчёт возможных глубинных деформаций по дну реки Нечепсухо в створе ППЗ выполнен согласно рекомендациям ВСН 163-83 [12] по наиболее низкой отметке русла на участке расчетного створа в следующей последовательности:

Определяем наибольшую глубину в расчётном створе:

$$h_{\Pi} = H_{\text{ств.}} - H_{\text{дна ств.}}, \text{ м} \quad (5.18)$$

где $H_{\text{ств.}}$ – отметка уровня воды в расчётном створе;

$H_{\text{дна ств.}}$ – наименьшая отметка дна в расчётном створе.

Определяем наибольшую глубину на участке перехода:

$$h_{\text{уч}} = H_{\text{пер.}} - H_{\text{дна пер.}}, \text{ м} \quad (5.19)$$

где $H_{\text{пер.}}$ – отметка уровня воды в точке с наибольшей глубиной на участке перехода;

$H_{\text{дна пер.}}$ – наименьшая отметка дна на участке перехода.

Устанавливаем дополнительные сезонные деформации русла:

$$\Delta \Gamma = 0,1 \text{ кг} * (H_{5\% \text{ ств.}} - H_{\text{ств.}}), \text{ м} \quad (5.20)$$

где кг – коэффициент (п. 9.13 ВСН 163-83);

$H_{5\% \text{ ств.}}$ – отметка уровня воды 5% обеспеченности в расчётном створе;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

38

$H_{\text{ств}}$ – отметка уровня воды в расчётном створе.

Рассчитываем прогнозируемый глубинный размыв естественного русла на участке перехода:

$$Z_{\text{пр}} = (h_{\text{уч}} - h_{\text{п}}) + \Delta_{\text{г}} + \delta_{\text{г}}, \text{ м} \quad (5.21)$$

где $\delta_{\text{г}}$ - погрешность определения глубин русла = 0,1 м (п. 8.13 ВСН 163-83).

Расчет размыва дна реки Нечепсухо в расчетном створе представлен в приложении И, результаты расчета приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Отметка размыва дна в расчетном створе

Водоток/ расчетный створ	$H_{5\% \text{ ств}},$ м	$H_{\text{днаств}},$ м	$\delta_{\text{г}}$	$\Delta_{\text{г}}$	Размыв, $Z_{\text{пр}}$	$H_{\text{размывств}},$ м БС
Р. Нечепсухо ППЗ	3,44	-1,45	0,1	0,49	0,74	-2,19

5.3 Характеристика гидрологического режима моря

5.3.1 Общие сведения

Исследуемый участок располагается на Черноморском побережье Краснодарского края в пгт. Новомихайловском (рисунки 5.3.1-5.3.3).



Рисунок 5.3.1 – Расположение исследуемого участка



Рисунок 5.3.2 – Общий вид исследуемого участка

Исследуемым участком является прибрежная мелководная акватория моря до глубины 10 м в приустьевой зоне р. Нечепсухо.

Представленная работа выполнена в рамках проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий для разработки проектной документации по объекту «Хозяйственно-бытовая канализация, включающая комплекс очистных сооружений и глубоководного выпуска в пгт. Новомихайловском Туапсинского района Краснодарского края».

Изыскательские работы выполнены с учетом требований нормативных документов Российской Федерации.

5.3.2 Режим уровня моря

Черное море относится к бесприливным морям. Ход уровня Черного моря определяется изменениями составляющих водного баланса, среди которых можно выделить:

- поверхностный и речной сток;
- осадки;
- водообмен с Мраморным и Азовским морями;
- ветер;
- неравномерность распределения атмосферного давления;
- изменение плотности воды.

Сезонные изменения уровня моря являются следствием колебания речного стока и штормовой активности. Максимальные уровни наблюдаются в июне, наиболее низкие – в октябре ÷ ноябре.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							40
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Внутригодовой ход уровня зависит, прежде всего, от климатических факторов (осадки, испарение и т.д.), которые изменяются по сезонам года, имеют периодический характер и повторяются из года в год. На их фоне проявляются неперiodические колебания уровня, вызванные сгонно-нагонными явлениями в период штормов.

Ближайшим пунктом наблюдений за уровнем прибрежной части моря является водомерный пост, расположенный на морской гидрологической станции МГ Туапсе. По водомерному посту станции МГ Джубга не имеется репрезентативного непрерывного ряда наблюдений.

Все уровенные наблюдения приведены к единому нулю поста моря. За единый нуль поста для Черного моря принят горизонт с абсолютной отметкой минус 5,000 м, т. е. горизонт, лежащий на 5,000 м ниже нуля Кронштадтского футштока.

Основными характеристиками уровня моря являются:

- максимальные, средние и минимальные отметки уровня за год;
- повторяемость и обеспеченность отметок максимальных, средних и минимальных уровней за год;
- максимальные амплитуды колебания отметок уровня моря за год.

При необходимости эти характеристики уровня моря могут определяться для любых интервалов времени. Расчет уровней заданной обеспеченности выполняется статистической обработкой данных натурных наблюдений за уровнем моря согласно [10, 11] с построением на их базе теоретических кривых обеспеченности, если ряд наблюдений составляет менее 100 лет.

5.3.2.1 Данные наблюдений за уровнем моря

Для изучения режима уровня моря использованы материалы наблюдений [1÷3] на морской гидрологической станции МГ Туапсе за период 1977 г. до настоящего времени. На станции ведутся непрерывные наблюдения за уровнем моря, а также четырехсрочные измерения. В таблице 5.3.2.1 представлены данные наблюдений за уровнем моря на посту МГ Туапсе.

Таблица 5.3.2.1 – Данные наблюдений за уровнем моря (МГ Туапсе)

Год	Уровень моря, см над «0» поста		
	Средний	Минимальный	Максимальный
1977	472,5	446,0	491,0
1978	473,9	445,0	499,0
1979	476,0	445,0	498,0
1980	478,3	460,0	500,0
1981	483,7	453,0	509,0
1982	475,2	442,0	512,0

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							41
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

1983	469,1	438,0	493,0
1984	467,9	447,0	488,0
1985	465,0	441,0	492,0
1986	471,8	444,0	498,0
1987	480,0	455,0	510,0
1989	473,7	451,0	505,0
1991	478,9	450,0	508,0
1992	476,9	453,0	505,0
1993	474,1	452,0	500,0
1994	473,5	442,0	505,0
1995	480,3	457,0	508,0
1996	478,0	462,0	498,0
1997	483,9	456,0	516,0
1998	484,2	460,0	515,0
1999	486,8	457,0	508,0
2000	481,7	458,0	503,0
2001	480,3	452,0	506,0
2002	482,8	462,0	502,0
2003	476,0	457,0	498,0
2004	487,5	465,0	511,0
2005	490,5	470,0	508,0
2006	484,5	464,0	504,0
2007	477,4	449,0	504,0
2008	476,6	457,0	515,0
2009	481,6	460,0	505,0
2010	496,8	472,0	520,0
2011	483,6	454,0	515,0
2012	478,4	458,0	503,0
2013	492,3	461,0	515,0
2014	489,6	469,0	518,0
2015	485,2	460,0	508,0
2016	484,1	457,0	513,0
2017	476,1	455,0	495,0
2018	482,2	452,0	507,0
2019	478,5	463,0	495,0

5.3.2.2 Расчетные уровни моря

В соответствии с требованиями [10, 11] выполнена статистическая обработка рядов уровней с вычислением значений среднего уровня НС, коэффициентов вариации CV и асимметрии CS (таблицы 5.3.2.2÷5.3.2.4).

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							42
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

По значениям CV и CS определены ординаты теоретических кривых обеспеченности [12] минимальных, максимальных и средних уровней моря (таблица 5.3.2.5). Кривые обеспеченности уровней моря представлены на рисунке 5.3.2.1.

При расчетах использованы уровни относительно условного нуля водомерного поста МГ Туапсе. Единый нуль постов Черного и Азовского морей составляет минус 5,000 м Балтийской системы высот 1977 г.

Расчетные уровни моря различной обеспеченности приведены в таблице 5.3.2.6.

Таблица 5.3.2.2 – Минимальные годовые уровни моря по данным МГ Туапсе (относительно «0» поста). Статистическая обработка

№ п/п	H, см	Ki	Ki - 1	(Ki - 1)2	(Ki - 1)3	P%
1	438,0	0,962844	-0,037156	0,001381	-0,000051	1,69
2	441,0	0,969439	-0,030561	0,000934	-0,000029	4,11
3	442,0	0,971637	-0,028363	0,000804	-0,000023	6,52
4	442,0	0,971637	-0,028363	0,000804	-0,000023	8,94
5	444,0	0,976033	-0,023967	0,000574	-0,000014	11,35
6	445,0	0,978232	-0,021768	0,000474	-0,000010	13,77
7	445,0	0,978232	-0,021768	0,000474	-0,000010	16,18
8	446,0	0,980430	-0,019570	0,000383	-0,000007	18,60
9	447,0	0,982628	-0,017372	0,000302	-0,000005	21,01
10	449,0	0,987025	-0,012975	0,000168	-0,000002	23,43
11	450,0	0,989223	-0,010777	0,000116	-0,000001	25,85
12	451,0	0,991421	-0,008579	0,000074	-0,000001	28,26
13	452,0	0,993620	-0,006380	0,000041	0,000000	30,68
14	452,0	0,993620	-0,006380	0,000041	0,000000	33,09
15	452,0	0,993620	-0,006380	0,000041	0,000000	35,51
16	453,0	0,995818	-0,004182	0,000017	0,000000	37,92
17	453,0	0,995818	-0,004182	0,000017	0,000000	40,34
18	454,0	0,998016	-0,001984	0,000004	0,000000	42,75
19	455,0	1,000214	0,000214	0,000000	0,000000	45,17
20	455,0	1,000214	0,000214	0,000000	0,000000	47,58
21	456,0	1,002413	0,002413	0,000006	0,000000	50,00
22	457,0	1,004611	0,004611	0,000021	0,000000	52,42
23	457,0	1,004611	0,004611	0,000021	0,000000	54,83
24	457,0	1,004611	0,004611	0,000021	0,000000	57,25
25	457,0	1,004611	0,004611	0,000021	0,000000	59,66
26	457,0	1,004611	0,004611	0,000021	0,000000	62,08
27	458,0	1,006809	0,006809	0,000046	0,000000	64,49
28	458,0	1,006809	0,006809	0,000046	0,000000	66,91
29	460,0	1,011206	0,011206	0,000126	0,000001	69,32
30	460,0	1,011206	0,011206	0,000126	0,000001	71,74
31	460,0	1,011206	0,011206	0,000126	0,000001	74,15
32	460,0	1,011206	0,011206	0,000126	0,000001	76,57
33	461,0	1,013404	0,013404	0,000180	0,000002	78,99
34	462,0	1,015602	0,015602	0,000243	0,000004	81,40
35	462,0	1,015602	0,015602	0,000243	0,000004	83,82

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							43
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

36	463,0	1,017801	0,017801	0,000317	0,000006	86,23
37	464,0	1,019999	0,019999	0,000400	0,000008	88,65
38	465,0	1,022197	0,022197	0,000493	0,000011	91,06
39	469,0	1,030990	0,030990	0,000960	0,000030	93,48
40	470,0	1,033189	0,033189	0,001101	0,000037	95,89
41	472,0	1,037585	0,037585	0,001413	0,000053	98,31
Σ	18651,0			0,012707	-0,000017	
НС	454,9					
					CV	0,01782368
					CS	0,0744019

Таблица 5.3.2.3 – Средние годовые уровни моря по данным МГ Туапсе (относительно «0» поста). Статистическая обработка

№ п/п	Н, см	Ki	Ki - 1	(Ki - 1)2	(Ki - 1)3	P%
1	496,8	1,035477	0,035477	0,001259	0,000045	1,69
2	492,3	1,026166	0,026166	0,000685	0,000018	4,11
3	490,5	1,022483	0,022483	0,000505	0,000011	6,52
4	489,6	1,020610	0,020610	0,000425	0,000009	8,94
5	487,5	1,016125	0,016125	0,000260	0,000004	11,35
6	486,8	1,014718	0,014718	0,000217	0,000003	13,77
7	485,2	1,011383	0,011383	0,000130	0,000001	16,18
8	484,5	1,010011	0,010011	0,000100	0,000001	18,60
9	484,2	1,009212	0,009212	0,000085	0,000001	21,01
10	484,1	1,009194	0,009194	0,000085	0,000001	23,43
11	483,9	1,008673	0,008673	0,000075	0,000001	25,85
12	483,7	1,008187	0,008187	0,000067	0,000001	28,26
13	483,6	1,008031	0,008031	0,000064	0,000001	30,68
14	482,8	1,006311	0,006311	0,000040	0,000000	33,09
15	482,2	1,005216	0,005216	0,000027	0,000000	35,51
16	481,7	1,004001	0,004001	0,000016	0,000000	37,92
17	481,6	1,003966	0,003966	0,000016	0,000000	40,34
18	480,3	1,001134	0,001134	0,000001	0,000000	42,75
19	480,3	1,001117	0,001117	0,000001	0,000000	45,17
20	480,0	1,000526	0,000526	0,000000	0,000000	47,58
21	478,9	0,998233	-0,001767	0,000003	0,000000	50,00
22	478,5	0,997434	-0,002566	0,000007	0,000000	52,42
23	478,4	0,997295	-0,002705	0,000007	0,000000	54,83
24	478,3	0,996965	-0,003035	0,000009	0,000000	57,25
25	478,0	0,996392	-0,003608	0,000013	0,000000	59,66
26	477,4	0,995037	-0,004963	0,000025	0,000000	62,08
27	476,9	0,994012	-0,005988	0,000036	0,000000	64,49
28	476,6	0,993543	-0,006457	0,000042	0,000000	66,91
29	476,1	0,992345	-0,007655	0,000059	0,000000	69,32
30	476,0	0,992318	-0,007682	0,000059	0,000000	71,74
31	476,0	0,992188	-0,007812	0,000061	0,000000	74,15
32	475,2	0,990608	-0,009392	0,000088	-0,000001	76,57

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							44
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

33	474,1	0,988280	-0,011720	0,000137	-0,000002	78,99
34	473,9	0,987741	-0,012259	0,000150	-0,000002	81,40
35	473,7	0,987325	-0,012675	0,000161	-0,000002	83,82
36	473,5	0,986977	-0,013023	0,000170	-0,000002	86,23
37	472,5	0,984945	-0,015055	0,000227	-0,000003	88,65
38	471,8	0,983520	-0,016480	0,000272	-0,000004	91,06
39	469,1	0,977771	-0,022229	0,000494	-0,000011	93,48
40	467,9	0,975321	-0,024679	0,000609	-0,000015	95,89
41	465,0	0,969207	-0,030793	0,000948	-0,000029	98,31
Σ	19669,0			0,007633	0,000023	
НС	479,7					
					CV	0,0138144
					CS	0,2144584

Таблица 5.3.2.4 – Максимальные годовые уровни моря по данным МГ Туапсе (относительно «0» поста). Статистическая обработка

№ п/п	Н, см	Ki	Ki - 1	(Ki - 1)2	(Ki - 1)3	P%
1	520,0	1,029802	0,029802	0,000888	0,000026	1,69
2	518,0	1,025842	0,025842	0,000668	0,000017	4,11
3	516,0	1,021881	0,021881	0,000479	0,000010	6,52
4	515,0	1,019900	0,019900	0,000396	0,000008	8,94
5	515,0	1,019900	0,019900	0,000396	0,000008	11,35
6	515,0	1,019900	0,019900	0,000396	0,000008	13,77
7	515,0	1,019900	0,019900	0,000396	0,000008	16,18
8	513,0	1,015940	0,015940	0,000254	0,000004	18,60
9	512,0	1,013959	0,013959	0,000195	0,000003	21,01
10	511,0	1,011979	0,011979	0,000143	0,000002	23,43
11	510,0	1,009999	0,009999	0,000100	0,000001	25,85
12	509,0	1,008018	0,008018	0,000064	0,000001	28,26
13	508,0	1,006038	0,006038	0,000036	0,000000	30,68
14	508,0	1,006038	0,006038	0,000036	0,000000	33,09
15	508,0	1,006038	0,006038	0,000036	0,000000	35,51
16	508,0	1,006038	0,006038	0,000036	0,000000	37,92
17	508,0	1,006038	0,006038	0,000036	0,000000	40,34
18	507,0	1,004057	0,004057	0,000016	0,000000	42,75
19	506,0	1,002077	0,002077	0,000004	0,000000	45,17
20	505,0	1,000097	0,000097	0,000000	0,000000	47,58
21	505,0	1,000097	0,000097	0,000000	0,000000	50,00
22	505,0	1,000097	0,000097	0,000000	0,000000	52,42
23	505,0	1,000097	0,000097	0,000000	0,000000	54,83
24	504,0	0,998116	-0,001884	0,000004	0,000000	57,25
25	504,0	0,998116	-0,001884	0,000004	0,000000	59,66
26	503,0	0,996136	-0,003864	0,000015	0,000000	62,08
27	503,0	0,996136	-0,003864	0,000015	0,000000	64,49
28	502,0	0,994155	-0,005845	0,000034	0,000000	66,91
29	500,0	0,990195	-0,009805	0,000096	-0,000001	69,32

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							45
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

30	500,0	0,990195	-0,009805	0,000096	-0,000001	71,74
31	499,0	0,988214	-0,011786	0,000139	-0,000002	74,15
32	498,0	0,986234	-0,013766	0,000190	-0,000003	76,57
33	498,0	0,986234	-0,013766	0,000190	-0,000003	78,99
34	498,0	0,986234	-0,013766	0,000190	-0,000003	81,40
35	498,0	0,986234	-0,013766	0,000190	-0,000003	83,82
36	495,0	0,980293	-0,019707	0,000388	-0,000008	86,23
37	495,0	0,980293	-0,019707	0,000388	-0,000008	88,65
38	493,0	0,976332	-0,023668	0,000560	-0,000013	91,06
39	492,0	0,974352	-0,025648	0,000658	-0,000017	93,48
40	491,0	0,972371	-0,027629	0,000763	-0,000021	95,89
41	488,0	0,966430	-0,033570	0,001127	-0,000038	98,31
Σ	20703,0			0,009624	-0,000022	
НС	505,0					
					CV	0,0155113
					CS	0,145623

Таблица 5.3.2.5 – Расчет ординат теоретических кривых обеспеченности минимальных, средних и максимальных уровней моря (МГ Туапсе)

		Минимальные уровни моря																		
		Обеспеченность, %																		
		0,1	0,33	1	2	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99
Cs	0,05	3,16	2,76	2,36	2,07	1,65	1,28	0,84	0,66	0,52	0,24	-0,01	-0,26	-0,52	-0,68	-0,84	-1,28	-1,62	-1,86	-2,29
	0,074	3,19	2,79	2,38	2,08	1,66	1,28	0,84	0,66	0,52	0,24	-0,01	-0,26	-0,52	-0,68	-0,84	-1,28	-1,62	-1,85	-2,27
	0,1	3,23	2,82	2,40	2,10	1,67	1,29	0,84	0,66	0,51	0,24	-0,02	-0,27	-0,53	-0,68	-0,85	-1,27	-1,61	-1,84	-2,25
	ΦC_v	0,057	0,050	0,042	0,037	0,030	0,023	0,015	0,012	0,009	0,004	0,000	-0,005	-0,009	-0,012	-0,015	-0,023	-0,029	-0,033	-0,040
$\Phi C_v + 1$		0,943	0,950	0,958	0,963	0,970	0,977	0,985	0,988	0,991	0,996	1,000	1,005	1,009	1,012	1,015	1,023	1,029	1,033	1,040
$H_c (\Phi C_v + 1)$		429,0	432,3	435,6	438,0	441,4	444,5	448,1	449,6	450,7	453,0	455,0	457,0	459,2	460,4	461,8	465,2	468,0	469,9	473,3
Н, м БС		-0,71	-0,68	-0,64	-0,62	-0,59	-0,56	-0,52	-0,50	-0,49	-0,47	-0,45	-0,43	-0,41	-0,40	-0,38	-0,35	-0,32	-0,30	-0,27
		Средние уровни моря																		
		Обеспеченность, %																		
		0,1	0,33	1	2	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99
Cs	0,2	3,38	2,93	2,47	2,15	1,70	1,30	0,83	0,65	0,50	0,22	-0,03	-0,28	-0,55	-0,69	-0,85	-1,26	-1,58	-1,79	-2,18
	0,214	3,40	2,95	2,48	2,16	1,70	1,30	0,83	0,65	0,50	0,22	-0,03	-0,28	-0,55	-0,69	-0,85	-1,26	-1,57	-1,78	-2,17
	0,25	3,45	2,99	2,50	2,18	1,71	1,30	0,82	0,64	0,49	0,21	-0,04	-0,29	-0,56	-0,70	-0,85	-1,25	-1,56	-1,77	-2,14
	ΦC_v	0,047	0,041	0,034	0,030	0,024	0,018	0,011	0,009	0,007	0,003	0,000	-0,004	-0,008	-0,010	-0,012	-0,017	-0,022	-0,025	-0,030
$\Phi C_v + 1$		1,047	1,041	1,034	1,030	1,024	1,018	1,011	1,009	1,007	1,003	1,000	0,996	0,992	0,990	0,988	0,983	0,978	0,975	0,970
$H_c (\Phi C_v + 1)$		502,3	499,3	496,2	494,0	491,0	488,3	485,2	484,0	483,0	481,2	479,5	477,9	476,1	475,1	474,1	471,4	469,3	467,9	465,4
Н, м БС		0,02	-0,01	-0,04	-0,06	-0,09	-0,12	-0,15	-0,16	-0,17	-0,19	-0,20	-0,22	-0,24	-0,25	-0,26	-0,29	-0,31	-0,32	-0,35
		Максимальные уровни моря																		
		Обеспеченность, %																		
		0,1	0,33	1	2	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99
Cs	0,10	3,23	2,82	2,4	2,1	1,67	1,29	0,84	0,66	0,51	0,24	-0,02	-0,27	-0,53	-0,68	-0,85	-1,27	-1,61	-1,84	-2,25
	0,146	3,30	2,88	2,44	2,11	1,68	1,30	0,84	0,66	0,50	0,23	-0,02	-0,28	-0,54	-0,68	-0,85	-1,26	-1,60	-1,82	-2,22
	0,15	3,31	2,88	2,44	2,11	1,68	1,3	0,84	0,66	0,5	0,23	-0,02	-0,28	-0,54	-0,68	-0,85	-1,26	-1,6	-1,82	-2,22
	ΦC_v	0,051	0,045	0,038	0,033	0,026	0,020	0,013	0,010	0,008	0,004	0,000	-0,004	-0,008	-0,011	-0,013	-0,020	-0,025	-0,028	-0,034
$\Phi C_v + 1$		1,051	1,045	1,038	1,033	1,026	1,020	1,013	1,010	1,008	1,004	1,000	0,996	0,992	0,989	0,987	0,980	0,975	0,972	0,966
$H_c (\Phi C_v + 1)$		530,8	527,5	524,0	521,5	518,1	515,1	511,5	510,1	508,9	506,8	504,8	502,8	500,7	499,6	498,3	495,1	492,4	490,7	487,5
Н, м БС		0,31	0,27	0,24	0,21	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	0,00	-0,02	-0,05	-0,08	-0,09	-0,12

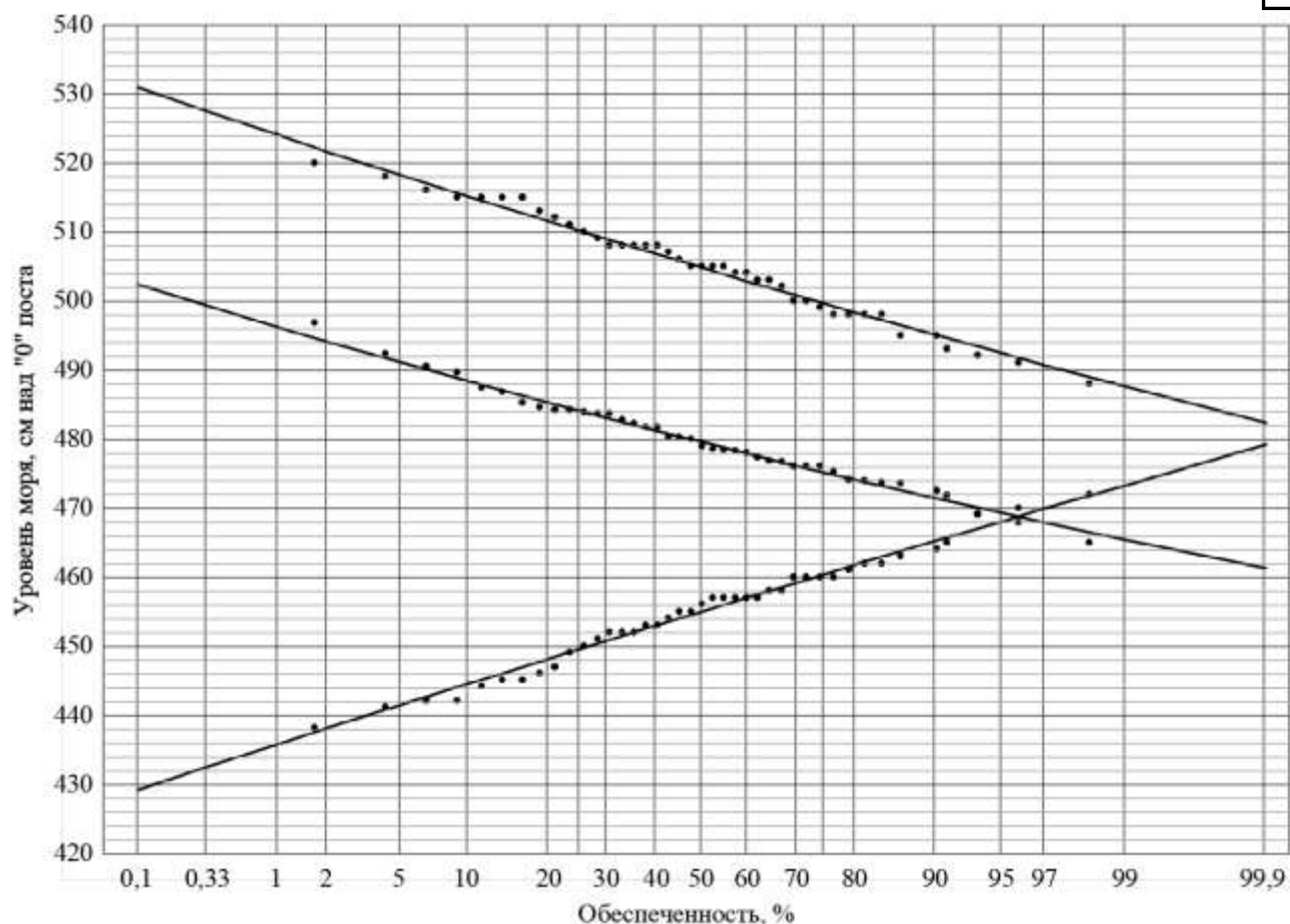


Рисунок 5.3.2.1 – Обеспеченность средних, минимальных и максимальных годовых отметок уровня Черного моря по данным МГ Туапсе

Таблица 5.3.2.6 – Расчётные отметки уровня Чёрного моря различной повторяемости для района МГ Туапсе

Обеспеченность, %		99,9	95	75	50	25	10	5	2	1
Период повторяемости, лет		1	1,05	1,33	2	4	10	20	50	100
Максимальный уровень моря	см над «нулём поста»	482	492	500	505	510	515	518	521	524
	м, БС	-0,18	-0,08	0,00	0,05	0,10	0,15	0,18	0,21	0,24
Среднегодовой уровень моря	см над «нулём моря»	461	469	475	480	484	488	491	494	496
	м, БС	-0,39	-0,31	-0,25	-0,20	-0,16	-0,12	-0,09	-0,06	-0,04
Минимальный уровень моря	см над «нулём моря»	479	468	460	455	450	444	441	438	436
	м, БС	-0,21	-0,32	-0,40	-0,45	-0,50	-0,56	-0,59	-0,62	-0,64

5.3.3 Ветровой режим

Для расчета параметров ветрового волнения согласно [11, 13, 14] используются характеристики ветра над акваторией моря [4], поскольку данные наблюдений со станций для расчета волновых характеристик непригодны. Ветер на береговых станциях характеризует локальные условия метеоплощадки в связи с закрытостью горизонта и искажением ветрового поля рельефом. Крупные волны формируются далеко от береговых станций на большом протяжении.

Для района №2 Черного моря (рисунок 5.3.3.1) приведены характеристики ветра (таблица 5.3.3.1), полученные расчетом по полям атмосферного давления [4].

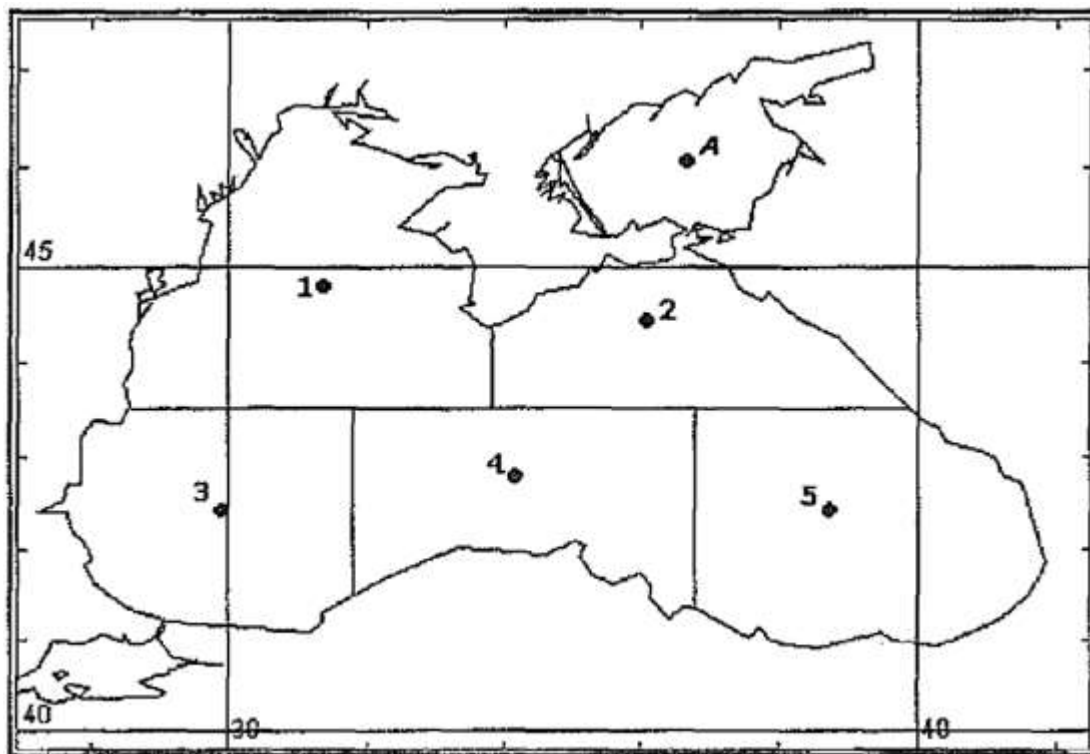


Рисунок 5.3.3.1 – Схема районирования Черного моря

Таблица 5.3.3.1 – Повторяемость (%) скоростей ветра (V , м/с) по направлениям φ , повторяемость $f(V)\%$ и обеспеченность $F(V)\%$ скоростей ветра и повторяемость направлений ветра $f(\varphi)\%$ за год

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0÷4	3,9	4,1	2,7	1,9	2,4	3,3	3,9	3,7	25,8	100,0
4÷8	5,2	6,3	3,6	2,2	3,0	4,9	5,8	4,9	36,0	74,2
8÷12	3,3	5,1	2,3	1,0	1,8	4,0	4,2	3,2	25,0	38,2
12÷16	1,1	2,5	0,8	0,2	0,5	1,9	1,7	1,3	10,1	13,2
16÷20	0,2	0,8	0,2	0,02	0,1	0,5	0,5	0,3	2,6	3,1
20÷24	0,02	0,2	0,03	-	0,01	0,09	0,07	0,04	0,4	0,5
≥ 24	+	0,02	+	-	+	+	+	+	0,04	0,05
$f(\varphi)$	13,7	19,1	9,6	5,4	7,8	14,7	16,3	13,5	100,0	
$MV(\varphi)$	6,7	8,0	6,8	5,7	6,4	7,8	7,3	6,9		

По ветровым характеристикам (таблица 5.3.3.1) построена роза ветров (рисунок 5.3.3.2) для наглядного определения направлений ветра с наибольшей повторяемостью.

Форма Михайловской бухты и экспозиция береговой полосы таковы, что волноопасными для рассматриваемого участка являются направления от западного до южного (рисунок 3.3). Для этих направлений по данным таблицы 3.1 выполнен расчет повторяемости и обеспеченности скорости ветра (таблица 3.2). По результатам расчета (таблица 3.2) построены режимные функции распределения скорости ветра по каждому волноопасному направлению, представленные на рисунках 3.4÷3.8. Режимные функции использованы для определения скоростей ветра повторяемостью 1 раз в 25 лет (для III класса [13]) по вычисленной обеспеченности для каждого направления.

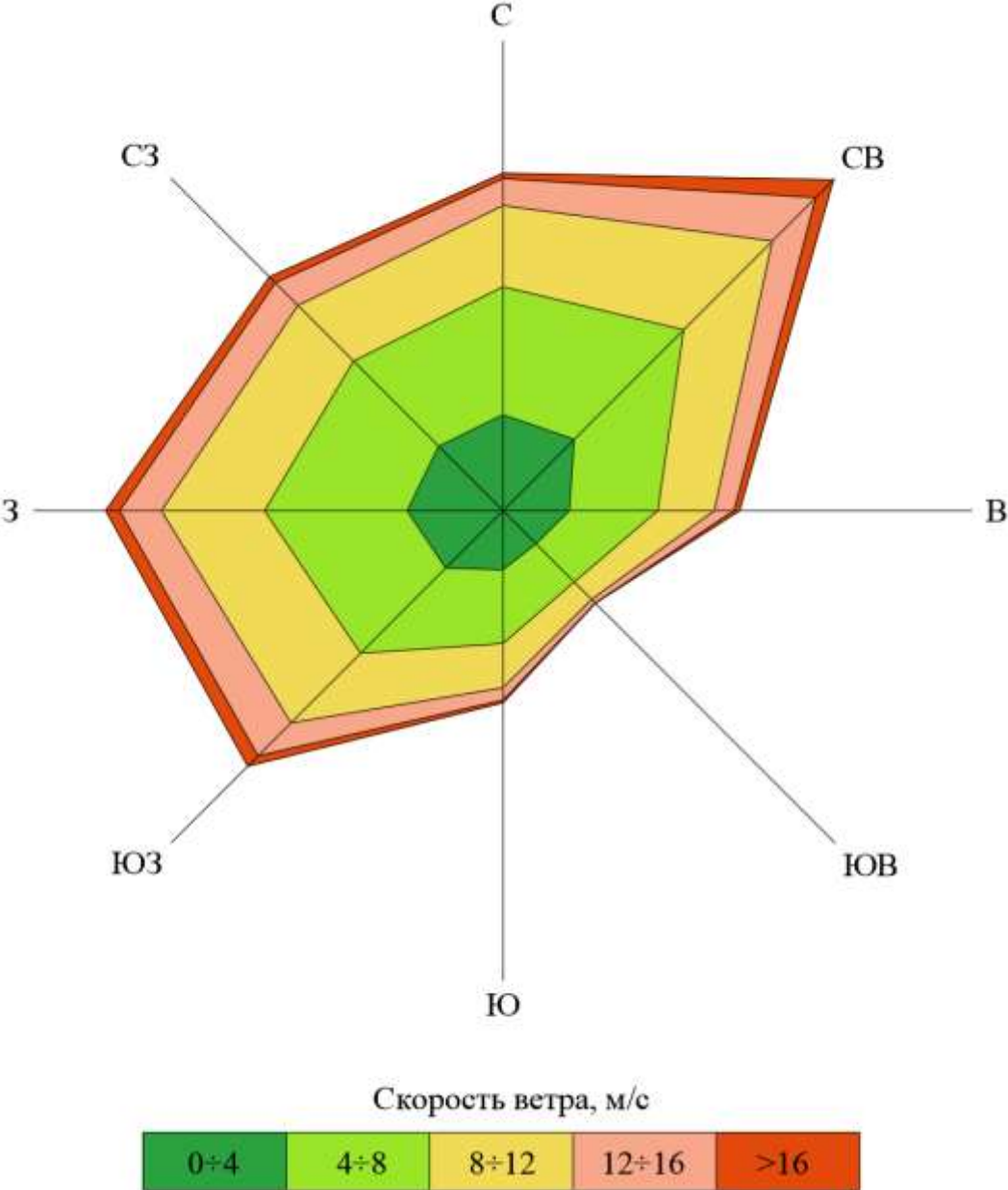


Рисунок 5.3.3.2 – Роза ветров, построенная по данным [4]

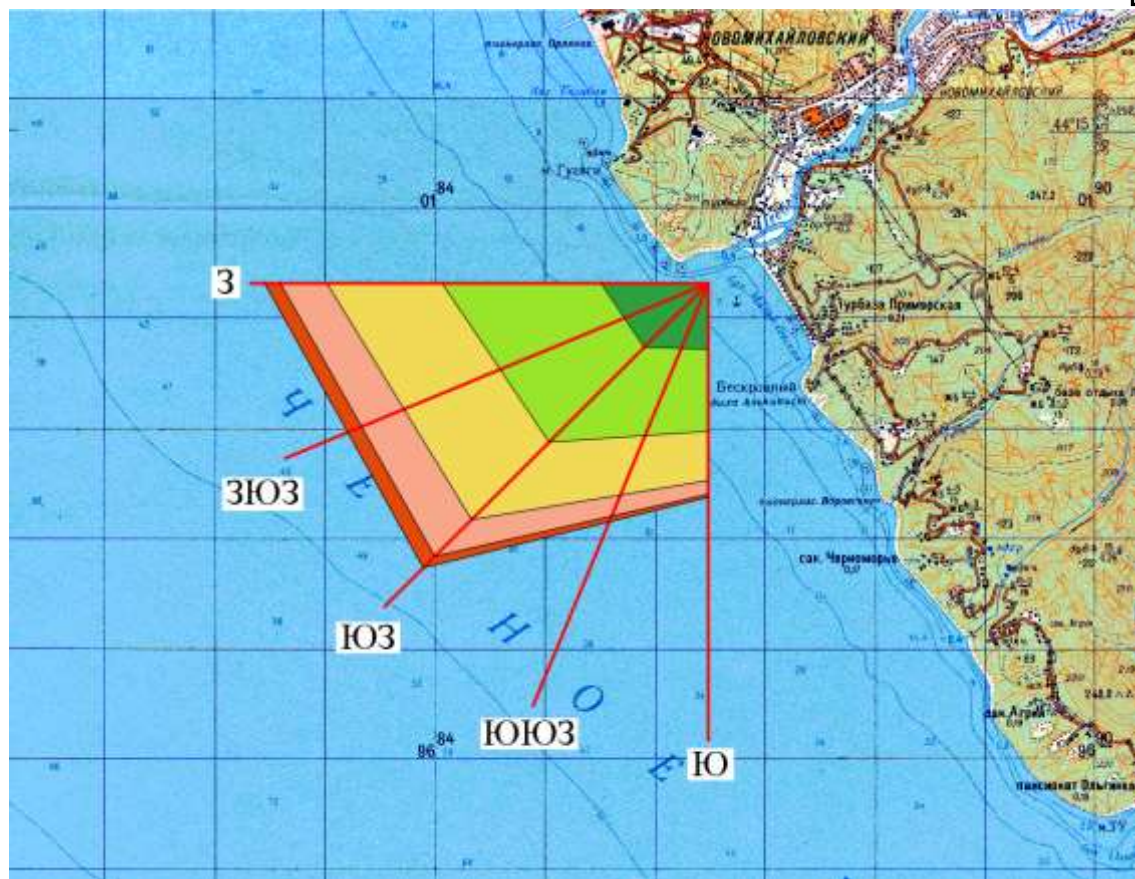


Рисунок 5.3.3.3 – Волноопасные направления

Таблица 5.3.3.2 – Обеспеченность (%) скорости ветра по волноопасным направлениям

V (м/с)	3	3ЮЗ	ЮЗ	ЮЮЗ	Ю
0÷4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
4÷8	75,9	76,7	77,5	74,7	69,3
8÷12	40,0	42,0	44,2	39,6	30,9
12÷16	14,0	15,4	17,0	13,8	7,8
16÷20	3,5	3,8	4,0	3,1	1,4
20÷24	0,43	0,52	0,61	0,44	0,13

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

011830000322000001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

51

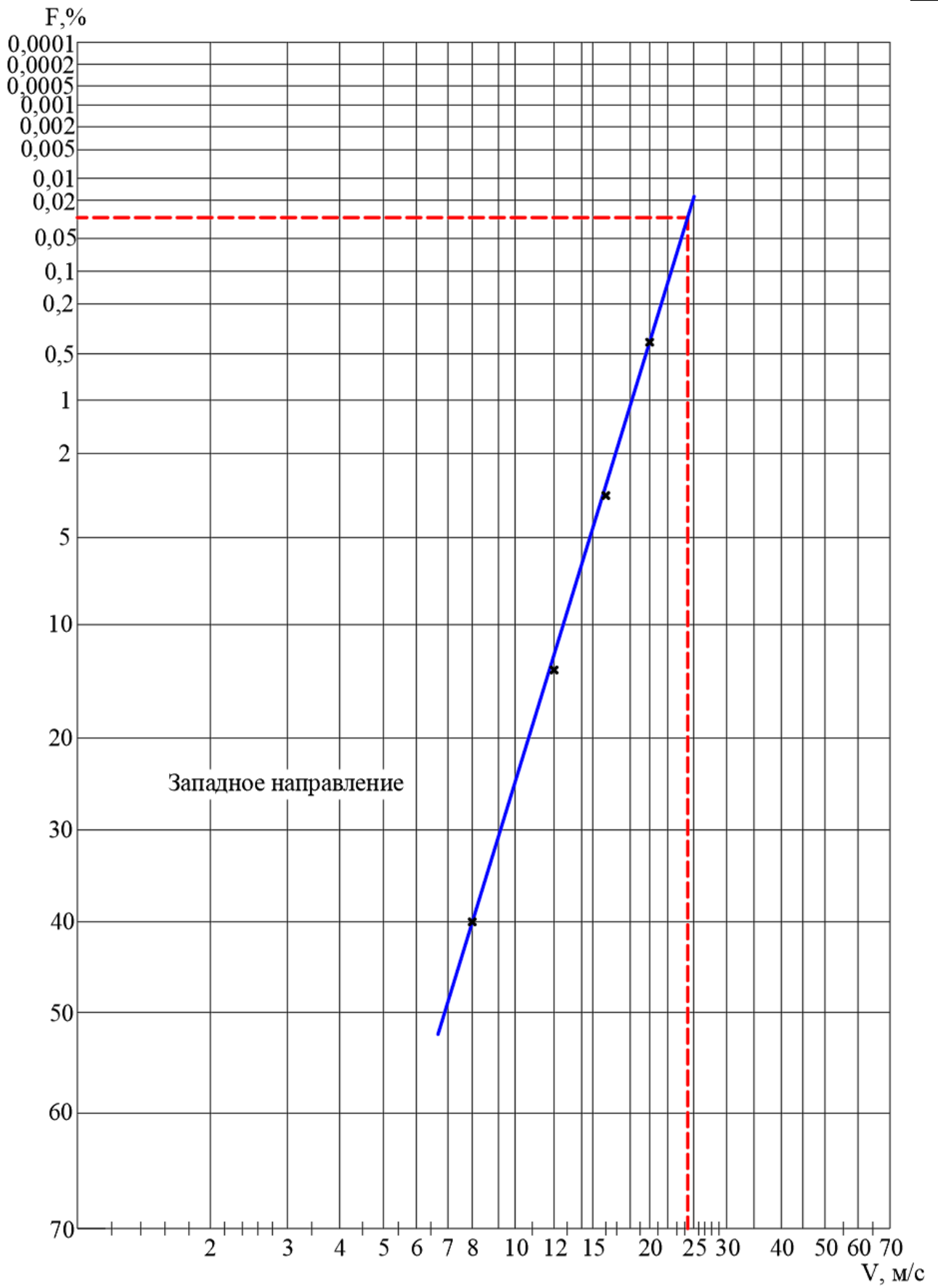


Рисунок 5.3.3.4 – Режимные функции распределения скорости ветра для западного направления

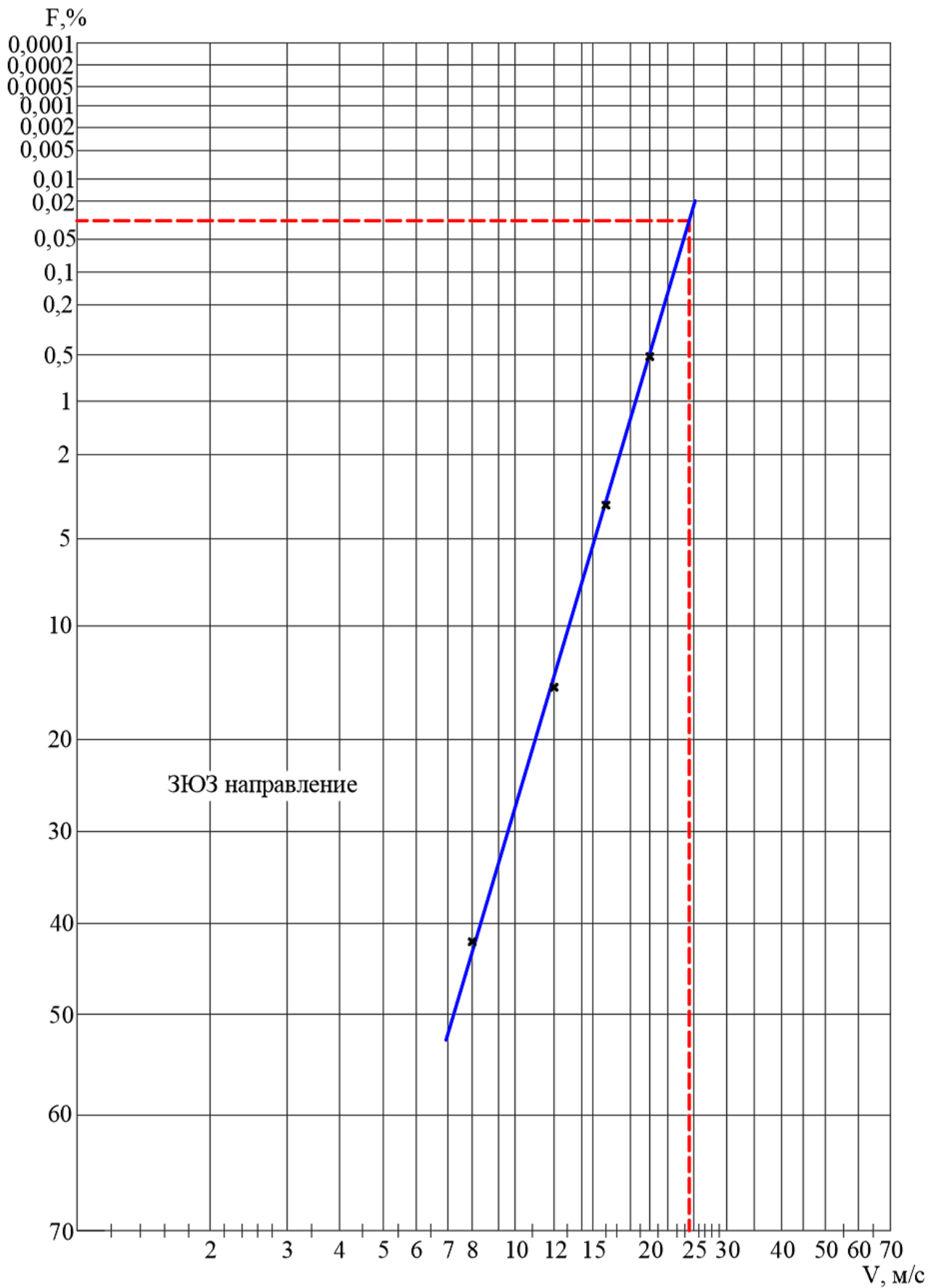


Рисунок 5.3.3.5 – Режимные функции распределения скорости ветра для запад-юго-западного направления

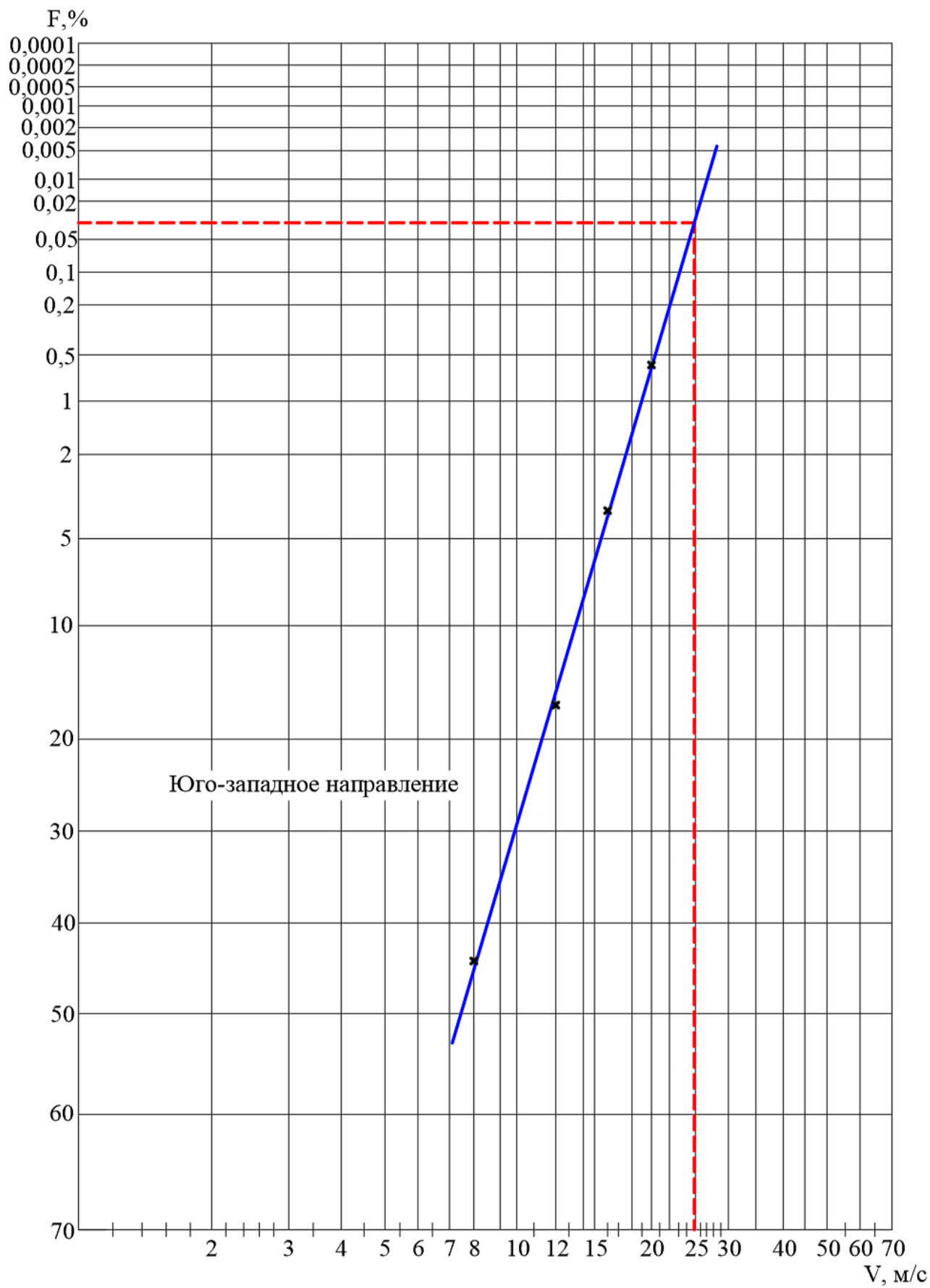


Рисунок 5.3.3.6 – Режимные функции распределения скорости ветра для юго-западного направления

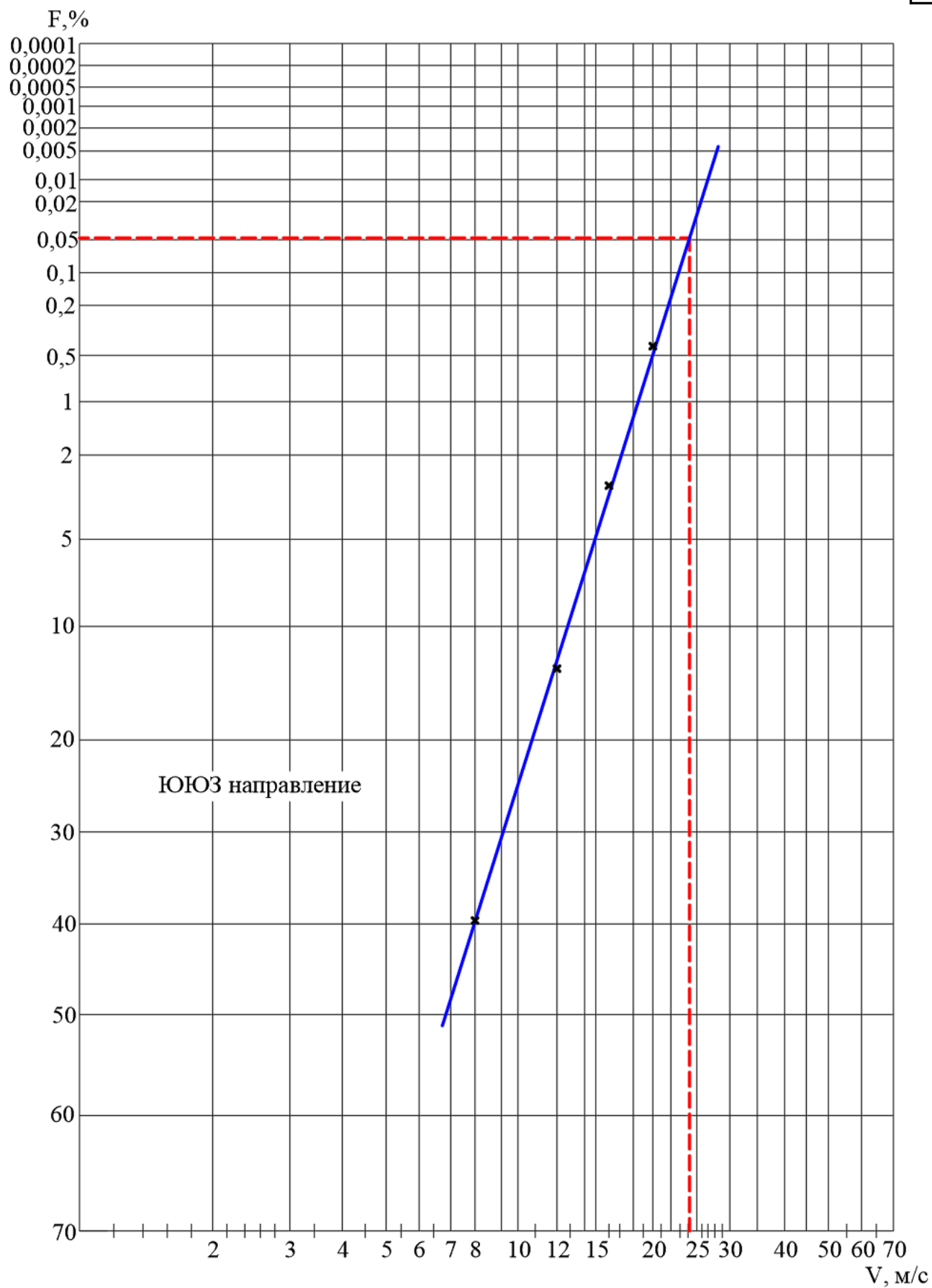


Рисунок 5.3.3.7 – Режимные функции распределения скорости ветра для юго-юго-западного направления

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

55

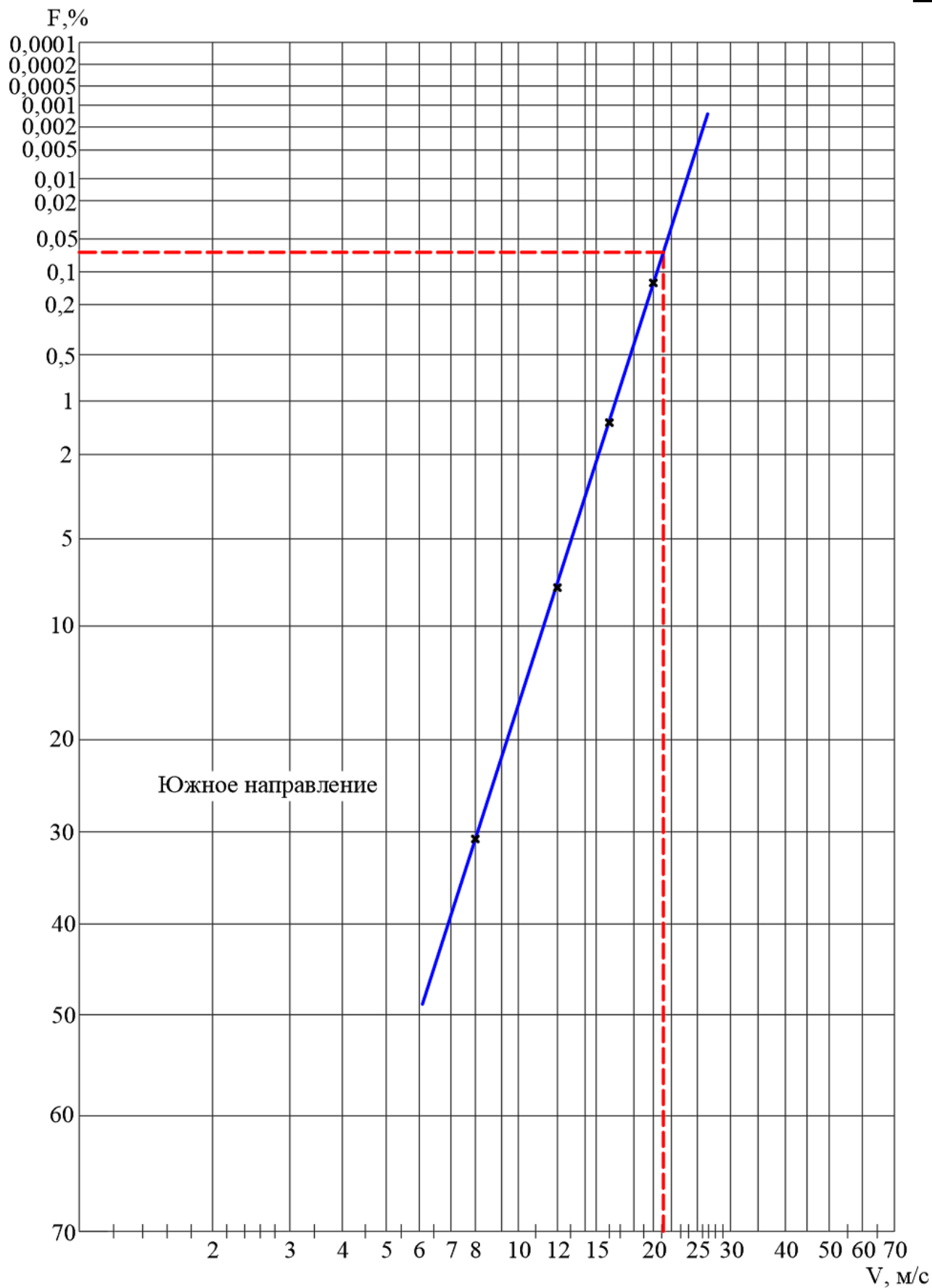


Рисунок 5.3.3.8 – Режимные функции распределения скорости ветра для южного направления

Расчетная обеспеченность ветра повторяемостью 1 раз в n_t лет определена по формуле (3.1) [11]:

$$F_n = 4,17 \frac{t_v}{N \cdot n_t \cdot P_w}, \quad (5.3.1)$$

где: t_v – средняя непрерывная продолжительность ветра данного направления, принимаемая для морей равной 12 часам согласно [11];

N – число дней в году за безледный период;

n_t – заданное число лет, принятое равным 25 (для III класса [13]);

P_w – повторяемость волноопасного направления ветра в долях единицы.

Расчетные скорости ветра по основным волноопасным направлениям над акваторией моря повторяемостью 1 раз в 25 лет представлены в таблице 5.3.3.3.

Таблица 5.3.3.3 – Расчетные скорости ветра над акваторией моря, повторяемостью 1 раз в 25 лет

Румбы	T_v , ЧАС	N , сутки	n_t , годы	P_w	F_n , %	V_n , м/с
З	12	365	25	0,163	0,0336	24,3
ЗЮЗ	12	365	25	0,155	0,0354	24,5
ЮЗ	12	365	25	0,147	0,0373	24,9
ЮЮЗ	12	365	25	0,113	0,0487	24,2
Ю	12	365	25	0,078	0,0703	21,2

5.3.4 Режим волнения моря

5.3.4.1 Расчет параметров волн в глубоководной зоне

Для оценки волнового воздействия на исследуемый участок выполнен расчет параметров волн в открытом море в глубоководной зоне для основных волноопасных направлений.

Расчет элементов волн в глубоководной зоне на подходах к исследуемому участку выполнен в предположении постоянной скорости ветра по длинам его разгона. Глубины на разгонах предполагались достаточно большими и не оказывающими влияние на формирование волн.

В качестве исходных данных для расчетов элементов волн на подходах к исследуемому участку приняты скорости ветра, приведенные в таблице 5.3.3.3. Длины разгона волн определялись по картам (рисунок 5.3.4.1) с ограничениями, предусмотренными в [11, 13] (таблица 5.3.4.1).



Рисунок 5.3.4.1 – Длины разгона волн по расчетным направлениям для исследуемой акватории

Таблица 5.3.4.1 – Ограничение длины разгона волн для расчетных скоростей ветра согласно [11, 13]

Румбы	V_n , м/с	Предельная длина разгона волн, км
З	24,3	628,0
ЗЮЗ	24,5	620,0
ЮЗ	24,9	604,0
ЮЮЗ	24,2	632,0
Ю	21,2	752,0

Расчет элементов волн в глубоководной зоне от всех волноопасных направлений заданной повторяемости выполнен по семилучевой модели углового спектра в соответствии с требованиями [11, 13, 14] и представлен в таблице 4.2. В данной таблице и далее по тексту приняты следующие обозначения: V - скорость ветра (м/с); L - длина разгона (км); h - средняя высота волн (м); $h_{1\%}$ - высота волн обеспеченностью 1%; T - средний период волн (с); λ - средняя длина волны (м).

Таблица 5.3.4.2 – Расчет элементов волн на глубокой воде, возможных 1 раз в 25 лет

Напр.	V _w , м/с	L, м	$\frac{gh}{V_w^2}$	hd, м	h, м	$\frac{gT}{V_w}$	T, с	λ, м	h1%, м
+67,5°	24,3	3 750	0,0141	0,9	4,9	4,052	10,0	157	11,7
+45,0°		10 750	0,0229	1,4					
+22,5°		223 800	0,0742	4,5					
3		628 000	0,0985	5,9					
-22,5°		580 200	0,0966	5,8					
-45,0°		278 010	0,0793	4,8					
-67,5°		139 570	0,0637	3,8					
+67,5°	24,5	5 820	0,0172	1,1	5,3	4,198	10,5	172	12,6
+45,0°		171 290	0,0678	4,1					
+22,5°		572 810	0,0960	5,9					
3Ю3		620 000	0,0978	6,0					
-22,5°		363 230	0,0852	5,2					
-45,0°		257 890	0,0771	4,7					
-67,5°		136 190	0,0628	3,8					
+67,5°	24,9	92 700	0,0542	3,4	5,4	4,164	10,6	174	12,4
+45,0°		427 090	0,0882	5,6					
+22,5°		558 020	0,0946	6,0					
Ю3		393 160	0,0863	5,5					
-22,5°		336 950	0,0826	5,2					
-45,0°		251 640	0,0758	4,8					
-67,5°		145 710	0,0636	4,0					
+67,5°	24,2	241 860	0,0762	4,5	5,0	4,143	10,2	163	11,6
+45,0°		446 890	0,0907	5,4					
+22,5°		363 230	0,0858	5,1					
ЮЮ3		364 710	0,0859	5,1					
-22,5°		328 780	0,0834	5,0					
-45,0°		269 240	0,0787	4,7					
-67,5°		132 280	0,0627	3,7					
+67,5°	21,2	287 780	0,0865	4,0	4,0	4,251	9,2	132	9,4
+45,0°		278 010	0,0857	3,9					
+22,5°		336 950	0,0902	4,1					

Ю		355 870	0,0915	4,2					
-22,5°		351 780	0,0913	4,2					
-45,0°		244 410	0,0827	3,8					
-67,5°		2 820	0,0141	0,6					

5.3.4.2 Расчет рефракции и трансформации волн в мелководной зоне

При движении из открытого моря в прибрежную зону параметры волн (высота, длина и направление) существенно меняются вследствие рефракции и трансформации. И чем больше высота волн на глубокой воде, тем большую трансформацию они испытывают при подходе к берегу.

Волны глубокой воды от основных волноопасных румбов (рисунок 5.3.3.3) трансформированы в прибрежную мелководную зону. Выполнен расчет рефракции волн повторяемостью 1 раз в 25 лет согласно [11, 13, 14], представленный в таблице 5.3.4.3 и на рисунке 5.3.4.2.

В таблице 5.3.4.3 и далее по тексту приняты следующие обозначения: d – глубина (м), α – угол подхода волны, $\Delta\alpha$ – угол отклонения волны.

Таблица 5.3.4.3 – Расчет рефракции волн, возможных 1 раз в 25 лет

№ луча	№ точки	d_{i-1}	d_{i-1}/λ	d_{i+1}	d_{i+1}/λ	α , град	$\Delta\alpha$, град	Азимут, град
Шторм 3 направления с параметрами $\bar{h} = 4,9$ м; $\bar{T} = 10,0$ с; $\bar{\lambda} = 157$ м.								
1	1	100	0,64	50	0,32	-64,9	-3,5	
	2	50	0,32	30	0,19	-36,8	-4,0	
	3	30	0,19	20	0,13	-34,4	-4,2	
	4	20	0,13	10	0,06	-30,2	-8,4	
	5	10	0,06	5	0,03	-41,7	-12,6	
	6	5	0,03	2	0,01	-29,1	-12,4	224,9
2	1	100	0,64	50	0,32	-64,9	-3,5	
	2	50	0,32	30	0,19	-36,8	-4,0	
	3	30	0,19	20	0,13	-34,4	-4,2	
	4	20	0,13	10	0,06	-30,2	-8,4	
	5	10	0,06	5	0,03	-41,0	-12,4	
	6	5	0,03	2	0,01	-28,4	-12,1	225,4

Продолжение таблицы 5.3.4.3

№ луча	№ точки	di-1	di-1/λ	di+1	di+1/λ	α, град	Δα, град	Азимут, град
Шторм ЗЮЗ направления с параметрами $\bar{h} = 5,3$ м; $\bar{T} = 10,5$ с; $\bar{\lambda} = 172$ м.								
1	1	100	0,58	50	0,29	-34,6	-1,6	
	2	50	0,29	30	0,17	-30,2	-3,7	
	3	30	0,17	20	0,12	-13,7	-1,5	
	4	20	0,12	10	0,06	-17,4	-4,3	
	5	10	0,06	5	0,03	-22,1	-6,1	
	6	5	0,03	2	0,01	-26,6	-11,3	219,0
2	1	100	0,58	50	0,29	-34,6	-1,6	
	2	50	0,29	30	0,17	-30,2	-3,7	
	3	30	0,17	20	0,12	-13,7	-1,5	
	4	20	0,12	10	0,06	-17,4	-4,3	
	5	10	0,06	5	0,03	-21,5	-6,0	
	6	5	0,03	2	0,01	-26,0	-11,0	219,4
Шторм ЮЗ направления с параметрами $\bar{h} = 5,4$ м; $\bar{T} = 10,6$ с; $\bar{\lambda} = 174$ м.								
1	1	100	0,57	50	0,29	-9,6	-0,4	
	2	50	0,29	30	0,17	-2,2	-0,2	
	3	30	0,17	20	0,11	3,7	0,5	
	4	20	0,11	10	0,06	-1,2	-0,3	
	5	10	0,06	5	0,03	-9,3	-2,5	
	6	5	0,03	2	0,01	-7,1	-2,9	219,2
2	1	100	0,57	50	0,29	-9,6	-0,4	
	2	50	0,29	30	0,17	-2,2	-0,2	
	3	30	0,17	20	0,11	3,7	0,5	
	4	20	0,11	10	0,06	-1,2	-0,3	
	5	10	0,06	5	0,03	-8,8	-2,4	
	6	5	0,03	2	0,01	-6,6	-2,7	219,5
Шторм ЮЮЗ направления с параметрами $\bar{h} = 5,0$ м; $\bar{T} = 10,2$ с; $\bar{\lambda} = 163$ м.								
1	1	100	0,61	50	0,31	19,5	0,7	
	2	50	0,31	30	0,18	22,7	2,5	
	3	30	0,18	20	0,12	22,9	2,9	
	4	20	0,12	10	0,06	14,7	3,6	
	5	10	0,06	5	0,03	11,1	3,0	
	6	5	0,03	2	0,01	9,2	3,8	219,0
2	1	100	0,61	50	0,31	19,5	0,7	

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							61
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

	2	50	0,31	30	0,18	22,7	2,5	
	3	30	0,18	20	0,12	22,9	2,9	
	4	20	0,12	10	0,06	14,7	3,6	
	5	10	0,06	5	0,03	11,5	3,1	
	6	5	0,03	2	0,01	9,7	4,0	219,3

Продолжение таблицы 5.3.4.3

№ луча	№ точки	di-1	di-1/λ	di+1	di+1/λ	α, град	Δα, град	Азимут, град
Шторм Ю направления с параметрами $\bar{h} = 4,0$ м; $\bar{T} = 9,2$ с; $\bar{\lambda} = 132$ м.								
1	1	100	0,76	50	0,38	44,4	0,8	
	2	50	0,38	30	0,23	46,1	3,9	
	3	30	0,23	20	0,15	43,9	5,7	
	4	20	0,15	10	0,08	38,2	8,8	
	5	10	0,08	5	0,04	24,5	6,6	
	6	5	0,04	2	0,02	17,9	5,1	210,9
2	1	100	0,76	50	0,38	44,4	0,8	
	2	50	0,38	30	0,23	46,1	3,9	
	3	30	0,23	20	0,15	43,9	5,7	
	4	20	0,15	10	0,08	38,2	8,8	
	5	10	0,08	5	0,04	25,0	6,8	
	6	5	0,04	2	0,02	18,4	5,2	211,2

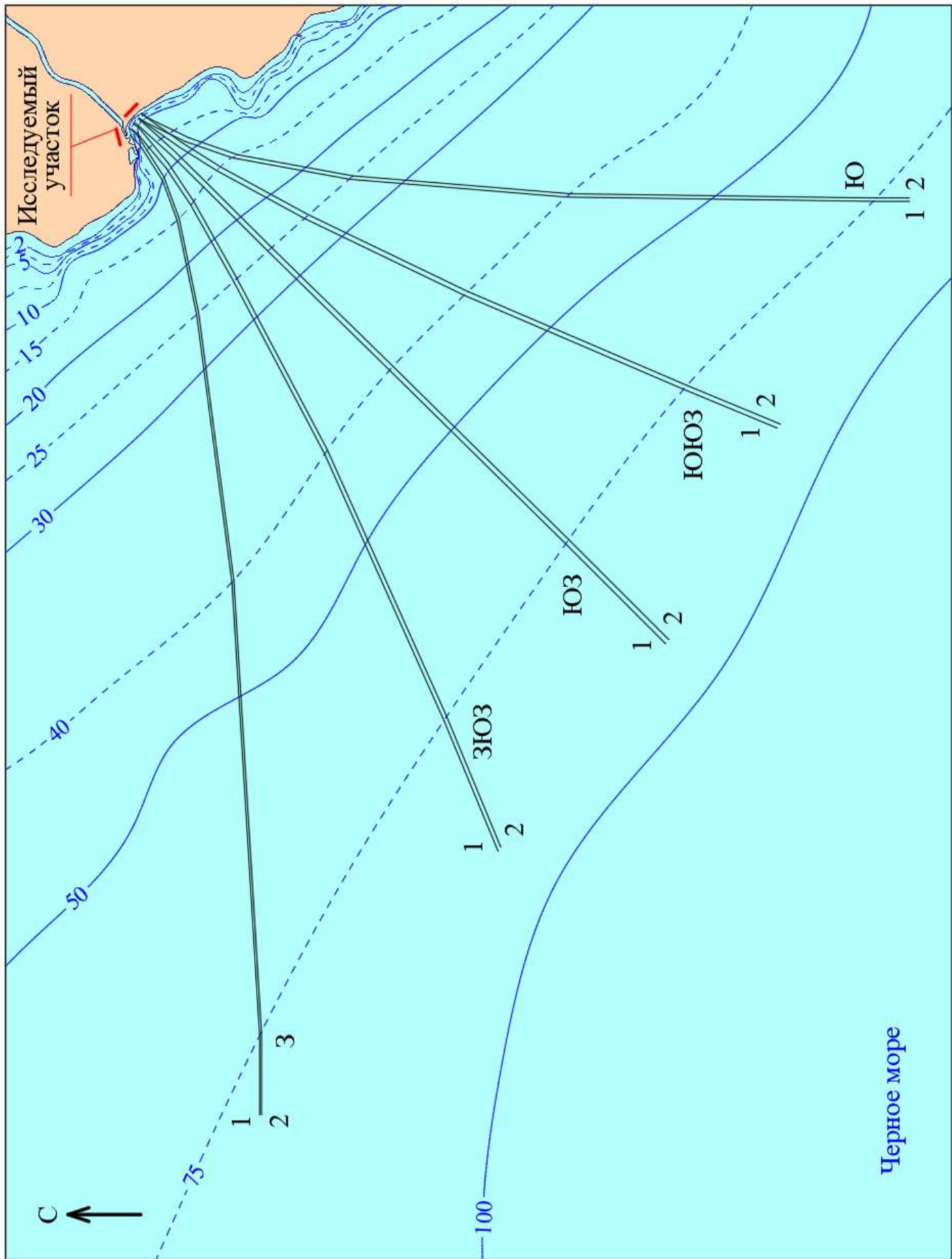


Рисунок 5.3.4.2 – Расчетная схема рефракции волнения при шторме, возможном 1 раз в 25 лет

Морское дно по пути прохождения волн очень пологое. По данным батиметрической съемки, выполненной в ноябре 2020 года, средний уклон на подходах к исследуемому участку на глубинах от 10 до 2 м составляет $i = 0,012 \div 0,013$ в зависимости от расчетного направления.

В таблице 5.3.4.4 представлены результаты расчета трансформации волн, возможных 1 раз в 25 лет, от всех волноопасных направлений в мелководной прибрежной зоне. В данной таблице для расчета волнения в мелководной зоне определялись следующие параметры согласно [13, 14]: коэффициент трансформации k_t , коэффициент рефракции k_r , обобщенный коэффициент линейных потерь k_l и коэффициент k_i для перехода от средних высот волн к высотам $i\%$ обеспеченности. При расчете значений k_l и $d_{cr,u}$ учитывался уклон дна для каждого расчетного направления.

Таблица 5.3.4.4 – Расчет трансформации волн, возможных 1 раз в 25 лет

d, м	$\frac{d}{\lambda}$	k_t	k_r	k_l	\bar{h} , м	$\frac{\bar{h}}{d}$	k_i	$h_{1\%,m}$	$\frac{h_{1\%}}{gT^2}$	$\frac{d}{\lambda}$	d, м	$\bar{\lambda}$, м
Шторм 3 направления с параметрами $\bar{h} = 4,9$ м; $h_{1\%} = 11,7$ м; $\bar{T} = 10,0$ с; $\bar{\lambda} = 157$ м												
10,0	0,064	0,984	0,613	0,816	2,41	0,241	2,024	4,88	0,0050	0,042	6,59	
7,0	0,045	1,042	0,613	0,788	2,47	0,352	1,847	4,56	0,0046	0,038	5,97	
6,1	0,039	1,069	0,613	0,778	2,50	0,410	1,765	4,41	0,0045	0,037	5,81	
5,8	0,037	1,080	0,613	0,774	2,51	0,433	1,731	4,35	0,0044	0,037	5,81	86,4
Последнее обрушение $d_{cr,u} = 0,678 \cdot 0,678 \cdot 0,678 \cdot 5,81 = 1,81$ м												
					0,84		1,63	1,37	0,0014	0,012	1,81	53,4
Шторм 3ЮЗ направления с параметрами $\bar{h} = 5,3$ м; $h_{1\%} = 12,6$ м; $\bar{T} = 10,5$ с; $\bar{\lambda} = 172$ м												
11,0	0,064	0,984	0,873	0,816	3,72	0,338	1,869	6,94	0,0064	0,054	9,29	
9,5	0,055	1,007	0,873	0,803	3,74	0,394	1,788	6,69	0,0062	0,052	8,94	
9,0	0,052	1,016	0,873	0,798	3,75	0,417	1,755	6,58	0,0061	0,051	8,77	
8,6	0,050	1,023	0,873	0,795	3,76	0,438	1,723	6,48	0,0060	0,050	8,60	110,1
Последнее обрушение $d_{cr,u} = 0,678 \cdot 0,678 \cdot 0,678 \cdot 8,60 = 2,68$ м												
					1,33		1,63	2,16	0,0020	0,016	2,68	65,4

Продолжение таблицы 5.3.4.4

d, м	$\frac{d}{\lambda}$	k_t	k_r	k_l	\bar{h} , м	$\frac{\bar{h}}{d}$	k_i	$h_{1\%,m}$	$\frac{h_{1\%}}{gT^2}$	$\frac{d}{\lambda}$	d, м	$\bar{\lambda}$, м
Шторм ЮЗ направления с параметрами $\bar{h} = 5,4$ м; $h_{1\%} = 12,4$ м; $\bar{T} = 10,6$ с; $\bar{\lambda} = 174$ м												
11,1	0,064	0,984	0,996	0,816	4,32	0,389	1,795	7,75	0,0070	0,059	10,27	
10,5	0,060	0,993	0,996	0,810	4,33	0,412	1,762	7,62	0,0069	0,057	9,92	
10,0	0,057	1,001	0,996	0,806	4,34	0,434	1,729	7,50	0,0068	0,057	9,92	
9,9	0,057	1,001	0,996	0,806	4,34	0,438	1,723	7,48	0,0068	0,057	9,92	118,3

Последнее обрушение $dcr,u = 0,678 \cdot 0,678 \cdot 0,678 \cdot 9,92 = 3,09$ м

					1,49		1,63	2,42	0,0022	0,018	3,09	69,6
Шторм ЮЮЗ направления с параметрами $\bar{h} = 5,0$ м; $h1\% = 11,6$ м; $\bar{T} = 10,2$ с; $\bar{\lambda} = 163$ м												
10,5	0,064	0,984	0,956	0,816	3,84	0,366	1,828	7,02	0,0069	0,057	9,29	
9,5	0,058	0,998	0,956	0,807	3,85	0,405	1,773	6,83	0,0067	0,056	9,13	
9,2	0,056	1,004	0,956	0,804	3,86	0,419	1,752	6,76	0,0066	0,056	9,13	
9,1	0,056	1,004	0,956	0,804	3,86	0,424	1,744	6,73	0,0066	0,056	9,13	109,2
Последнее обрушение $dcr,u = 0,720 \cdot 0,720 \cdot 0,720 \cdot 9,13 = 3,41$ м												
					1,63		1,63	2,65	0,0026	0,021	3,41	70,1
Шторм Ю направления с параметрами $\bar{h} = 4,0$ м; $h1\% = 9,4$ м; $\bar{T} = 9,2$ с; $\bar{\lambda} = 132$ м												
8,5	0,064	0,984	0,805	0,816	2,59	0,304	1,924	4,97	0,0060	0,050	6,60	
6,9	0,052	1,016	0,805	0,798	2,61	0,378	1,811	4,73	0,0057	0,048	6,34	
6,4	0,048	1,030	0,805	0,792	2,63	0,410	1,765	4,64	0,0056	0,047	6,20	
6,1	0,046	1,038	0,805	0,789	2,64	0,432	1,732	4,57	0,0055	0,046	6,07	81,8
Последнее обрушение $dcr,u = 0,720 \cdot 0,720 \cdot 0,720 \cdot 6,07 = 2,27$ м												
					1,07		1,63	1,74	0,0021	0,017	2,27	51,5

Как видно из таблицы 5.3.4.4, наиболее опасным направлением волнения является юго-западное и юго-юго-западное с максимальными параметрами расчетных волн в глубоководной и мелководной зоне. Волны юго-западного направления подходят практически перпендикулярно к береговой полосе, испытывая наименьшую рефракцию, в результате чего достаточно хорошо сохраняют свою энергию на пути к берегу. При этом ветер юго-западного направления имеет наибольшую повторяемость. Шторма юго-юго-западного создают наиболее опасные условия волнения в зоне последних обрушений.

5.3.4.3 Расчетные параметры волн в исследуемой акватории

Сводные результаты расчета параметров волнения в исследуемой акватории от наиболее волноопасных направлений представлены в таблице 5.3.4.5. Данные волноопасные направления могут быть использованы в качестве расчетных для оценки воздействия на исследуемые сооружения.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							65
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Таблица 5.3.4.5– Расчетные параметры волн в исследуемой акватории, возможные 1 раз в 25 лет

Напр.	Глубоководная зона				Первое обрушение					Последнее обрушение					Аз. луча, град
	\bar{h} , м	$h_{1\%}$, м	\bar{T} , с	$\bar{\lambda}$, м	$d_{\text{м}}$	\bar{h} , м	$h_{1\%}$, м	$h_{5\%}$, м	$\bar{\lambda}$, м	$d_{\text{м}}$	\bar{h} , м	$h_{1\%}$, м	$h_{5\%}$, м	$\bar{\lambda}$, м	
З	4,9	11,7	10,0	157	5,81	2,51	4,35	3,84	86	1,81	0,84	1,37	1,26	53	225
ЗЮЗ	5,3	12,6	10,5	172	8,60	3,76	6,48	5,73	110	2,68	1,33	2,16	1,95	65	219
ЮЗ	5,4	12,4	10,6	174	9,92	4,34	7,48	6,61	118	3,09	1,49	2,42	2,20	70	219
ЮЮЗ	5,0	11,6	10,2	163	9,13	3,86	6,73	5,93	109	3,41	1,63	2,65	2,42	70	219
Ю	4,0	9,4	9,2	132	6,07	2,64	4,57	4,03	82	2,27	1,07	1,74	1,59	52	211

Наиболее опасные волны юго-западного и юго-юго-западного направления, возможные 1 раз в 25 лет, обрушаются несколько раз на глубинах от 9,9 до 3,4 м с последующим прохождением роллера разрушенной волны в мелководную приурезовую зону. Высота волны 1%-обеспеченности на глубине 3,4 м в последнем обрушении составляет 2,65 м.

В приустьевой зоне р. Нечепсухо идет постоянная аккумуляция пляжеобразующего материала в результате вдольберегового перемещения наносов (рисунок 5.3.4.3). Выносимый рекой галечный материал практически полностью перекрывает устье. При отсутствии паводков устье реки сужается до 8 м и даже меньше. Галечный материал, аккумулирующийся в приустьевой зоне реки является серьезным препятствием для прохождения разрушенных волн в устье реки.



Рисунок 5.3.4.3 – Приурезовая зона исследуемого участка

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

67

5.3.5 Скорость и направление морских течений

Прибрежная зона исследуемого района характеризуется малой шириной шельфовой зоны и резким спадом глубин ниже 100 м изобаты. Узость шельфовой зоны и существование больших глубин на удалении 12÷15 км от берега делает исследуемый район динамически активным. Вихревые структуры, формирующиеся на восточной периферии основного черноморского течения (ОЧТ), свободно проникают в прибрежные зоны и генерируют более мелкие динамические пространственно-временные неоднородности. Влияние возникающих флуктуаций в динамическом режиме прибрежной зоны отражается на гидрофизической и гидрохимической структуре прибрежных вод.

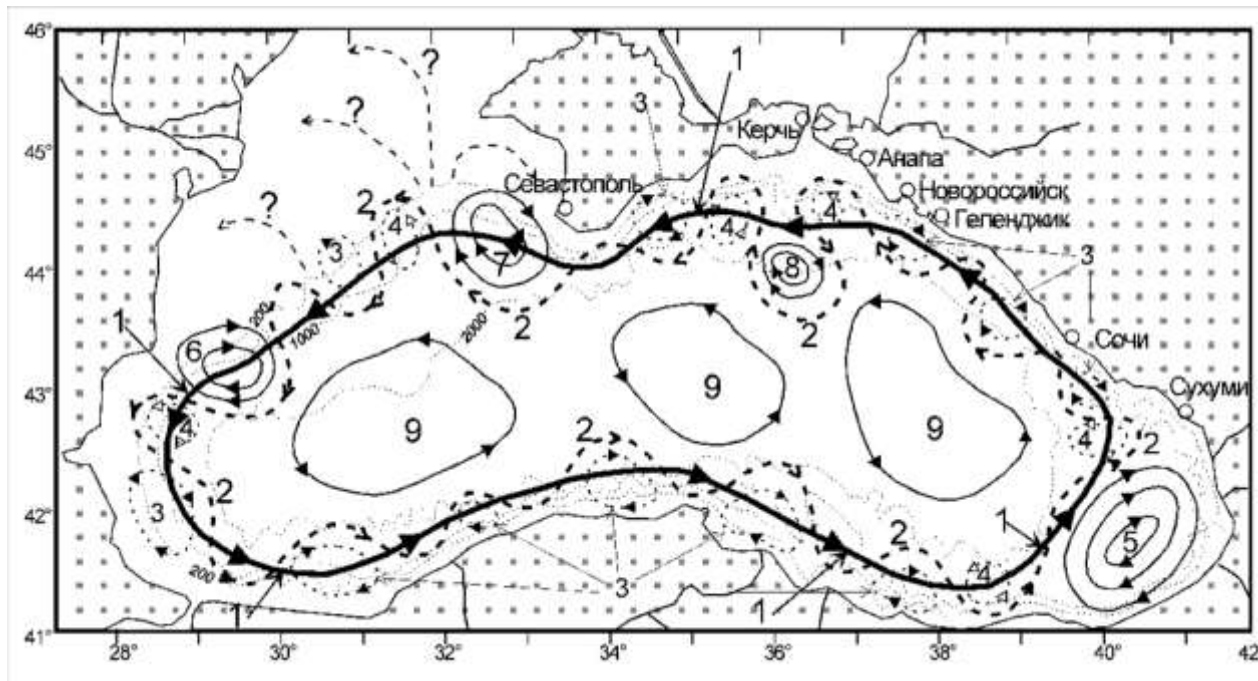
В динамической структуре вод Черного моря район прибрежных вод находится на восточной периферии зоны прибрежной антициклонической завихренности (ПАЗ). Динамика вод исследуемой акватории формируется под воздействием атмосферных процессов, проходящих антициклонических вихрей ПАЗ и в меньшей мере стока рек. Вследствие того что средняя скорость перемещения вихревых структур составляет 2÷3 мили в сутки [15], а также наблюдается частая смена ветров, субмезомасштабная изменчивость характеристик динамической структуры вод является доминирующей и определяет гидрологический и гидродинамический режимы прибрежной акватории.

Главным источником энергии активной циркуляции вод в рассматриваемом районе является Кольцевое Циклоническое течение Черного моря и вихревые структуры в зоне его действия [16].

По нормали к берегу вентиляция шельфа неодинакова. Наиболее вентилируемой является внешняя часть шельфа (глубины 50÷100 м). Здесь вероятность вдольбереговых течений северо-западного направления в 4÷5 раз превышает вероятность течений противоположного юго-восточного направления. Максимальные скорости северо-западного направления могут достигать более 100 см/с от поверхности до дна. На участке шельфа с глубинами 20÷50 м вероятность течений северо-западного направления превышает вероятность течений юго-восточного направления в 1,5÷2 раза, максимальные скорости здесь достигают 40÷50 см/с. На участке шельфа с глубинами от уреза воды до 15 м вдольбереговые течения двух противоположных направлений почти равновероятны. Максимальные скорости достигают здесь 20÷30 см/с.

Генеральная циркуляция вод в Черном море характеризуется циклоническим движением вод (рисунок 5.3.5.1).

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							68
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



1 – Кольцевое циклоническое течение (КЦТ) – среднее положение стрежня; 2 – меандры КЦТ; 3 – прибрежные антициклонические вихри (ПАВ); 4 – циклонические вихри (ЦВ); 5 – Батумский антициклонический вихрь; 6 – Калиакрский ПАВ; 7 – Севастопольский ПАВ; 8 – Керченский ПАВ; 9 – квазистационарные циклонические круговороты

Рисунок 5.3.5.1 – Схема циркуляции вод Черного моря.

Ее главным структурным элементом является Кольцевое циклоническое течение (КЦТ), опоясывающее все море по его периметру (прежнее название этого течения – Основное Черноморское течение (ОЧТ)). В квазистационарном состоянии КЦТ у Кавказского побережья охватывает полосу вдоль берега шириной 50÷60 км и несет свои воды в генеральном направлении на северо-запад. Примерно на удалении 20÷35 км от берега прослеживается ядро наибольших скоростей (стрежень потока), где скорости на поверхности моря нередко достигают 60÷80 см/с. Проникновение этого течения в глубину составляет порядка 150÷200 м в летний период и 250÷300 м в зимний период. В отдельных случаях, в области стрежня оно проникает до глубины 350÷400 м [16].

Местная циркуляция вод определяется в первую очередь особенностями общей циркуляции вод в верхнем 200-метровом слое Черного моря. Как следует из рисунка 5.1 [16], общая циркуляция вод на поверхности моря осуществляется по циклонической схеме (против часовой стрелки). Главным ее структурным элементом является Кольцевое циклоническое течение (КЦТ), прежнее название - Основное Черноморское течение (ОЧТ). КЦТ - это струйный поток шириной от 30 до 40 миль. Как правило, в потоке четко выделяется ядро максимальных скоростей течения - стрежень потока, проходящий в 10÷15 милях от берега. В стрежне скорости течения в

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

зависимости от сезона и межгодовой изменчивости составляют $40\div 60$ см/с, в отдельных случаях они достигают $100\div 150$ см/с.

Течения в море обусловлены структурой его вод, характером рельефа дна, стоком рек, водообменом через проливы и ветровым режимом. Определенную роль в циркуляции вод моря играют другие виды течений: градиентные, сейшевые и инерционные.

Главный поток моря – основное черноморское течение – простирается в полосе материкового склона и охватывает все море сплошным циклоническим кольцом. В рассматриваемом районе основная струя течения проходит на расстоянии $10\div 15$ миль от берега. Общее направление течения – на северо-запад, с характерными скоростями $30\div 50$ см/с.

Характерной особенностью течений на шельфе и в прибрежной зоне является их бимодальность, т.е. наличие двух наиболее вероятных направлений течений. Эти обе моды расположены, как правило, параллельно береговой черте. Бимодальность течения объясняется суперпозицией основного течения и движущегося вихревого потока антициклонического направления.

Для района изысканий характерными являются меняющиеся во времени направления течений с преобладанием северо-западного и, в меньшей мере, юго-восточного вдольбереговых потоков. Преобладают течения с малыми и средними скоростями (до 40 см/с). Течения с большими скоростями наблюдаются редко.

Анализ данных наблюдений за течениями в этом районе показывает, что по вертикали толща вод от поверхности до дна делится на два слоя: подповерхностный (горизонт наблюдений 1 м) и более глубокий (от 3 до 17 м). В подповерхностном слое характер течений практически полностью определяется ветром. Максимальная скорость течения в этом слое наблюдалась на ЗЮЗ румбе и составляла 131 см/с.

В более глубоких слоях (от 3 до 17 м) течения носят реверсивный характер, максимальные скорости течений уменьшаются с глубиной от 84 см/с (горизонт 3 м) до 55 см/с (горизонт 17 м). Практически все направления течений распределены вдоль береговой черты в двух противоположных секторах: ЗСЗ-СЗ и В-ЮВ с явным преобладанием течений ЗСЗ румбов. По мере увеличения глубины секторы максимального преобладания течений сжимаются и на горизонте 17 метров преобладают течения ЗСЗ-З и ЮВ румбов, при явном преобладании течений северо-западных румбов, направление которых практически совпадает с направлением Основного Черноморского течения.

Повторяемость течений восточного и юго-восточного секторов, связанных с прибрежными антициклоническими вихрями, уменьшается по мере удаления от берега, и за пределами зоны прибрежной антициклонической завихренности эти сектора отсутствуют (бимодальный режим сменяется здесь мономодальным

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							70
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

режимом). Конфигурация береговой линии оказывает все более усиливающееся, по мере приближения к берегу, направляющее действие на прибрежное течение.

Вертикальная структура прибрежных течений достаточна проста. В целом она характеризуется однонаправленным во всей толще вод потоком с плавным уменьшением скорости с глубиной. Изменения, как направления, так и скорости течения происходят по всей глубине практически одновременно. Лишь в относительно редких случаях резкой смены течения на противоположное, вследствие активного атмосферного воздействия, может наблюдаться непродолжительное время некоторое различие направлений течения по глубине.

Наряду с описанной схемой постоянных течений, для мелководной части шельфовой зоны рассматриваемого района характерно развитие нестационарных течений: дрейфовых, волновых и градиентных. Непосредственно в приурезовой зоне моря развиваются локальные гидродинамические ячейки, имеющие различное направление в зависимости от очертаний береговой линии, рельефа дна и ветроволновых условий.

Распределение повторяемости и максимальных значений скорости течений по направлениям в придонном слое абиссальной части моря (горизонт 2160 м) по данным [17] представлено на рисунке 5.3.5.2

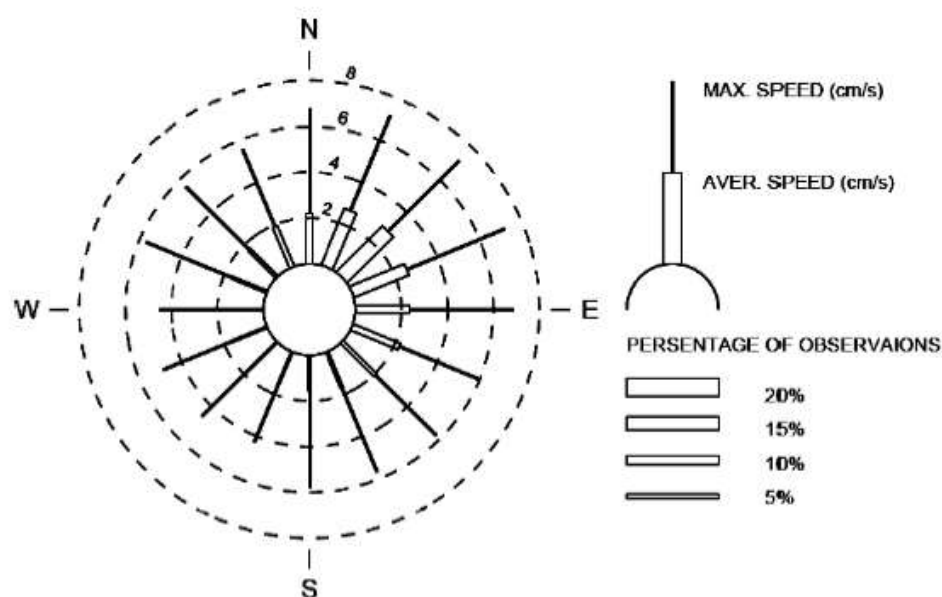


Рисунок 5.2 - Распределение повторяемости и максимальных значений скорости течений по направлениям в придонном слое абиссальной части моря (горизонт 2160 м)

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

011830000322000001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

71

На рисунке 5.3 представлены средние и максимальные скорости течений по направлениям, а на рисунке 5.4 - распределение течений по направлениям в районе пос. Новомихайловский по данным натурных наблюдений.

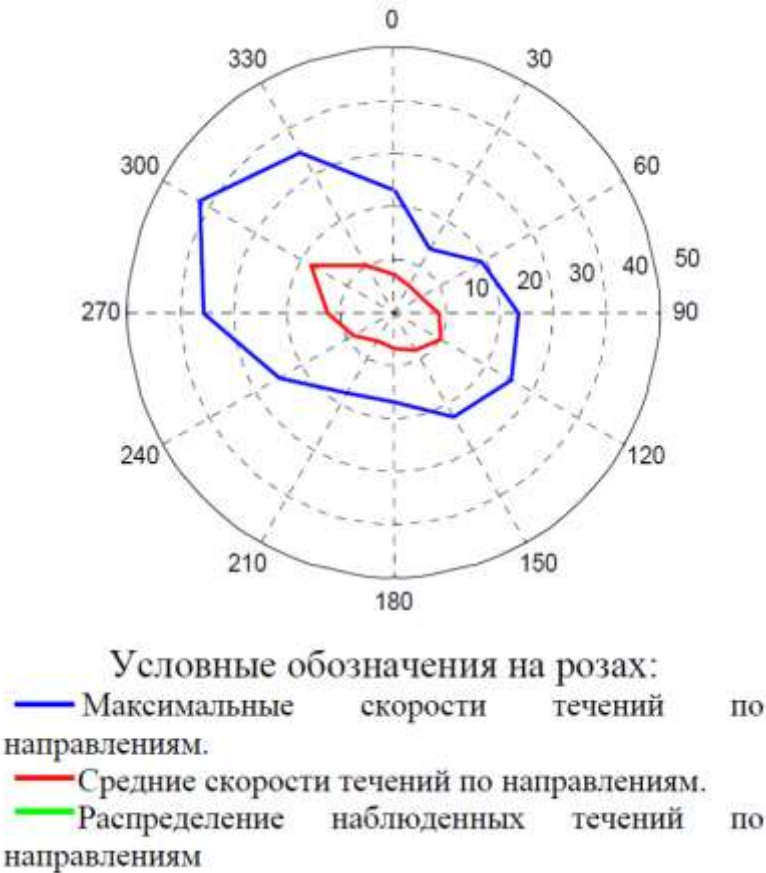


Рисунок 5.3 - Средние и максимальные скорости течений по направлениям

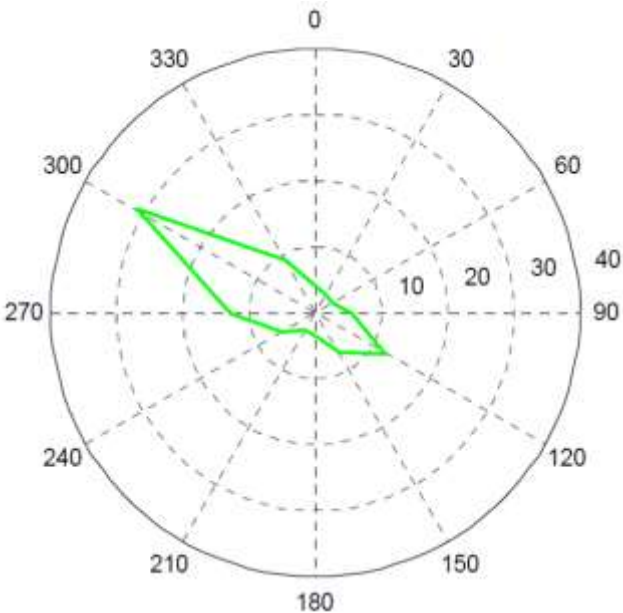


Рисунок 5.4 - Распределение течений по направлениям, %

По данным натурных наблюдений в районе пос. Новомихайловский, получены следующие характеристики течений:

максимальное значение: модуль: 41,94 см/с; направление: 287,6°;

средний модуль 11,93 м/с;

средний вектор: модуль: 5,88 см/с; направление: 294,1°.

5.3.6 Физические свойства морской воды (температура, соленость)

Особенности вертикального распределения температуры и солености в Черном море характеризуются значительными градиентами температуры и солености в верхнем деятельном слое, наличием холодного промежуточного слоя (ХПС) и плавным увеличением температуры и солености от ядра ХПС до дна [17].

В таблице 5.3.6.1 приведены средние и максимальные значения температуры и солености в придонном слое в российском секторе моря и в глубокой части.

Таблица 5.3.6.1 - Режимные характеристики температуры (°C) и солености (‰) воды в придонном слое и в его абиссальной области

Глубина, м	Температура воды						Соленость				
	Минимум		Среднее	Максимум			Минимум		Среднее	Максимум	
	Значение	ИД		Значение	ИД		Значение	ИД		Значение	ИД
0 – 10	6,365	4	19,606	26,339	4		12,640	1	17,630	19,120	3
10 – 20	6,346	1	15,014	25,093	1		9,400	4	17,810	18,860	1
20 – 30	6,145	1	18,487	24,378	1		16,770	1	17,840	18,850	1
30 – 40	6,127	1	12,293	23,057	1		16,990	1	18,040	19,100	2
40 – 50	6,109	1	9,035	17,858	2		17,250	1	18,190	18,780	1
50 – 75	6,102	1	8,285	10,524	3		17,260	1	18,450	19,200	1
75 – 100	6,184	1	8,174	9,189	2		17,800	1	18,860	20,230	2
100 – 150	7,070	1	8,360	8,689	2		18,040	3	19,950	21,100	2
150 – 200	7,750	1	8,565	8,694	2		19,310	1	21,020	21,520	2
200 – 250	8,450	1	8,687	8,781	2		20,530	2	21,460	21,750	2
250 – 500	8,871	1	8,829	8,969	4		21,050	4	21,830	22,060	3
500 – 750	8,868	1	8,899	8,940	1		21,990	1	22,130	22,290	2
750 – 1000	8,902	1	8,937	8,972	1		22,190	1	22,250	22,390	2
1000 – 1500	8,947	1	8,998	9,055	1		22,270	3	22,320	22,440	2
1500 – 2000	9,024	1	9,063	9,119	2		22,280	3	22,340	22,620	4
2000 – 2164	9,098	1	9,123	9,132	2		22,034	4	22,270	22,468	4
2165 – 2175*	9,117	1	9,123	9,128	1		22,303	4	22,365	22,396	4
1950 – 2164**	9,082	3	9,107	9,118	1		22,340	3	22,341	22,342	3
1720 – 1950***	9,042	3	9,105	9,132	4		22,210	2	22,407	23,052	4

Обозначение источников данных (ИД):

1. – WOD. Период наблюдений 1978–1995 гг.
2. – Данные, полученные во время работы с АНПА в сентябре 2011 г. и январе-феврале 2012 г.
3. – Данные CTD-зондирований, выполненных в рамках ИГМИ.
4. – Данные наблюдений с АБС, установленных в российском секторе Черноморья.

Зонирование абиссальной области моря:

* – Восточная часть; ** – Центральная часть; *** – Западная часть.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							73
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Наблюдения на АБС в течение 2011–2012 гг., установленных в абиссальной зоне, показывают, что внутригодовая изменчивость температуры на горизонтах ниже 500 м в Черном море не просто мала, а отсутствует в пределах разрешающей способности датчиков ($0,001^{\circ}\text{C}$). Таким образом, температурный режим вод Черного моря на больших глубинах отличается исключительным консерватизмом [17].

Механизм образования ХПС в Черном море связан с сильной зимней конвекцией, когда поверхностные воды проникают до верхней границы галоклина и затем сохраняются в районе горизонта 100 м в течение всего теплого сезона. Этот механизм формирования ХПС работает в центральной части бассейна Черного моря. На периферии ОЧТ формирование ХПС происходит вследствие сильного охлаждения воды в определенных районах, последующего их опускания вдоль свала глубин и переноса течениями вдоль берега. Один из очагов формирования ХПС расположен в северо-западной части моря. Случай глубокой конвекции, которая может представлять один из очагов формирования ХПС в районе ОЧТ был зарегистрирован в январе 2009 г. в российской экономической зоне.

Распределение температуры, солености и условной плотности с глубиной для зимнего и летнего сезонов представлено на рисунке 5.3.6.1.

Основные различия в гидрологической структуре в разные сезоны отмечаются в верхнем 100-метровом слое. В летний период в результате солнечного прогрева образуется приповерхностный квазиоднородный (из-за ветрового перемешивания) приповерхностный 10÷20-метровый слой с повышенной температурой (до $24\div 26^{\circ}\text{C}$), ниже которого наблюдается интенсивный термоклин (пикноклин), препятствующий активному вертикальному перемешиванию поверхностных и глубинных вод. В диапазоне глубин от 35 до 110÷120 м (в среднем) наблюдается слой с минимальной по профилю температурой воды (меньше 8°C). Толщина этого слоя в каждый год зависит от того, насколько холодной и ветреной была последняя зима.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							74
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

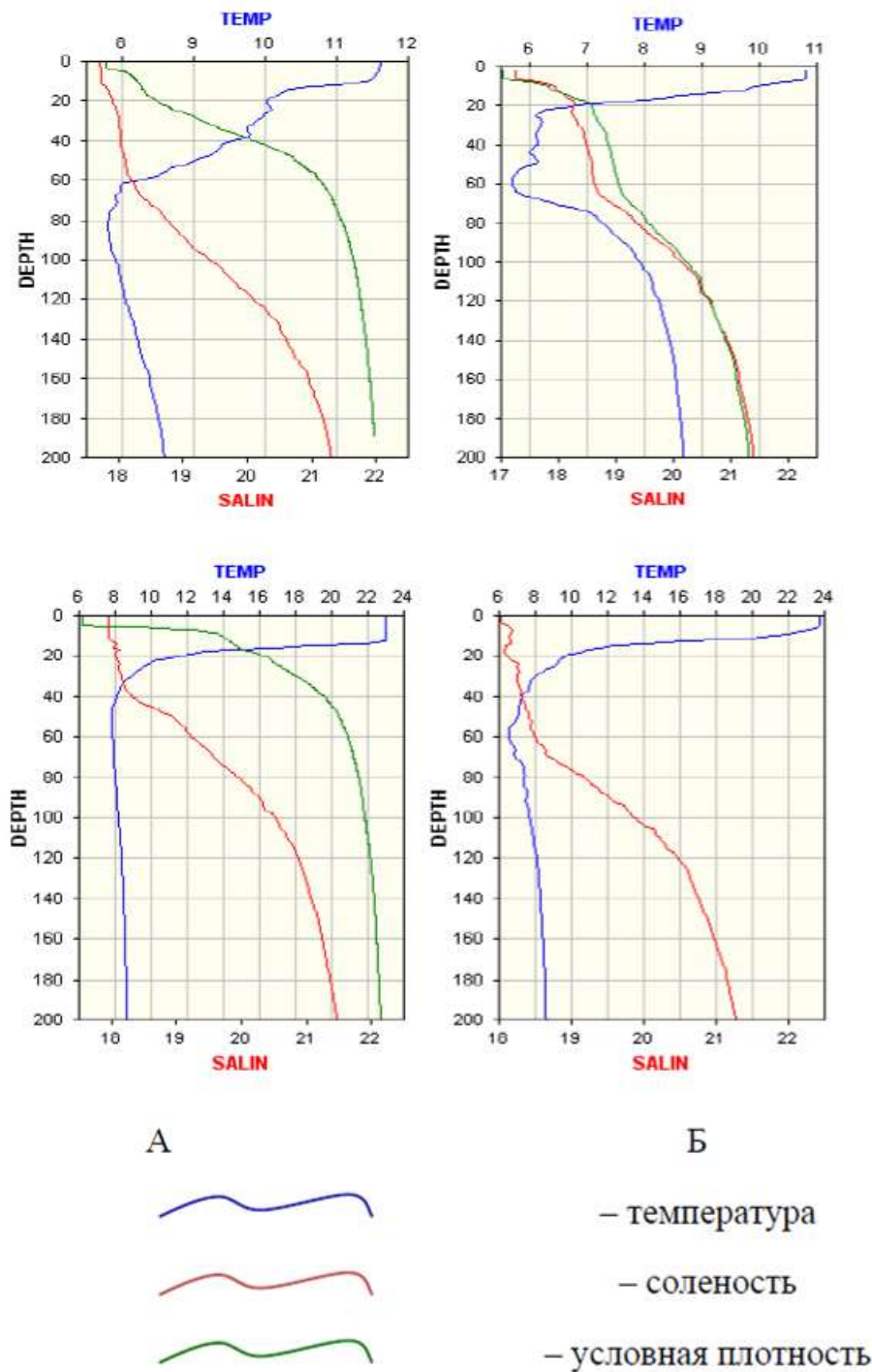


Рисунок 5.3.6.1 - Распределение температуры, солености и условной плотности с глубиной для зимнего (вверху) и летнего (внизу) сезонов для центрального участка Черного моря (А) и участка континентального склона (Б)

В диапазоне глубин от 60 до 100÷120 м отмечается резкое увеличение солености с 18,5 до 20,5‰. В результате этого образуется интенсивный пикноклин, ограничивающий проникновение сезонной изменчивости верхнего слоя моря в глубину.

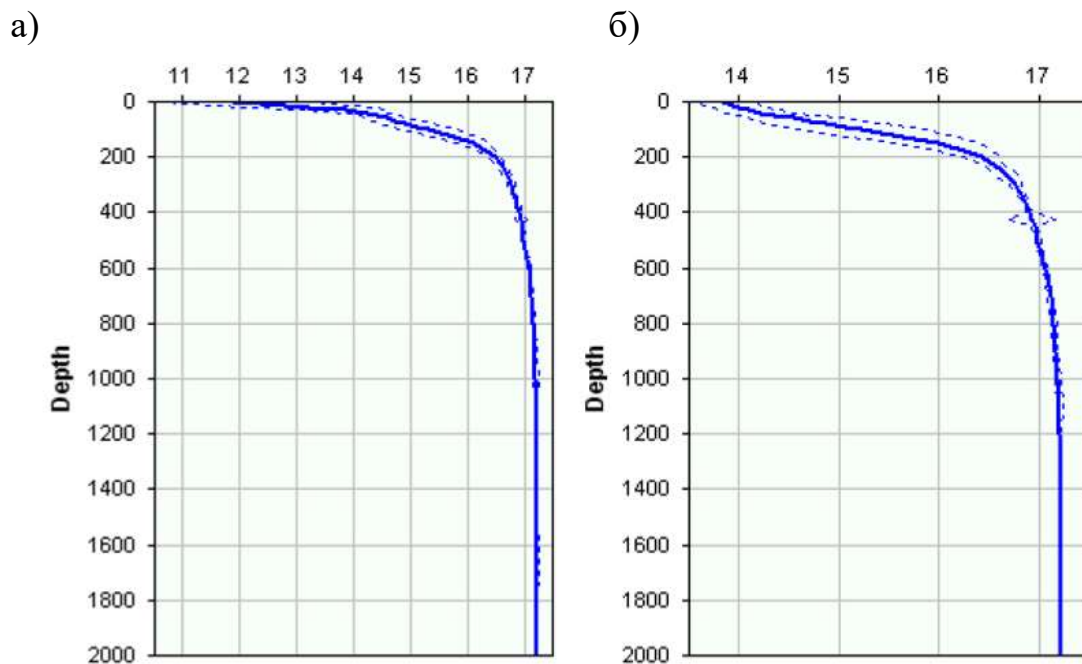
Отличия в зимнем распределении температуры по участкам заключаются в более выраженном термоклизе на глубине до 20 м и более высоких значениях температуры в горизонте под термоклизом (с 60 м) на участке континентального шельфа. Повышение уровня термоклизе на континентальном шельфе обусловлено интенсивным выхолаживанием поверхностного горизонта в связи с близостью берега. Летнее распределение температуры в целом идентично и отличается только более высокими значениями на участке континентального шельфа.

Годовой ход температуры воды на разных горизонтах проявляет многие интересные особенности ее временной изменчивости в исследуемом районе. Так, на поверхности моря температура воды от своих наименьших значений в феврале–марте (около 9 °С) постепенно возрастает и достигает максимальных величин в августе (от 25 до 26 °С). Таким образом, размах сезонной изменчивости температуры на поверхности моря в течение года составляет от 15 до 17 °С. Общий годовой ход температуры воды на горизонте 20 м хорошо согласуется с ее сезонной изменчивостью на поверхности моря, т.е. минимум температуры наблюдается в конце февраля, а максимум – в первой половине августа. Однако на общем фоне сезонных изменений температуры здесь прослеживаются и значительные кратковременные (от нескольких часов до нескольких суток) колебания. Осенью, зимой и весной эти колебания составляют всего лишь от 1 до 2 °С, а в летнее время кратковременные изменения температуры воды на горизонте 20 м составляют от 5 до 9 °С.

Распределение солёности по вертикали зимой характеризуется почти полной гомохалинностью поверхностного слоя толщиной около 40 м, где ее значения составляют в среднем 18,25‰. Ниже однородного слоя солёность быстро возрастает и на горизонте 250 м достигает 21,1‰. Дальнейший ее рост с глубиной значительно ослабевает, о чем свидетельствуют ее величины на горизонтах 350 (21,6‰) и 500 м (22,02‰). В летний период вертикальный ход солёности отличается довольно быстрым ее увеличением от поверхности моря (17,6‰) до горизонта 200 м (21,2‰). Далее, с увеличением глубины солёность возрастает уже более медленно, достигая на горизонте 300 м 21,7‰ и на горизонте 500 м – 22,05‰. Наибольшие сезонные различия в вертикальном распределении солёности наблюдаются лишь в верхнем 40-метровом слое. Далее, с увеличением глубины характер изменения солёности становится почти однотипным. Величины солёности, наблюдающиеся зимой на горизонтах 25, 50 и даже 100 м, существенно меньше летних значений и только на глубине 300 м начинается их сближение. На глубине порядка 500 м летние и зимние значения солёности практически идентичны. В исследуемом районе на поверхности моря солёность от своих максимальных значений в декабре (18,2 ‰) постепенно понижается и достигает наименьших величин в августе (17,6 ‰).

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							76
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Сравнение вертикального распределения условной плотности морской воды по сезонам для участка центрального района восточной части моря и участка континентального склона представлено на рисунке 6.2.



Пунктирными линиями представлены средние квадратичные отклонения

Рисунок 5.3.6.2 - Средние профили условной плотности для зимнего (а) и летнего (б) сезонов

В зимний период в водах участка континентального склона распределение плотности практически идентично распределению солёности. В водах глубоководного участка наблюдается резкое увеличение плотности на глубинах 20÷60 м, что вероятно связано с существенным понижением температуры в этом горизонте. В летний период в водах глубоководного участка наблюдается закономерность, аналогичная зимнему распределению. В горизонте глубиной 0÷30 м происходит существенное возрастание плотности, обусловленное термоклинном в этом горизонте.

5.3.7 Литодинамические исследования

Глубоководный выпуск КОС расположен в Новомихайловской (Михайловской) бухте.

5.3.7.1 Геоморфологическая характеристика

Место выхода приурочено к слабому выступу в береговой линии, который далее в южном направлении сменяется плавной неглубоковрезанной бухтой. Такое сочетание плавных выступов коренного берега и незначительных бухт характерно для данного региона. Береговой уступ в исследуемом районе сложен флишем, представленным глинисто-карбонатными породами Агойской и Кодошских свит [18], круто обрывающихся к морю. Высота берегового уступа достигает 20÷25 м. В районе

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

77

мыса Бескровный и южнее на береговом уступе получили развитие осыпи и обвалы в песчаниках и аргиллитах. Скорость абразии и денудации берегового уступа оценивается в $1 \div 2$ см [18]. Низкая скорость разрушения клифа объясняется крутым залеганием флишевой толщи и высокой прочностью пластов песчаника, бронирующих основание обрывистого берега. Береговой склон рассечен системой мелких ручьев и временных водотоков.

Подводный склон представляет собой грядовый бенч, в ложбинах которого встречаются скопления валунно-глыбового материала.

Высота отдельных гряд скальных пород достигает одного метра, при их мощности до 0,5 м. К основанию берегового уступа в районе мыса Бескровный примыкает прислоненный пляж, шириной $5 \div 7$ м, сформированный из продуктов абразии берегового уступа и прилегающего дна. Пляж сложен грубообломочным материалом, слабо окатанной галькой, щебнем и валунами. В составе отложений большое количество камней и глыб. Содержание последних увеличивается по мере удаления от мыса Бескровного в юго-восточном направлении. На дне в приурезовой зоне рыхлых отложений практически нет.

Приурезовая полоса до глубины 1 м отмеляя. Изобата 10 м удалена от береговой линии, в среднем, на 450 м. Средний уклон дна равен 0,02.

Северо-западнее мыса Бескровный располагается Новомихайловская бухта, куда впадает р. Нечепсухо. при общей длине береговой линии 1,7 км, глубина её вреза составляет 0,5 км. Выносы реки формируют в бухте галечные пляжи шириной $30 \div 40$ м. Поток наносов, обусловленный равнодействующей волнового режима, направлен с северо-запада на юго-восток (в сторону Туапсе). Однако, из-за резко выступающего в море мыса Бескровный из бухты на рассматриваемый участок берега пляжевый материал почти не поступает, за исключением незначительного количества. В пляжевых отложениях присутствует хорошо окатанная галька, идентичная лежащей в бухте.

5.3.7.2 Литодинамическое районирование

По геологическому строению, морфологии и протекающим литодинамическим процессам, на Черноморском побережье Краснодарского края можно выделить литодинамические системы, представленные на рисунке 5.3.7.1 [20].

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							78
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Рисунок 5.3.7.1 – Литодинамическое районирование Черноморского побережья Краснодарского края [20]

Рассматриваемый участок (пгт Новомихайловский) относится к литодинамической береговой системе Мыс Кодош - мыс Идокопас (83 км).

В структуру рассматриваемой литодинамической системы входит ряд мелких по своему пространственному распространению бухт, которые так же, можно выделить в отдельные литодинамические ячейки: Прасковеевка, Джанхот и Дивноморск, Агой, Ольгинка, Новомихайловская, Песочная, Шапсуго, Джубга, Бжид, Вулан.

5.3.7.3 Транспорт наносов

Поток наносов является одним из важнейших факторов, определяющих динамику берегов. Наиболее полное представление о перемещении пляжевого материала дает петрографический анализ.

Для района от м.Тузла до Туапсе ряд характерных петрографических типов показал “островное” распределение наносов: либо в одной какой-либо вогнутости берега, либо в нескольких смежных. Отсюда делается вывод об отсутствии постоянного потока наносов. Материалы отдельных вогнутостей берега и приустьевых бухт не обмениваются между собой. Четко выраженный поток наносов начинается с участка берега м. Кодош, который далее распространяется на юг, лишь частично прерываясь на молах Сочинского порта.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ

Лист

79

Во второй половине XX века по настоящее время шло активное хозяйственное освоение береговой зоны исследуемого участка побережья Черного моря: расширялись старые и строились новые порты, создавались объекты транспортной инфраструктуры, санаторно-курортного комплекса, рекреации, туризма и т.д. Строительство объектов в береговой зоне моря привело к существенному изменению структуры и объемов транспорта береговых наносов. При этом общие закономерности сохранились.

Рассматриваемый участок является частью литодинамической системы мыс Идокопас - мыс Кодош (Туапсе), отличительной особенностью которого является наличие относительно крупных рек и многочисленных водотоков, что объясняется постепенным удалением линии водораздела в сторону суши и увеличением осадков. Поэтому, речной аллювий начинает играть заметную роль в балансе наносов. Многие бухты (Пшада, Бетта, Архипо-Осиповка, Инал, Песочная, Новомихайловская, Ольгинка) имеют хорошо развитые песчаные и песчано-галечные пляжи полного профиля. На мысе Идокопас генеральный вдольбереговой поток наносов снова меняет свое направление. В целом на участке он направлен с ЮВ на СЗ и составляет по современным оценкам 17 тыс. м³/год (рисунок 7.2) [20].

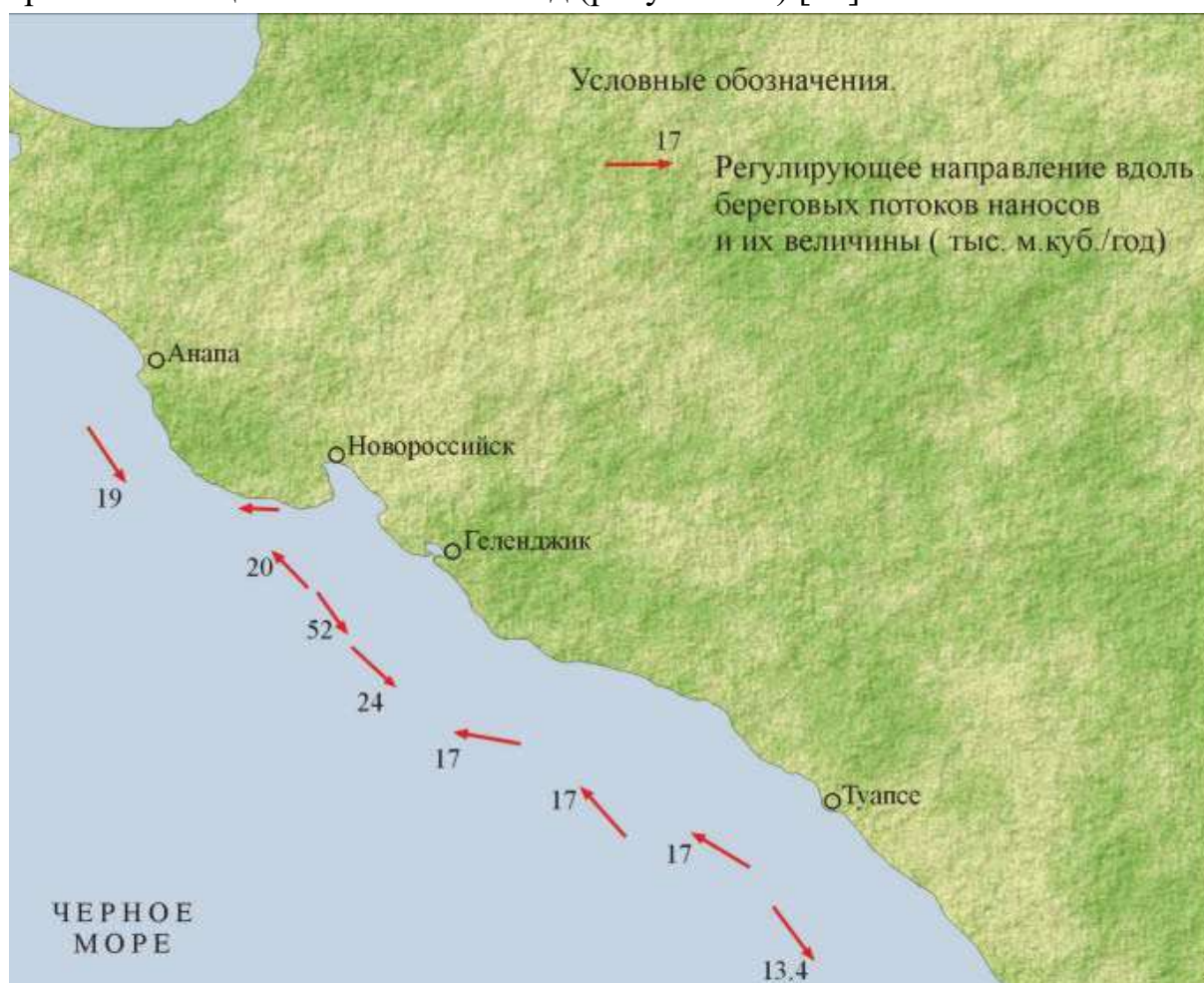


Рисунок 7.2 - Генеральное направление вдольбереговых потоков наносов и их величина (тыс. м³/год)[20]

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							80
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Новомихайловская бухта, как и все бухты рассматриваемого побережья (Дивноморская, Джанхот, Пшада, Бетта, Инал, и др.), подвержена интенсивной антропогенной нагрузке. Проблемы пляжей в бухтах рассматриваемого участка характерны для всего Российского побережья Черного моря – пляжи сохраняют свое устойчивое положение до момента вмешательства человека. Для защиты береговых объектов создаются волноотбойные стенки, под действием которых пляжи начинают размываться. Строятся наносоудерживающие сооружения, преимущественно железобетонные, которые усиливают процесс деградации пляжа. Дальнейшее их существование поддерживается искусственными отсыпками.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							81
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

6 Заключение

Приведенные в настоящем отчете гидрометеорологические характеристики соответствуют требованиям и положениям нормативных документов и рекомендуются для проектирования.

В соответствии с СП 131.13330.2018 Изменение 2 «Строительная климатология» участок работ относится к «IV» климатическому району, «IV Б» климатическому подрайону.

Средняя многолетняя годовая температура составляет 12,5 °С. Наименьшие за год температуры воздуха наблюдаются в январе месяце. Средняя месячная температура января составляет 2,8 °С, средняя из минимальных 8,4 °С, абсолютный минимум минус 24,5 °С. Самым жарким месяцем является июль, среднемесячная температура которого составляет 23,1°С. Абсолютный максимум температуры воздуха в июле равен 41,8°С.

Среднегодовая температура поверхности почвы по данным м. ст. Туапсе 16 °С. Абсолютная максимальная температура на почве по данным наблюдений составила 67 °С, абсолютная минимальная - минус 20 °С.

Близость моря определяет на территории участка изысканий в течение всего года высокую относительную влажность в среднем 78%

Суточный максимум осадков в (мм) за годы наблюдений по м. ст. Джубга составляет - 205 мм (1990 г.). Максимальная интенсивность осадков за 20 минут – 2,84 мм/мин (04.08.1982).

Снежный покров наблюдается редко и отличается неустойчивостью. Он не остается лежать всю зиму, а разрушается под влиянием оттепелей и жидких осадков. Устойчивого снежного покрова не бывает в 100 % случаев. Средняя высота снежного покрова из наибольших декадных высот составляет 3 см.

Среднегодовая скорость ветра составляет 3,6 м/с. Максимальная скорость ветра м/с с учетом порывов составляет 40 м/с.

По результатам сопоставления максимальных уровней воды 1% обеспеченности, составляющих по ПП1 – 5,61м БС и ПП3 – 4,59 м БС, и отметок исследуемого участка от 2,03 м до 2,24 м БС, установлено, что исследуемая площадка подвержена процессам затопления.

Наиболее опасные волны юго-западного и юго-юго-западного направления, возможные 1 раз в 25 лет, обрушаются несколько раз на глубинах от 9,9 до 3,4 м с последующим прохождением роллера разрушенной волны в мелководную приурезовую зону. Высота волны 1%-обеспеченности на глубине 3,4 м в последнем обрушении составляет 2,65 м.

В приустьевой зоне р. Нечепсухо идет постоянная аккумуляция пляжеобразующего материала в результате вдольберегового перемещения наносов. Выносимый рекой галечный материал практически полностью перекрывает устье.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							82
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

При отсутствии паводков устье реки сужается до 8 м и даже меньше. Галечный материал, аккумулирующийся в приустьевой зоне реки является серьезным препятствием для прохождения разрушенных волн в устье реки.

7 Список использованных материалов

1. Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане ЕСИМО. Центр океанографических данных ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД.
2. Электронная база статистических характеристик. «Научно-прикладной справочник «Климат России». Автоматизированная информационная система обработки режимной информации. ВНИИГМИ-МЦД.
3. Каталог наблюдений за уровнем Черного и Азовского морей. – Севастополь: ГОИН, 1990.
4. Справочные данные по режиму ветра и волнения Балтийского, Северного, Черного, Азовского и Средиземного морей. // Российский морской регистр судоходства, С-Пб.: 2006. 450 с.
5. Водный кадастр Российской Федерации. Росгидромет, 2013 г.
6. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том IV. Черное море. – Л.: Гидрометеиздат, 1991.
7. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Том 4. Чёрное море. – Л.: Гидрометеиздат, 1986.
8. Справочник по климату Черного моря. – М.: Гидрометеиздат, 1974. – 406 с.
9. Типовые поля ветра и волнения Черного моря. – Севастополь: ГОИН, 1987.
10. СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
11. СП 277.13125800.2016 «Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования».
12. Лебедев В. В. Гидрология и гидрометрия в задачах. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1955. – 291 с.
13. СП 38.13330.2018 «СНиП 2.06.04-82*. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)».
14. Лаппо Д.Д., Стрекалов С.С., Завьялов В.К. Нагрузки и воздействия ветровых волн на гидротехнические сооружения. – Л.: ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 1990. 432 с.
15. Карлин Л.Н., Чанцев В.Ю., Хаймина О.В., Даньшина А.В., Исаев А.В. Особенности динамической структуры вод прибрежной зоны Туапсе// Ученые записки РГГУ. 2009. №11, Стр. 113-122.
16. Кривошея В.Г. Натурные исследования пространственно-временной изменчивости течений прибрежно-шельфовой зоны черноморского побережья России//Динамические процессы береговой зоны моря. М.: Научный мир, 2003. С. 131-151.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							84
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

17. Вербицкая О.А., Беседин Д.Е., Гиппиус Ф.Н., Рева Ю.А. Опыт проведения и результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий на Черном море// Труды Государственного океанографического института. 2014. № 215. С. 226-236.
18. Пешков В.М. Галечные пляжи неприливых морей. Краснодар, 2005. 444 с.
19. Федеральная целевая программа «Защита берегов Черного и Азовского морей от опасных природных процессов». М., 1999. 68 с.
20. Куклев С.Б., Косьян А.Р., Кочергин А.Д., Подымова Т.М. Научное обеспечение сбалансированного планирования хозяйственной деятельности на уникальных морских береговых ландшафтах и предложения по его использованию на примере Азово-Черноморского побережья. Том 8. Черное море. Отчет о НИР: ЮО Института океанологии им. Ширшова, 2013 г.
21. СП 11-103-97. Свод правил. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. – Введ. с 1997-08-15. – М.: Госстрой России, 1997 г.;
22. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;
23. СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик.
24. Научно-прикладной справочник «Климат России», 2014 г. Электронная версия ВНИГМИ МЦД. <http://aisori.meteo.ru/aspR;>
25. Научно-прикладной справочник по климату СССР, серия 3, многолетние данные, часть 1- 6, выпуск 13, Волгоградская, Ростовская, Астраханская области, Краснодарский, Ставропольский края, Калмыцкая, Кабардино-Балкарская, Чечено-Ингушская, Северо- Осетинская АССР, Л., Гидрометеиздат, 1990 г.;
26. Ресурсы поверхностных вод СССР, том 9, Закавказье и Дагестан, выпуск 1, Западное Закавказье, Гидрометеиздат, 1969 г.
27. «Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик», ГМИ, Л., 1984.

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТЧ	Лист
							85
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Приложение А

Задание на производство работ

Приложение №2
к договору №2020-06/НПК (КТП.В-20051)
от «19» августа 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

«ПОДРЯДЧИК»:
ООО «Управление буровых работ-1»

Директор

Ю.В. Малицкий/
«19» августа 2020г.



УТВЕРЖДАЮ

«ЗАКАЗЧИК»:
ОАО ТИЖТП
«Краснодаргражданпроект»

Исполнительный директор

В.В. Погосян/
М.П. «19» августа 2020г.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на проведение инженерно-гидрометеорологических изысканий

1. Заказчик	ОАО ТИЖТП «Краснодаргражданпроект»
2. Подрядчик	ООО «Управление буровых работ-1»
3. Основание для проведения изысканий	Договор №2020-06/НПК(КТП.В-20051) от «19» августа 2020 г.
4. Объект (название)	«Хозяйственно-бытовая канализация включающая комплекс очистных сооружений и глубоководного выпуска в пгт. Новомихайловском Туапсинского района Краснодарского края»
5. Срок выполнения работ	35 рабочих дней
6. Район размещения (местоположение) объекта	Краснодарский край, Туапсинский район, пгт Новомихайловское, ул. Ленина, 43
7. Уровень ответственности зданий и сооружений	II нормальный
8. Сведения о наличии материалов ранее выполненных изысканий	Нет
9. Система координат	Местная
10. Система высот	Балтийская
11. Стадия проектирования	П
12. Исходные данные предоставляемые заказчиком и требования	1. Топографическая съемка земельного участка в масштабе 1:500 или 1:1000, действующая на момент ее предоставления, с нанесенными на нее четкими границами земельного участка. 2. Ситуационный план.
13. Основные технико-экономические характеристики и показатели объекта	Площадь участка изысканий –2,2 га.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

86

14. Особые условия строительства	Нет					
15. Состав работ	1. Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий территории (площадки) строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов и данных для принятия обоснованных решений. 2. Оценка существующих и планируемых антропогенных воздействий на гидрометеорологические условия: - природно-климатическую характеристику района изысканий; - прогноз изменения гидрометеорологических условий в зоне влияния объекта; 3. Подготовка технического отчета.					
9. Основные требования к изысканиям	Документацию по изысканиям разработать в соответствии с Законодательством и действующими нормативными документами РФ: СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (Актуализированная редакция СНиП 11-02-96), СП 11-102-97 и др.					
10. Состав и количество экземпляров документации, передаваемой Заказчику	Исполнитель передает Заказчику: <ul style="list-style-type: none">• Отчеты в порядке, установленном законодательством РФ.• Исполнитель предоставляет Заказчику техническую документацию в 5 (пяти) подлинных экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в 2 (двух) экземплярах.					
11. Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений.						
Надземные здания и сооружения						
№№ зданий, сооружений (по экспликации)	Наименование зданий и сооружений	Этажность/ высота	Размеры в плане, м	Фундаменты		
				Тип	Глубина заложения фундамента в (Н сван)*, м	Нагрузка на фундамент, сваю, колонну
Поз.1	Основное здание (проектируемое, резервуар с павильоном)	1/8,0	Диаметр 46,2 м	Плита	до 1,0 м	100кПа
Поз.2.	Основное здание (проектируемое, резервуар с павильоном)	1/4,0	30,0х15,0 м	Плита	до 1,0 м	50кПа
Поз.3.	КНС (проектируемая, перекачка хоз.-быт. стоков)	Подземная	10,0х10,0 м	Плита	до 7,0 м	50кПа
Поз.4.	КНС (проектируемая, перекачка очищенных стоков)	Подземная	10,0х10,0 м	Плита	до 7,0 м	50кПа
Поз.5.	Вспомогательное здание	1/4,0	40,0х10,0	Плита	до 1,0 м	50кПа

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

	(проектируемое, доочистка, обезвоживание осадка)		м			
Поз.6.	Шпунтовое ограждение (проектируемое, на время СМР)	Подземная	1,5х212,2 м	Плита	до 1,0 м	50кПа
Поз.7.	КНС (реконструируемая, перекачка хоз-быт. стоков)	Подземная	6,5х6,5 м	Плита	до 7,0 м	50кПа

* - глубина заложения фундаментов дана от уровня планировки

Наличие мокрых процессов: да

Наличие динамических нагрузок: да

Подземные и наземные коммуникации

№№ п/п	Наименование коммуникаций, их назначение	Способ прокладки	Длина трассы, м	Глубина заложения, м
1.	Коллектор очищенных стоков 2х315 мм	Подземный	360,00	2,0-3,0
2.	Трубопровод подачи хоз-быт. стоков на очистные сооружения	Подземный	170,00	2,0-3,0

Приложение к ТЗ: Схема расположения участка изысканий

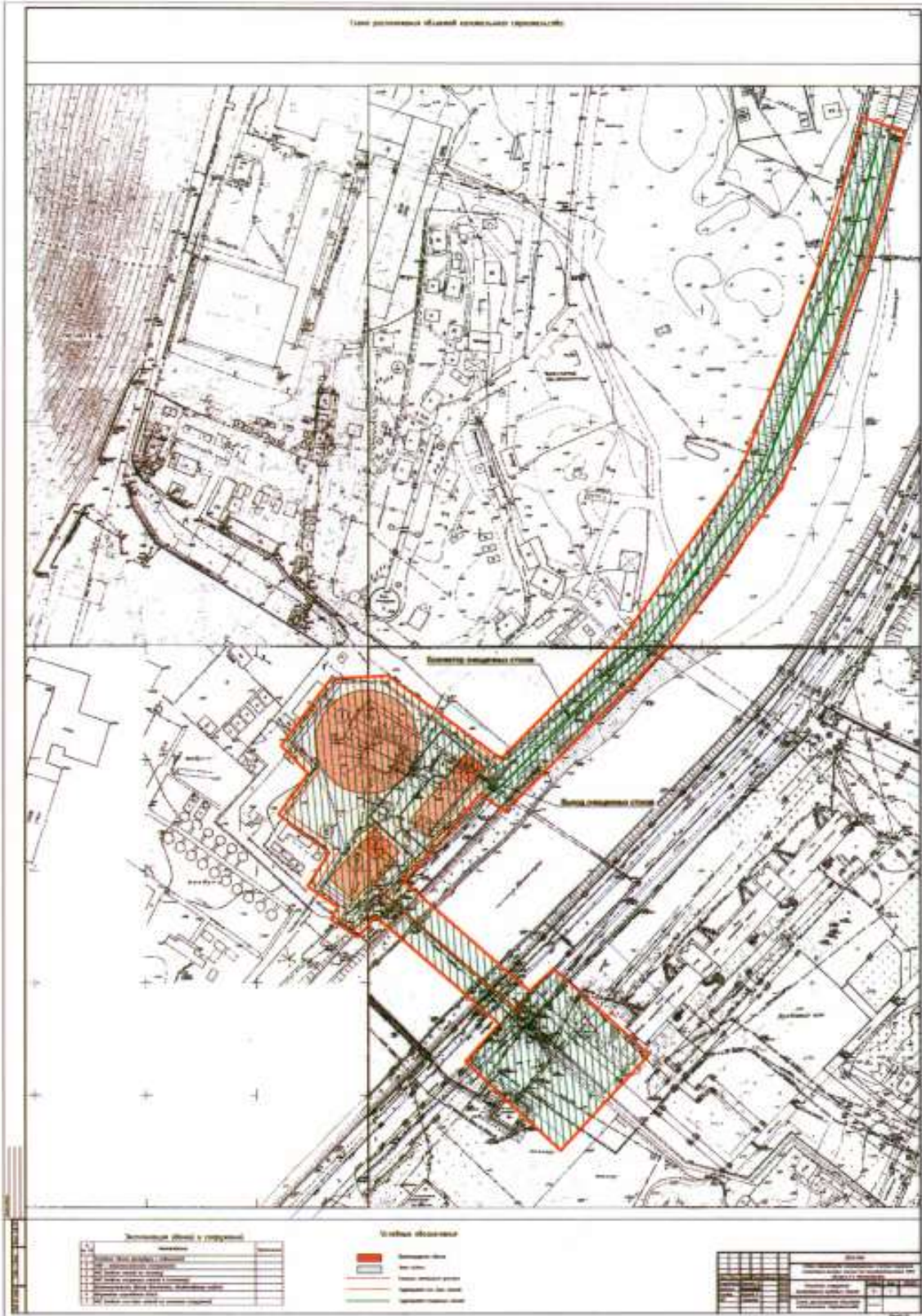
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

011830000322000001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

88

Приложение к Техническому заданию
Схема расположения участка изысканий



Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Приложение № 1.1 к ДС-1 от 10.11.2020 г.
к договору №2020-06/НПК (КТЛВ-20051)
от «19» августа 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

«ПОДРЯДЧИК»:
ООО «Управление буровых работ-1»
Директор


/А.В. Малицкий/
«10» ноября 2020г.


УТВЕРЖДАЮ

«ЗАКАЗЧИК»:
ОАО ТИЖП «Краснодаргражданпроект»
Исполнительный директор


/В.М. Пагосян/
«10» ноября 2020г.


ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на проведение инженерно - гидрометеорологических изысканий

1. Заказчик	ОАО ТИЖП «Краснодаргражданпроект»
2. Подрядчик	ООО «Управление буровых работ-1»
3. Основание для проведения изысканий	Договор №2020-06/НПК (КТЛВ-20051) от «19» августа 2020 г.
4. Объект (название)	«Хозяйственно-бытовая канализация включающая комплекс очистных сооружений и глубоководного выпуска в пгт. Новомихайловском Туапсинского района Краснодарского края»
5. Срок выполнения работ	30 рабочих дней
6. Район размещения (местоположение) объекта	Краснодарский край, Туапсинский район, пгт Новомихайловское, ул. Ленина, 43
7. Уровень ответственности зданий и сооружений	II нормальный
8. Сведения о наличии материалов ранее выполненных изысканий	Нет
9. Система координат	Местная
10. Система высот	Балтийская
11. Стадия проектирования	Проектная документация
12. Исходные данные предоставляемые заказчиком	1. Топографическая съемка участка изысканий в масштабе 1:500 или 1:1000, действующая на момент ее предоставления, с нанесенными на нее четкими границами. 2. Ситуационный план.
13. Основные технико-экономические характеристики и показатели объекта	Протяженность глубоководного выпуска – 1 000 м*. Протяженность трубопровода очищенных стоков (по суше) - 360 м*.
14. Особые условия строительства	Сейсмичность района строительства – 8 баллов
15. Цели и задачи инженерных изысканий	Цель работ - изучение гидрометеорологических условий территории и акватории для подготовки проектной документации по строительству глубоководного выпуска. Задачи работ: – подготовка исходных данных для выбора конструкции глубоководного выпуска и организации строительства;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

90

	– определение условий эксплуатации сооружения.			
16. Состав работ	<p>1. Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий территории (площадки) строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов и данных для принятия обоснованных решений.</p> <p>2. Оценка существующих и планируемых антропогенных воздействий на гидрометеорологические условия:</p> <ul style="list-style-type: none">- природно-климатическая характеристика района изысканий;- прогноз изменения гидрометеорологических условий в зоне влияния объекта;- описание литодинамических условий участка строительства; <p>3. Подготовка технического отчета.</p>			
17. Основные требования к изысканиям	<p>Документацию по изысканиям разработать в соответствии с Законодательством и действующими нормативными документами РФ, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none">- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (Актуализированная редакция СНиП 11-02-96),- СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. <p>Расчетные гидрометеорологические характеристики принять согласно СП 38.13330.2018.</p> <p>Обеспеченность и повторяемость расчетных гидрометеорологических характеристик принять согласно СП 38.13330.2018.</p>			
18. Состав и количество экземпляров документации, передаваемой Заказчику	<p>Исполнитель передает Заказчику:</p> <ul style="list-style-type: none">• Отчеты в порядке, установленном законодательством РФ.• Исполнитель предоставляет Заказчику техническую документацию в 5 (пяти) подлинных экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в 2 (двух) экземплярах.			
19. Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений.				
Подземные коммуникации				
№№ п/п	Наименование коммуникаций, их назначение, диаметр	Способ прокладки	Длина трассы, м	Глубина заложения, м
1	Коллектор очищенных стоков 2х315* мм по суше	Подземный	360,0*	2,0-3,0*
2	Коллектор очищенных стоков 2х315* мм в море	Подводный	1 000,0*	-

* - параметры трубопровода очищенных стоков уточняются при проектировании.

Приложение: Схема расположения участка изысканий

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

91

Приложение к Техническому заданию

Схема расположения участка изысканий



Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Приложение Б

Вписка из реестра членов СРО

УТВЕРЖДЕНА
Приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «4» марта 2019г. №86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

01.12.2020 г.

(дата)

№ 1027

(номер)

Саморегулируемая организация Ассоциация «КубаньСтройИзыскания»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемые организации, основанные на членстве лиц, выполняющих
инженерные изыскания

(вид саморегулируемой организации)

Российская Федерация, 350001, Краснодарский край, г. Краснодар,
ул. Маяковского, д. 123/ул. Кавказская, д. 152, www.kubstriz.ru, kubstriz@mail.ru

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", адрес электронной почты)

СРО-И-006-09112009

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана Обществу с ограниченной ответственностью «Управление буровых работ-1»

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя - физического лица или полное наименование
заявителя - юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «Управление буровых работ-1»
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	2320130651
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1052311698999
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	350059, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Новороссийская, 102
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	0907041
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	03.07.2009г.
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	03.07.2009г. Протокол №6
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	03.07.2009г.
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	-
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

93

3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять **инженерные изыскания**, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса:

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
29.12.2009г.	-	-

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:

а) первый	V	25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей
б) второй		
в) третий		
г) четвертый		
д) пятый *		
е) простой *		в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства

* заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств:

а) первый	V	25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей
б) второй		
в) третий		
г) четвертый		
д) пятый *		

*заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство

Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ*	-

* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия

Генеральный директор

(должность уполномоченного лица)
М.П.



(подпись)

Т.П. Хлебникова

(инициалы, фамилия)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

94

Приложение В

Программа инженерно-гидрометеорологических изысканий

УТВЕРЖДАЮ

«ПОДРЯДЧИК»

директор

ООО «Управление буровых работ - 1»


 _____ А.В. Малицкий/


«27» августа 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

«ЗАКАЗЧИК»

Исполнительный директор

ОАО ТИЖГП

«Краснодаргражданпроект»


 _____ /В.М. Погосян/


«27» августа 2020 г.

ПРОГРАММА

на производство инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту:

«Хозяйственно-бытовая канализация включающая комплекс очистных сооружений и глубоководного выпуска в пгт. Новомихайловском Туапсинского района Краснодарского края»

Краснодар, 2020

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

95

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2 ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ	5
3 КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	6
4 СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ	7
5 ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ.....	8
6 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ	9
7 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	11
8 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ	11
9 ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРОКИ ИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ.....	11

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП	Лист
							96
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа инженерно-гидрометеорологических изысканий разработана на основании договора 2020-06/НПК(КГП.В-20051)-ИГМИ, на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Хозяйственно-бытовая канализация включающая комплекс очистных сооружений и глубоководного выпуска в пгт. Новомихайловском Туапсинского района Краснодарского края».

Местоположение и границы участка строительства: Российская Федерация, Краснодарский край, Туапсинский район, пгтНовомихайловское, ул. Ленина, 43

Договор – 2020-06/НПК(КГП.В-20051)-ИГМИ и Дополнительное соглашение №1от 10 ноября 2020 г.

Заказчик изысканий – ОАО ТИЖГП «Краснодаргражданпроект» Сведения об исполнителе работ – ООО «Управление буровых работ - 1».

ООО «Управление буровых работ - 1» имеет выписку из реестра членов саморегулируемой организации "КубаньСтройИзыскания" № 1027 от 01.12.2020г.

Вид строительства – новое

Стадия проектирования – проектная документация

Уровень ответственности зданий и сооружений - II нормальный

Цель и задачи выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий: предоставить сведения о климатической и гидрологической характеристиках района строительства в объеме необходимом и достаточном для принятия проектных решений.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания будут выполняться в соответствии с техническим заданием заказчика и данной программой изысканий.

Местоположение участка определяется схемами, представленными заказчиком.

2 ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Для составления климатической характеристики района изысканий были использованы материалы наблюдений по метеорологической станции м. ст. Джубга, предоставленные ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» (приложение Г). Отдельные характеристики предоставлены по м. ст. Туапсе и м. ст. Сочи, а также сведения справочников и СП 131.13330.2012 [8].

Метеостанция Джубга расположена на левом берегу реки Джубга на высотной отметке 21 м БС. Период действия метеостанции Джубга с 1937 г. по настоящее время.

Период действия метеостанции Сочи - с 1904 года и по настоящее время. Метеорологическая станция Сочи (агрометеорологическая станция – «АМС Сочи») располагалась на высоте 57 м над уровнем моря, в районе стадиона г. Сочи, в 500 м от берега моря, в зоне жилой застройки высотными домами. С 1 декабря 2004 года она перенесена в том же районе на 700 м вверх по склону прилегающей горы на отметку 132 м над уровнем моря. В настоящее время метеоплощадка открыта в сторону моря. С юга и запада она окружена мандариновыми плантациями, а со сторон гор близко подходит лес.

Сведения о данных станциях представлены в таблица 2.1. Взаимное расположение метеостанций и исследуемого участка приведено на рисунке 2.1.

						011830000322000001230001-01-ИГМИ-ТП	Лист
							97
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Таблица 2.1– Сведения о метеорологической изученности

Метеостанция	Широта	Долгота	Высота (м), БС	Год открытия станции	Год закрытия станции
Джубга	43°30'	38°70'	21	1937	действует
Сочи	43°35'	39°44'	132	1904	действует
Туапсе	44°06'	39°04'	41	1881	действует

Степень метеорологической изученности участка изысканий, согласно СП 11-103-97 [2] оценивается как «изученная».

Гидрологический режим региона изучался на гидрологических постах, расположенных на малых и средних горных реках (таблица 2.2). Регулярные многолетние наблюдения за элементами гидрологического режима выполнялись на водпостах, указанных в таблица 2.2.

Таблица 2.2 – Гидрологическая изученность района

Наименование	Пл.во д-ра, км.кв	Расст. от исток а, км	Расст. от устья, км	Уклон реки, средни й %.	Открыт	Закрыт
р.Вулан – к.п.Архипо-Осиповка	265	27,0	2,40	17,6	24.01.1917 (07.04.1928)	Действ.
р.Джубга - с. Горское	54,3	11,4	9,6		01.10.2011	Действ.
р.Туапсе - г.Туапсе	351	29,0	6,20	27,3	04.10.1913 (16.09.1959)	Действ.

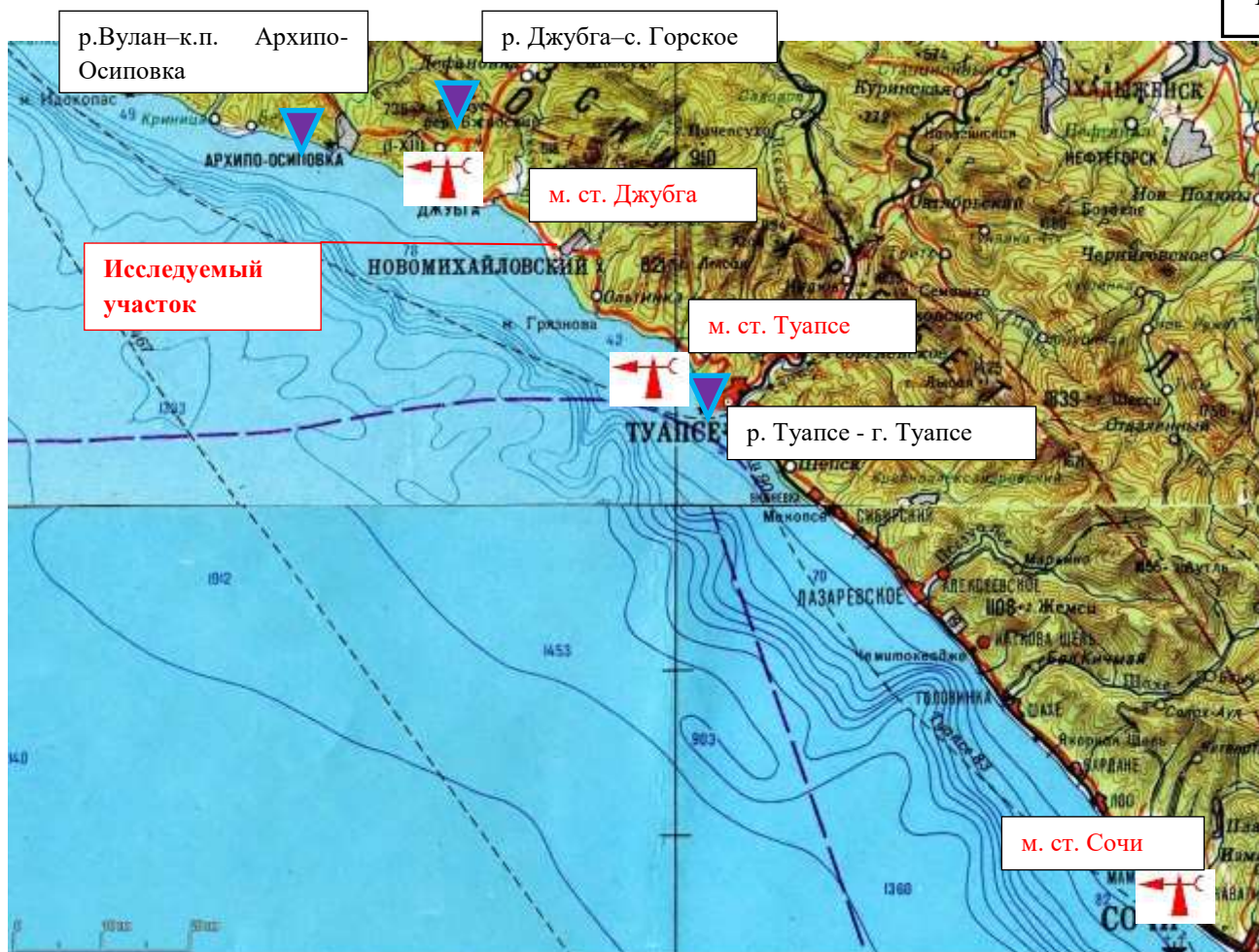


Рисунок 2.1 – Схема гидрометеорологической изученности территории

3 КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

В геоморфологическом отношении п. Новомихайловский расположен в области эрозионно-аккумулятивных речных долин. Основным элементом рельефа в пределах пос. Новомихайловский являются: пойма р. Нечепсухо, первая надпойменная терраса (высокая пойма) р. Нечепсухо, ограниченные с запада и востока склонами водораздела.

Средняя многолетняя годовая температура составляет 12,5 °С. Наименьшие за год температуры воздуха наблюдаются в январе месяце. Средняя месячная температура января составляет 2,8 °С, абсолютный минимум минус -24,5°С.

Среднегодовая температура поверхности почвы 16 оС. Абсолютная максимальная температура на почве по данным наблюдений составила 67 оС, абсолютная минимальная - минус 20 оС.

Близость моря определяет на территории участка изысканий в течение всего года высокую относительную влажность в среднем 77%.

Средняя годовая сумма осадков составляя 1161 мм. Среднегодовая скорость ветра составляет 3,6 м/с.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

99

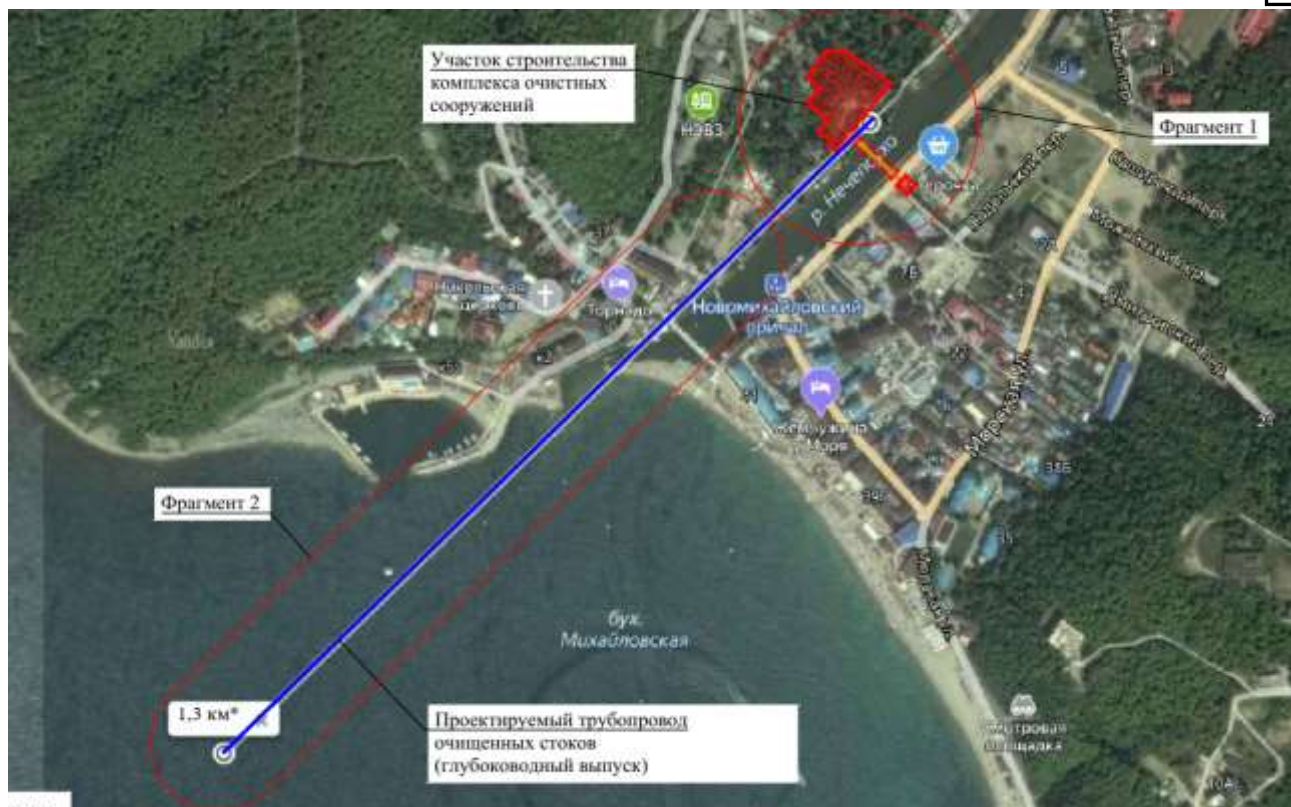


Рисунок 3.1 – Схема расположения проектируемого участка

4 СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

4.1 Методика производства работ:

Полевые работы:

- Произвести наземное рекогносцировочное обследование участка работ и близ расположенной прилегающей территории (участка р. Нечепсухо).
- Выполнить техническое нивелирование свай ВВП и морфометрических створов.
- Разбить гидрометрические (рабочие) створы.
- Разбить морфометрические створы.
- Измерить скорости течения воды на момент работ.
- Определить одномоментный уклон водной поверхности участка р. Нечепсухо в границах участка по точкам однодневной связи (ТОС).
- Выполнить промеры глубин в гидрометрическом и морфометрическом створах по намеченным профилям.
- Фотофиксация выполняемых работ.

Камеральные работы:

- Сбор, анализ и обобщение архивных материалов гидрометеорологической изученности территории.
- Составление климатической характеристики района работ.
- Составление характеристики водного и ледового режима обследуемого водотока.
- Определение максимальных (1;2;5;10%) расходов воды различной обеспеченности.
- Определение максимальных (1;2;5;10%) уровней воды различной вероятности превышения.
- Выявление опасных гидрометеорологических процессов и явлений.
- Составление графических материалов (поперечные створы, продольный профиль).
- Построение кривой зависимости $Q=f(H)$;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

100

- Составление технического отчета.

Объемы инженерно-гидрометеорологических изысканий приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Виды работ	Единица объема	Объем
<i>Полевые работы</i>		
Рекогносцировочное обследование участка проектирования и участка р. Паук	км	0,4
Разбивка и нивелирование морфометрического створа	км	0,3
Промер по продольному профилю	км	0,2
Фотофиксация работ	снимок	10
<i>Камеральные работы</i>		
Составление программы работ	программа	1
Подбор метеорологических станций	станция	2
Составление таблицы гидрометеорологической изученности	таблица	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности	схема	1
Расчет максимального расхода воды по формуле предельной интенсивности	расчет	2
Определение уклона	расчет	2
Определение площади водосбора	дм ²	40
Гидравлический расчет	расчет	1
Составление климатической характеристики района работ	записка	1
Построение поперечного профиля	профиль	1
Построение продольного профиля	профиль	1
Выявление опасных гидрометеорологических процессов и явлений для участка изысканий	таблица	1
Составление технического отчета	отчет	1
Систематизация материалов гидрологических наблюдений уровней воды	годостанция	40
Определение расчетных характеристик уровня моря	расчет	3
Систематизация данных метеорологических наблюдений ветра над акваторией	годостанция	50
Расчет розы сильных ветров (15 м/с и более) над акваторией	расчет	1
Расчет обеспеченности, повторяемости и продолжительности ветра над акваторией по грациям скорости и направлений	Расчет	4
	(напр.)	
Расчет элементов волн на открытой акватории в глубоководной зоне	Расчет	4
	(напр.)	
Расчет элементов волн прибрежной зоны	Расчет	4
	(напр.)	
Скорость и направление морских течений	описание	1
Физические свойства морской воды (температура, соленость)	характеристика	1
Литодинамические исследования	исследование	1

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП	Лист
							101
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

По результатам выполненных работ составить технический отчет в составе и объеме в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-03-97.

5 ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

Особые условия отсутствуют.

6 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ

Контроль и приемка работ оформляется актом сдачи и приемки инженерно-гидрометеорологических изысканий.

7 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства Основные положения», актуализированная редакция СНиП 11-02-96, М., Госстрой России, 2012.
2. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства», ПНИИС Госстроя России, М., 1997.
3. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», актуализированная редакция СНиП 23-01-99*, Минрегион России, М., 2012.
4. Региональный справочник-монография «Ресурсы поверхностных вод СССР», том 8, Северный Кавказ, Гидрометеиздат, Л. 1973 г.
5. Электронный научно-прикладной справочник «Климат России» (ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» Аисори.

8 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ

При выполнении всех видов работ строго соблюдаются правила по технике безопасности и охране труда в соответствии с Федеральным законом «Об охране труда в Российской Федерации» от 17 июля 1999 года № 181-ФЗ.

Все сотрудники, выезжающие на полевые работы, в обязательном порядке проходят ежегодную проверку знаний по технике безопасности труда.

Полевое подразделение обеспечивается аптечкой, спецодеждой, средствами индивидуальной защиты, моющими средствами, средствами пожаротушения, плавсредствами со спасательным инвентарем.

Ответственность за обеспечение и соблюдение требований техники безопасности возлагается на руководителя полевого подразделения.

9 ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРОКИ ИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Техническая документация передается:

- в 4 экземплярах с приложением всех необходимых графических материалов на бумажном носителе;

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП	Лист
							102
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- в 1 экземпляре на электронном носителе (полная копия) в редактируемом формате *.dwg, *.pdf, *.doc, *.xls.

В процессе выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий программа работ может корректироваться с согласия Заказчика и Исполнителя.

Приложение Г

Статистические расчеты

Расчет максимального суточного количества осадков 1% обеспеченности

Таблица Г.1 - Исходные данные и эмпирическое распределение
Джубга (1938-2018)

Год	Значение, мм	Ранжированное значение, мм	№ пп	Год	Значение, мм	Ранжированное значение, мм	№ пп
1938	63	205	1	1979	68	75,1	42
1939	98	177	2	1980	153	75,0	43
1940	71	170	3	1981	113	73,0	44
1941	129	153	4	1982	177	71,0	45
1942	—	151	5	1983	70	71,0	46
1943	—	150	6	1984	57	70,0	47
1944	—	150	7	1985	53	70,0	48
1945	106	138	8	1986	70	69,0	49
1946	96	135	9	1987	56	68,0	50
1947	132	133	10	1988	150	68,0	51
1948	55	132	11	1989	90	66,4	52
1949	59	132	12	1990	205	66,0	53
1950	59	129	13	1991	105	65,9	54
1951	93	126	14	1992	95	65,0	55
1952	93	120	15	1993	95	63,0	56
1953	80	113	16	1994	57	63,0	57
1954	57	112	17	1995	97	62,0	58
1955	66	108	18	1996	73	61,0	59
1956	62	106	19	1997	50,7	59,9	60
1957	40	105	20	1998	66,4	59,0	61
1958	133	102	21	1999	151	59,0	62
1959	51	99,4	22	2000	99,2	58,0	63
1960	138	99,2	23	2001	99,4	57,0	64
1961	76	98,0	24	2002	135	57,0	65
1962	71	97,0	25	2003	65,9	57,0	66
1963	63	96,0	26	2004	50,0	56,0	67
1964	88	95,0	27	2005	112	55,0	68
1965	75	95,0	28	2006	80,0	55,0	69
1966	87	93,0	29	2007	86,2	55,0	70
1967	61	93,0	30	2008	59,9	53,0	71
1968	83	90,0	31	2009	102	52,0	72
1969	32	89,0	32	2010	76,9	51,0	73
1970	68	88,4	33	2011	150	50,7	74
1971	108	88,0	34	2012	126	50,0	75
1972	120	87,0	35	2013	75,1	40,0	76
1973	29	86,2	36	2014	88,4	32,0	77
1974	55	83,0	37	2015	55,0	29,0	78
1975	69	80,0	38	2016	132		
1976	65	80,0	39	2017	89		
1977	52	76,9	40	2018	170		
1978	58	76,0	41	Число членов ряда - 78			

Таблица Г.2 - Расчетные квантили

Средн	Cv	Cs	Cs/Cv	0,01%	0,02%	0,05%	0,10%
86,9	0,43	1,21	2,80	328	308	285	267
0,2%	0,5%	1,0%	2,0%	5,0%	10,0%	20,0%	25,0%
250	225	205	185	159	137	114	106
30,0%	40,0%	50,0%	60,0%	70,0%	75,0%	80,0%	90,0%
99,9	88,7	79,7	71,1	63,3	59,2	55,4	46,5
95,0%	98,0%	99,0%	99,5%	99,8%	99,9%		
40,5	35,0	32,7	31,0	29,2	28		

Таблица Г.3 - Статистические параметры, автокорреляция и ошибки

Период набл.	N лет	Статистические параметры					
		Средн.в.	Cv выб.	Cs выб.	Средн.р.	Cv расч.	Cs расч.
1938-2018	78	87,8	0,40	1,03	86,9	0,43	1,21

Автокорреляция		Стандарт ошибки расчета		
r~	R(1)	σ средн.	σ Cv	σ Cs
0,06	0,07	4,49	0,04	>0,30

Для построения графика обеспеченности использовано распределение Пирсона III типа

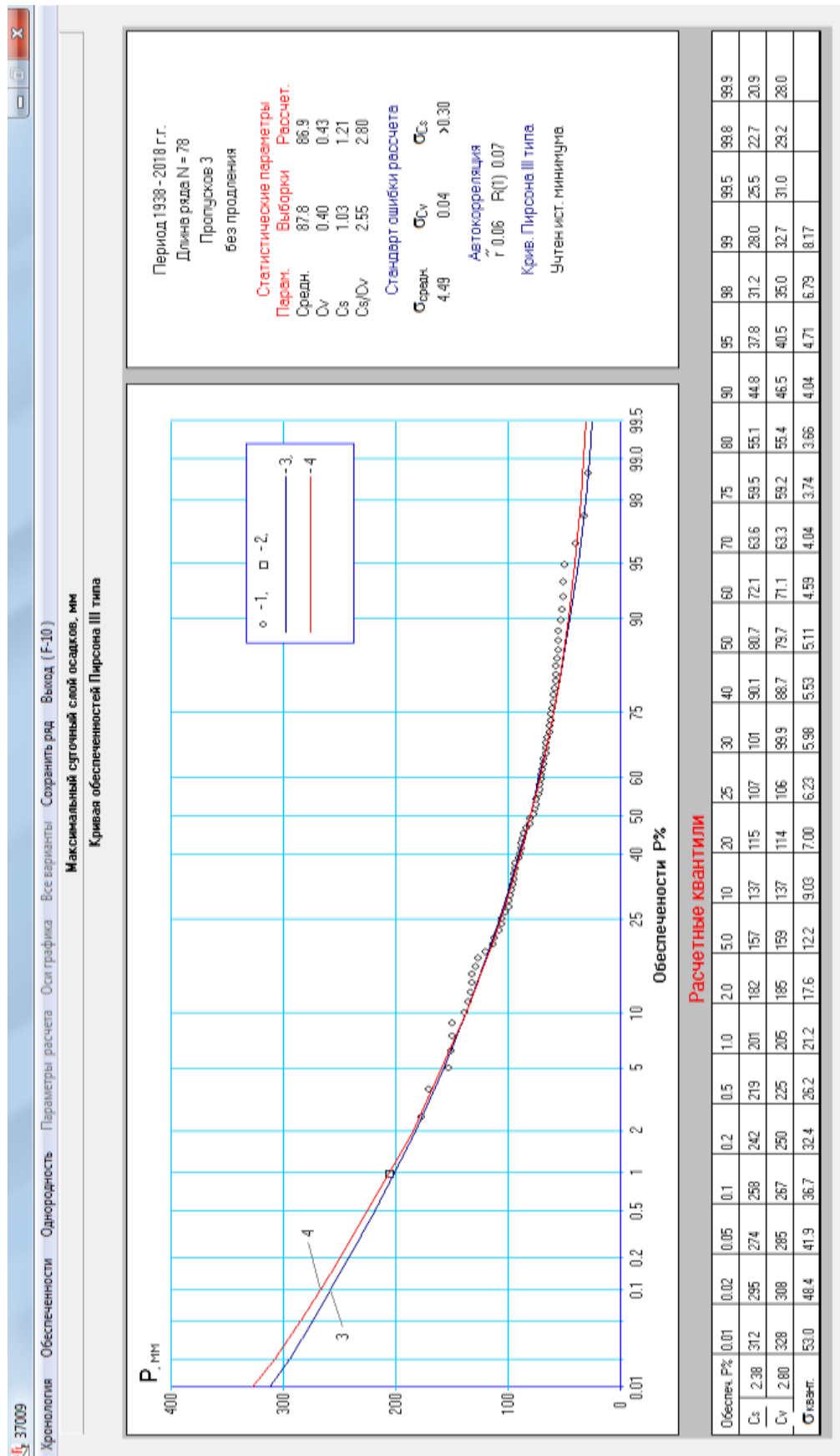


Рисунок Г.1 - Кривая обеспеченностей Пирсона III типа

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Приложение Д

Статистические расчеты

СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ НА ВОДОМЕРНЫХ ПОСТАХ РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ

Таблица - Максимальные расходы воды р. Туапсе - г. Туапсе (площадь водосбора 351 км²), период - 1955-82, 84-89, 91 г.г.

№	Год	Максимальный расход, м ³ /с	Расход в убывающем порядке, м ³ /с	Обеспеченность, %
1	1937	299	2300	0,94
2	1938	329	1820	1,89
3	1939	380	1625	2,83
4	1940	515	1248	3,77
5	1941	434	920	8,62
6	1942	188	610	10,3
7	1944	81,8	610	12,1
8	1945	920	589	13,8
9	1950	22,8	572	15,5
10	1952	28,8	564	17,2
11	1960	345	558	19,0
12	1961	234	515	20,7
13	1962	245	470	22,4
14	1963	295	469	24,1
15	1964	346	468	25,9
16	1965	187	460	27,6
17	1966	268	456	29,3
18	1967	205	456	31,0
19	1968	172	454	32,8
20	1969	185	447	34,5
21	1970	229	440	36,2
22	1971	280	437	37,9
23	1972	266	434	39,7
24	1973	358	430	41,4
25	1974	260	380	43,1
26	1975	317	377	44,8
27	1976	359	359	46,6
28	1977	217	358	48,3
29	1978	470	353	50,0
30	1979	440	347	51,7
31	1980	377	346	53,4
32	1981	572	345	55,2
33	1982	437	338	56,9
34	1983	454	334	58,6
35	1984	610	329	60,3
36	1985	430	327	62,1

37	1986	186	317	63,8
38	1987	589	299	65,5
39	1988	334	295	67,2
40	1989	456	280	69,0
41	1990	353	269	70,7
42	1991	2300	268	72,4
43	1992	564	266	74,1
44	1993	469	260	75,9
45	1994	468	245	77,6
46	1995	456	234	79,3
47	1996	338	229	81,0
48	2009	447	217	82,8
49	2010	1625	205	84,5
50	2011	610	188	86,2
51	2012	1248	187	87,9
52	2013	347	186	89,7
53	2014	460	185	91,4
54	2015	558	172	93,1
55	2016	269	81,8	94,8
56	2017	327	28,8	96,6
57	2018	1820	22,8	98,3

Примечание:

1. Число членов ряда (n) – 57;

2. Число лет, за период наблюдений на р. Тупасе с 1913 по 2018 г.г, когда максимальные расходы 2300, 1820, 1625 и 1248 м³/с, значительно превышающие все остальные значения ряда, не были превышены (N) - 105. Максимальные расходы 2010 и 2018 г.г. установлены по кривой $Q=f(H)$ в створе водпоста 1937-96 г.г. и подтверждены гидравлическим расчётом.

3. (*) - обеспеченность установлена, как для выдающихся значений ряда, при N = 105 лет, за период, в который эти расходы не были превышены; В 1926 г. начаты наблюдения за режимом других рек Черноморского побережья - на р. Шахе - с. Солох-аул (423 км²), с 1936, 1946, 1955 г.г - на остальных реках региона, на основании которых можно утверждать, что в годы пропуска наблюдений на р. Туапсе других катастрофических паводков на р. Туапсе, чем паводки 1991, 2010, 2012 и 2018 г.г., на водпосту г. Туапсе не было.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ
НА ВОДОМЕРНЫХ ПОСТАХ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРИВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
графо-аналитическим методом по усечённой кривой

Таблица - Определение параметров кривой обеспеченности графо-аналитическим методом по усечённой кривой

Расходы с эмпирической кривой, м ³ /с, обеспеченностью, %			Коэффициент скошенности	Нормированные отклонения ординат крив. распред. (табл. 4 "Пособия" по знач. S)			Параметры кривой распределения		
5	10	50		$\Phi_{5\%}$	$\Phi_{10\%}$	$\Phi_{50\%}$	Коэффициент асимметрии (из табл. 4 по знач. S), Cs	Коэффициент вариации, Cv	Среднее значение ряда, Q_0 , м ³ /с
1200	800	400	1,00	1,700	0,670	-0,370	5,40	0,71	543

Примечание. Параметры кривой обеспеченности установлены графо-аналитическим методом, по усечённой кривой максимальных расходов воды и рассчитаны по трём расходам определённой обеспеченности: $Q_{5\%}$, $Q_{10\%}$ и $Q_{50\%}$, снятых с проведённой усечённой эмпирической кривой обеспеченности.

Коэффициент асимметрии Cs определён по таблице 4 приложения 2 "Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик", ГМИ, Л., 1984, в соответствие с коэффициентом скошенности S, который рассчитан по формуле: $S = (Q_{5\%} - Q_{10\%}) / (Q_{10\%} - Q_{50\%})$.

Коэффициент вариации определён по формуле: $Cv = (Q_{5\%} - Q_{50\%}) / (\Phi_{5\%} Q_{50\%} - \Phi_{50\%} Q_{5\%})$.

Среднее значение ряда - по формуле: $Q_0 = Q_{5\%} / (1 + Cv \Phi_{5\%})$.

Расходы различной обеспеченности определены по формуле: $Q_{p\%} = Q_0 (1 + Cv \Phi_{p\%})$.

Таблица - Ординаты верхней части аналитической кривой обеспеченности биномиального распределения - усечённого распределения

Характеристика	Обеспеченность, %									
	1	2	3	5	10	20	25	30	40	50
$\Phi_{p\%}$	4,620	3,300	2,600	1,700	0,670	0,020	-0,100	-0,210	-0,330	-0,370
$\Phi_{p\%} Cv$	3,288	2,349	1,851	1,210	0,477	0,014	-0,071	-0,149	-0,235	-0,263
$\Phi_{p\%} Cv + 1$	4,288	3,349	2,851	2,210	1,477	1,014	0,929	0,851	0,765	0,737
$Q_{p\%} = Q_0 (\Phi_{p\%} Cv + 1)$, м ³ /с	2329	1818	1548	1200	802	551	504	462	415	400

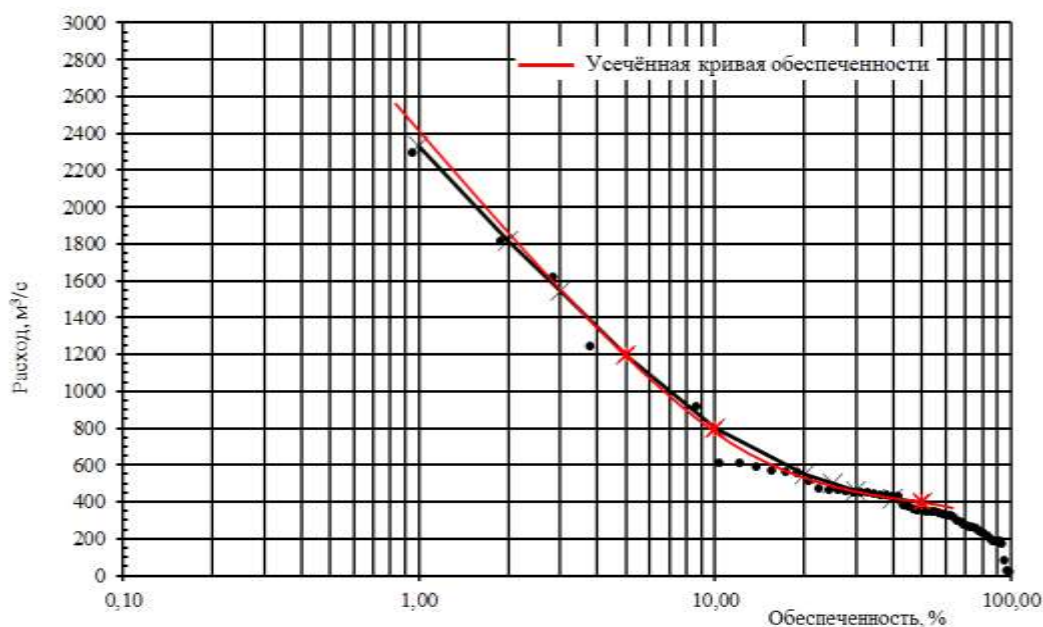


Рисунок - Аналитическая кривая обеспеченности максимальных расходов воды р. Туапсе - г. Туапсе (1937-2018 г.г)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

109

СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ
НА ВОДОМЕРНЫХ ПОСТАХ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРИВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
графо-аналитическим методом

Водпост: р.Вулан - к.п.Архипо-Осиповка. Площадь водосбора 265 кв.км.

Максимальные расходы воды

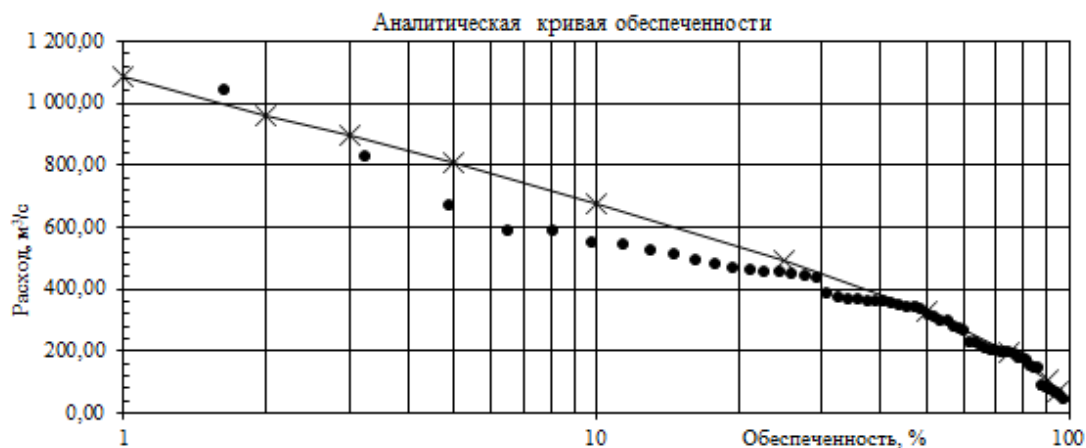
По статистическому расчёту: Среднее значение ряда, $Q_0, \text{м}^3/\text{с} = 371,60$
Коэффициент вариации $C_v = 0,53$

Расход, м ³ /с и модульные коэффициенты, К с эмпирической кривой, обеспеченностью, %			Коэффициент скошенности, S	Нормированные отклонения ординат крив. распред. (табл. 4 "Пособия" по знач. S)			Параметры кривой распределения			Контроль расчёта, не более 7,33 м
5	50	95		$\Phi_{5\%}$	$\Phi_{50\%}$	$\Phi_{95\%}$	Коэффициент асимметрии (из табл. 4 по знач. S), Cs	Коэффициент вариации, C _v	Среднее значение ряда, Q ₀ , м ³ /с	
810,00	326,00	70,00								
2,180	0,877	0,188	0,31	1,900	-0,175	-1,280	1,10	0,63	366,72	4,88

Ординаты аналитической кривой обеспеченности биномиального распределения стока

$Q_0 = 366,72 \text{ м}$ $C_v = 0,63$ $C_s = 1,10$ $C_s / C_v = 1,73$

Характеристика	Обеспеченность, %										
		1	2	3	5	10	25	50	75	90	95
Φ		3,085	2,555	2,280	1,900	1,340	0,535	-0,175	-0,735	-1,105	-1,280
ΦC_v		1,958	1,621	1,447	1,206	0,850	0,339	-0,111	-0,466	-0,701	-0,812
$K_{p_{1\%}} = \Phi C_v + 1$		2,958	2,621	2,447	2,206	1,850	1,339	0,889	0,534	0,299	0,188
$Q_{p_{1\%}} = K_{p_{1\%}} Q_0, \text{м}$		1084,62	961,23	897,29	808,86	678,55	491,22	326,00	195,69	109,58	68,86



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

011830000322000001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

110

СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ
НА ВОДОМЕРНЫХ ПОСТАХ

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ

Водпост: р.Вулан - к.п.Архипо-Осиповка. Площадь водосбора 265 кв.км.

Максимальные расходы воды

№	Год	Расход м3/с	Расход воды в убывающем порядке, м3/с	Обеспечен- ность, %	Модульный коэф.	(K-1) ²
1	1955	306	1050	1,61	2,83	3,33
2	1956	204	832	3,23	2,24	1,53
3	1957	237	676	4,84	1,82	0,67
4	1958	200	595	6,45	1,60	0,36
5	1959	154	594	8,06	1,60	0,36
6	1960	211	556	9,68	1,50	0,25
7	1961	465	547	11,29	1,47	0,22
8	1962	462	528	12,90	1,42	0,18
9	1963	594	517	14,52	1,39	0,15
10	1964	216	500	16,13	1,35	0,12
11	1965	476	487	17,74	1,31	0,10
12	1966	235	476	19,35	1,28	0,08
13	1967	365	465	20,97	1,25	0,06
14	1968	278	462	22,58	1,24	0,06
15	1969	184	460	24,19	1,24	0,06
16	1970	832	457	25,81	1,23	0,05
17	1971	556	451	27,42	1,21	0,05
18	1972	364	445	29,03	1,20	0,04
19	1973	287	389	30,65	1,05	0,00
20	1974	303	377	32,26	1,01	0,00
21	1975	365	375	33,87	1,01	0,00
22	1976	517	370	35,48	1,00	0,00
23	1977	360	365	37,10	0,98	0,00
24	1978	275	365	38,71	0,98	0,00
25	1979	220	364	40,32	0,98	0,00
26	1980	1050	360	41,94	0,97	0,00
27	1981	676	355	43,55	0,96	0,00
28	1982	528	351	45,16	0,94	0,00
29	1983	595	349	46,77	0,94	0,00
30	1984	182	342	48,39	0,92	0,01
31	1985	322	322	50,00	0,87	0,02
32	1986	389	315	51,61	0,85	0,02
33	1987	370	306	53,23	0,82	0,03
34	1988	315	303	54,84	0,82	0,03
35	1989	445	287	56,45	0,77	0,05
36	1990	198	278	58,06	0,75	0,06
37	1991	208	275	59,68	0,74	0,07
38	1992	377	237	61,29	0,64	0,13
39	1993	355	235	62,90	0,63	0,14
40	1994	349	220	64,52	0,59	0,17
41	1996	487	216	66,13	0,58	0,18

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

111

42	1997	351	211	67,74	0,57	0,19
43	1998	547	208	69,35	0,56	0,19
44	1999	180	204	70,97	0,55	0,20
45	2000	451	204	72,58	0,55	0,20
46	2001	342	200	74,19	0,54	0,21
47	2002	460	198	75,81	0,53	0,22
48	2003	500	184	77,42	0,50	0,25
49	2004	204	182	79,03	0,49	0,26
50	2005	375	180	80,65	0,48	0,27
51	2006	155	161	82,26	0,43	0,32
52	2008	83,8	155	83,87	0,42	0,34
53	2009	72,8	154	85,48	0,41	0,34
54	2010	457	94,00	87,10	0,25	0,56
55	2011	161	91,00	88,71	0,24	0,57
56	2012	91,0	83,80	90,32	0,23	0,60
57	2013	64,8	77,60	91,94	0,21	0,63
58	2014	94,0	72,80	93,55	0,20	0,65
59	2015	77,6	64,80	95,16	0,17	0,68
60	2016	52,7	52,70	96,77	0,14	0,74
61	2017	38,4	38,40	98,39	0,10	0,80
Число членов ряда		61		Но, м ³ /с -	371,60	17
Коэф. вариации -		0,53				
Коэф ассиметрии		0,38				

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

112

Приложение Е

Расчет максимального расхода воды

Расчет максимального расхода воды дождевого паводка
по редукционной формуле СП 33-101-2003, с привлечением аналога
Условия применения расчетной формулы типа I - площадь водосбора в расчетном створе
> 200 км² (табл. Б.7, приложение Б)

Створ-аналог: Водпост р. Туапсе - г. Туапсе

Расчетный створ: р. Нечепсухо

Характеристика	Створ-аналог	Расчетный створ
Средняя высота водосбора H_{cp} , м		
Площадь водосбора A , км ²	352	224
Длина реки от наиболее удаленной точки водосбора L , км	35,8	25,6
Коэффициент, учитывающий влияние озер δ , δ_a	1	1
Коэффициент, учитывающий влияние болот δ_2 , δ_{2a}	1	1
Коэффициент, соотношения исследуемой реки и реки аналога, $\eta\phi$	0,921	
Степенной коэффициент редукции, n	0,55	
Коэффициент редукции максимального модуля стока, ϕ_m	1,28	
Модуль максимального срочного расхода воды реки-аналога 1 % обеспеченности $q_{1\%a}$, м ³ /с км ²	6,62	
Максимальный расход воды $Q_{1\%}$ реки-аналога, м ³ /с	2329	
Максимальный расход воды $Q_{1\%}$ (по формуле 7.14), м ³ /с	1900	
Максимальный расход воды $Q_{2\%}$	1482	
Максимальный расход воды $Q_{3\%}$	1254	
Максимальный расход воды $Q_{5\%}$	988	
Максимальный расход воды $Q_{10\%}$	646	

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП	Лист
							113
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Расчет максимального расхода воды дождевого паводка
 по редуccionной формуле СП 33-101-2003, с привлечением аналога
 Условия применения расчетной формулы типа I - площадь водосбора в расчетном створе
 $> 200 \text{ км}^2$ (табл. Б.7, приложение Б)

Створ-аналог: Водпост р. Вулан - к.п. Архипо-Осиповка

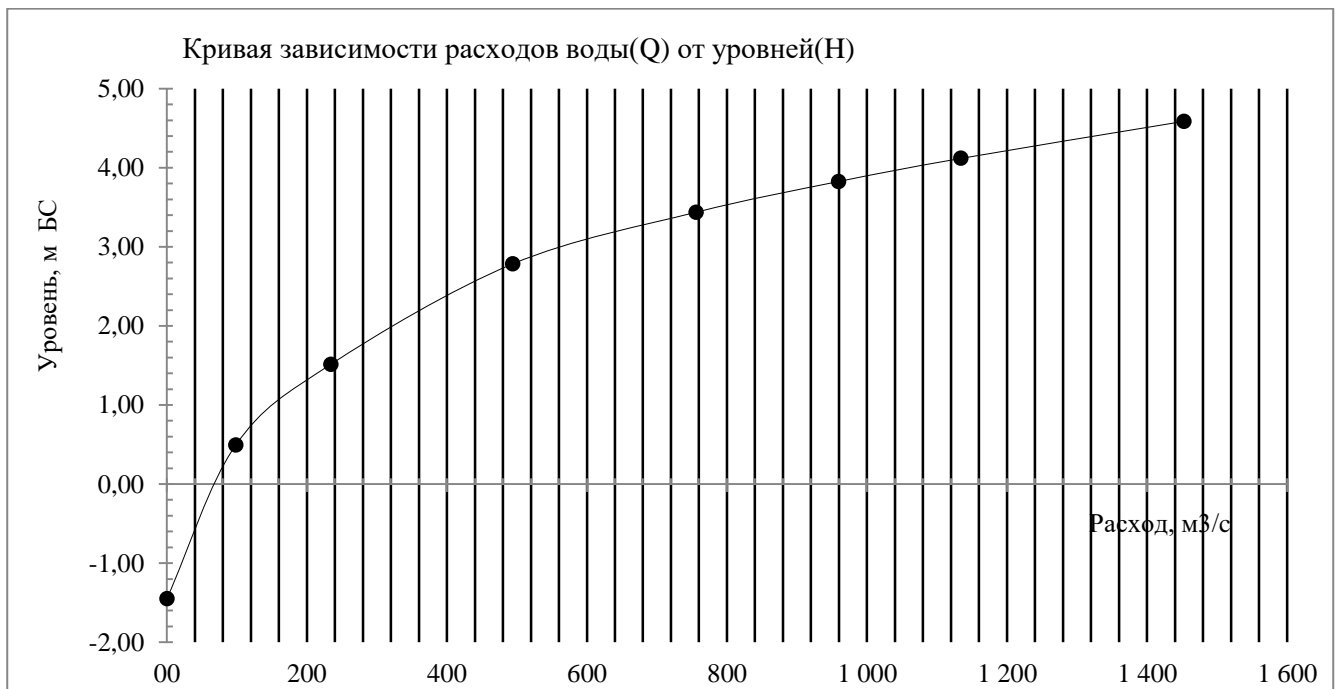
Расчетный створ: р. Нечепсухо

Характеристика	Створ-аналог	Расчетный створ
Средняя высота водосбора $H_{\text{ср}}$, м		
Площадь водосбора A , км^2	265	224
Длина реки от наиболее удаленной точки водосбора L , км	27	25,6
Коэффициент, учитывающий влияние озер δ , δ_a	1	1
Коэффициент, учитывающий влияние болот δ_2 , δ_{2a}	1	1
Коэффициент, соотношения исследуемой реки и реки аналога, $\eta\phi$		1,042
Степенной коэффициент редуccionции, n		0,55
Коэффициент редуccionции максимального модуля стока, ϕ_m		1,10
Модуль максимального срочного расхода воды реки-аналога 1 % обеспеченности $q_{1\%a}$, $\text{м}^3/\text{с км}^2$		4,09
Максимальный расход воды $Q_{1\%}$ реки-аналога, $\text{м}^3/\text{с}$		1085
Максимальный расход воды $Q_{1\%}$ (по формуле 7.14), $\text{м}^3/\text{с}$		1006
Максимальный расход воды $Q_{2\%}$		785
Максимальный расход воды $Q_{3\%}$		664
Максимальный расход воды $Q_{5\%}$		523
Максимальный расход воды $Q_{10\%}$		342

						01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП	Лист
							114
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПриложениеЖ
Максимальные уровни воды
РАСЧЁТ КРИВОЙ РАСХОДОВ ВОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
(по формуле Шези-Железнякова)
Поперечный профиль: Река Нечепсухо РС-3

Характеристика потока	1%			2%			3%			5%			10%		
Уровень, м	4,59			4,12			3,83			3,44			2,78		
Расход воды, м3/с	1453			1134			959			756			494		
Элемент потока	л.пойма	русло	п.пойма	л.пойма	русло	п.пойма	л.пойма	русло	п.пойма	л.пойма	русло	п.пойма	л.пойма	русло	п.пойма
Коэф. шероховат.	0,065	0,04	0,065	0,065	0,04	0,065	0,065	0,04	0,065	0,065	0,04	0,065	0,065	0,04	0,065
Уклон потока	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ширина, м	122	53,6	135	118	53,6	128	115	53,6	123	111	53,6	116	104	53,6	99,9
Площадь м2	231	292	278	175	267	216	141	251	180	96,6	230	133	25,9	195	61,7
Смочен.перим., м	122	57	135	118	57	128	115	57	123	111	57	116	104	56,9	100
Сред.глубина, м	1,89	5,4	2,05	1,48	4,97	1,7	1,22	4,68	1,46	0,87	4,29	1,15	0,25	3,64	0,62
Сред.скорость, м/с	1	3,17	1,07	0,82	2,97	0,92	0,7	2,85	0,81	0,53	2,68	0,67	0,19	2,38	0,4
Расход элем, м3/с	231	924	297	143	792	198	98,6	714	146	51,2	616	88,9	4,94	464	24,7
Общая ширина, м	311			299			291			281			257		
Общая площадь, м2	801			658			571			460			283		



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

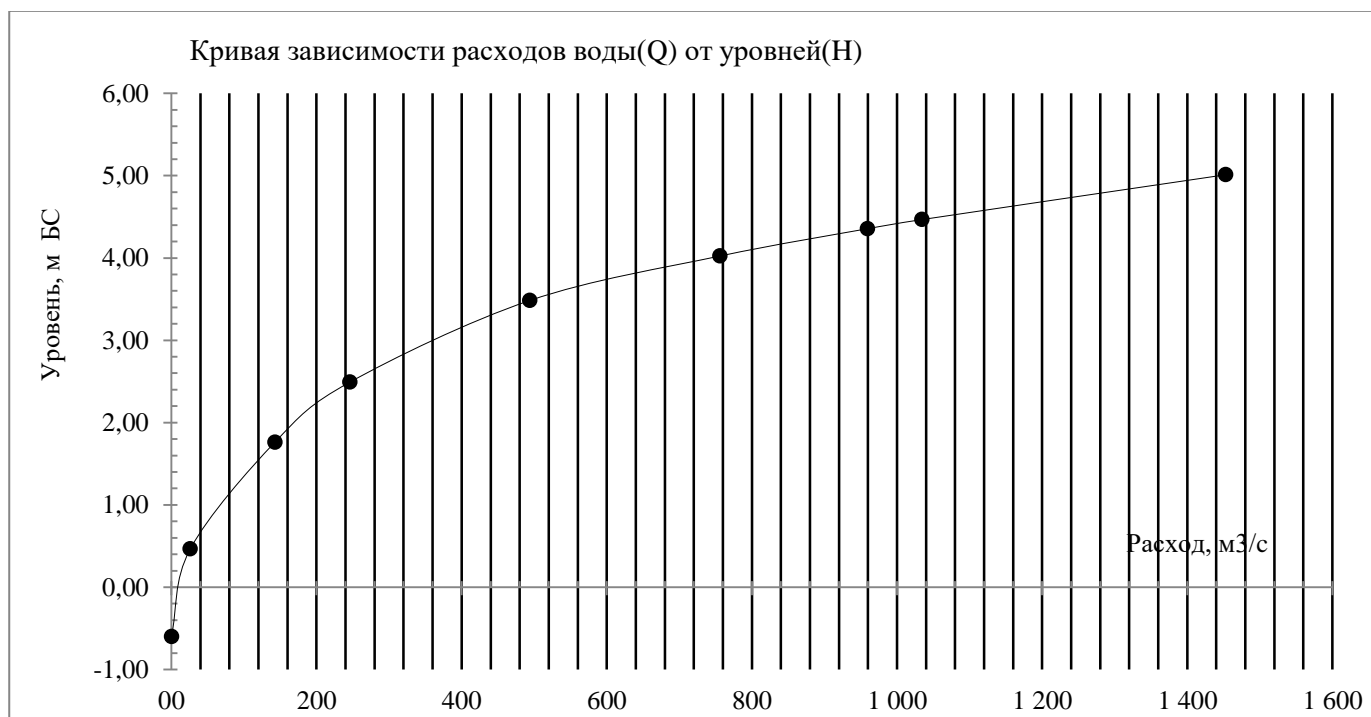
Лист

115

РАСЧЁТ КРИВОЙ РАСХОДОВ ВОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
(по формуле Шези-Железнякова)

Поперечный профиль: Река Нечепсухо РС-1

Характеристика потока	1%			2%			3%			5%			10%		
Уровень, м	5,61			5,07			4,96			4,62			4,08		
Расход воды, м3/с	1453			1034			959			756			494		
Элемент потока	л.пойма	русло	п.пойма	л.пойма	русло	п.пойма	л.пойма	русло	п.пойма	л.пойма	русло	п.пойма	л.пойма	русло	п.пойма
Коэф. шероховат.	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05
Уклон потока	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ширина, м	57,1	54,7	244	50,1	54,7	226	48,6	54,7	222	44,3	54,7	211	37,3	54,7	194
Площадь м2	91,7	271	436	62,5	241	308	57	235	283	41,6	217	211	19,6	187	102
Смочен.перим., м	57,2	56,1	244	50,1	56,1	226	48,7	56,1	222	44,4	56,1	211	37,3	56,1	194
Сред.глубина, м	1,61	4,95	1,79	1,25	4,4	1,36	1,17	4,29	1,27	0,94	3,96	1	0,52	3,42	0,53
Сред.скорость, м/с	1,11	3,04	1,21	0,92	2,8	0,98	0,88	2,75	0,93	0,74	2,59	0,77	0,47	2,33	0,47
Расход элем, м3/с	102	822	528	57,5	674	303	50	645	264	30,7	562	164	9,19	437	48,1
Общая ширина, м	356			331			326			310			286		
Общая площадь, м2	799			612			575			470			309		



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

01183000032200001230001-01-ИГМИ-ТП

Лист

116

Приложение И

Расчет размыва дна реки Нечепсухо

РАСЧЁТ РАЗМЫВА ДНА ВОДОТОКА
(ВСН 163-83)

Параметры расчёта		Расчётный створ, водоток
		р. Нечепсухо - ПП-3
Створ перехода	отметка уровня на момент обследования ($H_{у\text{ ств}}$), м БС-77	-0,36
	наименьшая отметка дна ($H_{\text{дна ств}}$), м БС-77	-1,45
	отметка высокого уровня $P=5\%$ ($H_{5\%\text{ ств}}$), м БС-77	3,44
На участке перехода	отметка уровня на момент обследования ($H_{у\text{ пер}}$), м БС-77	-0,36
	наименьшая отметка дна ($H_{\text{дна пер}}$), м БС-77	-1,60
Погрешность определения глубин русла (δ_r), м		0,1
Наибольшая глубина в створе перехода (h_p), м		1,09
Наибольшая глубина на участке перехода ($h_{уч}$), м		1,24
Дополнительные деформации русла (Δ_r), м		0,49
Прогнозируемый размыв ($Z_{пр}$), м		0,74
Отметка размыва в створе перехода ($H_{\text{размыв ств}}$), м БС-77		-2,19

Примечание - формулы к расчёту отметки размыва дна в створе трубопровода:

$$H_{\text{размыв ств}} = H_{\text{дна ств}} - Z_{пр},$$

$$\text{где } Z_{пр} = (h_{уч} - h_p) + \Delta_r + \delta_r; \quad h_{уч} = H_{у\text{ пер.}} - H_{\text{дна пер.}}; \quad h_p = H_{у\text{ ств}} - H_{\text{дна ств}};$$

$$\Delta_r = 0,1k_r * (H_{5\%\text{ ств.}} - H_{у\text{ ств}})$$

$$k_r - \text{коэффициент (см. п.п. 9.13 ВСН 163-83), } k_r = 1,3$$

						011830000322000001230001-01-ИГМИ-ТП	Лист
							117
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных				