ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Регистрационный номер члена СРО: И-001-003664085889-0614

Заказчик: Администрацией Щигровского района Курской области

«Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области»

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Технический отчёт по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий

1941/01-25-ИГМИ

Воронеж, 2026

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Регистрационный номер члена СРО: И-001-003664085889-0614

Заказчик: Администрацией Щигровского района Курской области

«Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области»

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Технический отчёт по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий

1941/01-25-ИГМИ

Директор К.Н.Родионов

Главный инженер проекта А.А.Желтухин

Воронеж, 2026

Обозначение	Наименование	Примечание
1941/01-25-ИГМИ-С	Содержание	2
1941/01-25-СД	Состав отчетной технической документации	4
1941/01-25-ИГМИ	1 Введение	5
1941/01-25-ИГМИ	2 Оценка изученности территории	9
1941/01-25-ИГМИ	3 Краткая физико-географическая характеристика	13
1941/01-25-ИГМИ	4 Состав, объем и методы производства изыскательских работ	20
1941/01-25-ИГМИ	5 Результаты камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий	31
1941/01-25-ИГМИ	6 Контроль качества и приёмка работ	44
1941/01-25-ИГМИ	7 Заключение	45
1941/01-25-ИГМИ	Ведомость исходных и расчетных данных искусственных сооружений	48
1941/01-25-ИГМИ	Приложение А Копия задания на выполнение инженерно-гидрометеорлогических изысканий	49
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Б Программа работ	52
1941/01-25-ИГМИ	Приложение В Выписка СРО	75
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Г Ситуационный план-схема	77
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Д План водосборов	78
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Е Схема расположения водпостов и метеостанций	80
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Ж Инженерно-топографический план участка р. Рать	81
1941/01-25-ИГМИ	Приложение И Продольный профиль подмостового сечения существующего моста через р.Рать	82
1941/01-25-ИГМИ	Приложение К Морфоствор	83

Взам.инв. №

Подп.и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Желтухин			18.06.26

1941/01-25-ИГМИ-С

Содержание

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

ООО "ГеоТехТранс"

Формат (210x297)

Обозначение	Наименование	Примечание
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Л Фотоматериалы	84
1941/01-25-ИГМИ	Приложение М Основные гидрографические и гидрологические характеристики водосборов-аналогов	86
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Н Расчеты параметров кривых распределения вероятностей превышения	88
1941/01-25-ИГМИ	Приложение П Определение расчетного расхода воды	119
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Р Определение расчетного уровня воды	161
1941/01-25-ИГМИ	Приложение С Определение расчетного уровня высокого ледохода и первой подвижки льда	170
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Т Определение наибольшей тощины льда р.Рать	173
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Ф Копия климатической справки	175
1941/01-25-ИГМИ	Приложение Ц Акты приемки работ	185

Всего листов в томе: 188

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	1941/01-25-ИГДИ	Технический отчёт по результатам инженерно-геодезических изысканий	
		Технический отчёт по результатам инженерно-геологических изысканий	
	1941/01-25-ИГИ1-ИГИ	Часть 1. Текстовая часть, приложения	
	1941/01-25-ИГИ2-ИГИ	Часть 2. Графическая часть	
	1941/01-25-ИГМИ	Технический отчёт по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	
	1941/01-25-ИЭИ	Технический отчёт по результатам инженерно-экологических изысканий	
	1941/01-25-ПО	Технический отчет об обследовании состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций	

Взам.инв. №

Подп.и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1941/01-25-СД		
ГИП		Желтухин			18.06.26	Состав отчетной технической документации	Стадия: П	Лист:	Листов: 1
							ООО "ГеоТехТранс"		

Формат (210x297)

1 Введение

Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки проектной документации на строительство объекта: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области» проведены на основании Муниципального контракта № 0144300013725000001 от 8 декабря 2025 г. в соответствии с заданием, выданным заказчиком.

Заказчик: Администрация Щигровского района Курской области, 306530, Курская область, г. Щигры, ул. Октябрьская, д. 35. e-mail: badmshig@yandex.ru, тел. 8 (47145) 4-12-12, 4-97-07.

Подрядчик: Общество с ограниченной ответственностью «Геоинформационные и Транспортные Технологии». 394018, г. Воронеж, ул. Свободы, д. 75, оф. 407, Тел/факс: 8 (473) 220-81-94, e-mail: gtt@gtt.vrn.ru.

ООО «ГеоТехТранс» является членом саморегулируемой организации «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве». Регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-И-001-003664085889-0614.

Инженерные изыскания выполнены в декабре 2025 г. – марте 2026 г.

В период полевых изысканий были выполнены следующие виды работ:

– проведено рекогносцировочное обследование водотоков участка изысканий;

– обследование существующих водопропускных сооружений.

В камеральный период выполнены следующие виды работ:

– определение максимального расхода воды расчетной вероятности превышения (категория реконструируемой автомобильной дороги V (в пределах населенного пункта - проезд), согласно СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы», табл.5.3 вероятность превышения основных расчетных гидрологических характеристик для моста через р. Рать принята равной ВП=2% и для водопропускных труб принята ВП = 3%);

– составление сводной ведомости максимальных расчетных расходов расчетной обеспеченности пересекаемых водотоков;

– составление технического отчёта по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Целью инженерно-гидрометеорологических изысканий является

– получение исходных данных о гидрологическом режиме пересекаемых водотоков на объекте изысканий;

– определение гидрологических и метеорологических характеристик для разработки гидрометеорологического обоснования проекта строительства автомобильной дороги.

Задача инженерно – гидрометеорологических изысканий заключается в изучении климатических условий, отдельных метеорологических характеристик, опасных гидрометеорологических процессов и явлений.

Требования к основным технико-экономическим показателям объекта:

№ п/п	Технико-экономические показатели объекта	Показатель
1	Вид работ	Реконструкция
2	категория дороги	Проезд (в соответствии с ГОСТ Р 58818-2020)
3	строительная длина, км	2,4 (уточнить при проектировании)
4	расчетная скорость, км/ч	30
5	число полос движения, шт.	1
6	ширина полосы движения, м	4,50
7	ширина обочины	1,50
8	ширина разделительной полосы, м	-
9	тип дорожной одежды	облегченный
10	вид покрытия	Асфальтобетон (по ГОСТ Р 58401.1 — 2019, ГОСТ Р 58406.2-2020)
11	расчетные нагрузки:	
12	для автомобильной дороги, кН	100
13	Класс нормативной нагрузки (нагрузка для расчета дорожной одежды)	А-10
14	для искусственных сооружений	А14, Н14
15	освещение автомобильной дороги:	требуется
16	тип опор освещения	металлические оцинкованные
17	тип светильников освещения	светодиодные в литом корпусе с управлением по технологии PLC (разъем Nema)

№ п/п	Технико-экономические показатели объекта	Показатель
18	управление освещением	АСУНО с установкой необходимого оборудования, включая астрономические таймеры в режиме «день/ночь» и учетом изменения естественной освещенности
19	Искусственные сооружения через реку Рать	определить при проектировании

Идентификационные признаки объекта, которые устанавливаются в соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, N 1, ст. 5), и включают в себя:

– Назначение: 04.01.001.002. Дорога, улица в границах населенного пункта.

– Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность: в соответствии п. 1 статьи 3 ФЗ 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации» сооружение является объектом транспортной инфраструктуры.

– Возможность возникновения опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будет осуществляться строительство объекта: возможность возникновения опасных природных процессов определить в процессе проведения инженерных изысканий.

– Принадлежность к опасным производственным объектам: в соответствии с ФЗ 116 «Об опасных производственных объектах» (Приложение 1) проектируемый объект не относится к категории опасных производственных объектов.

– Пожарная и взрывопожарная опасность: отсутствует.

– Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствует.

– Уровень ответственности (устанавливаются согласно пункту 7 части 1 и части 7 статьи 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 1, ст. 5): по ФЗ 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: нормальный.

Работы по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям выполнены специалистами отдела инженерно-гидрометеорологических изысканий и отдела инженерно-геодезических изысканий в составе:

Илатовская Е.С. — начальник отдела;

Романова С.Я. — главный специалист;

Горбачева И.В. — инженер;

Третьяков С.А. — начальник отдела ИГДИ;

Илатовский А.В. — руководитель группы ИГДИ;

Смагин П.В. — инженер-геодезист.

2 Оценка изученности территории

Данные о выполненных ранее инженерно-гидрометеорологических изысканиях отсутствуют.

2.1 Метеорологическая изученность

Участок реконструкции автомобильной дороги расположен в центральной части Курской области.

Метеорологические наблюдения непосредственно в районе проведения работ не проводились. Однако на территории Курской области имелась развитая сеть метеорологических станций и постов Гидрометеорологической службы России.

Метеорологическая изученность района производства работ представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Сведения о ближайших метеостанциях

Название	Индекс ВМО	Широта	Долгота	Высота, м	Область	Расстояние от участка изысканий / направление, км
Курск	34009	51°46′	36°10′	246	Курская	37 / З
Поныри	34003	52°19'16"	36°18'48"	274	Курская	63 / СЗ
Богородицое – Фенино	34110	51°10′	37°21′	223	Белгородская	84 / ЮВ
Старый Оскол	34116	51°30′	37°88′	216	Белгородская	91 / ЮВ
Ливны	34013	52°26'31"	37°36'9"	178	Орловская	92 / СВ

Таким образом, в соответствии с СП 11-103-97 (стр. 5, табл. 4.1) степень метеорологической изученности территории участка изысканий можно считать, как «изученную» в метеорологическом отношении.

Для характеристики климатических условий в районе проектирования приняты материалы метеорологических наблюдений по метеостанции Курск, которая находится в 37 км западнее участка работ.

Метеостанция Курск является центральной в Курской области, проводит полный и регулярный комплекс метеорологических наблюдений с 1891 г. до настоящего времени, имеет продолжительные и непрерывные ряды наблюдений.

Материалы наблюдений по метеостанция Курск позволяют получить достоверные характеристики метеорологических элементов, необходимые для проектирования дорожных и мостовых сооружений. Климатические характеристики по этой метеостанции опубликованы во многих официальных изданиях по климату.

Материалы наблюдений по метеостанции Курск, приведенные в официальном издании — СП 131.13330.2025 «Строительная климатология» и предоставленные НПК «АТМОСФЕРА»

(г. Санкт-Петербург, справка от 22.12.2022 г.), приняты для характеристики климатических условий в районе строительства автомобильной дороги.

Участок изысканий относится к III_2 дорожно-климатической зоне, согласно СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги». Климатический район для строительства (согласно СП 131.13330.2025 «Строительная климатология») — II В.

Местоположение пунктов метеорологических наблюдений приведено на схеме расположения водпостов и метеостанций (приложение Е).

2.2 Гидрологическая изученность

На территории Курской области имеется сеть постоянно действующих пунктов наблюдений за гидрологическим режимом водотоков. Наибольшее количество пунктов наблюдений характерно для больших и средних рек. На малых реках и временных водотоках количество водомерных постов незначительно.

Реки, протекающие по территории области, распределяются между бассейнами реки Дон и реки Днепр. В связи с этим сеть наблюдений разделена по бассейнам этих рек.

Водотоки, пересекаемые проектируемой автомобильной дорогой, относятся к бассейну р. Днепр. Автомобильная дорога на участке строительства пересекает реку Рать (правый приток р. Сейм), ложбину и 4 понижения на склоне ручья, правого притока р. Рать.

На р. Рать в 28,0 км ниже проектируемой автодороги находится водомерный пост р. Рать–с. Беседино, на котором проводится полный комплекс гидрологических наблюдений. Пересекаемые понижения и ложбина в гидрологическом отношении не изучены.

Гидрологическая изученность района проектируемого объекта представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Характеристика гидрологических постов района изысканий

Наименование	Код поста	Куда впадает	Площадь водосбора, км^2	Отметка нуля поста, м БС	Дата открытия	Дата закрытия
р. Рать – с. Беседино	80218	р. Сейм – р. Десна – р. Днепр	630	158.70	15.10.1947	действ
лог Мересье – х. Алексеевский	80228	р. Дичня – р. Сейм (Курское вдхр) – р. Днепр	9.50	171.26	26.08.1958	01.01.1992
лог Райчик – д. Полевая Лукашевка	80229	лог Мересье – р. Дичня – р. Сейм (Курское вдхр) – р. Днепр	6.20	174.24	28.08.1958	01.01.1992
Лог Барсук — ГМП Нижнедевицкой ВБС	78075	р. Девица - р. Дон	10,7	—	03.1949	12.1981
Лог Долгий – ГМП Нижнедевицкой ВБС	78067	руч. Ясенок – р. Девица - р. Дон	2,57	—	03.1949	действ.

Лог Малютка – ГМП Нижнедевицкой ВБС	78073	руч. Першинский – р. Дон	0,050	—	03.1954	действ.

Таким образом, в соответствии с СП 11-103-97 (стр. 5, табл. 4.1) степень гидрологической изученности территории участка изысканий можно считать, как «недостаточно изученную» в гидрологическом отношении.

Все рассматриваемые гидрологические посты находятся недалеко от района проектирования. Водотоки протекают в лесостепной зоне в сходных климатических и однородных условиях формирования стока

Гидрографические характеристики водосборов-аналогов в районе проектирования приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Гидрографические характеристики водосборов-аналогов

Наименование	Площадь водосбора, А км^2	Длина водотока L, км	Средневзвешенный уклон водотока, Iсрвзв, ‰	Уклон водосбора, Iв, ‰	Залесенность, fл, %
р. Рать – с. Беседино	630	40	0,7	31	6
лог Мересье – х. Алексеевский	9,50	4,4	9.0	49	8
лог Райчик – д. Полевая Лукашевка	6,20	2,3	23	44	15
лог Барсук — ГМП Нижнедевицкой ВБС	10,7	6,7	12	62	<3
лог Долгий – ГМП Нижнедевицкой ВБС	2,57	2,3	23	79	45
лог Малютка – ГМП Нижнедевицкой ВБС	0,05	0,6	38	79	<1

При выборе водотока – аналога для определения расчётных характеристик максимального стока весеннего половодья р. Рать и пересекаемых временных водотоков в створе проектирования рассмотрены водомерные посты, представленные в таблице 2.2.

Определение расходов весеннего половодья выполнено по материалам наблюдений водосборов-аналогов р. Рать – с. Беседино, лог Долгий – ГМП Нижнедевицкой ВБС и лог Малютка – ГМП Нижнедевицкой ВБС.

Принятые для расчёта ряды наблюдений включают многоводные годы. Кривые обеспеченности максимальных расходов воды весеннего половодья для аналогов охватывают эмпирические значения редкой обеспеченности.

Основные данные о водосборах-аналогах приведены в таблице гидрографических и гидрологических характеристик (приложение М).

Расположение пунктов гидрологических наблюдений, использованных в отчете для определения гидрологических характеристик, приведено на схеме расположения водпостов и метеостанций (приложение Е).

3 Краткая физико-географическая характеристика

3.1 Административное местоположение района

В административном отношении автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь расположена в Щигровском муниципальном районе Курской области.

Курская область находится в западной части Европейской части России.

На северо-западе Курская область граничит с Брянской областью, на севере с Орловской областью, на северо-востоке с Липецкой областью, на востоке с Воронежской областью, на юге с Белгородской областью. На юго-западе и западе Курская область граничит с Сумской областью Украины (протяженность границы — 245 км). Граница с Сумской областью имеет статус государственной границы России с Украиной.

3.2 Рельеф местности

В геоморфологическом отношении Курская область и район работ находятся на Восточно-Европейской равнине, на юго-западном склоне Среднерусской возвышенности, на высоте 170–200 м над уровнем моря. Рельеф территории области имеет равнинный характер, пересеченный оврагами, балками, речными долинами.

Территории Щигровского района Курской области и района проектирования представляет собой возвышенную равнину, изрезанную оврагами.

3.3 Растительность

Курская область расположена в лесостепной ландшафтной зоне. Средняя лесистость территории области около 9%, а в восточных районах до 1,5-2 %

К лесным районам относятся западные и часть южных районов области. Леса расположены преимущественно по склонам оврагов и состоят, в основном, из лиственных пород.

Растительный покров района изысканий представлен небольшими залесенными участками и участками степи, Древесная растительность территории — лиственная с преобладанием дуба, берёзы, клёна. Растительный покров незалесенных, открытых участков представлен, в основном, луговым разнотравьем.

На растительность повлияла высокая степень хозяйственной освоенности территории. Большие участки распаханы и заняты культурной растительностью.

3.4 Почвы

Для территории участка изысканий и всей Курской области характерны черноземные

Почвы являются продуктом климата, растительности, рельефа и хозяйственной деятельности человека, поэтому в связи с местными особенностями этих условий в области образовались различные подтипы чернозёмов.

В структуре почв области преобладают обыкновенные черноземы (61,4%, на юге и востоке) и серые лесные вместе с черноземами оподзоленными и выщелоченными (19,7%, на севере и северо-западе области). На долю других почв приходится 18,9% площади.

Выщелоченные, оподзоленные черноземы и серые лесные почвы не образуют сплошной полосы, а встречаются в виде отдельных участков, в основном, под массивами лесов.

Почвенный покров в районе проектирования представлен обыкновенными черноземами. Данные почвы имеют легкосуглинистый механический состав.

3.5 Климат

Климатические условия в районе изысканий обусловлены основными климатообразующими факторами: физико-географическим положением в умеренном поясе Русской равнины, особенностями атмосферной циркуляции, рельефом местности.

Курская область и район проведения изысканий находятся в зоне умеренно-континентального климата с хорошо выраженными сезонами года. Континентальность климата усиливается с запада на восток. Для данной территории характерны тёплое лето и умеренно холодная зима. По данным наблюдений метеостанции Курск наиболее холодный месяц — январь (минус 6,7 ºС), наиболее теплый — июль (19,6 ºС).

На территории Курской области преобладают континентальные воздушные массы умеренных широт, которые проникают с юго-востока. В зимнее время они приносят резкое похолодание, в летнее — сухую, жаркую погоду. Проникновение влажных воздушных масс Атлантики на территорию области зимой сопровождается повышением температуры, облачностью, обильным снегопадом. С этими воздушными массами связано образование оттепелей. В летний период воздушные массы Атлантики умеряют температуру. Жаркая сухая погода сменяется пасмурной, дождливой.

На территорию области часто вторгаются и арктические воздушные массы, образуя их меридиональный перенос. Зимой арктические воздушные массы, проникая далеко вглубь материка, резко понижают температуру, приносят сильные морозы, сухую ясную погоду.

Атмосферные осадки играют существенную роль в гидрологическом режиме и, в частности, в процессе формирования стока в придорожной полосе. Осадкам свойственна большая изменчивость во времени и по площади. Среднегодовое количество осадков равно 638 мм (метеостанция Курск). Большая часть осадков выпадает с апреля по октябрь.

3.6 Общая гидрографическая характеристика района

Курская область не располагает значительными водными ресурсами, хотя имеет густую речную сеть. Реки западной и центральной части области (79 % территории) принадлежат к бассейну Днепра, а восточной (21 % территории) — к бассейну Дона.

В пределах области большинство водотоков относится к очень малым, рек длиной более 100 км всего четыре: Сейм, Псёл, Свапа и Тускарь. Речная сеть лучше развита на севере, востоке и в центре области, где её средняя густота составляет 0,25—0,35 км/км^2, уменьшаясь к юго-западу до 0,15—0,20 км/км^2.

Долины крупных рек, как правило, широкие и глубокие. Долины небольших притоков основных рек области по своей форме напоминают крупные балки. Они имеют только пойму, реже — невысокую первую надпойменную террасу, сложенную суглинками.

Питаются реки главным образом талыми снеговыми водами и меньше — грунтовыми и дождевыми. Особенностью режима рек является высокое весеннее половодье, продолжающееся 20—30 дней, и низкий уровень летом и зимой. Обычно реки области вскрываются в конце марта — начале апреля. Наиболее низкий, меженный уровень воды наступает в августе-сентябре.

В области насчитывается 870 больших и малых озёр, общей площадью до 200 км². Естественные озёра в области встречаются только в поймах рек, наибольшее их число приурочено к древним, хорошо развитым речным долинам.

На территории области имеется 785 искусственных водоёмов — прудов и малых водохранилищ, общей площадью 242 км².

3.7 Характеристика опасных гидрометеорологических процессов и явлений

Перечень опасных гидрометеорологических процессов и явлений, закономерности их развития для каждого региона имеют свои особенности. Они обусловлены географическим положением, климатическими, гидрологическими и геоморфологическими условиями региона.

В числе неблагоприятных природных явлений на территории Курской области наибольшую опасность по степени риска возможного нанесения ущерба представляют стихийные проявления природных процессов: гидрологических (наводнения в период весеннего половодья с затоплением населённых пунктов, дождевые паводки на временных водотоках и на малых реках с затоплением пойменных территорий, низкие уровни воды, существенно ниже проектных отметок водозаборных сооружений и т.д.); метеорологических (шквалы, гололедно-изморозевые явления, снегопады, град, сильные дожди, засухи, пыльные бури).

Перечисленные гидрологические и метеорологические опасные явления оказывают

разрушающее воздействие на дорожно-мостовые сооружения и безопасность движения.

Многие чрезвычайные ситуации связаны с процессами, происходящими в атмосфере. Для района проектирования весьма характерны сильные ветры, иногда достигающие ураганной силы. При сильных ветрах скорость достигает 24 м/с.

В регионе существует опасность возникновения экстремально высоких температур воздуха и экстремально низких температур. Согласно данным СП 131.13330.2025 «Строительная климатология» абсолютный максимум температура воздуха по мс. Курск составляет 39°С. Абсолютная минимальная температур воздуха равна минус 35°С. В области в результате наблюдения экстремально низких температур и экстремально высоких температур воздуха существует опасность возникновения чрезвычайных ситуаций.

В летний период существует высокая степень риска выпадения интенсивных атмосферных осадков. Наибольший суточный максимум осадков по данным мс. Курск составляет 144 мм (наблюдался 24.07.1903 г.).

В отдельные годы зимой на территории области наблюдаются сильные снегопады, метели, гололедные явления, которые приводят к чрезвычайным ситуациям на дорогах.

Перечень и критерии учета опасных гидрометеорологических процессов и явлений, их областью распространения на участке изысканий в соответствии с видами и характером воздействия, отраженными в СП 482.1325800.2020 (приложение Б), представлены в таблице 3.7.1. и 3.7.2.

Таблица 3.7.1 - Метеорологические процессы и явления.

Вид опасного метеорологического процесса, явления	Характеристика и критерий опасного метеорологического процесса, явления	На участке изысканий
Смерч	Сильный маломасштабный атмосферный вихрь диаметром до 1000 м, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с	Не возможен
Шторм	Длительный очень сильный ветер со скоростью свыше 20 м/с, вызывающий сильные волнения на море и разрушения на суше	Не возможен
Сильный ветер	Движение воздуха относительно земной поверхности с максимальной скоростью 25 м/с и более; на побережье арктических и дальневосточных морей и в горных районах - 35 м/с и более	Не возможен
Очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом)	Количество осадков не менее 50 мм за период не более 12 ч	Возможен
Сильный ливень	Количество осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч	Возможен

Дождь	Слой осадков более 30 мм за 12 ч и менее в селевых и лавиноопасных районах. Более 50 мм за 12 ч и менее на остальной территории, более 100 мм за 2 сут и менее, более 150 мм за 4 сут и менее, более 250 мм за 9 сут и менее, более 400 мм за 4 сут и менее	Возможен
Очень сильный снег	Количество осадков не менее 20 мм за период не более 12 ч	Возможен
Продолжительные сильные дожди	Количество осадков не менее 100 мм за период более 12 ч, но менее 48 ч	Возможны
Крупный град	Град диаметром не менее 20 мм	Не возможен
Сильная метель	Общая или низовая метель при средней скорости ветра не менее 15 м/с и видимости менее 500 м	Не возможна
Сильная пыльная (песчаная) буря	Пыльная (песчаная) буря при средней скорости ветра не менее 15 м/с и видимости не более 500 м	Не возможна
Сильное гололедно-изморозевое отложение на проводах	Диаметр отложения на проводах гололедного станка не менее 20 мм для гололеда, не менее 35 мм для сложного отложения или мокрого снега, не менее 50 мм для зернистой или кристаллической изморози	Не возможно
Сильный туман	Видимость при тумане не более 50 м	Не возможен
Лавина	Быстрое, внезапно возникающее движение снега и (или) льда вниз по крутым склонам с объемом единовременного выноса более 0,01 млн/м, наносящее значительный ущерб хозяйственным объектам или представляющее угрозу жизни и здоровью людей	Не возможна

Таблица 3.7.2 - Гидрологические процессы и явления

Вид опасного гидрологического процесса, явления	Характеристика и критерий опасного гидрологического процесса, явления	На участке изысканий
Половодье	Ежегодный подъем уровня в реках, вызываемый таянием снега и льда со скоростью подъема уровня воды более 1,0 м/сут и площадной пораженностью территории более 15%	Возможно
Зажор	Скопление масс шуги и внутриводного льда в период осеннего ледохода и в начале ледостава, создающее стеснение русла на отдельном участке реки и вызывающее подъем	Не возможно

	уровня воды со скоростью 1,0 м/сут и площадной пораженностью территории более 15%	
Затор	Скопление льда во время ледохода, создающее стеснение русла на отдельном участке реки и вызывающее подъем уровня воды со скоростью 1,0 м/сут и площадной пораженностью территории более 15%	Не возможно
Паводок	Фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей. Затопление на глубину более 1,0 м/сут и площадной пораженностью территории более 15%	Не возможно
Сель	Стремительный поток большой разрушительной силы, состоящий из смеси воды и рыхлообломочных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек в результате интенсивных дождей или бурного таяния снега, с объемом единовременного выноса более 0,05 млн/м, наносящий значительный ущерб хозяйственным объектам или представляющий угрозу жизни и здоровью людей	Не возможно
Низкая межень	Понижение уровня воды ниже проектных отметок водозаборных сооружений, выпусков сточных вод и навигационных уровней на судоходных реках в конкретных пунктах в течение не менее 10 дней	Не возможна
Русловые деформации и абразия берега	Деформации берегов рек и водоемов со скоростью перемещения линии уреза и бровки абразионного уступа со скоростью более 1,0 м/год	Не возможны
Цунами	Морские волны, возникающие при подводных и прибрежных землетрясениях. Максимальная высота подъема волны на берегу более 2 м, площадная пораженность территории более 5%, скорость распространения энергии волны более 20 км/ч	Не возможно
Сильное волнение	Волнение с высотами волн: 4 м - в прибрежной зоне; 6 м - в открытом море; 8 м - в океане	Не возможно
Тягун	Резонансные колебания воды в портах, гаванях, бухтах (с периодом 0,5-4,0 мин), вызывающие циклические горизонтальные движения судов, стоящих у причалов, штормовой нагон воды	Не возможно
Штормовой нагон воды	Нагон воды на побережье океанов и морей, вызванный штормовым ветром и приводящий к размыванию и разрушению грунтов, затоплению территории побережья и подпору воды в реках	Не возможно

В соответствии с критериями табл. Б СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»,

опасные гидрометеорологические процессы и явления на участке проектируемой автомобильной дороги следующие: очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом, сильный ливень, дождь, очень сильный снег, продолжительные сильные дожди, половодье.

4 Состав, объем и методы производства изыскательских работ

4.1 Состав работ

При производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий для разработки проектной документации по объекту: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области» в соответствии с заданием выполнены следующие работы:

– подбор картографического материала, сбор информации периодических изданий Государственного водного кадастра;

– гидроморфометрическое обследование водотоков, обследование существующих искусственных сооружений;

– составление таблицы гидрологической изученности водотоков-аналогов на основе справочных материалов Росгидромета;

– составление схемы расположения гидрологических постов и метеостанций;

– определение гидрографических характеристик водосборов, вычисление параметров кривых обеспеченностей характеристик стока по аналогам, расчет максимальных расходов требуемой обеспеченности для пересекаемых водотоков (в соответствии с СП 33-101-2003), составление краткой гидрологической характеристики пересекаемых водотоков;

– составление таблиц метеорологических характеристик на основе справочных материалов Росгидромета: средних и экстремальных значений температуры, влажности воздуха и атмосферных осадков; средних, максимальных значений скорости и преобладающих направлений ветра; высоты снежного покрова; сведений об опасных метеорологических явлениях;

– составление характеристики климатических условий в районе проектирования на основе справочных данных Росгидромета;

– составление общей пояснительной записки и сводной ведомости гидрологических характеристик требуемой обеспеченности для водопропускных сооружений.

4.2 Объемы выполненных работ

При производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий для разработки проектной документации реконструкции автомобильной дороги выполнены следующие объёмы работ:

– сбор данных по климатическим характеристикам для метеостанции Курск (1 метеостанция);

– составление плана водосборов (6 водосборов);

- составление схемы расположения гидрологических постов и метеостанций (1 схема);

– выбор аналогов при отсутствии данных наблюдений в исследуемом створе (принято 3 аналога, в соответствии с п.6.10 СП 33-101-2003 для получения более обоснованной величины расчетного расхода воды);

– вычисление параметров кривых обеспеченности (среднее, Cv, Cs) максимальных расходов и слоев стока по 3 водотокам-аналогам;

– построение эмпирической и теоретических кривых обеспеченностей на клетчатке вероятностей, выбор расчетной теоретической кривой для 3 водотоков-аналогов;

– составление таблиц расчетных гидрографических и гидрологических характеристик по 3 водотокам-аналогам.

– выбор используемых расчетных формул в соответствии с рекомендациями СП 33-101-2003 ведомственных нормативных документов, подбор параметров расчетных формул, определение характеристик весеннего и дождевого стока по расчетным формулам для 6 водосборов;

– составление сводной ведомости расчетных гидрографических и гидрологических характеристик для 6 водосборов.

Более подробно виды и объёмы выполненных камеральных гидрометеорологических работ приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 — Виды и объемы выполненных камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий

Наименование	Единица измерения	Количество
Составление программы гидрометеорологических изысканий	программа	1
Систематизация материалов гидрологических наблюдений, сбор информации в официальных изданиях Государственного водного кадастра (расходы воды, слои стока) 83+76+32+29+31+30	годопункт	405
Составление схемы расположения водпостов и метеостанций	схема	1
Определение площади водосбора	водосбор/дм^2	6/5
Определение уклона водотока и водосбора	расчет	11
Выбор аналога при отсутствии данных в исследуемом створе	—	3
Построение эмпирических кривых распределения ежегодных вероятностей превышения по аналогам	график	6
Составление таблицы гидрографических и гидрологических характеристик по аналогам	таблица	1
Определение максимальных расходов весеннего половодья по эмпирическим редукционным формулам	расчет	6

Определение максимальных расходов дождевых паводков по эмпирическим редукционным формулам	расчет	5
Определение максимальных расходов воды по формуле предельной интенсивности	расчет	5
Построение кривой расходов гидравлическим методом (расчет морфоствора)	расчет	1
Подбор метеостанции	—	1
Составление климатической характеристики района изысканий	записка	1
Составление технического отчета	—	1

4.3 Методы производства работ

4.3.1 Основные нормативные документы

Нормативной базой для производства гидрометеорологических изысканий автомобильных дорог являются СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства», СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства», СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик», СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги», СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы», Пособие к СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы» (ПМП-91), СП 131.13330.2025 «Строительная климатология», ГОСТ 33177–2014 «Требования к проведению инженерно-гидрологических изысканий», Рождественский А.В. Оценка точности кривых распределения гидрологических характеристик. — Л., Гидрометеоиздат, 1977, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», ГОСТ 32836-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования».

4.3.2 Оценка исходных данных для расчета

Определение расчетных гидрологических характеристик в материалах камеральных гидрологических изысканий основано на данных гидрометеорологических наблюдений, опубликованных в официальных документах Росгидромета, а также на данных гидрометеорологических изысканий.

Для определения расчетных гидрологических характеристик используются сведения о гидрологических водомерных постах и материалы наблюдений, опубликованных в справочниках «Ресурсы поверхностных вод СССР» том 7 и том 6 выпуск 2, «Основные гидрологические характеристики» (ОГХ) за 1971-1975 гг. том 7 и том 6 выпуск 2, «Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши» том 1, выпуск 3 и том 2, выпуск 2 .

Данные гидрометрических наблюдений, вызывающие сомнение, подвергаются проверке, включающей анализ:

– полноты и надежности наблюдений за расходами воды;

– наличия данных о наивысших расходах воды за время наблюдений;

– влияния хозяйственной деятельности на речной сток.

Ненадежные данные гидрометрических наблюдений при невозможности их уточнения исключаются из расчетного ряда наблюдений.

4.3.3 Определение гидрографических и физико-географических характеристик водотоков и водосборов

При расчетах стока малоизученных или неизученных водотоков использованы следующие гидрографические и физико-географические характеристики водотоков и водосборов до расчетного створа или пункта гидрологических наблюдений на водотоках-аналогах:

а) площадь водосбора А, км^2;

б) гидрографическая длина водотока L, км;

в) средневзвешенный уклон водотока $\overline{I}$ (‰), представляющий собой условный выровненный уклон ломаного профиля, эквивалентный сумме частных средних уклонов профиля водотока.

$$\overline{I} = \prod_{i=1}^{n} I_i^{\frac{l_i}{L}}, \quad (1)$$

где

Ii — частный средний уклон отдельных участков продольного профиля водотока, ‰;

li — длина частных участков продольного профиля между точками перегиба, км;

L — гидрографическая длина водотока до пункта наблюдений, км.

г) относительная лесистость водосбора fл, % общей площади водосбора;

д) относительная заболоченность водосбора fб, °/о общей площади водосбора;

е) относительная озерность водосбора fоз, %; представляет собой отношение суммы площадей всех озер, расположенных на водосборе, к общей площади водосбора;

ж) относительная распаханность водосбора fп, %; определяется отношением площади распаханных земель под сельскохозяйственные культуры на водосборе ко всей его площади;

и) средний уклон склонов водосбора Iск, ‰ (для малых водосборов с А<200 км^2) определяется по картам и планам в горизонталях по формуле

$$Iск = \frac{h\sum_{i=1}^{n} l_i}{A}, \quad (2)$$

где

h — высота сечения рельефа, м;

Σli — сумма длин измеренных горизонталей в пределах водосбора, км;

Для определения гидрографических характеристик использованы топографические карты масштаба 1:50000, 1:100000.

4.3.4 Методика статистической обработки данных наблюдений водосборов-аналогов

Определение расчетных гидрологических характеристик произведено по однородным рядам наблюдений. Оценка однородности рядов гидрологических наблюдений осуществлена на основе генетического анализа исходных данных наблюдений. Генетический анализ условий формирования стока заключался в выявлении физических причин, обусловливающих неоднородность исходных данных наблюдений.

Вероятности превышения расчетных гидрологических характеристик установлены нормативными документами СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги» и СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». В соответствии с этими документами для сооружений дороги V (в пределах населенного пункта - проезд) категории вероятность превышения основных расчетных гидрологических характеристик для моста через р. Рать принята равной ВП=2% и для водопропускных труб принята ВП = 3%);

В качестве расчетных характеристик при камеральных гидрометеорологических изысканиях приняты расход воды Q ($м^3/с$), слой стока воды (h, мм).

Определение расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений достаточной продолжительности (для водосборов-аналогов) осуществлялась путем применения кривых обеспеченностей.

Эмпирическая ежегодная вероятность превышения $P_{m,\%}$ гидрологических характеристик в соответствии с рекомендациями СП 33-101-2003 определялась по формуле

$$P_{m,\%} = \frac{m}{n+1}100\,, \qquad (3)$$

где

m — порядковый номер членов ряда гидрологической характеристики, расположенных в убывающем порядке;

n — общее число членов ряда.

Эмпирические кривые распределения ежегодных вероятностей превышения строились на клетчатках вероятностей Хазена в соответствии с принятыми аналитическими функциями распределения вероятностей и полученными отношениями коэффициента асимметрии C_s к коэффициенту вариации C_v.

Для сглаживания и экстраполяции эмпирических кривых распределения ежегодных вероятностей превышения применены трехпараметрические распределения: Крицкого -

Менкеля при любом отношении C_s/C_v, распределение Пирсона III типа (биномиальная кривая) при $C_s/C_v \geq 2$, имеющие предел простирания случайной переменной от нуля или положительного значения до бесконечности.

Оценки параметров аналитических кривых распределения: среднее многолетнее значение $\overline{Q}$, коэффициент вариации C_v и отношение коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации C_s/C_v устанавливались по рядам наблюдений за рассматриваемой гидрологической характеристикой методом приближенно наибольшего правдоподобия, методом моментов, а также графоаналитическим методом (методом квантилей), что допустимо на данной начальной стадии проектирования.

Коэффициент вариации C_v и коэффициент асимметрии C_s для трехпараметрического гамма-распределения Крицкого - Менкеля определены методом приближенно наибольшего правдоподобия в зависимости от статистик λ_2 и λ_3, вычисляемых по формулам:

$$\lambda_2 = \left(\sum_{i=1}^{n} \lg k_i \right) / (n-1) ; \tag{4}$$

$$\lambda_3 = \left(\sum_{i=1}^{n} k_i \lg k_i \right) / (n-1) , \tag{5}$$

где

k_i — модульный коэффициент рассматриваемой гидрологической характеристики, определяемый по формуле

$$k_i = \frac{Q_i}{\overline{Q}} , \tag{6}$$

где:

Q_i — годичные значения расходов воды;

$\overline{Q}$ — среднеарифметическое значение расходов воды, определяемое в зависимости от числа лет гидрометрических наблюдений по формуле

$$\overline{Q} = \sum_{i=1}^{n} Q_i / n . \tag{7}$$

По полученным значениям статистик λ_2 и λ_3 определены коэффициенты вариации и асимметрии в соответствии с таблицами, опубликованными в "Методических рекомендациях по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. — СПб, ГГИ, 2007".

Несмещенные коэффициенты вариации C_v и асимметрии C_s для метода моментов определялись по формулам:

$$C_v = (a_1 + a_2/n) + (a_3 + a_4/n)\tilde{C}_v + (a_5 + a_6/n)\tilde{C}_v^2 , \tag{8}$$

$$C_s = (b_1 + b_2/n) + (b_3 + b_4/n)\,\tilde{C}_s + (b_5 + b_6/n)\,\tilde{C}_s^2\,, \quad (9)$$

где

a_1, ..., a_6; b_1, …, b_6 — коэффициенты, определяемые по приложению Б, таблица Б.1, для распределения Пирсона III типа и с помощью таблицы распределения Крицкого - Менкеля [Рождественский А.В. Оценка точности гидрологических расчетов];

$\tilde{C}_v$ и $\tilde{C}_s$ — соответственно смещенные оценки коэффициентов вариации и асимметрии, определяемые по формулам:

$$\tilde{C}_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(k_i - 1)^2}{n-1}}\,; \quad (10)$$

$$\tilde{C}_s = \frac{\left[n\sum_{i=1}^{n}(k_i - 1)^3\right]}{\left[\tilde{C}_v^3(n-1)(n-2)\right]}. \quad (11)$$

Расчетные значения отношения коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации, а также коэффициента автокорреляции между стоком смежных лет r принимались как средние из значений, установленных по данным водосборов с наиболее продолжительными наблюдениями за рассматриваемой гидрологической характеристикой в гидрологически однородном районе с учетом площадей водосборов и других азональных факторов.

Определение параметров биномиального распределения графоаналитическим методом производилось по формулам:

$$S = (Q_5 + Q_{95} - 2Q_{50})/(Q_5 - Q_{95}); \quad (12)$$

$$\sigma = (Q_5 - Q_{95})/(\Phi_5 - \Phi_{95}); \quad (13)$$

$$\bar{Q} = Q_{50} - \Phi_{50}\sigma, \quad (14)$$

где

Q_5, Q_{50}, Q_{95} — значения расходов воды вероятности превышения соответственно 5 %, 50%, 95 %, установленные по сглаженной эмпирической кривой распределения;

Φ_5, Φ_{50}, Φ_{95} — нормированные ординаты биномиальной кривой распределения, соответствующие вычисленному значению коэффициента скошенности S.

Значение коэффициента асимметрии C_s определены в зависимости от коэффициента S по таблицам "Методических рекомендаций по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. — СПб, ГГИ, 2007".

Методы статистической обработки были использованы для определения расчетных характеристик стока водосборов-аналогов. При выборе водосборов-аналогов учитывались следующие условия:

– однотипность стока водосбора-аналога и исследуемого водосбора;

– географическая близость расположения водосборов;

– однородность условий формирования стока, сходство климатических условий, однотипность почв (грунтов) и гидрогеологических условий, близкую степень озерности, залесенности, заболоченности и распаханности водосборов;

– отсутствие факторов, существенно искажающих естественный сток (регулирование стока, сбросы воды, изъятие стока на орошение и другие нужды).

4.3.5 Расчеты максимального стока воды

При выполнении камеральных гидрологических работ для определения расчетных характеристик максимального стока весеннего половодья и дождевых паводков в соответствии с СП 33-101-2003 были использованы методы:

а) при наличии одного или нескольких водотоков-аналогов (для весеннего половодья);

б) при отсутствии водотоков-аналогов (для дождевого стока).

Выбор расчетного расхода для неизученных водотоков осуществлен по максимальной величине из двух — расчетного максимального расхода весеннего половодья и расчетного максимального расхода дождевого паводка.

Расчетный максимальный расход воды весеннего половодья $Q_{p\%}$, м^3/с, заданной вероятности превышения $P\%$ при наличии водотоков-аналогов определялся по редукционной формуле:

$$Q_{p\%} = K_0 h_{p\%} \mu\delta\delta_1\delta_2 A / (A + A_1)^n, \quad (15)$$

где

K_0 — параметр, характеризующий дружность весеннего половодья; рассчитывают как среднее из значений, определенных по данным нескольких водотоков-аналогов обратным путем из формулы (15);

$h_{p\%}$ — расчетный слой суммарного весеннего стока (без срезки грунтового питания), мм, ежегодной вероятности превышения $P\%$; определяют в зависимости от коэффициента вариации C_v и отношения C_s/C_v, а также среднего многолетнего слоя стока h_0;

μ — коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров кривых распределения слоев стока и максимальных расходов воды;

δ, δ_1, δ_2 — коэффициенты, учитывающие влияние водохранилищ, прудов и проточных озер (δ), залесенности (δ_1) и заболоченности водосборов (δ_2) на максимальные расходы воды;

A — площадь водосбора исследуемого водотока до расчетного створа, км^2;

A_1 — дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редукции модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора, км^2;

n — показатель степени редукции.

Показатель степени редукции n и параметр A_1 в формуле (15) определены на основе зависимости

$q_{\max p\%} = f(A)$ по данным наблюдений на изученных водотоках исследуемого района,

где

$q_{\max p\%}$ — модуль максимального стока.

Средний многолетний слой стока весеннего половодья h_0 определен по данным водотоков-аналогов.

Расчетное значение отношения коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации C_s/C_v установлено по групповым районным оценкам.

Остальные коэффициенты в формулах, учитывающие различие в лесистости, озерности, распаханности, определены по методике, рекомендованной СП 33-101-2003.

Расчеты максимального дождевого стока для малых водосборов (А<200 км^2) при отсутствии водотоков-аналогов проведены по методикам:

– Союздорпроекта, рекомендованной Пособием [ПМП-91],

– методике, рекомендованной СП 33-101-2003;

Величина максимального дождевого расхода по методике Союздорпроекта определяется по формуле

$$Q_p = 16.7 \cdot \alpha_p \cdot a_p \cdot A \cdot \varphi \cdot k_I \cdot k_\Phi, \quad (16)$$

где

αр — расчетная интенсивность осадков, соответствующая заданной вероятности превышения для расхода воды, мм/мин;

ар — расчетный коэффициент склонового стока, определяемый по прил. 7.5;

φ — коэффициент редукции максимального дождевого стока, определяемый в зависимости от площади А водосборного бассейна по ПМП-91 (табл. 7.2);

k_I — коэффициент учета влияния уклона главного русла I;

$k_Ф$ — коэффициент, учитывающий форму водосборного бассейна. Значение необходимых для расчета коэффициентов и величин определяют по ПМП-91 (прил. 7.5).

Величина максимального дождевого расхода по методике, рекомендованной СП 33-101-2003 определяется по формуле предельной интенсивности:

$$Q_{p\%} = q'_{1\%}\, \varphi\, H_{1\%}\, \delta\, \lambda_{p\%}\, A, \quad (17)$$

где

q′1% — относительный модуль максимального срочного расхода воды ежегодной вероятности превышения Р = 1%, представляющий отношение

$$q'_{1\%} = q_{1\%} / \varphi\, H_{1\%}, \quad (18)$$

определяют для исследуемого района в зависимости от гидроморфометрической характеристики русла Фр и продолжительности склонового добегания τск, мин;

φ — сборный коэффициент стока;

Н1% — максимальный суточный слой осадков вероятности превышения Р = 1%, мм; определяют по данным ближайших метеорологических станций;

δ — коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и проточных озер на максимальные расходы воды;

А — площадь водосбора исследуемого водотока до расчетного створа, км^2;

λр% — переходный коэффициент от максимальных срочных расходов воды вероятности превышения P = 1 % к значениям другой вероятности превышения P < 25%.

Гидроморфометрическая характеристика русла исследуемого водотока Фр определяется по формуле

$$\Phi_р = 1000\, L / [m_р\, L_р^m\, A^{0,25}\, (\varphi\, H_{1\%})^{0,25}], \quad (19)$$

где

mр — гидравлический параметр, характеризующий состояние и шероховатость русла водотока;

Iр — средневзвешенный уклон русла водотока, ‰.

Сборный коэффициент стока φ для равнинных водотоков определяется по формуле

$$\varphi = \frac{c_2}{(A+1)^{n_3}} \varphi_0 \left(\frac{I_{ск}}{50} \right)^{n_2}, \quad (20)$$

где

c_2 — эмпирический коэффициент, который для тундры и лесной зоны принимают равным 1,2, для остальных природных зон — 1,3;

φ_o — сборный коэффициент стока для условного водосбора с площадью А, равной 10 км^2, и средним уклоном Iск равным 50 ‰;

n_2 — степенной коэффициент, определяемый в зависимости от механического состава почв и природной зоны;

n_3 — степенной коэффициент, принимают для лесотундры и лесной зоны равным 0,07, для остальных природных зон — 0,11;

Гидроморфометрическая характеристика склонов Фск определяется по формуле

$$\Phi_{ск} = (1000\, L_{ск})^{0,5} / [m_{ск}\, I_{ск}^{0,25}\, (\varphi\, H_{1\%})^{0,5}], \quad (21)$$

где

$L_{ск}$ — средняя длина безрусловых склонов водосбора, определяется по формуле

$$L_{ск} = 1 / \gamma\, \rho_р \quad (22)$$

где

$\rho_р$ — густота русловой сети водосбора, км/км^2;

γ — коэффициент, равный 0,9;

$m_{ск}$ — коэффициент, характеризующий шероховатость склонов водосбора;

Iск — средний уклон склонов, ‰;

τск — продолжительность склонового добегания, мин.

5 Результаты камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий

5.1 Краткая климатическая характеристика района работ

Участок проектирования автомобильной дороги расположен в центральной части Курской области в Щигровском муниципальном районе.

В геоморфологическом отношении участок проектирования находится на территории юго-западного склона Среднерусской возвышенности, в лесостепной зоне.

Климат в Курской области умеренно-континентальный, характеризуется четкой выраженностью сезонов года. Для территории области характерны теплое лето и умеренно холодная зима.

Для характеристики климатических условий в районе проектирования приняты материалы метеорологических наблюдений по метеостанции Курск. Метеостанция Курск является центральной в Курской области, она находится в 37 км западнее участка работ.

Важнейшим метеорологическим элементом, характеризующим климатические условия, является температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха по метеостанции Курск составляет 6,6ºС. Наиболее холодный месяц — январь (минус 6,7ºС), наиболее теплый — июль (19,6ºС).

Другим важным показателем климатических условий являются атмосферные осадки, они играют существенную роль в процессе формирования стока в придорожной полосе. Среднегодовое количество осадков по метеостанции Курск равно 638 мм. Большая часть осадков — 414 мм выпадает в тёплый период года, с апреля по октябрь.

Распределение скоростей ветра в различные сезоны года на участке проектирования определяется режимом общей циркуляции атмосферы. Зимой и в переходные периоды наблюдается усиление ветра. В теплое время года наблюдаются наименьшие скорости ветра.

Среднегодовая скорость ветра составляет 2,9 м/с (мс. Курск). Максимальная скорость ветра по данным метеостанции достигает 24 м/с.

Для Курской области и района проектирования характерна умеренно холодная зима с оттепелями. Снежный покров образуется в середине декабря. Устойчивый снежный покров держится в среднем около 103 дней. Максимальная высота снежного покрова по данным наблюдений составляет 0,63 м.

Участок изысканий относится к III_2 дорожно-климатической зоне, согласно СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги». Климатический район для строительства (согласно СП 131.13330.2025 «Строительная климатология») — II В.

Согласно принятому районированию территории Российской Федерации по климатическим характеристикам рекомендуемому в СП 20.13330.2016 участок

проектирования относится к III району по весу снегового покрова (Sg = 1,5 кПа), по давлению ветра принадлежит II району (Wo = 0,30 кПа), по толщине гололедной стенки — II району (b = 5 мм).

Материалы наблюдений по метеостанции Курск, приведенные в официальных изданиях — СП 131.13330.2025 «Строительная климатология» и данные НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022 г.), приняты для характеристики климатических условий на участке изысканий.

Основные климатические характеристики в районе проектирования, приведенные по метеостанции Курск, представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Климатические характеристики	Курск	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С*	–35	
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С*	39	
Среднемесячная температура января, °С*	-6,7	
Среднемесячная температура июля, °С*	19,6	
Средняя годовая температура воздуха, °С*	6,6	
Число дней с переходом температуры воздуха через 0°С**	62	
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98% *	–28	
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92% *	–27	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98% *	–24	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92% *	–22	
Температура воздуха обеспеченностью 0,94%, °С* (холодный период)	-11	
Температура воздуха обеспеченностью 0,95%, °С* (теплый период)	24	
Температура воздуха обеспеченностью 0,98%, °С*(теплый период)	27	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С*	5,9	
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С*	25,6	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С*	10,4	
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤0 °С*	128	-4,7
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤8 °С*	191	-1,8
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤10 °С*	208	-0,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %*	83	
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %*	65	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %*	78	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %*	50	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с*	3,9	
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с*	2,7	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤8°С *	3,1	
Средняя продолжительность безморозного периода, сут *	237	

Среднегодовое количество осадков, мм *	638
Количество осадков в холодный период года (ноябрь-март) *	224
Количество осадков в теплый период года (апрель-октябрь)*	414
Суточный максимум осадков 1%ВП, мм **	121
Максимальное суточное количество осадков (24.07.1903г), мм*	144
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова**	09.12
Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова **	22.03
Средняя высота снежного покрова, м**	0,27
Максимальная высота снежного покрова, м**	0,63
Минимальная высота снежного покрова, м**	0,06
Расчетная высота снежного покрова 5%ВП, м**	0,57
Число дней с туманом **	55
Число дней с грозой **	27
Число дней с метелями**	13
Число дней с гололедными явлениями **	51
Средняя годовая скорость ветра, м/с **	2,9
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль месяцы *	З
Преобладающее направление ветра за июнь - август месяцы *	З
* Значения приняты по мс. Курск СП 131.13330.2025 «Строительная климатология» ** Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)	

Более подробные характеристики различных метеорологических элементов приведены в таблицах 5.2–5.17.

Таблица 5.2 — Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	-6,7	-6,2	-1,0	7,7	14,5	18,0	19,6	18,8	12,9	6,3	-0,2	-4,5	6,6
*Значения приняты по СП 131.13330.2025 «Строительная климатология», табл. 7.1.													

Таблица 5.3 — Абсолютный максимум температуры воздуха, °С

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	7,5	9,5	18,9	28,1	32,6	36,5	37,2	38,8	33,0	26,8	17,7	10,2	38,8
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)													

Таблица 5.4 — Абсолютный минимум температуры воздуха, °С*

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	-34,5	-35,3	-32,6	-15,6	-6,1	0,4	5,9	1,9	-3,9	-17,4	-25,0	-32,7	-35,3
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.).													

Таблица 5.5 — Месячное и годовое количество осадков, мм

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	47	38	40	43	56	70	79	50	62	54	48	51	638
*Значения приняты по СП 131.13330.2025 «Строительная климатология», табл. 10.1.													

Таблица 5.6 — Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	3,4	3,4	3,3	3,1	2,7	2,5	2,3	2,3	2,5	3,0	3,2	3,3	2,9
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)													

Таблица 5.7 Повторяемость направлений ветра и штилей, %

Метеостанция	Месяц	Направление ветра								
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Курск*	I	8,1	8,1	13,8	8,4	15,4	17,1	21,2	7,9	4,0
	II	7,8	9,5	16,8	10,1	14,9	15,2	17,3	8,4	3,1
	III	7,9	9,2	17,4	11,4	15,2	13,8	17,1	8,0	3,3
	IV	10,1	12,0	17,0	11,7	14,9	11,9	14,0	8,4	4,0
	V	13,5	13,5	17,3	10,5	12,6	10,2	13,3	9,1	6,3
	VI	14,7	14,5	14,8	6,8	9,8	10,5	16,4	12,5	7,4
	VII	15,8	14,8	13,2	6,8	9,7	9,4	16,8	13,5	7,9
	VIII	17,0	14,3	14,4	6,8	8,9	9,7	15,5	13,4	7,4
	IX	10,9	10,9	13,2	9,0	11,5	13,6	19,4	11,5	6,8
	X	10,1	7,4	10,6	9,3	15,1	17,1	20,1	10,3	4,2
	XI	6,8	7,5	12,4	11,1	16,9	17,7	19,7	7,9	3,7
	XII	7,6	7,0	12,4	11,1	15,9	17,0	21,3	7,7	4,0
	год	10,9	10,7	14,4	9,4	13,4	13,6	17,7	9,9	5,2
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)										

Таблица 5.8 — Максимальная месячная и годовая скорость ветра, м/с

Метеостанция		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	Макс. скорость	18	18	18	14	16	13	12	12	12	18	24	24	24
	Порыв	20	23	22	23	23	22	22	21	23	22	24	24	24
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)														

Таблица 5.9 — Наибольшие скорости ветра различной вероятности, м/с

Метеостанция	1 год	2 года	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	25 лет	50 лет
Курск*			14	17		19	20	22

* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)

Таблица 5.10 — Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	85	83	78	66	61	67	69	66	72	79	87	88	75
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)													

Таблица 5.11 — Число дней с метелью

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	3,55	3,11	2,20	0,05	—	—	—	—	—	0,07	1,05	2,82	13
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.).													

Таблица 5.12 — Число дней с туманом

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	7,71	6,75	6,18	3,3	0,91	0,79	1,0	1,11	2,71	5,2	10,05	9,64	55
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)													

Таблица 5.13 — Число дней с грозами

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	—	—	0,05	1,02	4,38	7,73	8,09	4,27	1,66	0,2	—	0,02	27
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)													

Таблица 5.14 — Число дней с гололедными явлениями

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Курск*	12,29	8,45	6,89	2,38	0,2	—	—	—	0,27	1,54	6,36	13,0	51
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.).													

Таблица 5.15 — Глубина промерзания почвы

Метеостанция	Глубина промерзания почвы (см)									
	Месяц							Из наибольших за зиму		
	X	XI	XII	I	II	III	IV	средняя	макс.	мин.
Курск*	0	0	30	46	53	48	0	65	148	29
* Значения приняты по данным НПК «АТМОСФЕРА», г. Санкт-Петербург (справка от 22.12.2022г.)										

5.2 Краткая гидрологическая характеристика пересекаемых водотоков

5.2.1 Общая характеристика водотоков, условия пересечения

Водотоки, пересекаемые проектируемой автомобильной дорогой, относятся к бассейну р. Днепр.

Автомобильная дорога, проходящая по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь, в административном отношении расположена в центральной части Курской области в Щигровском муниципальном районе.

В геоморфологическом отношении участок проектирования находится на территории юго-западного склона Среднерусской возвышенности, в лесостепной зоне.

На участке проектирования автомобильная дорога пересекает реку Рать (правый приток р. Сейм), ложбину и 4 понижения на склоне ручья, правого притока р. Рать.

Характеристики пересекаемых водосборов приведены в таблице 5.16.

Таблица 5.16 - Характеристики водосборов на участке проектирования

Положение, ПК+	Род и название водотока	Площадь водосбора, А км^2	Длина водотока L, км
1+84	р. Рать	225	20,1
8+86	понижение на склоне	0,15	0,63
10+64	понижение на склоне	0,13	0,62
15+57	понижение на склоне	0,14	0,51
16+95	понижение на склоне	0,09	0,55
20+80	ложбина	1,01	1,37

5.2.2 Река Рать, ПК 1+84

Река Рать является правым притоком р. Сейм, которая впадает в р. Десну (бассейн р. Днепр). Свое начало р. Рать берет своё начало вблизи поселка Суходол, Щигровского района, Курской области.

Трасса пересекает р. Рать в 20,1 км от истока у с. 2е-Мелехино. Площадь водосбора, ограниченная створом пересечения – 225 км^2.

На р. Рать в 28,0 км ниже проектируемой автодороги находится водомерный пост р. Рать–с. Беседино, на котором с октября 1947 года до настоящего времени проводится полный комплекс гидрологических наблюдений.

Гидрографические характеристики р. Рать на участке проектирования приведены в таблице 5.17.

Таблица 5.17 - Гидрографические характеристики водосбора р. Рать

Положение, ПК+	Род и название водотока	Площадь водосбора, А км^2	Длина водотока L, км	Средневзвешенный уклон реки, Iсрвзв, ‰	Уклон водосбора, Iв, ‰	Залесенность, fл, %
ПК 1+84	р. Рать	225	20,1	1,3	—	7

Долина реки трапецеидальная. Склоны долины крутые, высотой 20-25 м, преимущественно задернованные, расчлененные небольшими балками. Выше и ниже пересечения на склонах долины расположена застройка с. 2-е Мелехино.

Русло реки Рать извилистое, неустойчивое. В межень ширина русла непосредственно по оси пересечения при отметке уровня 173,62 м БС в период изысканий 25.12.2025г. составляет 15,6 м, максимальная глубина равна 1,14 м. Ширина русла в бровках по оси трассы равна 20,3 м. Берега низкие высотой 0,1–0,2 м.

По оси проектирования параметры русла сформированы под влиянием работы существующего мет. моста длиной 11 м, расположенного в 50 м выше проектируемого.

Пойма в районе сооружения двусторонняя. Ширина левой поймы составляет 132 м, ширина правой поймы равна 43,6 м.

В бассейне р. Рать, непосредственно в русле самой реки и на её боковых притоках, имеется несколько прудов. Плотина ближайшего пруда на р. Рать (на космоснимке оз. Кунач) находится в 5,5 км выше проектируемой автодороги. Плотины всех прудов, в том числе и на боковых притоках–капитальные, относятся к IV классу гидротехнических сооружений. На гидрологический режим реки Рать на участке проектирования плотины не оказывают влияние.

Для водного режима водотока характерно невысокое весеннее половодье и продолжительная низкая межень, прерываемая дождевыми паводками в летне-осенний период и зимними паводками во время оттепелей. Весеннее половодье формируется за счет таяния снегового покрова на водосборе.

Подъем уровня воды весеннего половодья начинается во второй половине марта (средняя дата 21.03), средняя продолжительность половодья по данным водпоста р. Рать– с. Беседино составляет 46 дней. Наибольшие уровни половодья наблюдаются преимущественно в начале апреля (средняя дата 01.04).

В зимний период на реке наблюдается ледостав. Ледостав образуется преимущественно в конце ноября — начале декабря. Продолжительность ледостава составляет в среднем 120-125 дней. Максимальная толщина льда в период ледостава равна 0,3-0.40 м.

Во время весеннего половодья на реке наблюдается ледоход. Наибольшие уровни ледохода по данным водпоста р. Рать– с. Беседино, в основном, совпадают с максимальными уровнями половодья.

Толщина льда 1% ВП на реке в период ледостава в районе проектируемого моста определена согласно ПМП-91 с учётом изменения температурного режима в последние десятилетия по данным мс. Курск. Расчетная толщина льда 1% ВП на участке моста получена равной hл1% = 0,52 м.

На реке отмечено наличие карчехода. Во время весеннего половодья наблюдается сплав веток, стволов деревьев, упавших вследствие размыва береговых склонов русла (Приложение Л).

Определение расчетных гидрологических характеристик р. Рать в створе проектируемого сооружения выполнено в соответствии с требованиями СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик», М.2004.

При определении максимального расхода воды весеннего половодья 1% ВП р. Рать у проектируемого моста использованы материалы наблюдений за стоком по водпосту р. Рать– с. Беседино (А= 630 км^2) за период 1948 - 2023 годы. Данные о расходах и слоях стока обработаны методами математической статистики.

Результаты статистической обработки данных наблюдений водосбора-аналога приведены в таблице 5.18.

Таблица 5.18 - Гидрологические характеристики стока весеннего половодья аналогов

Наименование	Расчётный период, гг	Площадь водосбора, А км^2	Максимальный расход половодья Q2% вес, м^3/с	Слой стока за половодье h2% вес, мм
р. Рать – с. Беседино	1948 - 2023	630	206	153

Величина расхода воды весеннего половодья 2% вероятности превышения, сформированная за счет таяния снегового покрова на водосборе, у оси моста равна Q2% вес= 93,0 м^3/с.

Результаты расчёта гидрологических характеристик стока весеннего половодья на участке проектирования приведены в таблице 5.19.

Таблица 5.19 - Гидрологические характеристики стока весеннего половодья 3% ВП

Положение	Род и название водосбора	Площадь водосбора, А км^2	Максимальный расход половодья Q2% вес, м^3/с	Слой стока за половодье h2%вес, мм
ПК 1+84	р. Рать	225	93,0	153

Расчетный уровень воды половодья определен морфометрическим путем. С кривой Q=f(H) соответственно расчетному значению расхода Q2%вес =93,0 м^3/с снят уровень воды. Расчетный уровень половодья р. Рать в условиях прорыва вышерасположенной плотины у проектируемого сооружения равен РУВВ2%вес = 175,80 м.

При разработке проекта автомобильной дороги рекомендуется строительство моста через р. Рать с отверстием, обеспечивающим пропуск расхода воды весеннего половодья Q2%вес =93,0 м^3/с.

Гидрологические и гидроморфологические характеристики р. Рать в створе проектируемого моста приведены в таблице 5.20.

Таблица 5.20 — Сводная таблица расчетных гидрологических характеристик р. Рать

N п/п	Наименование	Обозначение	Единица измерения	Величина	Примечание
1	2	3	4	5	6
Расчетные гидрологические характеристики					
1	Категория дороги (в пределах населенного пункта - Проезд)	—	—	V	
2	Угол косины дороги к потоку	α	градус	90	
3	Расчетная ВП	ВП	%	3	
4	Класс реки по судоходству	—	—	несудоходна	
5	Тип руслового процесса	—	—	ограниченное меандрирование	
6	Площадь водосбора	А	км^2	225	
7	Длина реки до створа моста	L	км	20,1	
8	Бытовой уклон при РУВВ	Iб	‰	0,50	
9	Расчетный расход воды весеннего половодья 2%ВП	$Q_{2\%вес}$	$м^3/с$	93,0	
10	Расчетный уровень воды весеннего половодья 2%ВП	$РУВВ_{2\%вес}$	м	175,80	
11	Расчетные расходы собственного весеннего половодья ВП = р%: ВП = 2% ВП = 3% ВП = 10%	 $Q_{2\%\ вес}$ $Q_{3\%\ вес}$ $Q_{10\%\ вес}$	 м^3/с м^3/с м^3/с	 93,0 80,4 44,3	
12	Расчетные уровни воды собственного весеннего половодья ВП = р%: ВП = 2% ВП = 3% ВП = 10%	 $РУВВ_{2\%\ вес}$ $РУВВ_{3\%\ вес}$ $РУВВ_{10\%\ вес}$	 м м м	 175,80 175,65 175,10	

13	Расчетный судоходный уровень	РСУ	м	несудоходна	
14	Уровень средней межени	УМВ	м	173,77	по карте
15	Уровень наблюденной межени	УНМВ	м	173,62	25.12.2025г
16	Строительные уровни воды р = 10%:	СУВ10%	м		
	на период паводка				
	январь	"	м	—	
	февраль	"	м	—	
	март	"	м	—	
	апрель	"	м	—	
	май	"	м	—	
	июнь	"	м	—	
	июль	"	м	—	
	август	"	м	—	
	сентябрь	"	м	—	
	октябрь	"	м	—	
	ноябрь	"	м	—	
	декабрь	"	м	—	
	Уровень дождевого паводка ВП=10% (РУ)	РУ	м	174,60	
17	Расчетный уровень высокого ледоход р = 2%	РУВЛ2%	м	175,80	
18	Уровень первой подвижки льда:	УППЛ			
	высокой (2%ВП)	"	м	174,55	
19	Наибольшая толщина льда:	hл	м		
	по наблюдениям	hл	м	0,30-0.40	по опросу
	расчетная	$h_{л\,1\%}$	м	0,52	
20	Размеры льдин в плане	—	м х м	1х1,5	
21	Ширина элементов долины (при $РУВВ_{2\%вес}$):				
	левая пойма	Влп	м	132	
	русло	Врб	м	20,3	
	правая пойма	Впп	м	43,6	
22	Площадь живого сечения по элементам долины				
	левая пойма	ωлп	м2	119	
	русло	$\omega_{рб}$	$м^2$	56,1	
	правая пойма	$\omega_{пп}$	$м^2$	21,8	
23	Распределение расчетного расхода по элементам долины:				
	левая пойма	$Q_{лп}$	$м^3/с$	27,2	
	русло	$Q_{рб}$	$м^3/с$	61,8	
	правая пойма	$Q_{пп}$	$м^3/с$	4,10	
24	Средняя скорость течения по элементам долины:				
	левая пойма	$V_{лп}$	м/с	0,23	
	русло	$V_{рб}$	м/с	1,10	
	правая пойма	$V_{пп}$	м/с	0,19	
25	Глубина воды при $РУВВ_{2\%вес}$				
	средняя в русле	hрб	м	2,77	
	максимальная в русле	hрб max	м	3,32	
	средняя на пойме (правой и левой)	hпб	м	0,68	
	максимальная на пойме в створе перехода	hпmax	м	1,27	

	максимальная на вышележащем участке русла	hpmax	м	3,31	
26	Вероятность затопления пойм	Рп%	%	—	
27	Время подъема расчетного половодья	tпд	сут	12	
28	Продолжительность половодья (по аналогу)	tпав	сут	46	
29	Полнота паводка	П	-	—	
30	Расстояние до ближайшей капитальной плотины: выше по течению ниже	 l l	 км км	 5,5 плотин нет	 оз. Кунач
31	Расстояние до ближайшего моста: выше по течению ниже по течению	 l l	 км км	 0,050 мостов нет	

5.2.3. Временные водотоки

На участке проектирования автомобильная дорога пересекает 5 временных водотоков – ложбину и 4 понижения на склоне ручья, правого притока р. Рать.

Наиболее крупными из пересекаемых временных водотоков является ложбина на ПК 20+80 (А=1,01 км^2).

Водосборы временных водотоков относятся к бассейну р. Рать. Исследуемые водосборы понижений имеет форму лога небольших размеров с выраженным тальвегом.

Все временные водотоки в гидрологическом отношении не изучены.

Гидрографические характеристики водосборов временных водотоков на участке проектирования приведены в таблице 5.21.

Таблица 5.21 - Гидрографические характеристики водосборов временных водотоков

Положение, ПК+	Род и название водотока	Площадь водосбора, А км^2	Длина водотока L, км	Средневзвешенный уклон лога, Iсрвзв, ‰	Уклон водосбора, Iв, ‰	Залесенность, fл, %
8+86	понижение на склоне	0,15	0,63	38	42	27
10+64	понижение на склоне	0,13	0,62	33	44	46
15+57	понижение на склоне	0,14	0,51	43	51	57
16+95	понижение на склоне	0,09	0,55	39	54	67
20+80	ложбина	1,01	1,37	23	78	58

Пересекаемые временные водотоки имеют периодический сток, наблюдающийся во время половодья и при дождевых паводках. Сток дождевых паводков является преобладающим

Половодье на водотоках начинается в первой половине марта. Средняя продолжительность половодья составляет около 5 суток. Дождевые паводки наблюдаются в

основном в теплый период времени и продолжительность их колеблется от нескольких часов до 2–3 суток.

Определение расчетных гидрологических характеристик временных водотоков в створе пересечения выполнено в соответствии с требованиями СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик», М.2004.

Для определения максимального расхода воды весеннего половодья 3% ВП у проектируемых сооружений использованы материалы наблюдений за стоком по водотокам-аналогам лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=2,57 км^2) и лог Малютка – ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=0,050 км^2). Данные о расходах и слоях стока по аналогам обработаны методами математической статистики.

Результаты статистической обработки данных наблюдений водосборов-аналогов приведены в таблице 5.22.

Таблица 5.22 - Гидрологические характеристики стока весеннего половодья аналогов

Наименование	Расчётный период, гг	Площадь водосбора, А км^2	Максимальный расход половодья Q3% вес, м^3/с	Слой стока за половодье h3% вес, мм
Лог Долгий – ГМП Нижнедевицкой ВБС	1949-1988, 1990-2015	2,57	1,94	56
Лог Малютка – ГМП Нижнедевицкой ВБС	1954-2015	0,050	0,076	143

Кривые обеспеченности максимальных расходов воды весеннего половодья для используемых аналогов охватывают эмпирические значения редкой обеспеченности, так как принятый для расчёта период наблюдений включает многоводные годы.

Результаты расчёта гидрологических характеристик стока весеннего половодья на участке проектирования приведены в таблице 5.23.

Таблица 5.23 - Гидрологические характеристики стока весеннего половодья 3% ВП

Положение	Род и название водосбора	Площадь водосбора, А км^2	Максимальный расход половодья Q3% вес, м^3/с	Слой стока за половодье h3%вес, мм
8+86	понижение на склоне	0,15	0,18	100
10+64	понижение на склоне	0,13	0,14	100
15+57	понижение на склоне	0,14	0,15	100
16+95	понижение на склоне	0,09	0,09	100
20+80	ложбина	1,01	0,98	100

Расчет максимального расхода дождевого стока произведен в соответствии с «Методическими рекомендациями по расчету максимального дождевого стока и его регулированию. – М., Союздорпроект, 1980» и по формуле предельной интенсивности (СП 33-101-2003).

Результаты расчёта максимального расхода дождевого паводка на участке проектирования приведены в таблице 5.24.

Таблица 5.24 - Максимальные расходы дождевых паводков 3% ВП

Положение	Род и название водосбора	Площадь водосбора, А км^2	Максимальные расходы дождевых паводков	
			СП33-101-2003 Q3% дожд, м^3/с	Союздорпроект Q3% дожд, м^3/с
8+86	понижение на склоне	0,15	0,47	0,69
10+64	понижение на склоне	0,13	0,45	0,60
15+57	понижение на склоне	0,14	0,61	0,66
16+95	понижение на склоне	0,09	0,46	0,51
20+80	ложбина	1,01	4,59	3,73

6 Контроль качества и приёмка работ

По итогам проведенных работ составляется технический отчет по результатам инженерно - гидрометеорологических изысканий (в бумажном и электронном видах), содержащий пояснительную записку, текстовые и графические приложения согласно требованиям Заказчика и действующей нормативной документации.

Проверка технического отчёта, объёма и качества выполненных изыскательских работ производится комиссией по техническому контролю ООО «ГеоТехТранс». В состав комиссии входят: главные специалисты по инженерным изысканиям, руководитель структурного изыскательского подразделения, выполнившего данную работу.

Технический отчёт о выполненных инженерных изысканиях предоставляется Заказчику после окончания работ в сроки, указанные в контракте. Виды носителей и количество экземпляров технического отчёта принять в соответствии с заданием.

7 Заключение

В результате выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий для разработки проектной документации по объекту: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области» получены следующие данные:

1) Участок реконструкции автомобильной дороги расположен в центральной части Курской области в Щигровском муниципальном районе.

В геоморфологическом отношении участок проектирования находится на территории юго-западного склона Среднерусской возвышенности, в лесостепной зоне.

2) Участок изысканий относится к III_2 дорожно-климатической зоне, согласно СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги». Климатический район для строительства (согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология») — II В.

Согласно принятому районированию территории Российской Федерации по климатическим характеристикам, рекомендуемому в СП 20.13330.2016 участок проектирования относится к III району по весу снегового покрова (Sg = 1,5 кПа), по давлению ветра принадлежит II району (Wo = 0,30 кПа), по толщине гололедной стенки — II району (b = 5 мм).

Климат в Курской области умеренно-континентальный, характеризуется четкой выраженностью сезонов года. Для территории области характерны теплое лето и умеренно холодная зима.

Для характеристики климатических условий в районе проектирования приняты материалы метеорологических наблюдений по метеостанции Курск. Метеостанция Курск является центральной в Курской области, она находится в 37 км западнее участка работ.

Для проектирования данного объекта рекомендуются следующие климатические характеристики:

Климатические характеристики	Курск
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	–35
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	39
Среднемесячная температура января, °С	-6,7
Среднемесячная температура июля, °С	19,6
Средняя годовая температура воздуха, °С	6,6
Число дней с переходом температуры воздуха через 0°С	62
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98%	–28
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92%	–27
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98%	–24

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92%	–22
Температура воздуха обеспеченностью 0,94%, °С (холодный период)	-11
Температура воздуха обеспеченностью 0,95%, °С (теплый период)	24
Температура воздуха обеспеченностью 0,98%, °С(теплый период)	27
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	5,9
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	25,6
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	10,4
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤0 °С	128 -4,7
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤8 °С	191 -1,8
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤10 °С	208 -0,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	83
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	65
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	78
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	50
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	3,9
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	2,7
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤8°С	3,1
Средняя продолжительность безморозного периода, сут	237
Среднегодовое количество осадков, мм	638
Количество осадков в холодный период года (ноябрь-март)	224
Количество осадков в теплый период года (апрель-октябрь)	414
Суточный максимум осадков 1%ВП, мм	121
Максимальное суточное количество осадков (24.07.1903г), мм	144
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	09.12
Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	22.03
Средняя высота снежного покрова, м	0,27
Максимальная высота снежного покрова, м	0,63
Минимальная высота снежного покрова, м	0,06
Расчетная высота снежного покрова 5%ВП, м	0,57
Число дней с туманом	55
Число дней с грозой	27
Число дней с метелями	13
Число дней с гололедными явлениями	51
Средняя годовая скорость ветра, м/с	2,9
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль месяцы	3
Преобладающее направление ветра за июнь - август месяцы	3

3) На участке проектирования автомобильная дорога пересекает реку Рать (правый приток р. Сейм), ложбину и 4 понижения на склоне ручья, правого притока р. Рать.

Все водотоки, пересекаемые на участке проектирования, принадлежат бассейну р. Днепр.

На р. Рать в 28,0 км ниже проектируемой автодороги находится водомерный пост р. Рать–с. Беседино, на котором с октября 1947 года до настоящего времени проводится полный комплекс гидрологических наблюдений.

Пересекаемые понижения и ложбина в гидрологическом отношении не изучены.

Для пропуска стока р. Рать, ПК 1+84 в проекте предусмотрено строительство моста

Расчёт максимальных расходов воды весеннего половодья произведен на основании данных наблюдений водотоков-аналогов. Расчёт расходов воды дождевых паводков произведен по эмпирическим формулам.

Рекомендуемые расчётные гидрологические характеристики для обоснования проектных решений по искусственным сооружениям приведены ниже:

ПК+	Род и название водотока	Площадь водосбора А, км²	Расчетный расход, м³/с
1+84	р. Рать	225	$Q_{2\%вес}$ = 93,0
8+86	понижение на склоне	0,15	$Q_{3\%\ дожд}$=0,69
10+64	понижение на склоне	0,13	$Q_{3\%\ дожд}$=0,60
15+57	понижение на склоне	0,14	$Q_{3\%\ дожд}$=0,66
16+95	понижение на склоне	0,09	$Q_{3\%\ дожд}$=0,51
20+80	ложбина	1,01	$Q_{3\%\ дожд}$=4,59

4) В соответствии с критериями табл. Б СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ», опасные гидрометеорологические процессы и явления на участке проектируемой автомобильной дороги следующие: очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом, сильный ливень, дождь, очень сильный снег, продолжительные сильные дожди, половодье.

При реконструкции данного участка дороги в соответствии с принятыми расчётными гидрологическими характеристиками воздействие опасных гидрометеорологических явлений расчетной обеспеченности (весенних половодий, дождевых паводков) будет незначительным.

N	ПК+	Род и название водотока	Отметка дна, м	Расчетные данные							Максимальные расходы дождевых паводков		Максимальные расходы весеннего половодья Qв.п.3%, м³/с	Расчетный расход Qрасч.3%, м³/с	Примечание
				Площадь водосбора A, км²	Длина водотока L, км	Сумма длин боковых водотоков Σl, км	Уклоны			Залесенность бассейна fл, %					
							водотоков		склонов		СП33-101-2003 Qд.п.3%, м³/с	Союздорпроект Qд.п.3%, м³/с			
							у соор. Iсоор, ‰	средневзв. Iл, ‰	Iскл, ‰						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1+84	р. Рать		225	20,1			1,3	—	7	—	—	$Q_{2\%}$=93,0	$Q_{2\%}$=93,0	
2	8+86	понижение на склоне		0,15	0,63			38	42	27	0,47	0,69	0,18	0,69	
3	10+64	понижение на склоне		0,13	0,62			33	44	46	0,45	0,60	0,14	0,60	
4	15+57	понижение на склоне		0,14	0,51			43	51	57	0,61	0,66	0,15	0,66	
5	16+95	понижение на склоне		0,09	0,55			39	54	67	0,46	0,51	0,09	0,51	
6	20+80	ложбина		1,01	1,37			23	78	58	4,59	3,73	0,98	4,59	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	1941/01–25–ИГМИ		
Инженер		Горбачева			03.26	ВЕДОМОСТЬ ИСХОДНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ДАННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ	Стадия	Лист	Листов
Нач.отдела		Илатовская			03.26		П		1
							«ГеоТехТранс»		

СОГЛАСОВАНО:

Директор ООО «ГеоТехТранс»

_____ К.Н.Родионов

«15» декабря 2025г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Главы администрации
Щигровского района Курской области

_____ Ю.В.Летошников

«15» декабря 2025г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий

1 **Наименование объекта:** «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области».

2 **Местоположение объекта:** Курская область, Щигровский район.

3 **Основание для выполнения изысканий:** Муниципальный контракт № 0144300013725000001 от 08.12.2025.

4 **Вид градостроительной деятельности:** Строительство.

5 **Заказчик:** Администрация Щигровского района Курской области, адрес: 306530, Курская область, г.Щигры ул. Октябрьская, 35, ОГРН 1054635011837, ИНН 4628003191

6 **Подрядчик:** ООО «ГеоТехТранс» (394018, г.Воронеж, ул.Никитинская, д.49, офис 1, тел.(473) 220-41-44), e-mail: gtt@gtt.vrn.ru

7 **Цели и задачи инженерных изысканий:** Инженерно-гидрометеорологические изыскания на рассматриваемом участке выполняются с целью комплексного изучения гидрометеорологических условий участка изысканий и прогноза возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом, а также получения необходимых и достаточных материалов и данных для принятия и обоснования проектных решений.

8 **Стадия проектирования:** проектная документация.

9 **Этап работ:** инженерные изыскания.

10 **Источник финансирования:** Областной и местный бюджеты

11 **Идентификационные сведения об объекте:**

11.1 Назначение: 04.01.001.002. Дорога, улица в границах населенного пункта.

11.2 Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность: в соответствии п. 1 статьи 3 ФЗ 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации» сооружение является объектом транспортной инфраструктуры.

11.3 Принадлежность к пожароопасным и взрывоопасным объектам: не относится.

11.4 Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствуют.

11.5 Уровень ответственности сооружения: нормальный.

12 **Предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду:** определяются проектом.

13 **Данные о границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) линейного сооружения (точки ее начала и окончания, протяженность):** Приводятся на ситуационном плане

14 **Основные технические параметры объекта представлены в таблице 1:**

Таблица 1.

Технико-экономические показатели объекта	Показатель
Вид работ	Строительство
категория дороги	Проезд (в соответствии с ГОСТ Р 58818-2020)
строительная длина, км	2,4 (уточнить при проектировании)
расчетная скорость, км/ч	30
число полос движения, шт.	1
ширина полосы движения, м	4,50
ширина обочины	1,50
ширина разделительной полосы, м	-
тип дорожной одежды	облегченный
вид покрытия	Асфальтобетон (по ГОСТ Р 58401.1 — 2019, ГОСТ Р 58406.2-2020)
расчетные нагрузки:	
для автомобильной дороги, кН	100
Класс нормативной нагрузки (нагрузка для расчета дорожной одежды)	А-10
для искусственных сооружений	А14, Н14
освещение автомобильной дороги:	требуется
тип опор освещения	металлические оцинкованные
тип светильников освещения	светодиодные в литом корпусе с управлением по технологии PLC (разъем Nema)
управление освещением	АСУНО с установкой необходимого оборудования, включая астрономические таймеры в режиме «день/ночь» и учетом изменения естественной освещенности
Искусственные сооружения через реку Рать	определить при проектировании

15 Дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учетом отраслевой специфики проектируемого здания или сооружения (в случае, если такие требования предъявляются): Дополнительные требования к производству отдельных видов работ и исследований, условия их взаимозаменяемости и сочетания с другими видами изысканий установить в программе инженерно- гидрометеорологических изысканий.

16 Наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов на территории расположения объекта: На участке проектирования опасные природные процессы и явления, многолетнемерзлые и специфические грунты отсутствуют.

17 Требования к составлению прогноза изменения природных условий: не требуется.

18 Требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов и устранению или ослаблению их влияния: не требуется.

19 Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий: Принять в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов (см. перечень п.21).

20 Требования к материалам и результатам изысканий (состав, сроки, порядок представления изыскательской продукции и форматы материалов в электронном виде):

При производстве инженерно- гидрометеорологических изысканий выполнить следующие виды работ:

20.1 Составить программу инженерно-гидрометеорологических изысканий в соответствии с п.п. 4.18-4.20 СП47.13330.2016 и ГОСТ 32836-2014, согласовать её с Заказчиком;
20.2 Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологически изысканий составить в соответствии с СП 47.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96) и оформить в соответствии с ГОСТ 21.301-2021.
20.3 Выполнить гидрометеорологические расчеты в объеме необходимом для принятия проектных решений. Вероятность превышения основных расчетных гидрологических характеристик принять в соответствии с п.5.25 СП 35.13330.2011.
20.4 Определение расчетных гидрологических характеристик выполнить в соответствии с СП 33-101-2003 «Определение основных гидрологических характеристик» на основании данных гидрометеорологических наблюдений, опубликованных в официальных документах Росгидромета.
20.5 Дать характеристику климатических условий в районе изысканий на основе справочных данных Росгидромета.
20.6 Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий составить в соответствии с п.5.6 СП 47.13330.2016, ГОСТ 32836-2014.
20.7 Сроки и порядок сдачи технического отчёта Заказчику и в государственную экспертизу – в соответствии с государственным контрактом.

21 Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить изыскания:

- СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (СНиП 11.02-96) Актуализированная редакция
- СП 131.13330.2025 Строительная климатология
- ГОСТ 32836-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования
- ГОСТ 33177–2014 «Требования к проведению инженерно-гидрологических изысканий».
- СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»;
- СП 33-101-2003 «Определение основных гидрологических характеристик»;
- СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы»;
- СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги»;
- ПМП 91 Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям, проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки;
- ГОСТ 21.301-2021 Система проектной документации для строительства. Основные требования к оформлению отчётной документации по инженерным изысканиям

Примечание: нормативные документы применяются в части, не противоречащей положениям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 014/2011 “Безопасность автомобильных дорог” и синхронизированных с ним межгосударственных стандартов, Приказа Минэкономразвития России от 06.06.2017 N 271 (Письмо Росреестра от 27.12.2019 N 19/1-01126/19).

Главный инженер
по инженерным изысканиям _____ С. Д. Петров

Главный инженер проекта _____ А.А.Желтухин

Приложение Б

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Регистрационный номер члена СРО: И-001-003664085889-0614

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Главы администрации Щигровского района Курской области

_____ **Ю.В.Летошников**

"15" декабря 2025

УТВЕРЖДАЮ

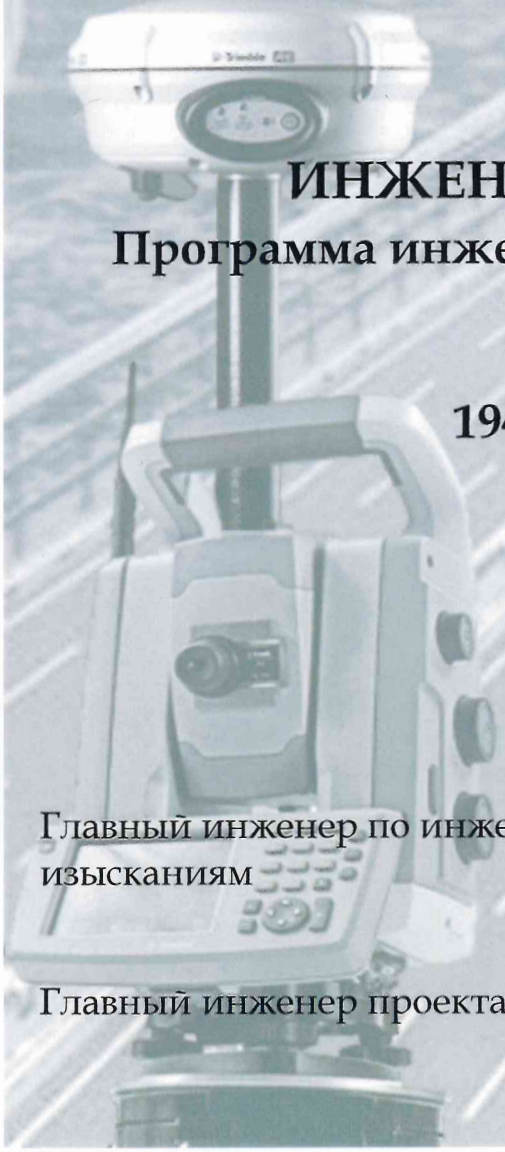
Директор

ООО "ГеоТехТранс"

_____ **К.Н.Родионов**

"15" декабря 2025

«Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области»



ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Программа инженерно-гидрометеорологических изысканий

1941/01-25-ИГМИ-ПР

Главный инженер по инженерным изысканиям — С.Д.Петров

Главный инженер проекта — А.А.Желтухин

Воронеж, 2025

Обозначение	Наименование	Примечание
1941/01-25-ИГМИ-ПР-С	Содержание	
1941/01-25-ИГМИ-ПР	Пояснительная записка	
	Приложения	
1941/01-25-ИГМИ-ПР	Задание на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий	
1941/01-25-ИГМИ-ПР	Ситуационный план-схема	

Взам.инв. №

Подп.и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1941/01-25-ИГМИ-ПР-С		
ГИП		Желтухин			19.12.25	Содержание	Стадия: П	Лист:	Листов: 1
							ООО "ГеоТехТранс"		

Формат (210x297)

1 Общие сведения

Настоящая программа определяет состав, объём, методику производства инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации на строительство объекта: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области».

Инженерно-гидрометеорологические изыскания проводятся на основании Муниципального контракта № 0144300013725000001 от 8 декабря 2025 г. в соответствии с заданием, выданным заказчиком.

Заказчик: Администрация Щигровского района Курской области, 306530, Курская область, г. Щигры, ул. Октябрьская, д. 35. e-mail: badmshig@yandex.ru, тел. 8 (47145) 4-12-12, 4-97-07.

Подрядчик: Общество с ограниченной ответственностью «Геоинформационные и Транспортные Технологии». 394018, г. Воронеж, ул. Свободы, д. 75, оф. 407, Тел/факс: 8 (473) 220-81-94, e-mail: gtt@gtt.vrn.ru.

ООО «ГеоТехТранс» является членом саморегулируемой организации «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве». Регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-И-001-003664085889-0614.

Идентификационные признаки объекта, которые устанавливаются в соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, N 1, ст. 5), и включают в себя:

– Назначение: 04.01.001.002. Дорога, улица в границах населенного пункта.

– Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность: в соответствии п. 1 статьи 3 ФЗ 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации» сооружение является объектом транспортной инфраструктуры.

– Возможность возникновения опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будет осуществляться строительство объекта: возможность возникновения опасных природных процессов определить в процессе проведения инженерных изысканий.

– Принадлежность к опасным производственным объектам: в соответствии с ФЗ 116 «Об опасных производственных объектах» (Приложение 1) проектируемый объект не относится к категории опасных производственных объектов.

– Пожарная и взрывопожарная опасность: отсутствует.

– Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствует.

– Уровень ответственности (устанавливаются согласно пункту 7 части 1 и части 7 статьи 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 1, ст. 5): по ФЗ 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: нормальный.

Требования к основным технико-экономическим показателям объекта:

№ п/п	Технико-экономические показатели объекта	Показатель
1	Вид работ	Реконструкция
2	категория дороги	Проезд (в соответствии с ГОСТ Р 58818-2020)
3	строительная длина, км	2,4 (уточнить при проектировании)
4	расчетная скорость, км/ч	30
5	число полос движения, шт.	1
6	ширина полосы движения, м	4,50
7	ширина обочины	1,50
8	ширина разделительной полосы, м	-
9	тип дорожной одежды	облегченный
10	вид покрытия	Асфальтобетон (по ГОСТ Р 58401.1 — 2019, ГОСТ Р 58406.2-2020)
11	расчетные нагрузки:	
12	для автомобильной дороги, кН	100
13	Класс нормативной нагрузки (нагрузка для расчета дорожной одежды)	А-10
14	для искусственных сооружений	А14, Н14
15	освещение автомобильной дороги:	требуется

№ п/п	Технико-экономические показатели объекта	Показатель
16	тип опор освещения	металлические оцинкованные
17	тип светильников освещения	светодиодные в литом корпусе с управлением по технологии PLC (разъем Nema)
18	управление освещением	АСУНО с установкой необходимого оборудования, включая астрономические таймеры в режиме «день/ночь» и учетом изменения естественной освещенности
19	Искусственные сооружения через реку Рать	определить при проектировании

Целью инженерно-гидрометеорологических изысканий является обеспечение комплексного изучения гидрометеорологических условий участка реконструкции автомобильной дороги и прогноза возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов и данных для принятия обоснования проектных решений.

Технические требования к составу и объёму работ, методам и точности измерений принимаются в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

2 Оценка изученности территории

Данные о выполненных ранее инженерно-гидрометеорологических изысканиях отсутствуют.

2.1 Метеорологическая изученность

Участок реконструкции автомобильной дороги расположен в центральной части Курской области.

На территории Курской области имелась развитая сеть метеорологических станций и постов Гидрометеорологической службы России.

Метеостанция Курск является центральной в Курской области, располагается в 37 км западнее участка работ.

Метеостанция Курск имеет продолжительные ряды и полный регулярный комплекс наблюдений, позволяет получить достоверные характеристики метеорологических элементов, необходимые для проектирования дорожных сооружений. Климатические характеристики по этой метеостанции опубликованы во многих официальных изданиях по климату.

Материалы наблюдений по метеостанции Курск, данные по которой приведены в официальном издании — СП 131.13330.2025 «Строительная климатология» рекомендуется принять для характеристики климатических условий в районе реконструкции автомобильной дороги.

Таким образом, в соответствии с СП 11-103-97 (стр. 5, табл. 4.1) степень метеорологической изученности территории участка реконструкции можно считать, как «изученную».

Участок изысканий относится к III_2 дорожно-климатической зоне, согласно СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги». Климатический район для строительства (согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология») — II В.

2.2 Гидрологическая изученность

На территории Курской области имеется сеть постоянно действующих пунктов наблюдений за гидрологическим режимом водотоков.

Реки, протекающие по территории области, распределяются между бассейнами реки Дон и реки Днепр. В связи с этим сеть наблюдений разделена по бассейнам этих рек.

Наибольшее количество пунктов наблюдений и наибольшая продолжительность наблюдений характерна для больших и средних рек. Наименьшее число пунктов наблюдений и наименьшая продолжительность присуща малым рекам и временным водотокам.

На участке изысканий имеются пересечения с временными водотоками и с рекой Рать. Данные водотоки принадлежат бассейну р. Днепр. В гидрологическом отношении река недостаточно изучена. Гидрологический пост, на котором проводятся наблюдения за режимом реки находится далеко от района проектирования.

Таким образом, в соответствии с СП 11-103-97 (стр. 5, табл. 4.1) степень гидрологической изученности территории участка изысканий можно считать, как «недостаточно изученную» в гидрологическом отношении.

Определение расчетных гидрологических характеристик максимального стока воды весеннего половодья для пересекаемых водотоков следует выполнить на основании данных водосборов-аналогов. Водотоки-аналоги должны протекать в сходных климатических и однородных условиях формирования стока.

3 Краткая физико-географическая характеристика района работ

В административном отношении автомобильная дорога "Курск - Борисоглебск" - Кшенский - граница Липецкой области - Красная Долина расположена в Советском районе Курской области.

Курская область расположена на Восточно-Европейской равнине, на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности. Рельеф области эрозионный, сильно расчленённый овражно-балочной сетью (высота над уровнем моря 170-275 м БС).

Растительный покров района изысканий представлен небольшими залесенными участками и участками степи, которые чередуясь между собой, образуют переходный тип ландшафта – лесостепь.

Небольшие участки леса расположены в балках и на водоразделах, распространены полезащитные лесополосы. Видовой состав лесов представлен, в основном, лиственными деревьями.

Растительный покров незалесенных, открытых участков представлен, в основном, луговым разнотравьем. На растительность повлияла высокая степень хозяйственной освоенности территории. Большие участки распаханы и заняты культурной растительностью.

Для района проведения работ и всей Курской области характерны черноземные почвы.

Почвенный покров данной территории представлен различными подтипами чернозёмов: выщелоченными, оподзоленными, обыкновенными чернозёмами и серыми лесными почвами.

На участке изысканий наиболее распространены типичные черноземы. Данные почвы имеют глинистый и тяжелосуглинистый механический состав.

Климатические условия в районе автомобильной дороги обусловлены физико-географическим положением, особенностями атмосферной циркуляции, рельефом местности.

Климат умеренно-континентальный, характеризуется четкой выраженностью сезонов года. Для территории области характерны жаркое лето и умеренно холодная зима.

Циркуляция атмосферы является одним из основных климатообразующих факторов.

В формировании климата на территории Курской области участвуют три типа воздушных масс: холодных из Арктики, влажных с Атлантики, сухих из Казахстана.

Для территории области перенос воздуха с запада на восток является преобладающим, как и во всем умеренном климатическом поясе, поэтому климат находится под сильным влиянием атлантических воздушных масс. Реже приходит воздух из Арктики и сухой с востока.

Континентальный воздух умеренных широт характеризуется сухостью, зимой приносит похолодания, а летом обусловливает жаркую и сухую погоду.

Температура воздуха является важнейшим элементом климата. Средняя годовая температура воздуха по метеостанции Курск составляет 6,6 ºС. Наиболее холодный месяц - январь (минус 6,7 ºС), наиболее теплый - июль (19,6 ºС).

Одним из важных элементов климата являются атмосферные осадки, они играют существенную роль в гидрологическом режиме водотоков, в процессе формирования стока. Большая часть осадков выпадает с мая по октябрь. Порядка 35 % общего количества осадков выпадает в твердом и смешанном виде. Среднегодовое количество осадков по мс. Курск составляет 638 мм.

Для Курской области характерна умеренно холодная снежная зима. Снежный покров образуется в конце ноября — начале декабря. Устойчивый снежный покров держится в среднем 125 дней.

Курская область не располагает значительными водными ресурсами, хотя имеет густую речную сеть. Реки западной и центральной части области принадлежат к бассейну Днепра, а восточной — к бассейну Дона.

В пределах области большинство водотоков относится к очень малым, рек длиной более 100 км всего четыре: Сейм, Псёл, Свапа и Тускарь. Речная сеть лучше развита на севере, востоке и в центре области.

Питаются реки главным образом талыми снеговыми водами и меньше — грунтовыми и дождевыми. Особенностью режима рек является высокое весеннее половодье, продолжающееся 20—30 дней, и низкий уровень летом и зимой.

Географическое положение Курской области, климатические, гидрологические и геоморфологические условия определяют закономерности развития в её пределах неблагоприятных природных явлений. Для каждого региона проявление опасных природных явлений имеет свои особенности.

Многие чрезвычайные ситуации связаны с процессами, происходящими в атмосфере. К опасным метеорологическим явлениям, влияющим на дорожные сооружения, относятся экстремумы температуры воздуха, атмосферных осадков, снегопадов, сильных ветров, туманов, а также возникновение метелей, образование гололёда.

4 Состав и виды работ, организация их выполнения

4.1 Состав работ

При производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области» в соответствии с заданием необходимо выполнение следующих работ:

– подбор картографического материала, сбор информации периодических изданий Государственного водного кадастра;

– гидроморфометрическое обследование пересекаемых водотоков;

– составление характеристики климатических условий в районе работ на основе справочных данных Росгидромета;

– составление схемы расположения водпостов и метеостанций;

– определение гидрографических характеристик пересекаемых водотоков, вычисление параметров кривых обеспеченности характеристик стока и величин различной обеспеченности для водпоста-аналога, расчет максимальных расходов требуемой обеспеченности для пересекаемых водотоков (в соответствии с СП 33-101-2003), составление краткой гидрологической характеристики водотоков;

– составление таблиц метеорологических характеристик на основе справочных материалов Росгидромета: средних и экстремальных значений температуры, влажности воздуха и атмосферных осадков; средних, максимальных значений скорости и преобладающих направлений ветра; высоты снежного покрова; сведений об опасных метеорологических явлениях;

– составление общей пояснительной записки и отчёта по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий.

4.2 Методы производства работ

Нормативной базой для производства гидрометеорологических изысканий автомобильных дорог являются СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 482.1325800.2020 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ, СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства», СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги», СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы», Пособие к СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы» (ПМП-91), СП 131.13330.2025 «Строительная климатология», ГОСТ 33177–2014 «Требования к проведению инженерно-гидрологических изысканий», Рождественский А.В. Оценка точности кривых распределения гидрологических характеристик. — Л., Гидрометеоиздат, 1977 и ГОСТ 32836-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования».

Оценка исходных данных для расчета. Определение расчетных гидрологических характеристик в материалах камеральных гидрологических изысканий основывается на данных гидрометеорологических наблюдений, опубликованных в официальных документах Росгидромета, а также на данных гидрометеорологических изысканий.

Для определения расчетных гидрологических характеристик используются сведения о гидрологических водомерных постах и материалы наблюдений, опубликованные в справочниках «Ресурсы поверхностных вод СССР» том 6, вып.2, «Основные гидрологические характеристики» (ОГХ) за 1963–1970, 1971–1975 гг. том 6, вып. 2, «Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши» том 2.

Данные гидрометрических наблюдений, вызывающие сомнение, подвергаются проверке, включающей анализ:

– полноты и надежности наблюдений за расходами воды;

– наличия данных о наивысших расходах воды за время наблюдений;

– влияния хозяйственной деятельности на речной сток.

Ненадежные данные гидрометрических наблюдений при невозможности их уточнения исключаются из расчетного ряда наблюдений.

Определения гидрографических характеристик водосборов

При расчетах стока малоизученных или неизученных водотоков используются следующие гидрографические и физико-географические характеристики водотоков и водосборов до расчетного створа:

а) площадь водосбора А, км^2;

б) гидрографическая длина водотока L, км;

в) средневзвешенный уклон водотока $\overline{I}$ (‰), представляющий собой условный выровненный уклон ломаного профиля, эквивалентный сумме частных средних уклонов профиля водотока.

$$\overline{I} = \prod_{i=1}^{n} I_i^{\frac{l_i}{L}}, \qquad (1)$$

где

Ii — частный средний уклон отдельных участков продольного профиля водотока, ‰;

li — длина частных участков продольного профиля между точками перегиба, км;

L — гидрографическая длина водотока до пункта наблюдений, км.

г) относительная лесистость водосбора fл, % общей площади водосбора;

д) относительная заболоченность водосбора fб, °/о общей площади водосбора;

е) относительная озерность водосбора fоз, %; представляет собой отношение суммы площадей всех озер, расположенных на водосборе, к общей площади водосбора;

ж) относительная распаханность водосбора fп, %; определяется отношением площади распаханных земель под сельскохозяйственные культуры на водосборе ко всей его площади;

и) средний уклон склонов водосбора Iск, ‰ (для малых водосборов с А<200 км^2) определяется по картам и планам в горизонталях по формуле

$$Iск = \frac{h\sum_{i=1}^{n} l_i}{A}, \quad (2)$$

где

h — высота сечения рельефа, м;

Σli — сумма длин измеренных горизонталей в пределах водосбора, км;

Для определения гидрографических характеристик используются топографические карты масштабов 1:50000.

Методика статистической обработки данных наблюдений водосборов-аналогов.

Определение расчетных гидрологических характеристик производится по однородным рядам наблюдений. Оценка однородности рядов гидрологических наблюдений осуществляется на основе генетического анализа исходных данных наблюдений. Генетический анализ условий формирования речного стока заключается в выявлении физических причин, обусловливающих неоднородность исходных данных наблюдений.

Вероятности превышения расчетных гидрологических характеристик установлены нормативными документами СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги» и СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

В качестве расчетных характеристик при камеральных гидрометеорологических изысканиях следует принимать расход воды Q (м^3/с), слой стока (h, мм).

Определение расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений достаточной продолжительности осуществляется путем применения кривых обеспеченностей.

Эмпирическая ежегодная вероятность превышения $P_{m,\%}$ гидрологических характеристик в соответствии с рекомендациями СП 33-101-2003 определяется по формуле

$$P_{m,\%} = \frac{m}{n+1}100, \quad (2)$$

где

m — порядковый номер членов ряда гидрологической характеристики, расположенных в убывающем порядке;

n — общее число членов ряда.

Эмпирические кривые распределения ежегодных вероятностей превышения строятся на клетчатках вероятностей Хазена в соответствии с принятыми аналитическими функциями

распределения вероятностей и полученными отношениями коэффициента асимметрии C_s к коэффициенту вариации C_v.

Для сглаживания и экстраполяции эмпирических кривых распределения ежегодных вероятностей превышения применяются трехпараметрические распределения: Крицкого - Менкеля при любом отношении C_s/C_v, распределение Пирсона III типа (биномиальная кривая) при $C_s/C_v \geq 2$, имеющие предел простирания случайной переменной от нуля или положительного значения до бесконечности.

Оценки параметров аналитических кривых распределения: среднее многолетнее значение $\overline{Q}$, коэффициент вариации C_v и отношение коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации C_s/C_v устанавливаются по рядам наблюдений за рассматриваемой гидрологической характеристикой методом приближенно наибольшего правдоподобия, методом моментов, а также графоаналитическим методом (методом квантилей), что допустимо на данной начальной стадии проектирования.

Коэффициент вариации C_v и коэффициент асимметрии C_s для трехпараметрического гамма-распределения Крицкого - Менкеля определяются методом приближенно наибольшего правдоподобия в зависимости от статистик λ_2 и λ_3, вычисляемых по формулам:

$$\lambda_2 = \left(\sum_{i=1}^{n} \lg k_i \right) / (n-1) ; \quad (3)$$

$$\lambda_3 = \left(\sum_{i=1}^{n} k_i \lg k_i \right) / (n-1) , \quad (4)$$

где

k_i — модульный коэффициент рассматриваемой гидрологической характеристики, определяемый по формуле

$$k_i = \frac{Q_i}{\overline{Q}} , \quad (5)$$

где:

Q_i — годичные значения расходов воды;

$\overline{Q}$ — среднеарифметическое значение расходов воды, определяемое в зависимости от числа лет гидрометрических наблюдений по формуле

$$\overline{Q} = \sum_{i=1}^{n} Q_i / n . \quad (6)$$

По полученным значениям статистик λ_2 и λ_3 определяются коэффициенты вариации и асимметрии в соответствии с таблицами, опубликованными в "Методических рекомендациях по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. — СПб, ГГИ, 2007".

Несмещенные коэффициенты вариации C_v и асимметрии C_s для метода моментов определяются по формулам:

$$C_v = (a_1 + a_2/n) + (a_3 + a_4/n)\tilde{C}_v + (a_5 + a_6/n)\tilde{C}_v^2, \quad (7)$$

$$C_s = (b_1 + b_2/n) + (b_3 + b_4/n)\tilde{C}_s + (b_5 + b_6/n)\tilde{C}_s^2, \quad (8)$$

где

$a_1, ..., a_6$; $b_1, \ldots, b_6$ — коэффициенты, определяемые по приложению Б, таблица Б.1, для распределения Пирсона III типа и с помощью таблицы распределения Крицкого-Менкеля [Рождественский А.В. Оценка точности гидрологических расчетов];

$\tilde{C}_v$ и $\tilde{C}_s$ — соответственно смещенные оценки коэффициентов вариации и асимметрии, определяемые по формулам:

$$\tilde{C}_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(k_i - 1)^2}{n-1}}; \quad (9)$$

$$\tilde{C}_s = \frac{\left[n\sum_{i=1}^{n}(k_i - 1)^3\right]}{\left[\tilde{C}_v^3(n-1)(n-2)\right]}. \quad (10)$$

Расчетные значения отношения коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации, а также коэффициента автокорреляции между стоком смежных лет r принимаются как средние из значений, установленных по данным водосборов с наиболее продолжительными наблюдениями за рассматриваемой гидрологической характеристикой в гидрологически однородном районе с учетом площадей водосборов и других азональных факторов.

Определение параметров биномиального распределения графоаналитическим методом производится по формулам:

$$S = (Q_5 + Q_{95} - 2Q_{50})/(Q_5 - Q_{95}); \quad (11)$$

$$\sigma = (Q_5 - Q_{95})/(\Phi_5 - \Phi_{95}); \quad (12)$$

$$\bar{Q} = Q_{50} - \Phi_{50}\sigma, \quad (13)$$

где

Q_5, Q_{50}, Q_{95} — значения расходов воды вероятности превышения соответственно 5 %, 50%, 95 %, установленные по сглаженной эмпирической кривой распределения;

Φ_5, Φ_{50}, Φ_{95} — нормированные ординаты биномиальной кривой распределения, соответствующие вычисленному значению коэффициента скошенности S.

Значение коэффициента асимметрии C_s определяется в зависимости от коэффициента S по таблицам "Методических рекомендаций по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. — СПб, ГГИ, 2007".

Методы статистической обработки необходимо использовать для определения расчетных характеристик стока водосборов-аналогов. При выборе водосборов-аналогов учитываются следующие условия:

– однотипность стока водосбора-аналога и исследуемого водосбора;

– географическая близость расположения водосборов;

– однородность условий формирования стока, сходство климатических условий, однотипность почв (грунтов) и гидрогеологических условий, близкая степень озерности, залесенности, заболоченности и распаханности водосборов;

– отсутствие факторов, существенно искажающих естественный речной сток (регулирование стока, сбросы воды, изъятие стока на орошение и другие нужды).

Расчеты максимального стока воды.

При выполнении камеральных гидрологических работ для определения расчетных характеристик максимального стока весеннего половодья и дождевых паводков в соответствии с СП 33-101-2003 используются методы:

а) при наличии одного или нескольких водотоков-аналогов (для весеннего половодья);

б) при отсутствии водотоков-аналогов (для дождевого стока).

Выбор расчетного расхода для неизученных водотоков осуществляется по максимальной величине из двух — расчетного максимального расхода весеннего половодья и расчетного максимального расхода дождевого паводка.

Расчетный максимальный расход воды весеннего половодья $Q_{p\%}$, м^3/с, заданной вероятности превышения $P_{\%}$ при наличии водотоков-аналогов определяется по редукционной формуле:

$$Q_{p\%} = K_0 h_{p\%} \mu \delta \delta_1 \delta_2 A / (A + A_1)^n, \quad (15)$$

где

K_0 — параметр, характеризующий дружность весеннего половодья; рассчитывается как среднее из значений, определенных по данным нескольких водотоков-аналогов обратным путем из формулы (15);

$h_{p\%}$ — расчетный слой суммарного весеннего стока (без срезки грунтового питания), мм, ежегодной вероятности превышения P%; определяется в зависимости от коэффициента вариации C_v и отношения C_s/C_v, а также среднего многолетнего слоя стока h_0;

μ — коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров кривых распределения слоев стока и максимальных расходов воды;

δ, δ_1, δ_2 — коэффициенты, учитывающие влияние водохранилищ, прудов и проточных озер (δ), залесенности (δ_1) и заболоченности речных водосборов (δ_2) на максимальные расходы воды;

A — площадь водосбора исследуемого водотока до расчетного створа, км^2;

A_1 — дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редукции модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора, км^2;

n — показатель степени редукции.

Показатель степени редукции n и параметр A_1 в формуле (15) определяются на основе зависимости

$q_{\max p\%} = f(A)$ по данным наблюдений на изученных реках исследуемого района,

где

$q_{\max p\%}$ — модуль максимального стока.

Средний многолетний слой стока весеннего половодья h_0 определяется по данным водотоков-аналогов.

Расчетное значение отношения коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации C_s/C_v устанавливается по групповым районным оценкам.

Остальные коэффициенты в формулах, учитывающие различие в лесистости, озерности, распаханности, определяются по методике, рекомендованной СП 33-101-2003.

Расчеты максимального дождевого стока для малых водосборов (А<200 км^2) при отсутствии водотоков-аналогов проводятся по методикам:

– Союздорпроекта, рекомендованной Пособием [ПМП-91],

– методике, рекомендованной СП 33-101-2003.

Величина максимального дождевого расхода по методике Союздорпроекта определяется по формуле

$$Q_p = 16.7 \cdot \alpha_p \cdot a_p \cdot A \cdot \varphi \cdot k_I \cdot k_\Phi, \qquad (16)$$

где

αр — расчетная интенсивность осадков, соответствующая заданной вероятности превышения для расхода воды, мм/мин;

ар — расчетный коэффициент склонового стока, определяемый по прил. 7.5;

φ — коэффициент редукции максимального дождевого стока, определяемый в зависимости от площади А водосборного бассейна по ПМП-91 (табл. 7.2);

k_I — коэффициент учета влияния уклона главного русла I;

$k_Ф$ — коэффициент, учитывающий форму водосборного бассейна (при F≤50 км^2 принимают равным единице). Значение необходимых для расчета коэффициентов и величин определяют по ПМП-91 (прил. 7.5).

Величина максимального дождевого расхода по методике, рекомендованной СП 33-101-2003 определяется по формуле предельной интенсивности:

$$Q_{p\%} = q'_{1\%}\, \varphi\, H_{1\%}\, \delta\, \lambda_{p\%}\, A, \qquad (17)$$

где

q′1% — относительный модуль максимального срочного расхода воды ежегодной вероятности превышения P = 1%, представляющий отношение

$$q'_{1\%} = q_{1\%} / \varphi\, H_{1\%}, \qquad (18)$$

определяют для исследуемого района в зависимости от гидроморфометрической характеристики русла Фр и продолжительности склонового добегания τск, мин;

φ — сборный коэффициент стока;

H1% — максимальный суточный слой осадков вероятности превышения P = 1%, мм; определяют по данным ближайших метеорологических станций;

δ — коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и проточных озер на максимальные расходы воды;

A — площадь водосбора исследуемого водотока до расчетного створа, км^2;

λp% — переходный коэффициент от максимальных срочных расходов воды вероятности превышения P = 1 % к значениям другой вероятности превышения P < 25%.

Гидроморфометрическая характеристика русла исследуемого водотока Фр определяется по формуле

$$Ф_р = 1000\, L / [m_р\, L_р^m\, A^{0,25}\, (\varphi\, H_{1\%})^{0,25}], \qquad (19)$$

где

mp — гидравлический параметр, характеризующий состояние и шероховатость русла водотока;

Iр — средневзвешенный уклон русла водотока, ‰.

Сборный коэффициент стока φ для равнинных водотоков определяется по формуле

$$\varphi = \frac{c_2}{(A+1)^{n_3}}\, \varphi_0 \left(\frac{I_{ск}}{50}\right)^{n_2}, \qquad (20)$$

где

c_2 — эмпирический коэффициент, который для тундры и лесной зоны принимают равным 1,2, для остальных природных зон — 1,3;

φ_o — сборный коэффициент стока для условного водосбора с площадью А, равной 10 км^2, и средним уклоном Iск равным 50 ‰;

n_2 — степенной коэффициент, определяемый в зависимости от механического состава почв и природной зоны;

n_3 — степенной коэффициент, принимают для лесотундры и лесной зоны равным 0,07, для остальных природных зон — 0,11;

Гидроморфометрическая характеристика склонов Фск определяется по формуле

$$\Phi_{ск} = (1000\ L_{ск})^{0,5} / [m_{ск}\ I_{ск}^{0,25}\ (\varphi\ H_{1\%})^{0,5}], \quad (21)$$

где

$L_{ск}$ — средняя длина безрусловых склонов водосбора, определяется по формуле

$$L_{ск} = 1 / \gamma\ \rho_р \quad (22)$$

где

$\rho_р$ — густота русловой сети водосбора, км/км^2;

γ — коэффициент, равный 1,8;

$m_{ск}$ — коэффициент, характеризующий шероховатость склонов водосбора;

Iск — средний уклон склонов, ‰;

τск — продолжительность склонового добегания, мин.

5 Техника безопасности и охрана окружающей среды

При выполнении инженерных изысканий должны строго соблюдаться правила техники безопасности в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

До начала производства работ все исполнители обязаны пройти инструктаж по технике безопасности. Инструктаж проводит инженер, ответственный за технику безопасности.

Лица, не сдавшие необходимый минимум по технике безопасности, к выполнению работ не допускаются.

Перед началом полевых изыскательских работ, инструктаж по технике безопасности на рабочем месте проводит руководитель структурного изыскательского подразделения. Роспись о прохождении инструктажа и сдаче минимума по технике безопасности производится в специальном журнале, хранящемся у руководителя.

Руководитель структурного изыскательского подразделения планирует и обеспечивает выполнение мероприятий по охране окружающей среды, исключению её загрязнения и предотвращению ущерба при выполнении инженерных изысканий. По окончании инженерных изысканий земельные участки, на которых производились работы, должны быть приведены в состояние, пригодное для их использования по целевому назначению.

6 Контроль качества и приёмка работ

По итогам проведенных работ составляется технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий (в бумажном и электронном видах), содержащий пояснительную записку, текстовые и графические приложения согласно требованиям Заказчика и действующей нормативной документации.

Проверка технического отчёта, объёма и качества выполненных изыскательских работ производится комиссией по техническому контролю ООО «ГеоТехТранс». В состав комиссии входят: главные специалисты по инженерным изысканиям, руководитель структурного изыскательского подразделения, выполнившего данную работу. По результатам работы комиссии составляется акт технического контроля.

Технический отчёт о выполненных инженерных изысканиях предоставляется Заказчику после окончания работ в сроки, указанные в контракте. Виды носителей и количество экземпляров технического отчёта принимается в соответствии с заданием на разработку документации.

7 Перечень нормативно-технических документов для использования при выполнении инженерных изысканий

– СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96;

– СП 482.1325800.2020 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства;

– СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства;

– СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик;

– СП 34-13330.2021 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05-85*;

– СП 131.13330.2025 Строительная климатология;

– СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия;

– ГОСТ 33177-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-гидрологических изысканий;

– ГОСТ 32836-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования.

8 Представляемые отчётные материалы и сроки их представления

Сроки представления материалов принять в соответствии с Муниципальным контрактом.

Приложения

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО «ГеоТехТранс»	Заместитель Главы администрации Щигровского района Курской области
_____ К.Н.Родионов	_____ Ю.В.Летошников
«15» декабря 2025г.	«15» декабря 2025г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий

1 **Наименование объекта:** «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области».

2 **Местоположение объекта:** Курская область, Щигровский район.

3 **Основание для выполнения изысканий:** Муниципальный контракт № 0144300013725000001 от 08.12.2025.

4 **Вид градостроительной деятельности:** Строительство.

5 **Заказчик:** Администрация Щигровского района Курской области, адрес: 306530, Курская область, г.Щигры ул. Октябрьская, 35, ОГРН 1054635011837, ИНН 4628003191

6 **Подрядчик:** ООО «ГеоТехТранс» (394018, г.Воронеж, ул.Никитинская, д.49, офис 1, тел.(473) 220-41-44), e-mail: gtt@gtt.vrn.ru

7 **Цели и задачи инженерных изысканий:** Инженерно-гидрометеорологические изыскания на рассматриваемом участке выполняются с целью комплексного изучения гидрометеорологических условий участка изысканий и прогноза возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом, а также получения необходимых и достаточных материалов и данных для принятия и обоснования проектных решений.

8 **Стадия проектирования:** проектная документация.

9 **Этап работ:** инженерные изыскания.

10 **Источник финансирования:** Областной и местный бюджеты

11 **Идентификационные сведения об объекте:**

11.1 Назначение: 04.01.001.002. Дорога, улица в границах населенного пункта.

11.2 Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность: в соответствии п. 1 статьи 3 ФЗ 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации» сооружение является объектом транспортной инфраструктуры.

11.3 Принадлежность к пожароопасным и взрывоопасным объектам: не относится.

11.4 Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствуют.

11.5 Уровень ответственности сооружения: нормальный.

12 **Предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду:** определяются проектом.

13 **Данные о границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) линейного сооружения (точки ее начала и окончания, протяженность):** Приводятся на ситуационном плане

14 **Основные технические параметры объекта представлены в таблице 1:**

Таблица 1.

Технико-экономические показатели объекта	Показатель
Вид работ	Строительство
категория дороги	Проезд (в соответствии с ГОСТ Р 58818-2020)
строительная длина, км	2,4 (уточнить при проектировании)
расчетная скорость, км/ч	30
число полос движения, шт.	1
ширина полосы движения, м	4,50
ширина обочины	1,50
ширина разделительной полосы, м	-
тип дорожной одежды	облегченный
вид покрытия	Асфальтобетон (по ГОСТ Р 58401.1 — 2019, ГОСТ Р 58406.2-2020)
расчетные нагрузки:	
для автомобильной дороги, кН	100
Класс нормативной нагрузки (нагрузка для расчета дорожной одежды)	А-10
для искусственных сооружений	А14, Н14
освещение автомобильной дороги:	требуется
тип опор освещения	металлические оцинкованные
тип светильников освещения	светодиодные в литом корпусе с управлением по технологии PLC (разъем Nema)
управление освещением	АСУНО с установкой необходимого оборудования, включая астрономические таймеры в режиме «день/ночь» и учетом изменения естественной освещенности
Искусственные сооружения через реку Рать	определить при проектировании

15 Дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учетом отраслевой специфики проектируемого здания или сооружения (в случае, если такие требования предъявляются): Дополнительные требования к производству отдельных видов работ и исследований, условия их взаимозаменяемости и сочетания с другими видами изысканий установить в программе инженерно- гидрометеорологических изысканий.

16 Наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов на территории расположения объекта: На участке проектирования опасные природные процессы и явления, многолетнемерзлые и специфические грунты отсутствуют.

17 Требования к составлению прогноза изменения природных условий: не требуется.

18 Требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов и устранению или ослаблению их влияния: не требуется.

19 Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий: Принять в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов (см. перечень п.21).

20 Требования к материалам и результатам изысканий (состав, сроки, порядок представления изыскательской продукции и форматы материалов в электронном виде):

При производстве инженерно- гидрометеорологических изысканий выполнить следующие виды работ:

20.1 Составить программу инженерно-гидрометеорологических изысканий в соответствии с п.п. 4.18-4.20 СП47.13330.2016 и ГОСТ 32836-2014, согласовать её с Заказчиком;
20.2 Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологически изысканий составить в соответствии с СП 47.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96) и оформить в соответствии с ГОСТ 21.301-2021.
20.3 Выполнить гидрометеорологические расчеты в объеме необходимом для принятия проектных решений. Вероятность превышения основных расчетных гидрологических характеристик принять в соответствии с п.5.25 СП 35.13330.2011.
20.4 Определение расчетных гидрологических характеристик выполнить в соответствии с СП 33-101-2003 «Определение основных гидрологических характеристик» на основании данных гидрометеорологических наблюдений, опубликованных в официальных документах Росгидромета.
20.5 Дать характеристику климатических условий в районе изысканий на основе справочных данных Росгидромета.
20.6 Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий составить в соответствии с п.5.6 СП 47.13330.2016, ГОСТ 32836-2014.
20.7 Сроки и порядок сдачи технического отчёта Заказчику и в государственную экспертизу – в соответствии с государственным контрактом.

21 Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить изыскания:

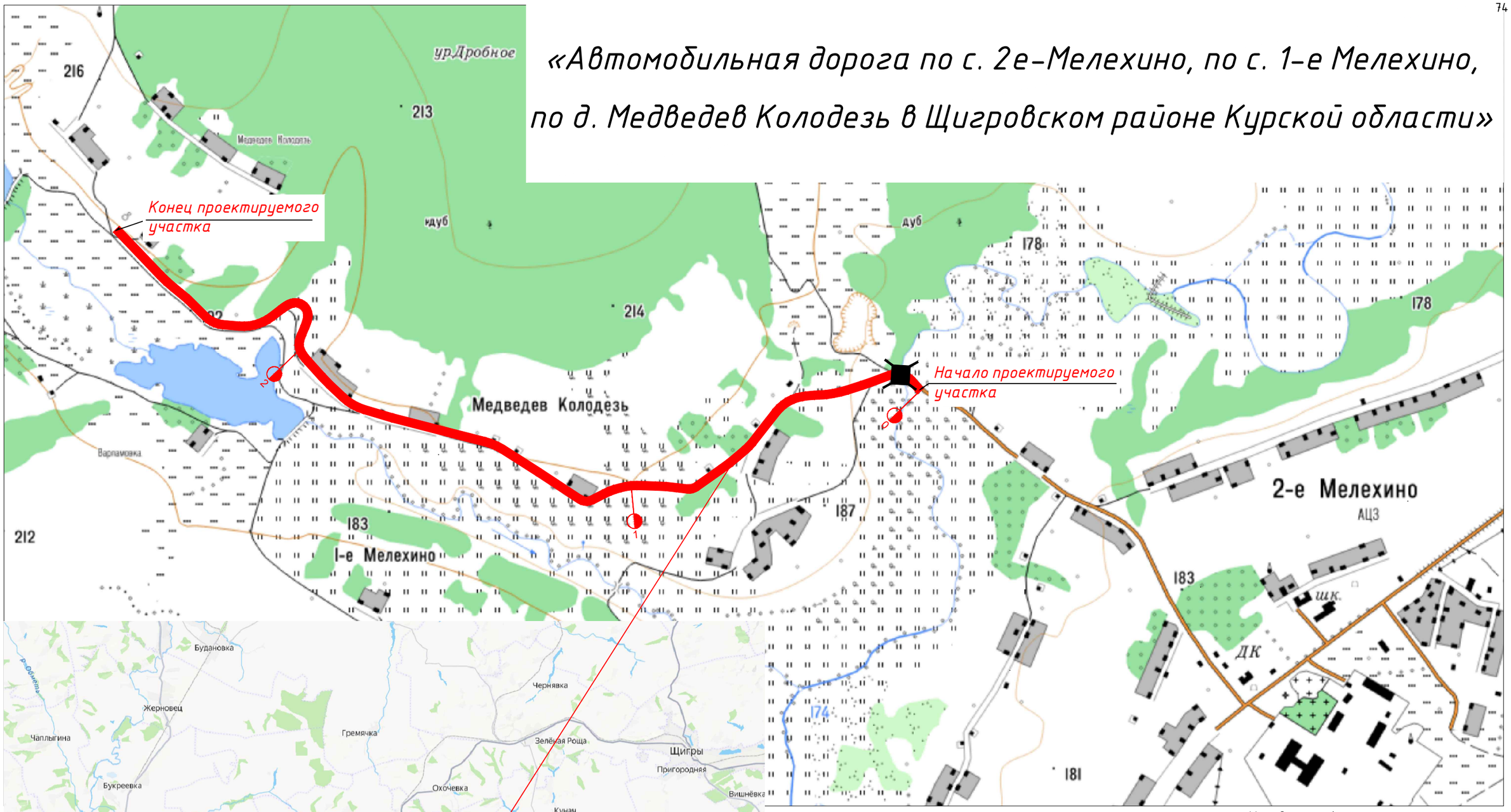
- СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (СНиП 11.02-96) Актуализированная редакция
- СП 131.13330.2025 Строительная климатология
- ГОСТ 32836-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования
- ГОСТ 33177–2014 «Требования к проведению инженерно-гидрологических изысканий».
- СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»;
- СП 33-101-2003 «Определение основных гидрологических характеристик»;
- СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы»;
- СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги»;
- ПМП 91 Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям, проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки;
- ГОСТ 21.301-2021 Система проектной документации для строительства. Основные требования к оформлению отчётной документации по инженерным изысканиям

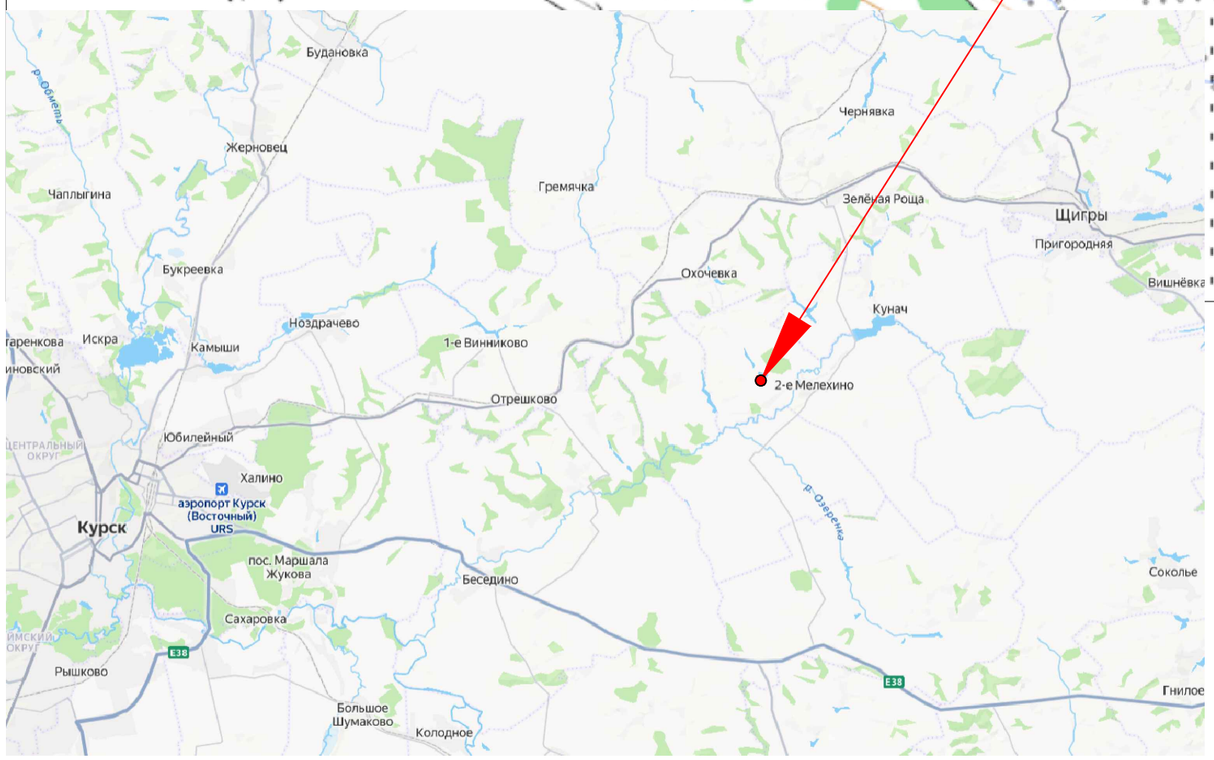
Примечание: нормативные документы применяются в части, не противоречащей положениям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 014/2011 “Безопасность автомобильных дорог” и синхронизированных с ним межгосударственных стандартов, Приказа Минэкономразвития России от 06.06.2017 N 271 (Письмо Росреестра от 27.12.2019 N 19/1-01126/19).

Главный инженер
по инженерным изысканиям _____ С. Д. Петров

Главный инженер проекта _____ А.А.Желтухин

«Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области»





Условные обозначения

– Мост

5 – Проектный километр

						1941/01-25-ИГМИ-ПР
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал		Тевяшов			17.12.25	Ситуационный план-схема
ГИП		Желтухин			17.12.25	

Стадия	Лист	Листов
П		1

ООО "ГеоТехТранс"

Взам.инв. №

Подп.и дата

Инв.№ подл.

Формат (420x297)

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

3664085889-20260311-1025
(регистрационный номер выписки)

11.03.2026
(дата формирования выписки)

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

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

Общество с ограниченной ответственностью «Геоинформационные и Транспортные Технологии»
(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1073668001175
(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	3664085889
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью «Геоинформационные и Транспортные Технологии»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО «ГеоТехТранс»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	394018, Россия, Воронежская область, г. о. город Воронеж, г. Воронеж, ул. Свободы, д. 75, офис 407
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Саморегулируемая организация Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве» - Общероссийское отраслевое объединение работодателей (СРО-И-001-28042009)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-001-003664085889-0614
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	07.12.2009
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 07.12.2009	Нет	Нет

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	**Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)**
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	**09.06.2017**
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	**Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)**
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	**17.02.2023**
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	**40992082 руб.**

НОПРИЗ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

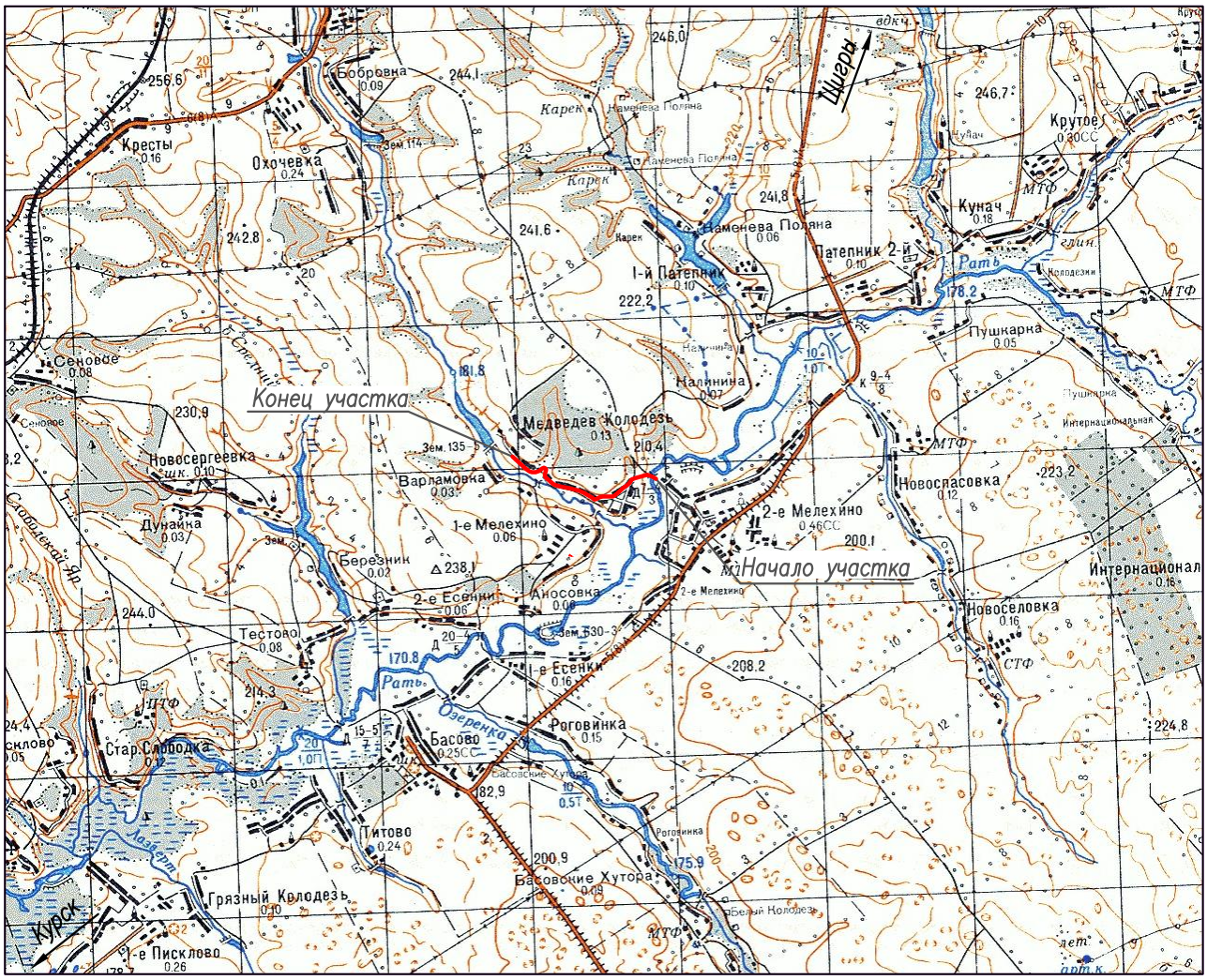
Владелец: «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ И ПРОЕКТИРОВЩИКОВ» «НОПРИЗ»

129090, г. Москва, пр-т Мира, 3, стр.3

СЕРТИФИКАТ 02 A9 64 C2 00 16 B3 DD A0 42 4E 1C 7B 48 A1 7E 77

ДЕЙСТВИТЕЛЕН: с 10.07.2025 по 10.10.2026

Приложение Г



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

участок изысканий

Взам.инв. №							
Подп.и дата							
						1941/01-25-ИГМИ	
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Инв.№ подл.	Разработал		Горбачева			10.03.26	Ситуационный план-схема
	Проверил		Илатовская			10.03.26	
	ГИП		Желтухин			10.03.26	

Стадия	Лист	Листов
П		1

ООО "ГеоТехТранс"

Формат (210x297)

Приложение Д

Гидрографические характеристики бассейна

ПК+	Род и название водотока	А, км ^{2}	L, км	Iсрвз.,‰	fл,%
	р. Рать	225	20,1	1,3	7

Примечания:

1. *Масштаб 1:100000*
2. *граница водосбора*
3. *проектируемый участок дороги*

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Горбачева			10.03.26
Проверил		Илатовская			10.03.26
ГИП		Желтухин			10.03.26

1941/01-25-ИГМИ

План водосборов

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

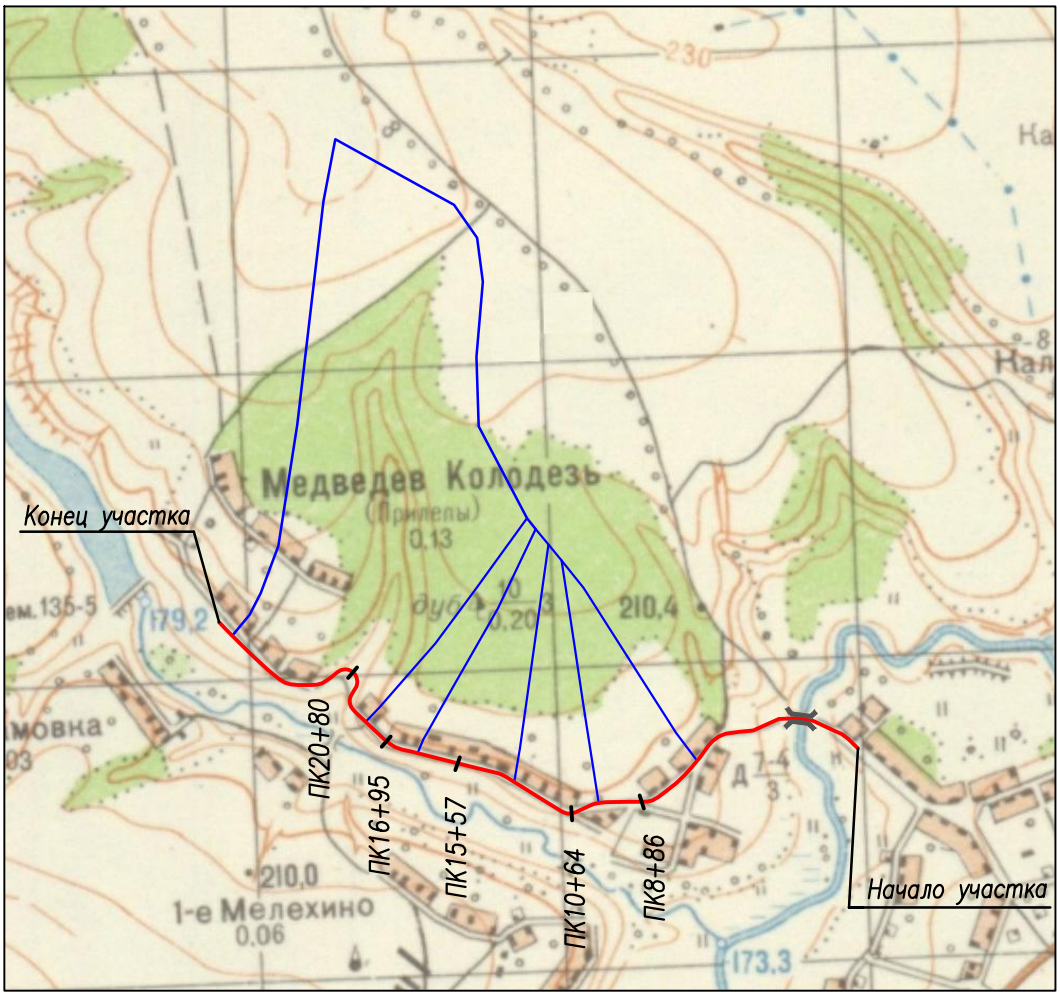
ООО "ГеоТехТранс"

Взам.инв. №

Подп.и дата

Инв.№ подл.

Формат (420x297)



Гидрографические характеристики бассейнов

ПК+	Род и название водотока	A, км²	L, км	Iср.взв.,‰	Iскл.,‰	fл,%
8+86	понижение на склоне	0,15	0,63	38	42	27
10+64	понижение на склоне	0,13	0,62	33	44	46
15+57	понижение на склоне	0,14	0,51	43	51	57
16+95	понижение на склоне	0,09	0,55	39	54	67
20+80	ложбина	1,01	1,37	23	78	58

Примечания:

1. Масштаб 1:50000
2. граница водосбора
3. проектируемый участок дороги

Взам.инв. №

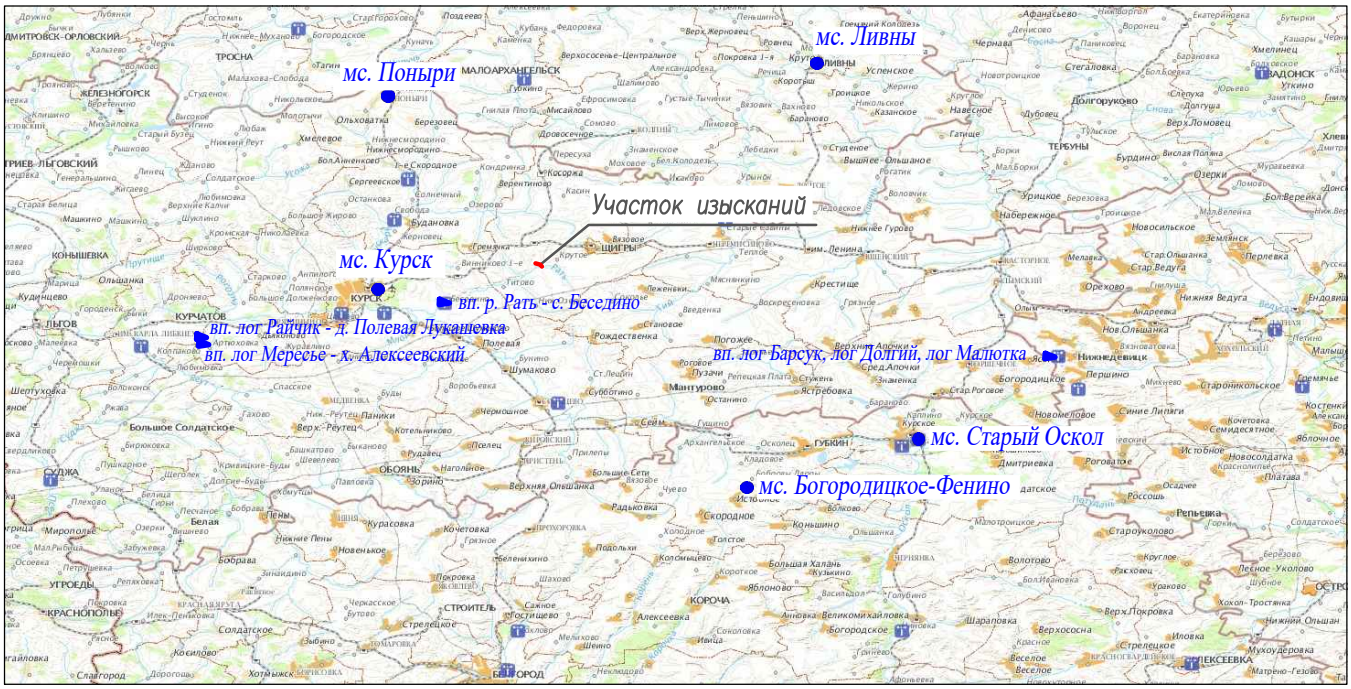
Подп.и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1941/01-25-ИГМИ	Лист 2

Формат (210x297)

Приложение Е



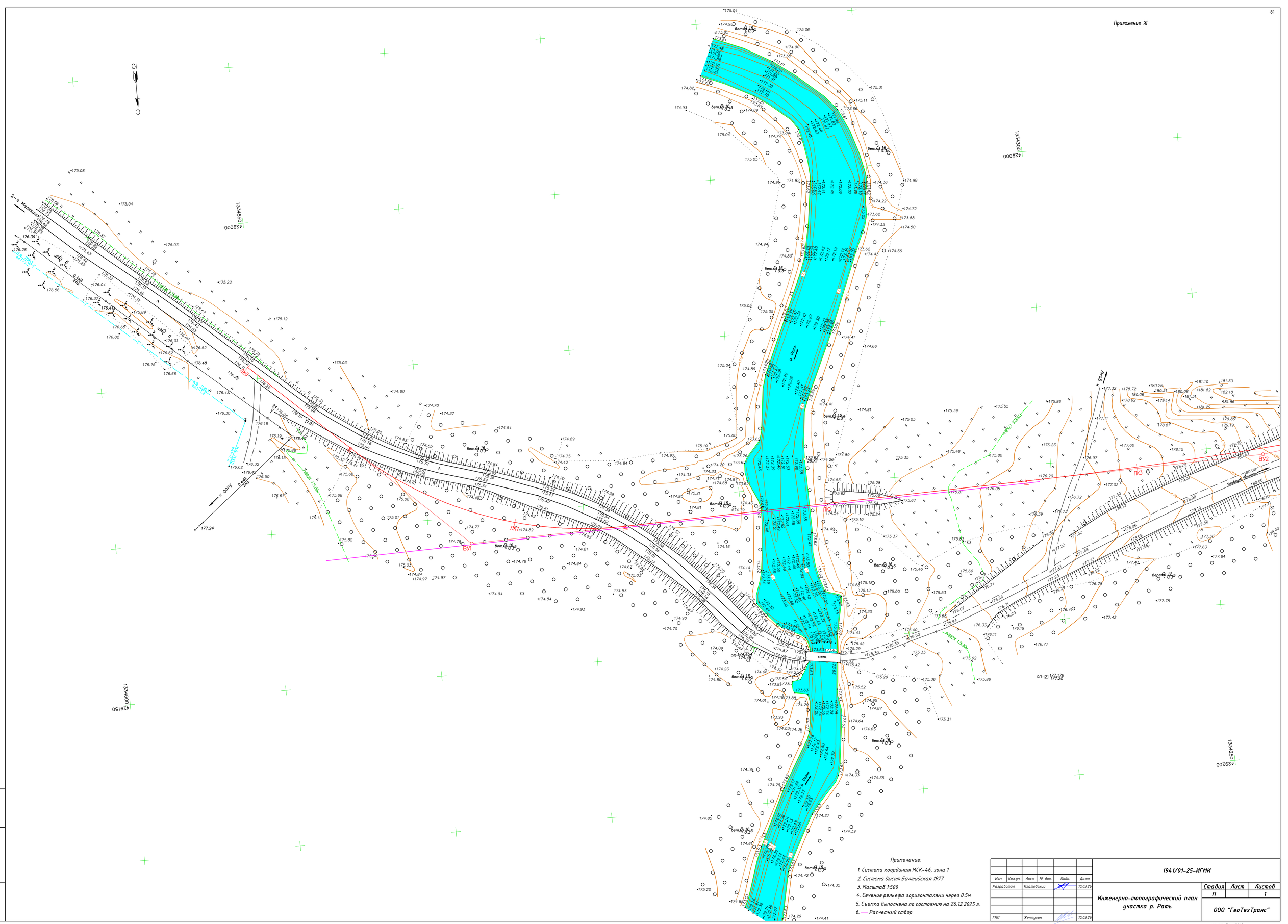
Условные обозначения:

- – водомерный пост
- – метеостанция

Взам.инв. №								
Подп.и дата								
Инв.№ подл.								
							1941/01-25-ИГМИ	
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
	Разработал		Горбачева			10.03.26	Схема расположения водпостов и метеостанций	Стадия: П; Лист: ; Листов: 1
	Проверил		Илатовская			10.03.26		ООО "ГеоТехТранс"
	ГИП		Желтухин			10.03.26		

Формат (210x297)

Приложение Ж



Примечание:

1. Система координат МСК-46, зона 1
2. Система высот Балтийская 1977
3. Масштаб 1:500
4. Сечение рельефа горизонталями через 0.5м
5. Съемка выполнена по состоянию на 26.12.2025 г.
6. — Расчетный створ

						1941/01-25-ИГМИ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал		Илатовский			10.03.26	Инженерно-топографический план участка р. Рать	Стадия: П; Лист: 1; Листов:
ГИП		Желтукин			10.03.26		ООО "ГеоТехТранс"

Формат (840x594)

Взам.инв. №

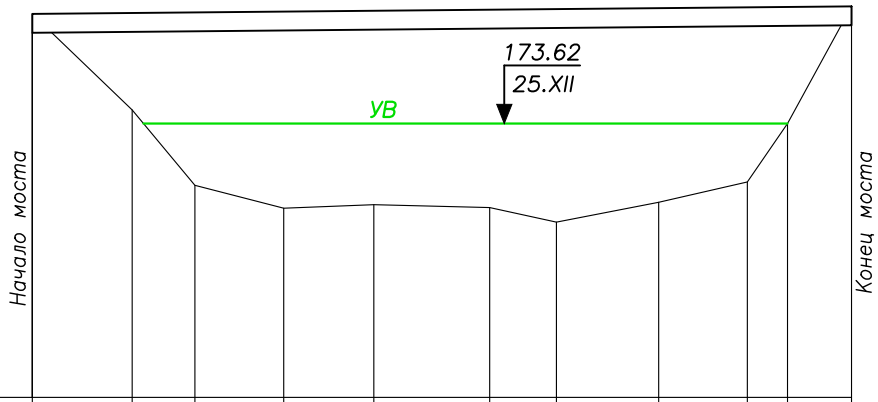
Подпись и дата

Инв.№ подл.

Приложение И

2–е Мелехино

Медведев Колодезь



170.00											
Расстояния,м	1.32	0.83	1.17	1.19	1.53	0.88	1.35	1.17	0.53	0.85	
Отметки земли,м	175.07	173.81	172.81	172.51	172.55	172.51	172.32	172.58	172.85	173.62	175.18

Примечания:

1. Система высот Балтийская 1977
2. Профиль выполнен с левой стороны моста
3. Масштабы:
   горизонтальный 1:100
   вертикальный 1:100

Взам.инв. №

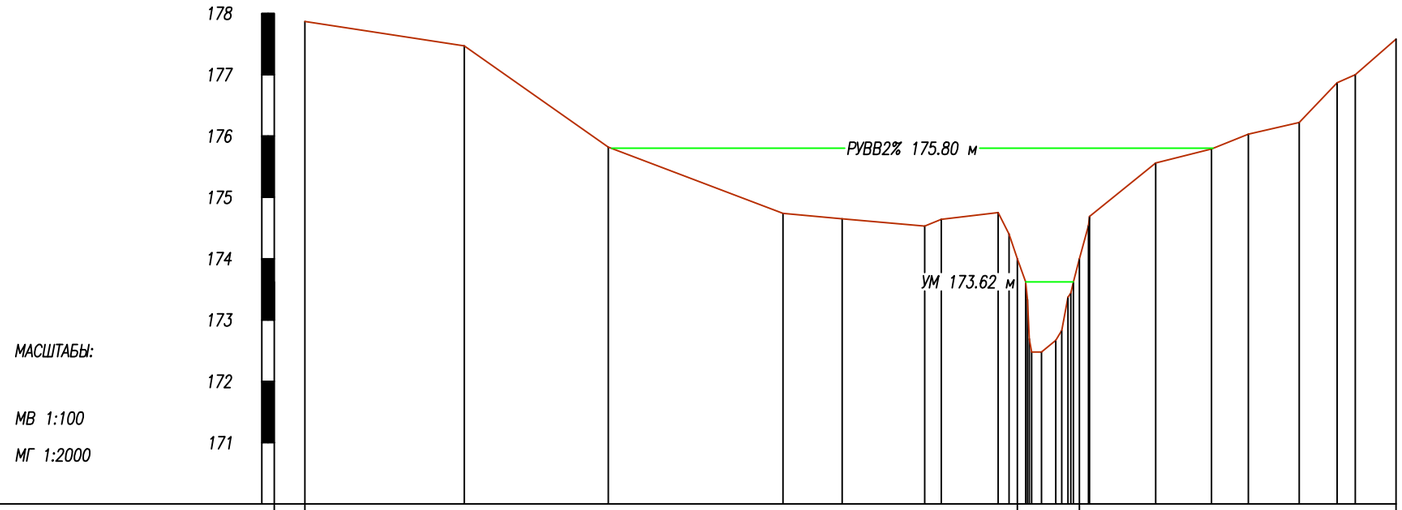
Подп.и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1941/01-25-ИГМИ		
Разработал		Илатовская			13.03.26	Продольный профиль подмостового сечения существующего моста через р.Рать	Стадия	Лист	Листов
							П		1
ГИП		Желтухин			13.03.26		ООО "ГеоТехТранс"		

Формат (210x297)

Приложение К



NN участков	Левая пойма	Русло	Правая пойма
Ширина уч-ка B,м	132	20.3	43.6
Сред. глубина H,м	0.90	2.77	0.50
Площадь сечения W,м	119	56.1	21.8
Уклон i	0.50	0.50	0.50
Коэффиц.шерохов. 1/n	10.0	24.0	10.0
Косина потока, град.	0.00	0.00	0.00
Сред.скорость V,м/с	0.23	1.10	0.19
Расход Q,м3/с	27.2	61.8	4.10

Отметки земли,м	177.87	177.47	175.82	174.74	174.65	174.53	174.75	173.62	172.67	174.54	175.56	175.79	176.03	176.22	176.87	177.58
Расстояния,м	52	47	57	19	27	19	22	18	12	17	12	13				
Пикеты и плюсы	1									2						3

Пикет	Плюс	Отметка
0	-56.00	177.87
0	-4.00	177.47
0	43.00	175.82
1	00.00	174.74
1	19.31	174.65
1	46.21	174.53
1	51.62	174.64
1	70.19	174.75
1	73.70	174.40
1	76.40	174.00
1	79.10	173.62
1	79.65	173.33
1	80.33	172.69
1	81.13	172.48
1	84.25	172.48
1	89.02	172.67
1	90.87	172.83
1	92.90	173.37
1	93.88	173.44
1	94.65	173.62
1	96.65	174.00

Пикет	Плюс	Отметка
1	99.67	174.54
2	00.00	174.69
2	21.55	175.56
2	39.75	175.79
2	51.75	176.03
2	68.42	176.22
2	80.77	176.87
2	86.63	177.00
3	00.00	177.58

Взам.инв. №

Подп.и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Горбачева			10.03.26
Проверил		Илатовская			10.03.26
ГИП		Желтухин			10.03.26

1941/01-25-ИГМИ

Морфоствор

Стадия	Лист	Листов
П		1

ООО "ГеоТехТранс"

Приложение Л

Рисунок Л.1 — Вид на существующий мост с правого берега р.Рать.

Рисунок Л.2 — Вид на низовую часть реки Рать.

Рисунок Л.3 — Общий вид существующего моста через р. Рать с верховой стороны

Рисунок Л.4 — Вид на верховую часть реки Рать.

Приложение М

Таблица М.1 – Основные гидрографические характеристики водосборов-аналогов

Река – пункт	Период наблюдения, гг.	Площадь водосбора А, км^2	Длина водотока от истока, L, м	Средний уклон водотока, Iср, ‰	Средне-взвешенный уклон лога, Iсрвзв, ‰	Уклон водосбора, Iв, ‰	Залесен-ность, fл, %
р. Рать – с. Беседино	1948-2023	630	40	1,0	0,7	31	6
Лог Долгий – ГМП Нижнедевицкой ВБС	1949-2015	2,57	2,3	29	23	79	45
Лог Малютка – ГМП Нижнедевицкой ВБС	1954-2015	0,05	0,6	53	38	79	<1

Таблица М.2 – Основные гидрологические характеристики водосборов-аналогов

Река - пункт	Период наблюде-ния, гг.	Площадь водосбора А, км^2	Qвес 1%, м^3/с	hвес 1%, мм	Qвес 2%, м^3/с	hвес 2%, мм	Qвес 3%, м^3/с	hвес 3%, мм	Qвес 5%, м^3/с	hвес 5%, мм	Qвес 10%, м^3/с	hвес 10%, мм
р. Рать – с. Беседино	1948-2023	630	252	180	206	153	178	138	143	118	98,1	91
Лог Долгий – ГМП Нижнедевицкой ВБС	1949-2015	2,57	2,63	78	2,18	64	1,94	56	1,59	46	1,15	32
Лог Малютка – ГМП Нижнедевицкой ВБС	1954-2015	0,05	0,103	192	0,085	160	0,076	143	0,063	119	0,046	89

Приложение Н

Расчеты параметров кривых распределения вероятностей превышения характеристик максимального стока водотоков - аналогов

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ПОЛОВОДЬЯ

р. Рать - с. Беседино А=630 км²

Период наблюдения: 1948 - 2023 гг.

№	Год	Qм3/с	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	Qi в уб.пор	Год	p%
1	1948	63,2	1,51	0,1797	0,2717	0,2625	0,1345	252	1970	1,3
2	1949	65,5	1,57	0,1952	0,3059	0,3219	0,1827	172	1955	2,6
3	1950	67,8	1,62	0,2102	0,3410	0,3874	0,2411	157	1960	3,9
4	1951	108	2,58	0,4124	1,0657	2,5103	3,9773	131	1969	5,2
5	1952	66,4	1,59	0,2011	0,3195	0,3468	0,2043	125	1963	6,5
6	1953	73,1	1,75	0,2429	0,4248	0,5614	0,4206	121	1964	7,8
7	1954	17,5	0,42	-0,3780	-0,1583	0,3378	-0,1964	108	1951	9,1
8	1955	172	4,12	0,6145	2,5291	9,7088	30,2516	107	1971	10,4
9	1956	52,9	1,27	0,1024	0,1296	0,0707	0,0188	99,2	1979	11,7
10	1957	25,5	0,61	-0,2145	-0,1309	0,1519	-0,0592	78,5	1978	13,0
11	1958	47,6	1,14	0,0565	0,0644	0,0193	0,0027	73,1	1953	14,3
12	1959	23,9	0,57	-0,2427	-0,1388	0,1833	-0,0784	67,8	1950	15,6
13	1960	157	3,76	0,5748	2,1596	7,6008	20,9550	66,4	1952	16,9
14	1961	9,56	0,23	-0,6406	-0,1465	0,5948	-0,4587	65,5	1949	18,2
15	1962	52,0	1,24	0,0949	0,1181	0,0597	0,0146	65,4	1986	19,5
16	1963	125	2,99	0,4758	1,4234	3,9649	7,8949	63,2	1948	20,8
17	1964	121	2,90	0,4617	1,3369	3,5929	6,8102	62,8	1967	22,1
18	1965	24,1	0,58	-0,2390	-0,1379	0,1792	-0,0758	62,6	1994	23,4
19	1966	39,5	0,95	-0,0245	-0,0231	0,0030	-0,0002	60,8	1985	24,7
20	1967	62,8	1,50	0,1769	0,2658	0,2528	0,1271	56,4	1980	26,0
21	1968	39,2	0,94	-0,0278	-0,0261	0,0038	-0,0002	56,3	1982	27,3
22	1969	131	3,13	0,4962	1,5555	4,5573	9,7288	52,9	1956	28,6
23	1970	252	6,03	0,7803	4,7056	25,3036	127,2836	52,0	1962	29,9
24	1971	107	2,56	0,4083	1,0455	2,4351	3,7998	49,3	1974	31,2
25	1972	15,2	0,36	-0,4392	-0,1598	0,4048	-0,2576	47,6	1958	32,5
26	1973	35,1	0,84	-0,0758	-0,0636	0,0256	-0,0041	47,5	1987	33,8
27	1974	49,3	1,18	0,0718	0,0847	0,0323	0,0058	44,9	1988	35,1
28	1975	4,18	0,10	-0,9999	-0,1000	0,8100	-0,7289	42,5	2003	36,4
29	1976	12,1	0,29	-0,5383	-0,1559	0,5047	-0,3586	42,2	1981	37,7
30	1977	24,3	0,58	-0,2355	-0,1369	0,1752	-0,0733	39,5	1966	39,0
31	1978	78,5	1,88	0,2738	0,5143	0,7717	0,6779	39,2	1968	40,3
32	1979	99,2	2,37	0,3754	0,8912	1,8874	2,5929	35,1	1973	41,6
33	1980	56,4	1,35	0,1302	0,1757	0,1222	0,0427	34,2	2010	42,9
34	1981	42,2	1,01	0,0042	0,0043	0,0001	0,0000	33,0	1996	44,2
35	1982	56,3	1,35	0,1294	0,1744	0,1206	0,0419	31,3	2008	45,5
36	1983	25,0	0,60	-0,2231	-0,1335	0,1614	-0,0648	30,1	1993	46,8
37	1984	18,9	0,45	-0,3446	-0,1559	0,3000	-0,1643	28,7	2018	48,1
38	1985	60,8	1,45	0,1628	0,2369	0,2070	0,0941	25,5	1957	49,4
39	1986	65,4	1,56	0,1945	0,3044	0,3192	0,1804	25,0	1983	50,6
40	1987	47,5	1,14	0,0556	0,0632	0,0187	0,0026	24,6	2006	51,9

Продолжение таблицы

№	Год	Qм3/с	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	Qi в уб.пор	Год	p%
41	1988	44,9	1,07	0,0312	0,0335	0,0055	0,0004	24,3	1977	53,2
42	1989	11,0	0,26	-0,5797	-0,1526	0,5428	-0,3999	24,1	1965	54,5
43	1990	8,25	0,20	-0,7046	-0,1391	0,6441	-0,5170	23,9	1959	55,8
44	1991	17,1	0,41	-0,3881	-0,1588	0,3490	-0,2062	22,8	1998	57,1
45	1992	5,06	0,12	-0,9169	-0,1110	0,7725	-0,6790	20,4	1995	58,4
46	1993	30,1	0,72	-0,1425	-0,1026	0,0782	-0,0219	18,9	1984	59,7
47	1994	62,6	1,50	0,1755	0,2629	0,2480	0,1235	17,5	1954	61,0
48	1995	20,4	0,49	-0,3114	-0,1520	0,2620	-0,1341	17,1	1991	62,3
49	1996	33,0	0,79	-0,1026	-0,0810	0,0442	-0,0093	16,1	2016	63,6
50	1997	5,28	0,13	-0,8984	-0,1135	0,7633	-0,6668	15,3	2005	64,9
51	1998	22,8	0,55	-0,2631	-0,1436	0,2065	-0,0938	15,2	1972	66,2
52	1999	11,8	0,28	-0,5492	-0,1551	0,5150	-0,3696	12,1	1976	67,5
53	2000	7,88	0,19	-0,7245	-0,1366	0,6584	-0,5343	11,8	1999	68,8
54	2001	11,5	0,28	-0,5604	-0,1542	0,5253	-0,3808	11,5	2001	70,1
55	2002	5,51	0,13	-0,8799	-0,1160	0,7537	-0,6543	11,5	2007	71,4
56	2003	42,5	1,02	0,0073	0,0074	0,0003	0,0000	11,0	1989	72,7
57	2004	7,14	0,17	-0,7674	-0,1311	0,6875	-0,5700	10,3	2013	74,0
58	2005	15,3	0,37	-0,4364	-0,1598	0,4018	-0,2547	9,56	1961	75,3
59	2006	24,6	0,59	-0,2301	-0,1355	0,1692	-0,0696	8,72	2012	76,6
60	2007	11,5	0,28	-0,5604	-0,1542	0,5253	-0,3808	8,65	2023	77,9
61	2008	31,3	0,75	-0,1255	-0,0940	0,0630	-0,0158	8,25	1990	79,2
62	2009	7,43	0,18	-0,7501	-0,1334	0,6760	-0,5558	7,88	2000	80,5
63	2010	34,2	0,82	-0,0870	-0,0712	0,0330	-0,0060	7,80	2017	81,8
64	2011	3,34	0,08	-1,0973	-0,0877	0,8465	-0,7789	7,43	2009	83,1
65	2012	8,72	0,21	-0,6805	-0,1420	0,6262	-0,4955	7,14	2004	84,4
66	2013	10,3	0,25	-0,6082	-0,1499	0,5678	-0,4279	6,53	2021	85,7
67	2014	3,28	0,08	-1,1052	-0,0867	0,8492	-0,7825	5,71	2015	87,0
68	2015	5,71	0,14	-0,8644	-0,1181	0,7454	-0,6435	5,70	2019	88,3
69	2016	16,1	0,39	-0,4142	-0,1596	0,3779	-0,2323	5,51	2002	89,6
70	2017	7,80	0,19	-0,7290	-0,1361	0,6615	-0,5381	5,28	1997	90,9
71	2018	28,7	0,69	-0,1632	-0,1121	0,0981	-0,0307	5,06	1992	92,2
72	2019	5,70	0,14	-0,8652	-0,1180	0,7458	-0,6441	4,18	1975	93,5
73	2020	2,33	0,06	-1,2537	-0,0699	0,8916	-0,8419	3,73	2022	94,8
74	2021	6,53	0,16	-0,8062	-0,1260	0,7119	-0,6007	3,34	2011	96,1
75	2022	3,73	0,09	-1,0494	-0,0937	0,8295	-0,7554	3,28	2014	97,4
76	2023	8,65	0,21	-0,6840	-0,1416	0,6289	-0,4987	2,33	2020	98,7

Сумма,среднее	41,8	76,0	-17,626	15,0116	86,7760	199,4993
Смещенные хар-ки:		метод момент.		Cv=	1,08	Наиб.правд.
				Cs=	2,20	
				r(1)=	0,00	
Несмещенные хар-ки:				Cv=	1,09	
				Cs=	2,59	

l2=	-0,2350		
l3=	0,2002		
Cv=	1,12		
Cs=	3,36		
Cs=	3,0Cv		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ОРДИНАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Максимальные расходы весеннего половодья

р. Рать - с. Беседино

Период наблюдения: 1948 - 2023 гг.

Ординаты кривой Крицкого-Менкеля (метод наиб. правдоподобия)

Qср.= 41,8 м3/с Cv= 1,12 Cs= 3,36

p%	к	Qм3/с
0,10	9,728	407
0,33	7,338	307
0,50	6,620	277
1,00	5,454	228
2,00	4,370	183
3,00	3,795	159
5,00	3,086	129
10,00	2,254	94,2
20,00	1,492	62,3
25,00	1,270	53,1
30,00	1,104	46,1
40,00	0,842	35,2
50,00	0,650	27,2
60,00	0,492	20,6
70,00	0,362	15,1
75,00	0,302	12,6
80,00	0,252	10,5
90,00	0,152	6,35
95,00	0,094	3,93
97,00	0,066	2,76
99,00	0,038	1,59

Ординаты кривой Пирсона III типа (метод моментов)

Qср.= 41,8 м3/с Cv= 1,09 Cs= 2,59

p%	Ф	к	Qм3/с
0,10	6,718	8,322	348
0,33	5,266	6,740	282
1,00	3,866	5,214	218
2,00	3,066	4,342	181
3,00	2,601	3,835	160
5,00	2,010	3,191	133
10,00	1,230	2,341	97,8
20,00	0,512	1,558	65,1
25,00	0,302	1,329	55,5
30,00	0,102	1,111	46,4
40,00	-0,168	0,817	34,1
50,00	-0,368	0,599	25,0
60,00	-0,500	0,455	19,0
70,00	-0,602	0,344	14,4
75,00	-0,642	0,300	12,5
80,00	-0,682	0,257	10,7
90,00	-0,742	0,191	7,99
95,00	-0,764	0,167	6,99
97,00	-0,764	0,167	6,99
99,00	-0,772	0,159	6,63

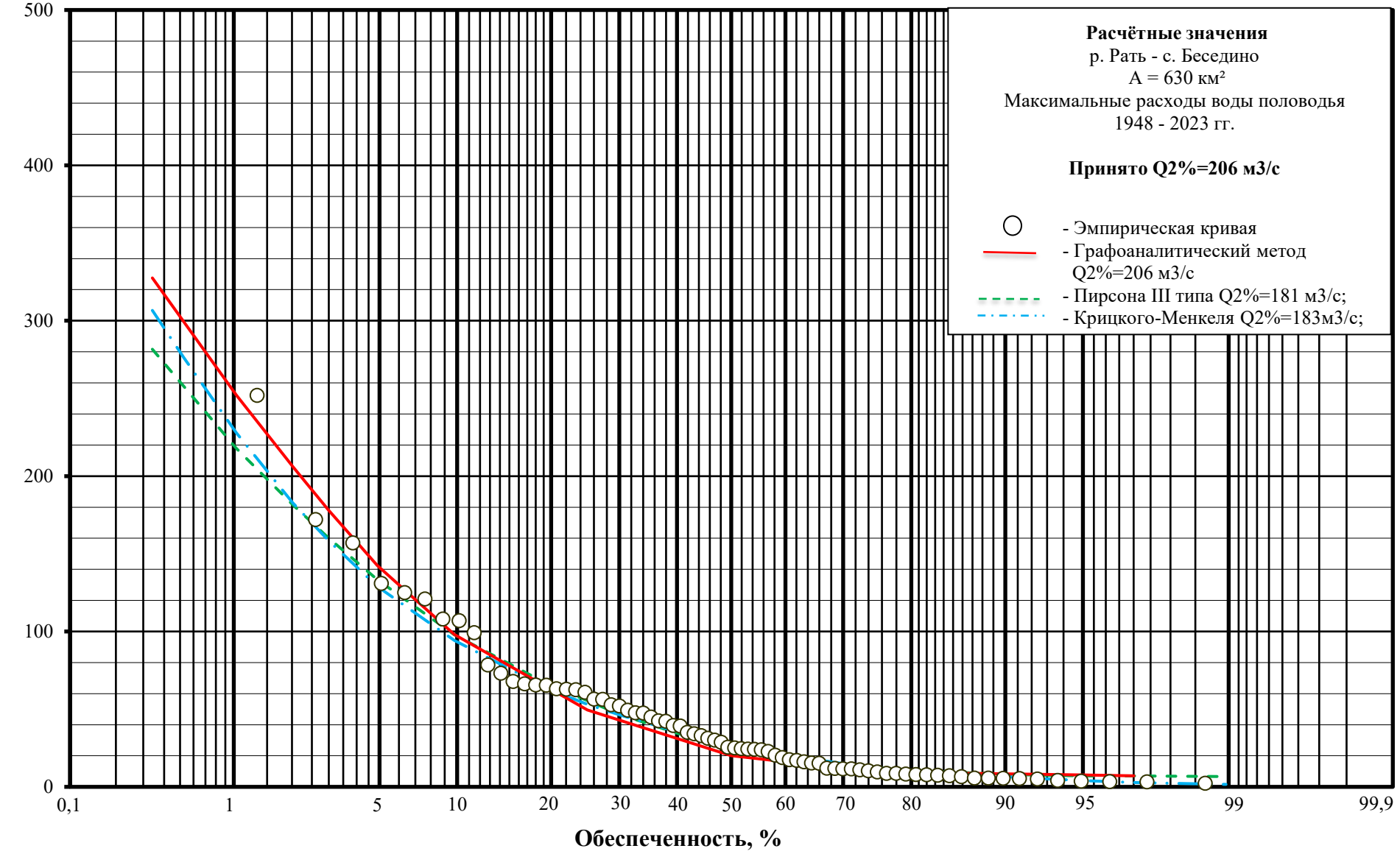
РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
СП 33-101-2003

р. Рать - с. Беседино A=630 км²

Период наблюдения: 1948 - 2023 гг.

Наименование	Обозначение	Един.измерения	Величина
Расходы воды с эмпирической кривой распределения	Q5%	м³/с	142
	Q50%	м³/с	20,0
	Q95%	м³/с	7,50
Коэффициент скошенности	S=(Q5% + Q95% - 2Q50%) / (Q5% - Q95%)	-	0,815
Коэффициент асимметрии (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Cs	-	3,10
Модульные коэффициенты (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Ф0.33%	-	5,55
	Ф1%	-	4,09
	Ф2%	-	3,20
	Ф3%	-	2,66
	Ф5%	-	1,97
	Ф10%	-	1,11
	Ф25%	-	0,17
	Ф50%	-	-0,40
	Ф75%	-	-0,60
	Ф95%	-	-0,64
	Ф97%	-	-0,65
Среднее квадратическое отклонение	σ = (Q5%-Q95%) / (Ф5% - Ф95%)	м³/с	51,7
Средний расход воды	Qcp=Q50%-Ф50% * σ	м³/с	40,7
Коэффициент вариации	Cv= σ / Qcp	-	1,27
Расходы воды различной вероятности превышения Qp% = Qcp*(1+Cv*Фp%)	Q0.33%	м³/с	328
	Q1%	м³/с	252
	Q2%	м³/с	206
	Q3%	м³/с	178
	Q5%	м³/с	143
	Q10%	м³/с	98,1
	Q25%	м³/с	49,5
	Q50%	м³/с	20,0
	Q75%	м³/с	9,7
	Q95%	м³/с	7,61
	Q97%	м³/с	7,09

Кривые распределения вероятностей превышения максимальных расходов половодья



РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ СЛОЕВ СТОКА ЗА ПОЛОВОДЬЕ

р. Рать - с. Беседино А=630 км²

Период наблюдения: 1948 - 2020 гг.

№	Год	hi,мм	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	hi в уб.пор.	Год	p%
1	1948	47	0,99	-0,0027	-0,0027	0,0000	0,0000	179	1970	1,4
2	1949	53	1,12	0,0495	0,0554	0,0145	0,0018	128	1960	2,7
3	1950	50	1,06	0,0241	0,0255	0,0033	0,0002	100	1963	4,1
4	1951	97	2,05	0,3119	0,6398	1,1044	1,1607	98	1994	5,4
5	1952	75	1,59	0,2002	0,3175	0,3431	0,2010	97	1951	6,8
6	1953	89	1,88	0,2746	0,5167	0,7775	0,6856	93	1967	8,1
7	1954	23	0,49	-0,3131	-0,1523	0,2639	-0,1356	92	1955	9,5
8	1955	92	1,95	0,2890	0,5621	0,8934	0,8444	89	1953	10,8
9	1956	64	1,35	0,1314	0,1777	0,1247	0,0441	87	1979	12,2
10	1957	48	1,01	0,0064	0,0065	0,0002	0,0000	85	1964	13,5
11	1958	51	1,08	0,0327	0,0353	0,0061	0,0005	83	1969	14,9
12	1959	54	1,14	0,0576	0,0657	0,0201	0,0028	75	1952	16,2
13	1960	128	2,71	0,4324	1,1702	2,9117	4,9684	71	1986	17,6
14	1961	22	0,47	-0,3324	-0,1546	0,2861	-0,1530	69	1998	18,9
15	1962	45	0,95	-0,0216	-0,0206	0,0024	-0,0001	68	1978	20,3
16	1963	100	2,11	0,3252	0,6875	1,2418	1,3838	65	1982	21,6
17	1964	85	1,80	0,2546	0,4576	0,6355	0,5066	64	1956	23,0
18	1965	41	0,87	-0,0620	-0,0538	0,0177	-0,0024	62	1981	24,3
19	1966	60	1,27	0,1033	0,1311	0,0722	0,0194	62	1988	25,7
20	1967	93	1,97	0,2937	0,5774	0,9338	0,9024	60	1966	27,0
21	1968	59	1,25	0,0960	0,1198	0,0612	0,0152	59	1968	28,4
22	1969	83	1,75	0,2443	0,4286	0,5699	0,4302	59	1985	29,7
23	1970	179	3,78	0,5780	2,1877	7,7545	21,5937	57	1987	31,1
24	1971	56	1,18	0,0734	0,0869	0,0339	0,0062	56	1971	32,4
25	1972	22	0,47	-0,3324	-0,1546	0,2861	-0,1530	56	2003	33,8
26	1973	24	0,51	-0,2946	-0,1495	0,2426	-0,1195	54	1959	35,1
27	1974	30	0,63	-0,1977	-0,1254	0,1337	-0,0489	54	1999	36,5
28	1975	17	0,36	-0,4444	-0,1597	0,4103	-0,2628	53	1949	37,8
29	1976	18	0,38	-0,4196	-0,1597	0,3837	-0,2377	53	1980	39,2
30	1977	39	0,82	-0,0838	-0,0691	0,0308	-0,0054	51	1958	40,5
31	1978	68	1,44	0,1577	0,2267	0,1916	0,0839	50	1950	41,9
32	1979	87	1,84	0,2647	0,4869	0,7047	0,5916	48	1957	43,2
33	1980	53	1,12	0,0495	0,0554	0,0145	0,0018	48	2006	44,6
34	1981	62	1,31	0,1176	0,1541	0,0967	0,0301	47	1948	45,9
35	1982	65	1,37	0,1381	0,1898	0,1401	0,0525	46	1983	47,3
36	1983	46	0,97	-0,0121	-0,0117	0,0008	0,0000	46	2010	48,6
37	1984	38	0,80	-0,0950	-0,0764	0,0386	-0,0076	45	1962	50,0
38	1985	59	1,25	0,0960	0,1198	0,0612	0,0152	41	1965	51,4
39	1986	71	1,50	0,1764	0,2649	0,2512	0,1259	40	2018	52,7
40	1987	57	1,21	0,0811	0,0977	0,0421	0,0086	39	1977	54,1
41	1988	62	1,31	0,1176	0,1541	0,0967	0,0301	39	1991	55,4
42	1989	21	0,44	-0,3526	-0,1566	0,3091	-0,1719	39	1996	56,8
43	1990	20	0,42	-0,3738	-0,1581	0,3331	-0,1922	38	1984	58,1
44	1991	39	0,82	-0,0838	-0,0691	0,0308	-0,0054	38	1993	59,5
45	1992	20	0,42	-0,3738	-0,1581	0,3331	-0,1922	34	2016	60,8
46	1993	38	0,80	-0,0950	-0,0764	0,0386	-0,0076	30	1974	62,2
47	1994	98	2,07	0,3164	0,6556	1,1493	1,2321	30	1995	63,5
48	1995	30	0,63	-0,1977	-0,1254	0,1337	-0,0489	25	1997	64,9
49	1996	39	0,82	-0,0838	-0,0691	0,0308	-0,0054	25	2008	66,2

Продолжение таблицы

№	Год	hi,мм	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	hi в уб.пор.	Год	p%
50	1997	25	0,53	-0,2769	-0,1464	0,2222	-0,1048	25	2009	67,6
51	1998	69	1,46	0,1640	0,2393	0,2106	0,0966	24	1973	68,9
52	1999	54	1,14	0,0576	0,0657	0,0201	0,0028	23	1954	70,3
53	2000	16	0,34	-0,4707	-0,1592	0,4379	-0,2897	22	1961	71,6
54	2001	19	0,40	-0,3961	-0,1591	0,3579	-0,2141	22	1972	73,0
55	2002	17	0,36	-0,4444	-0,1597	0,4103	-0,2628	21	1989	74,3
56	2003	56	1,18	0,0734	0,0869	0,0339	0,0062	21	2012	75,7
57	2004	12	0,25	-0,5956	-0,1511	0,5569	-0,4156	20	1990	77,0
58	2005	15	0,32	-0,4987	-0,1582	0,4663	-0,3184	20	1992	78,4
59	2006	48	1,01	0,0064	0,0065	0,0002	0,0000	20	2017	79,7
60	2007	18	0,38	-0,4196	-0,1597	0,3837	-0,2377	19	2001	81,1
61	2008	25	0,53	-0,2769	-0,1464	0,2222	-0,1048	19	2013	82,4
62	2009	25	0,53	-0,2769	-0,1464	0,2222	-0,1048	18	1976	83,8
63	2010	46	0,97	-0,0121	-0,0117	0,0008	0,0000	18	2007	85,1
64	2011	13	0,27	-0,5609	-0,1542	0,5258	-0,3813	18	2019	86,5
65	2012	21	0,44	-0,3526	-0,1566	0,3091	-0,1719	17	1975	87,8
66	2013	19	0,40	-0,3961	-0,1591	0,3579	-0,2141	17	2002	89,2
67	2014	8	0,16	-0,7883	-0,1283	0,7009	-0,5868	16	2000	90,5
68	2015	11	0,23	-0,6334	-0,1473	0,5889	-0,4520	15	2005	91,9
69	2016	34	0,72	-0,1433	-0,1030	0,0790	-0,0222	13	2011	93,2
70	2017	20	0,42	-0,3738	-0,1581	0,3331	-0,1922	12	2004	94,6
71	2018	40	0,85	-0,0728	-0,0615	0,0238	-0,0037	11	2015	95,9
72	2019	18	0,38	-0,4196	-0,1597	0,3837	-0,2377	8	2014	97,3
73	2020	7	0,15	-0,8360	-0,1220	0,7295	-0,6231	7	2020	98,6

Сумма,среднее	47	73,0	-6,822	6,2023	31,1328	28,3571		
Смещенные хар-ки:		метод момент.		Cv=	0,66	Наиб.правд.	l2=	-0,095
				Cs=	1,42		l3=	0,0861
				r(1)=	0,00		Cv=	0,67
Несмещенные хар-ки:				Cv=	0,66		Cs=	1,68
				Cs=	1,55		Cs=	2,5Cv

ОРДИНАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Слои стока за половодье

р. Рать - с. Беседино

Период наблюдения: 1948 - 2020 гг.

Ординаты кривой Крицкого-Менкеля (метод наиб. правдоподобия)

hcp= 47 мм Cv= 0,67 Cs= 1,68

p%	к	hp,мм
0,10	4,800	227
0,33	4,074	193
0,50	3,738	177
1,00	3,294	156
2,00	2,817	133
3,00	2,609	123
5,00	2,290	108
10,00	1,864	88
20,00	1,438	68
25,00	1,301	62
30,00	1,180	56
40,00	0,995	47
50,00	0,842	40
60,00	0,708	33
70,00	0,586	28
75,00	0,525	25
80,00	0,464	22
90,00	0,331	16
95,00	0,247	12
97,00	0,203	10
99,00	0,137	6

Ординаты кривой Пирсона III типа (метод моментов)

hcp= 47 мм Cv= 0,66 Cs= 1,55

p%	Ф	к	hp,мм
0,10	5,30	4,493	213
0,33	4,30	3,834	181
1,00	3,36	3,215	152
2,00	2,72	2,793	132
3,00	2,37	2,562	121
5,00	1,96	2,292	108
10,00	1,33	1,877	89
20,00	0,69	1,455	69
25,00	0,46	1,303	62
30,00	0,29	1,191	56
40,00	-0,01	0,993	47
50,00	-0,24	0,842	40
60,00	-0,46	0,697	33
70,00	-0,64	0,578	27
75,00	-0,73	0,519	25
80,00	-0,82	0,460	22
90,00	-1,00	0,341	16
95,00	-1,12	0,262	12
97,00	-1,16	0,235	11
99,00	-1,23	0,189	9

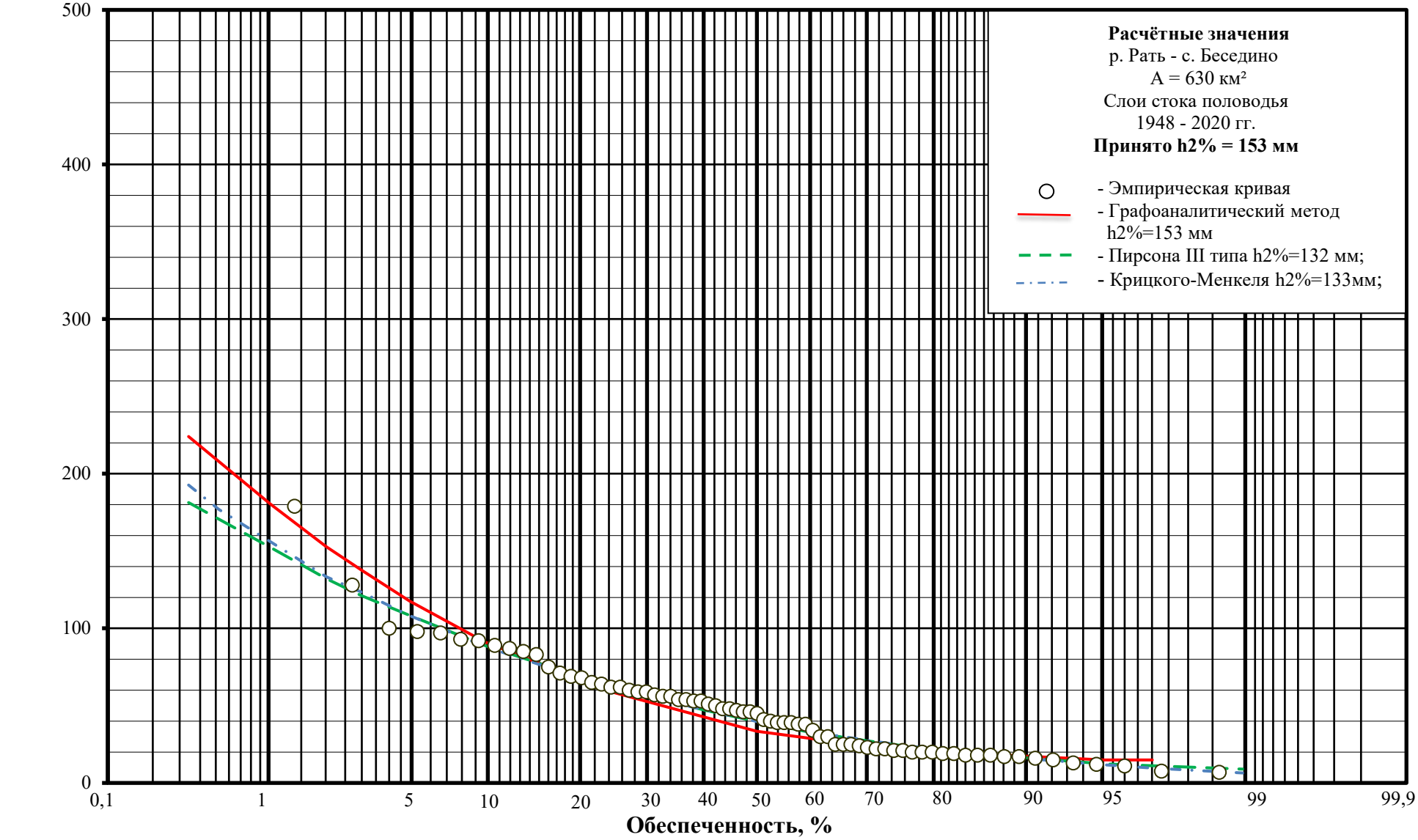
РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ СЛОЯ СТОКА ЗА ПЕРИОД ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
СП 33-101-2003

р. Рать - с. Беседино A=630 км^2

Период наблюдения: 1948 - 2020 гг.

Наименование	**Обозначение**	**Един.измерения**	**Величина**
Слой стока с эмпирической кривой распределения	h5%	мм	**118**
	h50%	мм	**33,5**
	h95%	мм	15,2
Коэффициент скошенности	S=(h5% + h95% - 2h50%) / (h5% - h95%)	-	0,644
Коэффициент асимметрии (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Cs	-	2,30
Модульные коэффициенты (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Ф0,33%	-	4,98
	Ф1%	-	3,75
	Ф2%	-	2,99
	Ф3%	-	2,57
	Ф5%	-	2,01
	Ф10%	-	1,27
	Ф25%	-	0,35
	Ф50%	-	-0,34
	Ф75%	-	-0,68
	Ф95%	-	-0,86
	Ф97%	-	-0,86
Среднее квадратическое отклонение	σ = (h5%-h95%) / (Ф5% - Ф95%)	мм	36
Средний слой стока	hср=h50%-Ф50% * σ	мм	46
Коэффициент вариации	Cv= σ / h ср	-	0,78
Слой стока различной вероятности превышения hp% = hcp*(1+Cv*Фp%)	h0,33%	мм	224
	h1%	мм	180
	h2%	мм	153
	h3%	мм	138
	h5%	мм	118
	h10%	мм	91
	h25%	мм	58
	h50%	мм	34
	h75%	мм	21
	h95%	мм	15
	h97%	мм	15

Кривые распределения вероятностей превышения слоев стока половодья



РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ПОЛОВОДЬЯ

Лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС А = 2,57 км²

Период наблюдений: 1949-1988, 1990-2015 гг.

№	Год	Qм3/с	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	Qi в уб.пор	Год	p%
1	1949	0,42	1,00	0,0012	0,0012	0,0000	0,0000	2,11	1963	1,5
2	1950	0,36	0,86	-0,0658	-0,0565	0,0197	-0,0028	1,52	1970	3,0
3	1951	1,28	3,06	0,4851	1,4825	4,2267	8,6895	1,52	2003	4,5
4	1952	0,49	1,17	0,0681	0,0797	0,0288	0,0049	1,47	1979	6,0
5	1953	1,36	3,25	0,5115	1,6607	5,0485	11,3433	1,38	1962	7,5
6	1954	0,13	0,31	-0,5081	-0,1577	0,4756	-0,3280	1,36	1953	9,0
7	1955	1,10	2,63	0,4193	1,1012	2,6444	4,3001	1,28	1951	10,4
8	1956	0,29	0,69	-0,1597	-0,1106	0,0946	-0,0291	1,27	1957	11,9
9	1957	1,27	3,03	0,4817	1,4606	4,1291	8,3903	1,14	1960	13,4
10	1958	0,16	0,38	-0,4180	-0,1597	0,3819	-0,2360	1,10	1955	14,9
11	1959	0,20	0,48	-0,3210	-0,1533	0,2730	-0,1427	0,93	1971	16,4
12	1960	1,14	2,72	0,4348	1,1835	2,9641	5,1031	0,90	1985	17,9
13	1961	0,52	1,24	0,0939	0,1166	0,0583	0,0141	0,86	1968	19,4
14	1962	1,38	3,29	0,5178	1,7060	5,2653	12,0819	0,84	1969	20,9
15	1963	2,11	5,04	0,7022	3,5373	16,3009	65,8137	0,77	1982	22,4
16	1964	0,61	1,46	0,1633	0,2378	0,2082	0,0950	0,75	1973	23,9
17	1965	0,45	1,07	0,0311	0,0335	0,0055	0,0004	0,72	1981	25,4
18	1966	0,01	0,02	-1,6221	-0,0387	0,9528	-0,9301	0,61	1964	26,9
19	1967	0,13	0,31	-0,5081	-0,1577	0,4756	-0,3280	0,56	1996	28,4
20	1968	0,86	2,05	0,3124	0,6415	1,1092	1,1681	0,52	1961	29,9
21	1969	0,84	2,01	0,3022	0,6061	1,0109	1,0164	0,51	1986	31,3
22	1970	1,52	3,63	0,5598	2,0313	6,9109	18,1678	0,49	1952	32,8
23	1971	0,93	2,22	0,3464	0,7691	1,4891	1,8171	0,47	1988	34,3
24	1972	0,10	0,24	-0,6221	-0,1485	0,5795	-0,4412	0,45	1965	35,8
25	1973	0,75	1,79	0,2530	0,4530	0,6250	0,4941	0,42	1949	37,3
26	1974	0,37	0,88	-0,0539	-0,0476	0,0136	-0,0016	0,40	1994	38,8
27	1975	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,37	1974	40,3
28	1976	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,36	1950	41,8
29	1977	0,34	0,81	-0,0906	-0,0735	0,0354	-0,0067	0,34	1977	43,3
30	1978	0,17	0,41	-0,3916	-0,1589	0,3530	-0,2097	0,34	1980	44,8
31	1979	1,47	3,51	0,5452	1,9135	6,2975	15,8036	0,29	1956	46,3
32	1980	0,34	0,80	-0,0957	-0,0768	0,0391	-0,0077	0,27	1990	47,8
33	1981	0,72	1,73	0,2371	0,4092	0,5272	0,3828	0,20	1959	49,3
34	1982	0,77	1,83	0,2616	0,4778	0,6829	0,5643	0,19	1983	50,7
35	1983	0,19	0,46	-0,3343	-0,1548	0,2882	-0,1547	0,17	1978	52,2
36	1984	0,03	0,07	-1,1335	-0,0834	0,8583	-0,7952	0,16	1987	53,7
37	1985	0,90	2,15	0,3322	0,7137	1,3194	1,5156	0,16	1958	55,2
38	1986	0,51	1,22	0,0855	0,1041	0,0473	0,0103	0,13	1954	56,7
39	1987	0,16	0,38	-0,4152	-0,1596	0,3790	-0,2333	0,13	1967	58,2
40	1988	0,47	1,11	0,0472	0,0527	0,0132	0,0015	0,10	1972	59,7

Продолжение таблицы

№	Год	Qм3/с	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	Qi в уб.пор	Год	p%
41	1990	0,27	0,64	-0,1939	-0,1241	0,1297	-0,0467	0,05	1995	61,2
42	1991	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,03	1984	62,7
43	1992	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,01	1966	64,2
44	1993	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	1975	65,7
45	1994	0,40	0,95	-0,0233	-0,0221	0,0027	-0,0001	0,00	1976	67,2
46	1995	0,05	0,12	-0,9231	-0,1102	0,7755	-0,6829	0,00	1991	68,7
47	1996	0,56	1,34	0,1284	0,1726	0,1184	0,0407	0,00	1992	70,1
48	1997	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	1993	71,6
49	1998	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	1997	73,1
50	1999	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	1998	74,6
51	2000	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	1999	76,1
52	2001	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2000	77,6
53	2002	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2001	79,1
54	2003	1,52	3,63	0,5598	2,0313	6,9109	18,1678	0,00	2002	80,6
55	2004	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2004	82,1
56	2005	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2005	83,6
57	2006	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2006	85,1
58	2007	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2007	86,6
59	2008	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2008	88,1
60	2009	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2009	89,6
61	2010	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2010	91,0
62	2011	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2011	92,5
63	2012	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2012	94,0
64	2013	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2013	95,5
65	2014	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2014	97,0
66	2015	0,00	0,00	-4,6221	-0,0001	1,0000	-0,9999	0,00	2015	98,5
Сумма,среднее		0,42	66,0	-106,3	20,9802	97,0682	147,4116			

Смещенные хар-ки: метод момент. Cv= 1,22 Наиб.правд. l2= -1,6355

Cs= 1,28 l3= 0,3228

r(1)= 0,00 За границами номограммы

Несмещенные хар-ки: Cv= 1,25

Cs= 1,39

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ОРДИНАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Максимальные расходы весеннего половодья

Лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС

Ординаты кривой Пирсона III типа

(метод моментов)

Qср.= 0,42 м3/с Cv= 1,25

Cs= 2,0Cv Cs= 2,50

p%	**Ф**	**к**	**Qм3/с**
0,10	6,60	9,22	3,86
0,33	5,19	7,47	3,13
1,00	3,83	5,77	2,42
2,00	3,04	4,79	2,01
3,00	2,62	4,26	1,78
5,00	2,01	3,50	1,47
10,00	1,24	2,55	1,07
20,00	0,53	1,66	0,70
25,00	0,32	1,40	0,59
30,00	0,12	1,15	0,48
40,00	-0,15	0,81	0,34
50,00	-0,36	0,55	0,23
60,00	-0,50	0,38	0,16
70,00	-0,61	0,24	0,10
75,00	-0,65	0,19	0,08
80,00	-0,70	0,13	0,05
90,00	-0,77	0,04	0,02
95,00	-0,79	0,02	0,01
97,00	-0,79	0,02	0,01
99,00	-0,80	0,00	0,00

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

СП 33-101-2003

A=2,57 км²

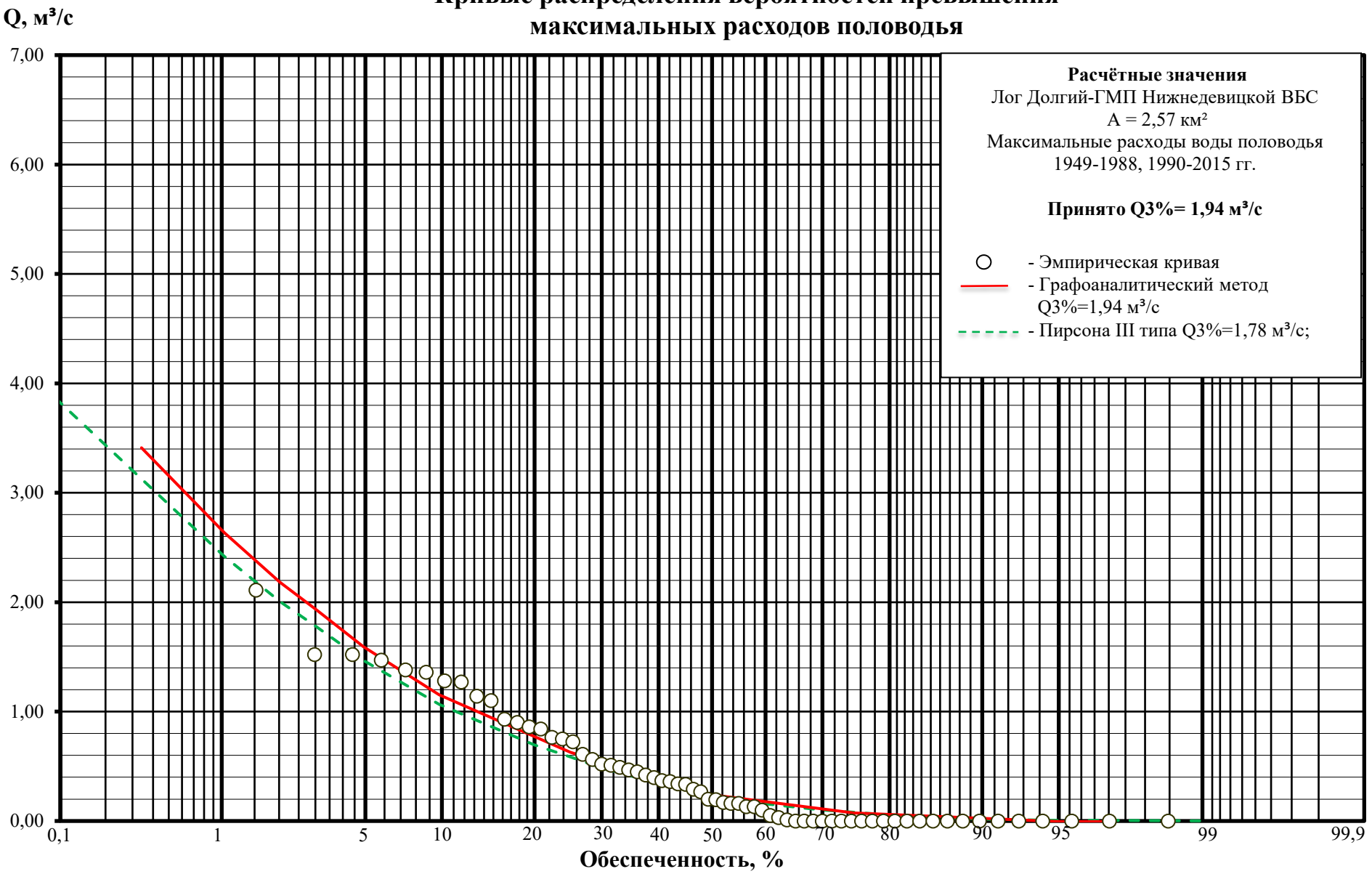
Лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС

Период наблюдений: 1949-1988, 1990-2015 гг.

Наименование	Обозначение	Един.измерения	Величина
Расходы воды с эмпирической кривой распределения	Q5%	м³/с	1,60
	Q50%	м³/с	0,24
	Q95%	м³/с	0,00
Коэффициент скошенности	S=(Q5% + Q95% - 2Q50%) / (Q5% - Q95%)	-	0,700
Коэффициент асимметрии (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Cs	-	2,50
Модульные коэффициенты (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Ф0.33%	-	5,19
	Ф1%	-	3,83
	Ф2%	-	3,04
	Ф3%	-	2,62
	Ф5%	-	2,01
	Ф10%	-	1,24
	Ф25%	-	0,32
	Ф50%	-	-0,36
	Ф75%	-	-0,65
	Ф95%	-	-0,79
	Ф97%	-	-0,79
Среднее квадратическое отклонение	σ = (Q5%-Q95%) / (Ф5% - Ф95%)	м³/с	0,57
Средний расход воды	Qср=Q50%-Ф50% * σ	м³/с	0,45
Коэффициент вариации	Cv= σ / Qср	-	1,28
Расходы воды различной вероятности превышения Qр% = Qср*(1+Cv*Фр%)	Q0.33%	м³/с	3,41
	Q1%	м³/с	2,63
	Q2%	м³/с	2,18
	Q3%	м³/с	1,94
	Q5%	м³/с	1,59
	Q10%	м³/с	1,15
	Q25%	м³/с	0,63
	Q50%	м³/с	0,24
	Q75%	м³/с	0,07
	Q95%	м³/с	-0,01
	Q97%	м³/с	-0,01

Принято: Q3%= 1,94 м³/с

Кривые распределения вероятностей превышения максимальных расходов половодья



РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ СЛОЕВ СТОКА ЗА ПОЛОВОДЬЕ

Лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС А=2,57 км²

Период наблюдений: 1949-1988, 1990-2015 гг.

№	Год	hi,мм	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	hi в уб.пор.	Год	p%
1	1949	10	0,84	-0,0762	-0,0639	0,0259	-0,0042	66	1963	1,5
2	1950	15	1,26	0,0999	0,1257	0,0669	0,0173	57	1955	3,0
3	1951	35	2,94	0,4679	1,3740	3,7508	7,2641	54	1960	4,5
4	1952	8,7	0,73	-0,1367	-0,0998	0,0729	-0,0197	39	1970	6,0
5	1953	33	2,77	0,4423	1,2247	3,1289	5,5347	38	1969	7,5
6	1954	4,8	0,40	-0,3950	-0,1591	0,3567	-0,2130	38	1986	9,0
7	1955	57	4,78	0,6797	3,2506	14,3081	54,1220	35	1951	10,4
8	1956	8,4	0,70	-0,1519	-0,1071	0,0871	-0,0257	33	1953	11,9
9	1957	8,1	0,68	-0,1677	-0,1140	0,1026	-0,0329	33	1981	13,4
10	1958	4,7	0,39	-0,4041	-0,1594	0,3668	-0,2222	31	1979	14,9
11	1959	14	1,17	0,0699	0,0821	0,0305	0,0053	28	1988	16,4
12	1960	54	4,53	0,6562	2,9731	12,4672	44,0203	25	1968	17,9
13	1961	7,1	0,60	-0,2250	-0,1340	0,1634	-0,0661	25	1971	19,4
14	1962	8,5	0,71	-0,1468	-0,1047	0,0823	-0,0236	23	1964	20,9
15	1963	66	5,54	0,7433	4,1164	20,5912	93,4380	20	1994	22,4
16	1964	23	1,93	0,2855	0,5510	0,8646	0,8039	18	1985	23,9
17	1965	10	0,81	-0,0894	-0,0728	0,0346	-0,0064	18	2003	25,4
18	1966	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	17	1973	26,9
19	1967	1,6	0,13	-0,8721	-0,1171	0,7495	-0,6489	16	1974	28,4
20	1968	25	2,10	0,3217	0,6749	1,2048	1,3224	15	1950	29,9
21	1969	38	3,19	0,5036	1,6056	4,7891	10,4805	14	1959	31,3
22	1970	39	3,27	0,5149	1,6848	5,1634	11,7328	13	1980	32,8
23	1971	25	2,10	0,3217	0,6749	1,2048	1,3224	13	1996	34,3
24	1972	9,0	0,76	-0,1220	-0,0921	0,0600	-0,0147	11	1982	35,8
25	1973	17	1,43	0,1542	0,2200	0,1818	0,0775	10	1949	37,3
26	1974	16	1,34	0,1279	0,1717	0,1173	0,0402	10	1965	38,8
27	1975	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	9,0	1972	40,3
28	1976	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	8,7	1952	41,8
29	1977	8,7	0,73	-0,1367	-0,0998	0,0729	-0,0197	8,7	1977	43,3
30	1978	3,3	0,28	-0,5577	-0,1544	0,5229	-0,3781	8,5	1962	44,8
31	1979	31	2,60	0,4152	1,0798	2,5634	4,1042	8,4	1956	46,3
32	1980	13	1,09	0,0377	0,0412	0,0082	0,0007	8,1	1957	47,8
33	1981	33	2,77	0,4423	1,2247	3,1289	5,5347	7,1	1961	49,3
34	1982	11	0,92	-0,0348	-0,0321	0,0059	-0,0005	6,4	1990	50,7
35	1983	3,2	0,27	-0,5711	-0,1533	0,5351	-0,3914	4,8	1954	52,2
36	1984	1,2	0,10	-0,9970	-0,1004	0,8088	-0,7273	4,7	1958	53,7
37	1985	18	1,51	0,1791	0,2704	0,2604	0,1329	3,3	1978	55,2
38	1986	38	3,19	0,5036	1,6056	4,7891	10,4805	3,2	1983	56,7
39	1987	2,6	0,22	-0,6612	-0,1443	0,6113	-0,4779	2,6	1987	58,2
40	1988	28	2,35	0,3709	0,8715	1,8207	2,4568	1,6	1967	59,7
41	1990	6,4	0,54	-0,2700	-0,1450	0,2144	-0,0993	1,2	1984	61,2
42	1991	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0,6	1995	62,7
43	1992	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	1966	64,2
44	1993	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	1975	65,7
45	1994	20	1,68	0,2248	0,3773	0,4598	0,3118	0	1976	67,2
46	1995	0,6	0,05	-1,2981	-0,0653	0,9018	-0,8564	0	1991	68,7
47	1996	13	1,09	0,0377	0,0412	0,0082	0,0007	0	1992	70,1
48	1997	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	1993	71,6
49	1998	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	1997	73,1
50	1999	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	1998	74,6

Продолжение таблицы

№	Год	hi,мм	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	hi в уб.пор.	Год	p%
51	2000	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	1999	76,1
52	2001	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2000	77,6
53	2002	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2001	79,1
54	2003	18	1,51	0,1791	0,2704	0,2604	0,1329	0	2002	80,6
55	2004	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2004	82,1
56	2005	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2005	83,6
57	2006	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2006	85,1
58	2007	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2007	86,6
59	2008	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2008	88,1
60	2009	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2009	89,6
61	2010	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2010	91,0
62	2011	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2011	92,5
63	2012	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2012	94,0
64	2013	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2013	95,5
65	2014	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2014	97,0
66	2015	0	0,00	-6,0762	0,0000	1,0000	-1,0000	0	2015	98,5
Сумма,среднее		12	66,0	-145,4	22,3928	110,9437	225,1088			

Смещенные хар-ки: метод момент. Cv= 1,31 Наиб.правд. l2= -2,236

Cs= 1,60 l3= 0,3445

За границами

r(1)= 0,00 номограммы

Несмещенные хар-ки: Cv= 1,34

Cs= 1,80

ОРДИНАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Слои стока за половодье

Лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС

Ординаты кривой Пирсона III типа

(метод моментов)

hcp= 12 мм Cv= 1,34

Cs= 2,0Cv Cs= 2,68

p%	**Ф**	**к**	**hp,мм**
0,10	6,834	10,128	121
0,33	5,312	8,095	96
1,00	3,902	6,212	74
2,00	3,094	5,133	61
3,00	2,638	4,524	54
5,00	2,010	3,685	44
10,00	1,214	2,622	31
20,00	0,494	1,660	20
25,00	0,284	1,379	16
30,00	0,084	1,112	13
40,00	-0,178	0,762	9
50,00	-0,378	0,495	6
60,00	-0,500	0,332	4
70,00	-0,600	0,199	2
75,00	-0,632	0,156	2
80,00	-0,672	0,102	1
90,00	-0,724	0,033	0
95,00	-0,736	0,017	0
97,00	-0,736	0,017	0
99,00	-0,746	0,004	0

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ СЛОЯ СТОКА ЗА ПЕРИОД ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

СП 33-101-2003

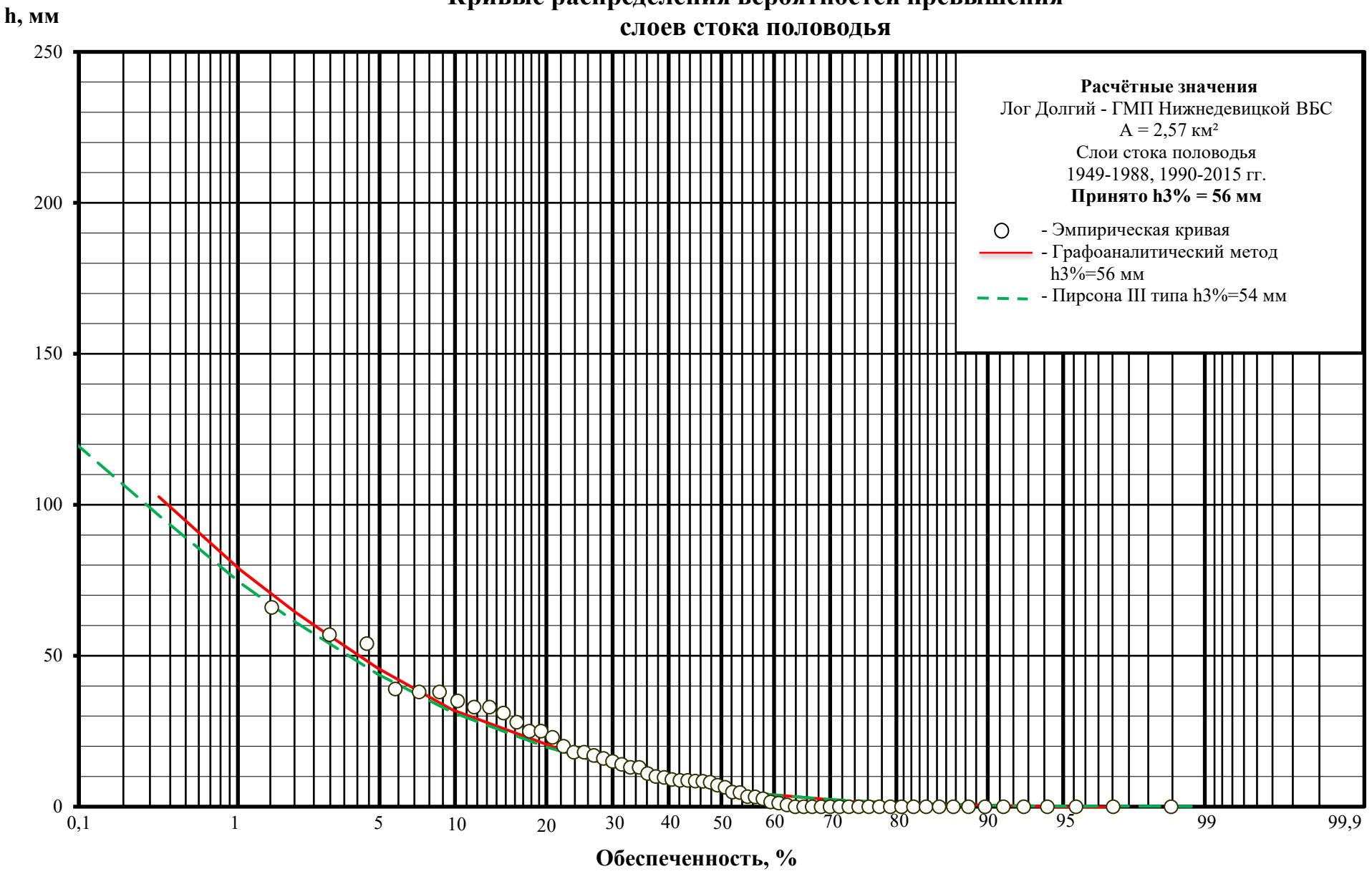
Лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС А=2,57 км^2

Период наблюдений: 1949-1988, 1990-2015 гг.

Наименование	Обозначение	Един.измерения	Величина
Слой стока с эмпирической кривой распределения	h5%	мм	46
	h50%	мм	5
	h95%	мм	0
Коэффициент скошенности	S=(h5% + h95% - 2h50%) / (h5% - h95%)	-	0,763
Коэффициент асимметрии (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Cs	-	2,80
Модульные коэффициенты (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Ф0,33%	-	5,39
	Ф1%	-	3,95
	Ф2%	-	3,12
	Ф3%	-	2,65
	Ф5%	-	2,02
	Ф10%	-	1,20
	Ф25%	-	0,27
	Ф50%	-	-0,38
	Ф75%	-	-0,62
	Ф95%	-	-0,71
	Ф97%	-	-0,71
Среднее квадратическое отклонение	σ = (h5%-h95%) / (Ф5% - Ф95%)	мм	17
Средний слой стока	hср=h50%-Ф50% * σ	мм	12
Коэффициент вариации	Cv= σ / h ср	-	1,42
Слой стока различной вероятности превышения hp% = hср*(1+Cv*Фp%)	h0,33%	мм	103
	h1%	мм	78
	h2%	мм	64
	h3%	мм	56
	h5%	мм	46
	h10%	мм	32
	h25%	мм	16
	h50%	мм	5
	h75%	мм	1
	h95%	мм	0
	h97%	мм	0

Принято: h3% = 56 мм

Кривые распределения вероятностей превышения слоев стока половодья



РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ПОЛОВОДЬЯ

Лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС А = 0,05 км²

Период наблюдений: 1954-2015 гг.

№	Год	Qм3/с	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	Qi в уб.пор	Год	p%
1	1954	0,010	0,52	-0,2803	-0,1470	0,2262	-0,1076	0,083	1955	1,6
2	1955	0,083	4,58	0,6610	3,0285	12,8278	45,9440	0,071	2003	3,2
3	1956	0,044	2,43	0,3854	0,9360	2,0415	2,9168	0,068	1994	4,8
4	1957	0,039	2,15	0,3330	0,7169	1,3289	1,5320	0,064	1985	6,3
5	1958	0,028	1,55	0,1891	0,2923	0,2977	0,1624	0,044	1956	7,9
6	1959	0,019	1,05	0,0207	0,0217	0,0024	0,0001	0,043	1996	9,5
7	1960	0,038	2,12	0,3263	0,6916	1,2537	1,4037	0,043	2001	11,1
8	1961	0,011	0,62	-0,2088	-0,1291	0,1457	-0,0556	0,039	1957	12,7
9	1962	0,009	0,51	-0,2943	-0,1494	0,2422	-0,1192	0,039	1965	14,3
10	1963	0,026	1,44	0,1569	0,2252	0,1894	0,0824	0,038	1960	15,9
11	1964	0,033	1,82	0,2605	0,4744	0,6750	0,5546	0,035	1968	17,5
12	1965	0,039	2,15	0,3330	0,7169	1,3289	1,5320	0,034	1987	19,0
13	1966	0,002	0,09	-1,0539	-0,0931	0,8312	-0,7578	0,033	1964	20,6
14	1967	0,017	0,95	-0,0200	-0,0191	0,0020	-0,0001	0,033	1972	22,2
15	1968	0,035	1,91	0,2810	0,5367	0,8279	0,7534	0,032	1981	23,8
16	1969	0,026	1,44	0,1569	0,2252	0,1894	0,0824	0,032	1988	25,4
17	1970	0,025	1,39	0,1433	0,1994	0,1529	0,0598	0,032	1995	27,0
18	1971	0,030	1,66	0,2191	0,3628	0,4303	0,2823	0,030	1971	28,6
19	1972	0,033	1,82	0,2605	0,4744	0,6750	0,5546	0,028	1986	30,2
20	1973	0,011	0,62	-0,2050	-0,1279	0,1416	-0,0533	0,028	1958	31,7
21	1974	0,006	0,33	-0,4872	-0,1587	0,4547	-0,3066	0,026	1963	33,3
22	1975	0,001	0,06	-1,2581	-0,0694	0,8926	-0,8434	0,026	1969	34,9
23	1976	0,011	0,62	-0,2050	-0,1279	0,1416	-0,0533	0,025	1970	36,5
24	1977	0,008	0,42	-0,3744	-0,1581	0,3338	-0,1928	0,019	1959	38,1
25	1978	0,011	0,62	-0,2050	-0,1279	0,1416	-0,0533	0,017	1967	39,7
26	1979	0,015	0,83	-0,0820	-0,0679	0,0296	-0,0051	0,015	1979	41,3
27	1980	0,0005	0,02	-1,6048	-0,0399	0,9509	-0,9273	0,014	1990	42,9
28	1981	0,032	1,77	0,2471	0,4365	0,5874	0,4502	0,013	1983	44,4
29	1982	0,012	0,68	-0,1682	-0,1142	0,1031	-0,0331	0,012	1982	46,0
30	1983	0,013	0,70	-0,1543	-0,1081	0,0894	-0,0267	0,011	1973	47,6
31	1984	0,009	0,47	-0,3286	-0,1542	0,2817	-0,1496	0,011	1976	49,2
32	1985	0,064	3,53	0,5481	1,9364	6,4151	16,2480	0,011	1978	50,8
33	1986	0,028	1,55	0,1906	0,2957	0,3037	0,1674	0,011	1961	52,4
34	1987	0,034	1,90	0,2785	0,5288	0,8080	0,7263	0,010	1997	54,0
35	1988	0,032	1,76	0,2457	0,4327	0,5789	0,4405	0,010	1954	55,6
36	1989	0,008	0,44	-0,3550	-0,1568	0,3118	-0,1741	0,009	1962	57,1
37	1990	0,014	0,79	-0,0997	-0,0792	0,0421	-0,0086	0,009	1984	58,7
38	1991	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,008	1989	60,3
39	1992	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,008	1977	61,9
40	1993	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,006	1974	63,5

Продолжение таблицы

№	Год	Qм3/с	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	Qi в уб.пор	Год	p%
41	1994	0,068	3,74	0,5732	2,1451	7,5216	20,6284	0,002	1966	65,1
42	1995	0,032	1,76	0,2457	0,4327	0,5789	0,4405	0,001	1975	66,7
43	1996	0,043	2,36	0,3724	0,8777	1,8415	2,4990	0,0005	1980	68,3
44	1997	0,010	0,54	-0,2668	-0,1443	0,2107	-0,0967	0,00	1991	69,8
45	1998	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	1992	71,4
46	1999	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	1993	73,0
47	2000	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	1998	74,6
48	2001	0,043	2,36	0,3724	0,8777	1,8415	2,4990	0,00	1999	76,2
49	2002	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2000	77,8
50	2003	0,071	3,91	0,5926	2,3192	8,4895	24,7356	0,00	2002	79,4
51	2004	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2004	81,0
52	2005	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2005	82,5
53	2006	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2006	84,1
54	2007	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2007	85,7
55	2008	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2008	87,3
56	2009	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2009	88,9
57	2010	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2010	90,5
58	2011	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2011	92,1
59	2012	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2012	93,7
60	2013	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2013	95,2
61	2014	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2014	96,8
62	2015	0,00	0,00	-3,2581	-0,0018	0,9989	-0,9983	0,00	2015	98,4

Сумма,среднее 0,02 62,0 -62,16 16,9781 75,7386 101,7629

Смещенные хар-ки: метод момент. Cv= 1,11 Наиб.правд. l2= -1,0190

Cs= 1,25 l3= 0,2783

r(1)= 0,00 За границами номограммы

Несмещенные хар-ки: Cv= 1,13

Cs= 1,36

ОРДИНАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Максимальные расходы весеннего половодья

Лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС

Ординаты кривой Пирсона III типа

(метод моментов)

Qср.= 0,02 м3/с Cv= 1,13

Cs= 2,0Cv Cs= 2,26

p%	**Ф**	**к**	**Qм3/с**
0,10	6,28	8,12	0,147
0,33	4,96	6,62	0,120
1,00	3,73	5,22	0,095
2,00	2,98	4,38	0,079
3,00	2,56	3,90	0,071
5,00	2,01	3,28	0,059
10,00	1,27	2,44	0,044
20,00	0,57	1,64	0,030
25,00	0,36	1,41	0,025
30,00	0,16	1,18	0,021
40,00	-0,12	0,86	0,016
50,00	-0,34	0,61	0,011
60,00	-0,49	0,44	0,008
70,00	-0,63	0,29	0,005
75,00	-0,68	0,23	0,004
80,00	-0,74	0,16	0,003
90,00	-0,83	0,06	0,001
95,00	-0,88	0,01	0,000
97,00	-0,88	0,01	0,00
99,00	-0,89	0,00	0,00

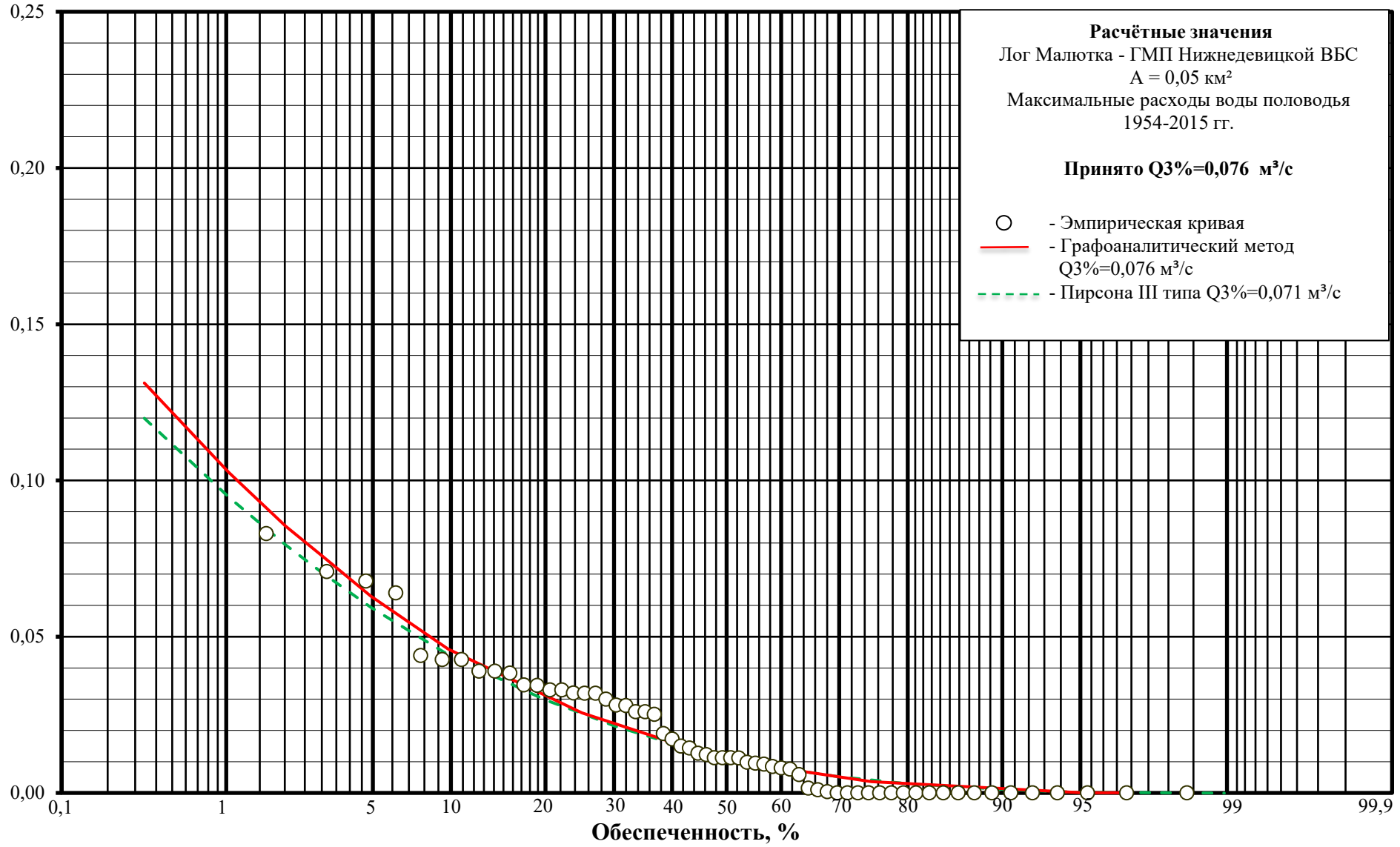
РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
СП 33-101-2003

Лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБ $A = 0,05$ км^2

Период наблюдений: 1954-2015 гг.

Наименование	Обозначение	Един.измерения	Величина
Расходы воды с эмпирической кривой распределения	Q5%	м^3/с	0,063
	Q50%	м^3/с	0,011
	Q95%	м^3/с	0,000
Коэффициент скошенности	S=(Q5% + Q95% - 2Q50%) / (Q5% - Q95%)	-	0,67
Коэффициент асимметрии (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Cs	-	2,40
Модульные коэффициенты (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Ф0.33%	-	5,08
	Ф1%	-	3,79
	Ф2%	-	3,02
	Ф3%	-	2,60
	Ф5%	-	2,01
	Ф10%	-	1,25
	Ф25%	-	0,33
	Ф50%	-	-0,35
	Ф75%	-	-0,66
	Ф95%	-	-0,82
	Ф97%	-	-0,82
Среднее квадратическое отклонение	σ = (Q5%-Q95%) / (Ф5% - Ф95%)	м^3/с	0,02
Средний расход воды	Qср=Q50%-Ф50% * σ	м^3/с	0,02
Коэффициент вариации	Cv= σ / Qср	-	1,22
Расходы воды различной вероятности превышения Qр% = Qср*(1+Cv*Фр%)	Q0.33%	м^3/с	0,131
	Q1%	м^3/с	0,103
	Q2%	м^3/с	0,085
	Q3%	м^3/с	0,076
	Q5%	м^3/с	0,063
	Q10%	м^3/с	0,046
	Q25%	м^3/с	0,026
	Q50%	м^3/с	0,011
	Q75%	м^3/с	0,004
	Q95%	м^3/с	0,000
	Q97%	м^3/с	0,000

Кривые распределения вероятностей превышения максимальных расходов половодья



РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ СЛОЕВ СТОКА ЗА ПОЛОВОДЬЕ

Лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС

$A = 0{,}05$ км^2

Период наблюдений: 1954-2015 гг.

№	Год	hi,мм	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	hi в уб.пор.	Год	p%
1	1954	24	0,66	-0,1778	-0,1181	0,1128	-0,0379	125	1963	1,6
2	1955	118	3,27	0,5139	1,6778	5,1303	11,6203	125	1987	3,2
3	1956	96	2,66	0,4243	1,1270	2,7433	4,5437	118	1955	4,8
4	1957	98	2,71	0,4332	1,1748	2,9297	5,0145	109	1960	6,3
5	1958	42	1,16	0,0653	0,0758	0,0263	0,0043	102	1970	7,9
6	1959	26	0,72	-0,1430	-0,1029	0,0787	-0,0221	99	1985	9,5
7	1960	109	3,02	0,4794	1,4460	4,0642	8,1935	98	1957	11,1
8	1961	19	0,53	-0,2792	-0,1468	0,2249	-0,1067	98	1968	12,7
9	1962	20	0,55	-0,2570	-0,1422	0,1995	-0,0891	96	1956	14,3
10	1963	125	3,46	0,5389	1,8639	6,0453	14,8635	94	1986	15,9
11	1964	80	2,21	0,3451	0,7639	1,4728	1,7873	88	1988	17,5
12	1965	27	0,75	-0,1266	-0,0946	0,0640	-0,0162	80	1964	19,0
13	1966	5,3	0,15	-0,8337	-0,1223	0,7282	-0,6214	80	1994	20,6
14	1967	24	0,66	-0,1778	-0,1181	0,1128	-0,0379	78	1996	22,2
15	1968	98	2,71	0,4332	1,1748	2,9297	5,0145	74	1995	23,8
16	1969	27	0,75	-0,1266	-0,0946	0,0640	-0,0162	73	1971	25,4
17	1970	102	2,82	0,4506	1,2717	3,3208	6,0515	58	1997	27,0
18	1971	73	2,02	0,3053	0,6167	1,0402	1,0609	49	2003	28,6
19	1972	24	0,66	-0,1778	-0,1181	0,1128	-0,0379	42	1958	30,2
20	1973	42	1,16	0,0653	0,0758	0,0263	0,0043	42	1973	31,7
21	1974	35	0,97	-0,0139	-0,0135	0,0010	0,0000	38	1981	33,3
22	1975	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	35	1974	34,9
23	1976	33	0,91	-0,0395	-0,0361	0,0076	-0,0007	35	1983	36,5
24	1977	26	0,72	-0,1430	-0,1029	0,0787	-0,0221	34	1978	38,1
25	1978	34	0,94	-0,0265	-0,0249	0,0035	-0,0002	34	2001	39,7
26	1979	27	0,75	-0,1266	-0,0946	0,0640	-0,0162	33	1976	41,3
27	1980	1,0	0,03	-1,5580	-0,0431	0,9454	-0,9193	27	1965	42,9
28	1981	38	1,05	0,0218	0,0229	0,0026	0,0001	27	1969	44,4
29	1982	7,8	0,22	-0,6659	-0,1437	0,6149	-0,4822	27	1979	46,0
30	1983	35	0,97	-0,0139	-0,0135	0,0010	0,0000	26	1959	47,6
31	1984	17	0,47	-0,3275	-0,1541	0,2805	-0,1486	26	1977	49,2
32	1985	99	2,74	0,4376	1,1988	3,0252	5,2617	24	1954	50,8
33	1986	94	2,60	0,4151	1,0797	2,5630	4,1033	24	1967	52,4
34	1987	125	3,46	0,5389	1,8639	6,0453	14,8635	24	1972	54,0
35	1988	88	2,43	0,3865	0,9411	2,0590	2,9546	23	1990	55,6
36	1989	5,6	0,15	-0,8098	-0,1255	0,7141	-0,6035	20	1962	57,1
37	1990	23	0,64	-0,1963	-0,1249	0,1322	-0,0481	19	1961	58,7
38	1991	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	17	1984	60,3
39	1992	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	7,8	1982	61,9
40	1993	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	5,6	1989	63,5
41	1994	80	2,21	0,3451	0,7639	1,4728	1,7873	5,3	1966	65,1
42	1995	74	2,05	0,3112	0,6373	1,0974	1,1496	1,0	1980	66,7
43	1996	78	2,16	0,3341	0,7211	1,3415	1,5538	0	1975	68,3
44	1997	58	1,60	0,2054	0,3297	0,3658	0,2213	0	1991	69,8
45	1998	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	1992	71,4
46	1999	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	1993	73,0
47	2000	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	1998	74,6
48	2001	34	0,94	-0,0265	-0,0249	0,0035	-0,0002	0	1999	76,2
49	2002	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2000	77,8
50	2003	49	1,36	0,1322	0,1792	0,1266	0,0450	0	2002	79,4

Продолжение таблицы

№	Год	hi,мм	Ki	LgKi	Ki*lgKi	(Ki-1)2	(Ki-1)3	hi в уб.пор.	Год	p%
51	2004	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2004	81,0
52	2005	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2005	82,5
53	2006	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2006	84,1
54	2007	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2007	85,7
55	2008	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2008	87,3
56	2009	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2009	88,9
57	2010	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2010	90,5
58	2011	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2011	92,1
59	2012	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2012	93,7
60	2013	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2013	95,2
61	2014	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2014	96,8
62	2015	0	0,00	-4,5580	-0,0001	0,9999	-0,9999	0	2015	98,4

Сумма,среднее	36	62,0	-90,22	17,0442	72,3711	66,8737

Смещенные хар-ки: метод момент. Cv= 1,09 Наиб.правд. l2= -1,4791
Cs= 0,88 l3= 0,2794
За границами
r(1)= 0,00 номограммы
Несмещенные хар-ки: Cv= 1,11
Cs= 0,92

ОРДИНАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Слои стока за половодье

Лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС

Ординаты кривой Пирсона III типа

(метод моментов)

hcp= 36 мм Cv= 1,11

Cs= 2,0Cv Cs= 2,22

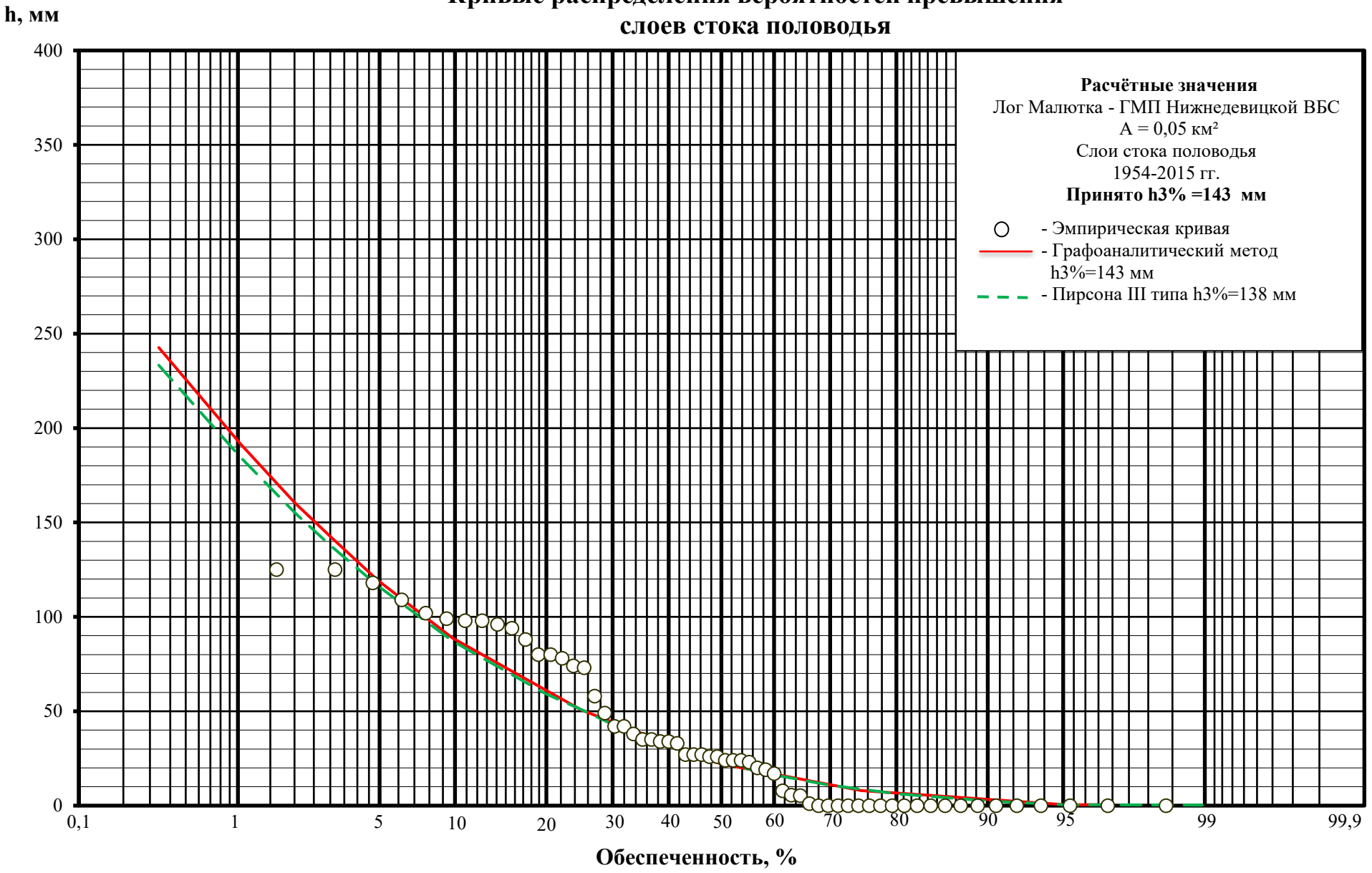
p%	Ф	к	hp,мм
0,10	6,228	7,896	285
0,33	4,926	6,454	233
1,00	3,708	5,106	185
2,00	2,968	4,286	**155**
3,00	2,546	3,819	138
5,00	2,010	3,226	117
10,00	1,276	2,413	87
20,00	0,576	1,638	59
25,00	0,366	1,405	51
30,00	0,166	1,184	43
40,00	-0,114	0,874	32
50,00	-0,334	0,630	23
60,00	-0,490	0,457	17
70,00	-0,630	0,302	11
75,00	-0,686	0,240	9
80,00	-0,746	0,174	6
90,00	-0,842	0,068	2
95,00	-0,892	0,012	0,4
97,00	-0,892	0,012	0,4
99,00	-0,896	0,008	0,3

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРЕВЫШЕНИЯ СЛОЯ СТОКА ЗА ПЕРИОД ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
СП 33-101-2003

Лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС A=0,05 км^2
Период наблюдений: 1949-2015 гг.

Наименование	Обозначение	Един.измерения	Величина
Слой стока с эмпирической кривой распределения	h5%	мм	119
	h50%	мм	22
	h95%	мм	0,001
Коэффициент скошенности	S=(h5% + h95% - 2h50%) / (h5% - h95%)	-	0,63
Коэффициент асимметрии (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Cs	-	2,30
Модульные коэффициенты (табл.4 прил.2, стр 144-147)	Ф0,33%	-	4,98
	Ф1%	-	3,75
	Ф2%	-	2,99
	Ф3%	-	2,57
	Ф5%	-	2,01
	Ф10%	-	1,27
	Ф25%	-	0,35
	Ф50%	-	-0,34
	Ф75%	-	-0,68
	Ф95%	-	-0,86
	Ф97%	-	-0,86
Среднее квадратическое отклонение	σ = (h5%-h95%) / (Ф5% - Ф95%)	мм	41
Средний слой стока	hcp=h50%-Ф50% * σ	мм	36
Коэффициент вариации	Cv= σ / h cp	-	1,15
Слой стока различной вероятности превышения hp% = hcp*(1+Cv*Фp%)	h0,33%	мм	243
	h1%	мм	192
	h2%	мм	160
	h3%	мм	143
	h5%	мм	119
	h10%	мм	89
	h25%	мм	51
	h50%	мм	22
	h75%	мм	8
	h95%	мм	0,5
	h97%	мм	0,5

Кривые распределения вероятностей превышения слоев стока половодья



Приложение П

Определение расчетного расхода воды

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
Река Рать у с. Мелехино.

Исходные данные:

Аналог: р. Рать - с. Беседино (А=630км^2)

$p := 2$	Расчетная вероятность превышения,%
$Qpa := 206$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa := 153$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa := 630$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fna := 6$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$n := 0.25$	Показатель степени редукции
$b := 2$	Эмпирический параметр
$\mu := 0.98$	Коэф-т, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя (табл.9, стр.45)
$a_a := 1.0$	Параметр при залесенности ("Пособие" табл.21, стр.55)
$n1a := 0.16$	Коэффициент редукции ("Пособие" табл.21, стр.55)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A := 225$		Площадь водосбора, км^2
$fn := 7$	%	Залесенность водосбора
$fб := 0$	%	Заболоченность водосбора
$fo := 0$	%	Озерность водосбора
$n1 := 0.16$		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1941/01–25–ИГМИ		
Инженер		Горбачева			03.26	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ ВОДОТОКОВ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела		Илатовская			03.26		П	1	21
							ООО "ГеоТехТранс"		

$n1 := 0.16$

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога :

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 1 := \frac{a_a}{(1 + fla)^{n1a}}$ К-т снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.732$

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$K0 := \frac{Qpa \cdot (Aa + b)^n}{Aa \cdot hpa \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2}$ Параметр дружности $K0 = 0.015$

Для расчетного водосбора:

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$a := 1.0$

$\delta 1 := \frac{a}{(1 + fl)^{n1}}$ К-т снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.717$

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$Qp := \frac{K0 \cdot hpa \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot A}{(A + b)^n}$ Максимальный расход весеннего половодья расчетной вероятности превышения

$Qp = 93.0$ м^3/с

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
Река Рать у с. Мелехино

Исходные данные:

Аналог: р. Рать - с. Беседино (А=630км^2)

$p := 3$	Расчетная вероятность превышения,%
$Qpa := 178$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa := 138$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa := 630$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fla := 6$	Залесенность водосбора аналога, %
$fba := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$n := 0.25$	Показатель степени редукции
$b := 2$	Эмпирический параметр
$\mu := 0.96$	Коэф-т, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя (табл.9, стр.45)
$a_a := 1.0$	Параметр при залесенности ("Пособие" табл.21, стр.55)
$nla := 0.16$	Коэффициент редукции ("Пособие" табл.21, стр.55)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A := 225$		Площадь водосбора, км^2
$fl := 7$	%	Залесенность водосбора
$fb := 0$	%	Заболоченность водосбора
$fo := 0$	%	Озерность водосбора
$nl := 0.16$		

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога :

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 1 := \frac{a_a}{(1+fla)^{n1a}}$ К-т снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.732$

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$K0 := \frac{Qpa \cdot (Aa+b)^n}{Aa \cdot hpa \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2}$ Параметр дружности $K0 = 0.015$

Для расчетного водосбора:

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$a := 1.0$

$\delta 1 := \frac{a}{(1+fl)^{n1}}$ К-т снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.717$

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$Qp := \frac{K0 \cdot hpa \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot A}{(A+b)^n}$ Максимальный расход весеннего половодья расчетной вероятности превышения

$Qp = 80.4$ $м^3/с$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
Река Рать у с. Мелехино

Исходные данные:

Аналог: р. Рать - с. Беседино (А=630км^2)

$p := 10$	Расчетная вероятность превышения,%
$Qpa := 98.1$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa := 91$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa := 630$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fla := 6$	Залесенность водосбора аналога, %
$fba := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$n := 0.25$	Показатель степени редукции
$b := 2$	Эмпирический параметр
$\mu := 0.89$	Коэф-т, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя (табл.9, стр.45)
$a_a := 1.0$	Параметр при залесенности ("Пособие" табл.21, стр.55)
$n1a := 0.16$	Коэффициент редукции ("Пособие" табл.21, стр.55)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A := 225$		Площадь водосбора, км^2
$fl := 7$	%	Залесенность водосбора
$fb := 0$	%	Заболоченность водосбора
$fo := 0$	%	Озерность водосбора
$n1 := 0.16$		

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога :

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 1 := \frac{a_a}{(1+fla)^{n1a}}$ К-т снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.732$

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$K0 := \frac{Qpa \cdot (Aa+b)^n}{Aa \cdot hpa \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2}$ Параметр дружности $K0 = 0.013$

Для расчетного водосбора:

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$a := 1.0$

$\delta 1 := \frac{a}{(1+fl)^{n1}}$ К-т снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.717$

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$Qp := \frac{K0 \cdot hpa \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot A}{(A+b)^n}$ Максимальный расход весеннего половодья расчетной вероятности превышения

$Qp = 44.3$ $м^3/с$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ ВОДОТОКОВ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
2. Понижение на склоне, ПК8+86

Исходные данные:

Аналоги: 1. лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=0,05 км$^{2)}$
2. лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=2,57 км^2)

$p := 3$	Расчетная вероятность превышения, %
$Qpa1 := 0.076$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa1 := 143$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa1 := 0.05$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fna1 := 0$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба1 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa1 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$Qpa2 := 1.94$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa2 := 56$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa2 := 2.57$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fna2 := 45$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба2 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa2 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$n := 0.25$	Показатель степени редукции (табл.10, стр.46)
$A1 := 2$	Эмпирический параметр (табл.10, стр.46)
$\mu := 0.96$	Коэффициентт, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя (табл.9, стр.45)
$n1 := 0.16$	Коэффициент редукциидля почвогрунтов под лесом, ("Пособие" табл.21, с.55)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A := 0.15$ Площадь водосбора, км^2

$fл := 27$ % Залесенность водосбора

$fб := 0$ % Заболоченность водосбора

$fo := 0$ % Озерность водосбора

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога 1:

$\delta a1 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a1 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a1 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a1 := \frac{\alpha_a1}{(1 + fла1)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a1 = 1$

$Ko1 := \frac{Qpa1 \cdot (Aa1 + A1)^n}{Aa1 \cdot hpa1 \cdot \mu \cdot \delta a1 \cdot \delta 1_a1 \cdot \delta 2_a1}$ Параметр дружности $Ko1 = 0.0132$

Для аналога 2:

$\delta a2 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a2 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a2 := \frac{\alpha_a2}{(1 + fла2)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a2 = 0.54$

$Ko2 := \frac{Qpa2 \cdot (Aa2 + A1)^n}{Aa2 \cdot hpa2 \cdot \mu \cdot \delta a2 \cdot \delta 1_a2 \cdot \delta 2_a2}$ Параметр дружности $Ko2 = 0.0379$

Для расчетного водосбора:

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$$\delta 1 := \frac{\alpha}{(1+fn)^{n1}}$$

Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.587$

$$Ko := \frac{Ko1 + Ko2}{2} \qquad Ko = 0.0256$$

$$hp := \frac{hpa1 + hpa2}{2} \qquad hp = 100$$

$$Qp := \frac{Ko \cdot hp \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot A}{(A + A1)^n}$$

Максимальный расход весеннего половодья расчетной вероятности превышения

$Qp = 0.18$ $м^3/с$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ ВОДОТОКОВ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
3. Понижение на склоне, ПК10+64

Исходные данные:

Аналоги: 1. лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=0,05 км$^{2)}$
2. лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=2,57 км^2)

$p := 3$	Расчетная вероятность превышения, %
$Qpa1 := 0.076$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa1 := 143$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa1 := 0.05$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fла1 := 0$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба1 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa1 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$Qpa2 := 1.94$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa2 := 56$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa2 := 2.57$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fла2 := 45$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба2 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa2 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$n := 0.25$	Показатель степени редукции (табл.10, стр.46)
$A1 := 2$	Эмпирический параметр (табл.10, стр.46)
$\mu := 0.96$	Коэффициентт, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя (табл.9, стр.45)
$n1 := 0.16$	Коэффициент редукциидля почвогрунтов под лесом, ("Пособие" табл.21, с.55)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A := 0.13$ Площадь водосбора, км^2

$fл := 46$ % Залесенность водосбора

$fб := 0$ % Заболоченность водосбора

$fo := 0$ % Озерность водосбора

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога 1:

$\delta a1 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a1 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a1 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a1 := \frac{\alpha_a1}{(1 + fла1)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a1 = 1$

$Ko1 := \frac{Qpa1 \cdot (Aa1 + A1)^n}{Aa1 \cdot hpa1 \cdot \mu \cdot \delta a1 \cdot \delta 1_a1 \cdot \delta 2_a1}$ Параметр дружности $Ko1 = 0.0132$

Для аналога 2:

$\delta a2 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a2 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a2 := \frac{\alpha_a2}{(1 + fла2)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a2 = 0.54$

$Ko2 := \frac{Qpa2 \cdot (Aa2 + A1)^n}{Aa2 \cdot hpa2 \cdot \mu \cdot \delta a2 \cdot \delta 1_a2 \cdot \delta 2_a2}$ Параметр дружности $Ko2 = 0.0379$

Для расчетного водосбора:

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$$\delta 1 := \frac{\alpha}{(1+fn)^{n1}}$$

Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.540$

$$Ko := \frac{Ko1 + Ko2}{2} \qquad Ko = 0.0256$$

$$hp := \frac{hpa1 + hpa2}{2} \qquad hp = 100$$

$$Qp := \frac{Ko \cdot hp \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot A}{(A + A1)^n}$$

Максимальный расход весеннего половодья расчетной вероятности превышения

$Qp = 0.14$ $м^3/с$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ ВОДОТОКОВ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
4. Понижение на склоне, ПК15+57

Исходные данные:

Аналоги: 1. лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=0,05 км$^{2)}$
2. лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=2,57 км^2)

$p := 3$	Расчетная вероятность превышения, %
$Qpa1 := 0.076$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa1 := 143$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa1 := 0.05$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fла1 := 0$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба1 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa1 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$Qpa2 := 1.94$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa2 := 56$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa2 := 2.57$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fла2 := 45$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба2 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa2 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$n := 0.25$	Показатель степени редукции (табл.10, стр.46)
$A1 := 2$	Эмпирический параметр (табл.10, стр.46)
$\mu := 0.96$	Коэффициентт, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя (табл.9, стр.45)
$n1 := 0.16$	Коэффициент редукциидля почвогрунтов под лесом, ("Пособие" табл.21, с.55)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A := 0.14$ Площадь водосбора, км^2

$fл := 57$ % Залесенность водосбора

$fб := 0$ % Заболоченность водосбора

$fo := 0$ % Озерность водосбора

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога 1:

$\delta a1 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a1 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a1 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a1 := \frac{\alpha_a1}{(1 + fла1)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a1 = 1$

$Ko1 := \frac{Qpa1 \cdot (Aa1 + A1)^n}{Aa1 \cdot hpa1 \cdot \mu \cdot \delta a1 \cdot \delta 1_a1 \cdot \delta 2_a1}$ Параметр дружности $Ko1 = 0.0132$

Для аналога 2:

$\delta a2 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a2 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a2 := \frac{\alpha_a2}{(1 + fла2)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a2 = 0.54$

$Ko2 := \frac{Qpa2 \cdot (Aa2 + A1)^n}{Aa2 \cdot hpa2 \cdot \mu \cdot \delta a2 \cdot \delta 1_a2 \cdot \delta 2_a2}$ Параметр дружности $Ko2 = 0.0379$

Для расчетного водосбора:

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1 := \frac{\alpha}{(1+fn)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.522$

$Ko := \frac{Ko1 + Ko2}{2}$ $Ko = 0.0256$

$hp := \frac{hpa1 + hpa2}{2}$ $hp = 100$

$Qp := \frac{Ko \cdot hp \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot A}{(A + A1)^n}$ Максимальный расход весеннего половодья расчетной вероятности превышения

$Qp = 0.15$ $м^3/с$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ ВОДОТОКОВ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
5. Понижение на склоне, ПК16+95

Исходные данные:

Аналоги: 1. лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=0,05 км$^{2)}$
2. лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=2,57 км^2)

$p := 3$	Расчетная вероятность превышения, %
$Qpa1 := 0.076$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa1 := 143$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa1 := 0.05$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fna1 := 0$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба1 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa1 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$Qpa2 := 1.94$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa2 := 56$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa2 := 2.57$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fna2 := 45$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба2 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa2 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$n := 0.25$	Показатель степени редукции (табл.10, стр.46)
$A1 := 2$	Эмпирический параметр (табл.10, стр.46)
$\mu := 0.96$	Коэффициентт, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя (табл.9, стр.45)
$n1 := 0.16$	Коэффициент редукциидля почвогрунтов под лесом, ("Пособие" табл.21, с.55)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A := 0.09$ Площадь водосбора, км^2

$fл := 67$ % Залесенность водосбора

$fб := 0$ % Заболоченность водосбора

$fo := 0$ % Озерность водосбора

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога 1:

$\delta a1 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a1 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a1 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a1 := \frac{\alpha_a1}{(1 + fла1)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a1 = 1$

$Ko1 := \frac{Qpa1 \cdot (Aa1 + A1)^n}{Aa1 \cdot hpa1 \cdot \mu \cdot \delta a1 \cdot \delta 1_a1 \cdot \delta 2_a1}$ Параметр дружности $Ko1 = 0.0132$

Для аналога 2:

$\delta a2 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a2 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a2 := \frac{\alpha_a2}{(1 + fла2)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a2 = 0.54$

$Ko2 := \frac{Qpa2 \cdot (Aa2 + A1)^n}{Aa2 \cdot hpa2 \cdot \mu \cdot \delta a2 \cdot \delta 1_a2 \cdot \delta 2_a2}$ Параметр дружности $Ko2 = 0.0379$

Для расчетного водосбора:

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1 := \frac{\alpha}{(1+fn)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.509$

$Ko := \frac{Ko1 + Ko2}{2}$ $Ko = 0.0256$

$hp := \frac{hpa1 + hpa2}{2}$ $hp = 100$

$Qp := \frac{Ko \cdot hp \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot A}{(A + A1)^n}$ Максимальный расход весеннего половодья расчетной вероятности превышения

$Qp = 0.09$ $м^3/с$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ НЕИЗУЧЕННЫХ ВОДОТОКОВ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
6. Ложбина, ПК20+80

Исходные данные:

Аналоги: 1. лог Малютка - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=0,05 км$^{2)}$
2. лог Долгий - ГМП Нижнедевицкой ВБС (А=2,57 км^2)

$p := 3$	Расчетная вероятность превышения, %
$Qpa1 := 0.076$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa1 := 143$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa1 := 0.05$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fna1 := 0$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба1 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa1 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$Qpa2 := 1.94$	Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, м^3/с
$hpa2 := 56$	Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения р%, мм
$Aa2 := 2.57$	Площадь водосбора аналога, км^2
$fna2 := 45$	Залесенность водосбора аналога, %
$fба2 := 0$	Заболоченность водосбора аналога, %
$foa2 := 0$	Озерность водосбора аналога, %
$n := 0.25$	Показатель степени редукции (табл.10, стр.46)
$A1 := 2$	Эмпирический параметр (табл.10, стр.46)
$\mu := 0.96$	Коэффициентт, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя (табл.9, стр.45)
$n1 := 0.16$	Коэффициент редукциидля почвогрунтов под лесом, ("Пособие" табл.21, с.55)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A := 1.01$ Площадь водосбора, км^2

$fл := 58$ % Залесенность водосбора

$fб := 0$ % Заболоченность водосбора

$fo := 0$ % Озерность водосбора

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога 1:

$\delta a1 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a1 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a1 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a1 := \frac{\alpha_a1}{(1 + fла1)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a1 = 1$

$Ko1 := \frac{Qpa1 \cdot (Aa1 + A1)^n}{Aa1 \cdot hpa1 \cdot \mu \cdot \delta a1 \cdot \delta 1_a1 \cdot \delta 2_a1}$ Параметр дружности $Ko1 = 0.0132$

Для аналога 2:

$\delta a2 := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2_a2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha_a2 := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$\delta 1_a2 := \frac{\alpha_a2}{(1 + fла2)^{n1}}$ Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1_a2 = 0.54$

$Ko2 := \frac{Qpa2 \cdot (Aa2 + A1)^n}{Aa2 \cdot hpa2 \cdot \mu \cdot \delta a2 \cdot \delta 1_a2 \cdot \delta 2_a2}$ Параметр дружности $Ko2 = 0.0379$

Для расчетного водосбора:

$\delta := 1.0$ К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$\delta 2 := 1.0$ К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$\alpha := 1.0$ Параметр при залесенности ("Пособие"табл.21,стр.55)

$$\delta 1 := \frac{\alpha}{(1+fn)^{n1}}$$

Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$\delta 1 = 0.521$

$$Ko := \frac{Ko1 + Ko2}{2} \qquad Ko = 0.0256$$

$$hp := \frac{hpa1 + hpa2}{2} \qquad hp = 100$$

$$Qp := \frac{Ko \cdot hp \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta 1 \cdot \delta 2 \cdot A}{(A + A1)^n}$$

Максимальный расход весеннего половодья расчетной вероятности превышения

$Qp = 0.98$ $м^3/с$

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА И ОБЪЕМА ДОЖДЕВОГО СТОКА
"Методические рекомендации по расчету максимального дождевого стока и его регулированию.-М.,Союздорпроект,1980"

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
2. Понижение на склоне, ПК8+86.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$Nreg := 6$		№ ливневого района (стр.13).
$p := 3$	%	Расчетная вероятность превышения
$F := 0.15$	км^2	Площадь водосбора
$L := 0.63$	км	Длина главного лога
$J := 0.038$		Уклон главного лога
$katgr := 3$		Категория грунта: 1- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (задернованные или с отсутствием растительности); 2- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (густой лес с кустарником и травой); 3-глины и суглинки, задернованные; 4-глины и суглинки, густой лес с кустарником и травой; 5-такыры; 6-супесчаные и песчаные грунты, задернованные; 7-супесчаные и песчаные грунты, густой лес с кустарником и травой.
$tipskl := 2$		Тип склона: 0 - односкатный безрусловой с а/б и ц/б покрытием; 1 - односкатный безрусловой с щебен. и гравийным покрытием; 2 - односкатный безрусловой задернованный;

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

$ачас = 0.81$	Максимальная часовая интенсивность дождя, мм/мин (прил.1, стр.127).
$Kt = 1.58$	Коэффициент редукции по площади (прил.2, стр.128).
$KF = 1.00$	Коэффициент неравномерности распределения осадков (прил.3, стр.129).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1941/01–25–ИГМИ			
Инженер		Горбачева			02.26	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ДОЖДЕВОГО ПАВОДКА (по методике Союздорпроекта)	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела		Илатовская			02.26		П	1	10
							ООО "ГеоТехТранс"		

$ap := ачас \cdot Kt \cdot KF$ Расчетная интенсивность осадков для заданного гидрологического района, мм/мин.

$ap = 1.28$

$\alpha 0 = 0.52$ Коэффициент склонового стока при полном насыщении водой (прил.4, стр.130).

$\alpha 0 := 0.50$

$\gamma g = 0.06$ Коэффициент, учитывающий различную проницаемость почво-грунтов на склонах (прил.7, стр.133).

$\gamma g := 0.09$

$\beta := 1.1$ Коэффициент учета состояния почво-грунтов - влажность почво-грунтов в естественных условиях (прил.8, стр.134).

$П = 1$ Поправочный коэффициент на редукцию проницаемости почво- грунтов с увеличением площади водосбора (прил.9, стр.135).

$\delta e := 1 - \gamma g \cdot \beta \cdot П$ Коэффициент, учитывающий естественную аккумуляцию дождевого стока.

$\delta e = 0.901$

$ap := \alpha 0 \cdot \delta e$ Коэффициент склонового стока.

$ap = 0.451$

$\frac{F}{L} = 0.24$

$Ф := 0.8$ Коэффициент, учитывающий форму водосбора (рис.2.2, стр.14).

$C = 0$ Коэффициент, учитывающий уменьшение влияния формы водосбора на величину расхода воды (стр.16).

$Kф := Ф + (1 - Ф) \cdot C$ Коэффициент формы водосбора.

$Kф = 0.800$

$KJ = 1.136$ Коэффициент учета крутизны водосборного бассейна (прил.6).

$KJ := 0.908$

$\phi = 0.663$ Коэффициент редукции максимального дождевого стока (прил.5).

$tф = 30.8$ мин Расчетная продолжительность осадков, формирующих максимальную ординату гидрографа (стр.20).

Расчет максимального расхода воды по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Qдожд_p := 16.7 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot \phi \cdot KJ \cdot Kф$

$Qдожд_p = 0.69$ м^3/с

Расчет объема дождевого стока по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Wдожд_p := 1000 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot tф$

$Wдожд_p = 2650.92$ м^3

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА И ОБЪЕМА ДОЖДЕВОГО СТОКА
"Методические рекомендации по расчету максимального дождевого стока и его регулированию.-М.,Союздорпроект,1980"

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской.
3. Понижение на склоне, ПК10+64.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$Nreg := 6$		№ ливневого района (стр.13).
$p := 3$	%	Расчетная вероятность превышения
$F := 0.13$	км^2	Площадь водосбора
$L := 0.62$	км	Длина главного лога
$J := 0.033$		Уклон главного лога
$katgr := 3$		Категория грунта: 1- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (задернованные или с отсутствием растительности); 2- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (густой лес с кустарником и травой); 3-глины и суглинки, задернованные; 4-глины и суглинки, густой лес с кустарником и травой; 5-такыры; 6-супесчаные и песчаные грунты, задернованные; 7-супесчаные и песчаные грунты, густой лес с кустарником и травой.
$tipskl := 2$		Тип склона: 0 - односкатный безрусловой с а/б и ц/б покрытием; 1 - односкатный безрусловой с щебен. и гравийным покрытием; 2 - односкатный безрусловой задернованный;

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

$ачас = 0.81$	Максимальная часовая интенсивность дождя, мм/мин (прил.1, стр.127).
$Kt = 1.59$	Коэффициент редукции по площади (прил.2, стр.128).
$KF = 1.00$	Коэффициент неравномерности распределения осадков (прил.3, стр.129).

$ap := ачас \cdot Kt \cdot KF$ Расчетная интенсивность осадков для заданного гидрологического района, мм/мин.

$ap = 1.28$

$\alpha 0 = 0.52$ Коэффициент склонового стока при полном насыщении водой (прил.4, стр.130).

$\alpha 0 := 0.50$

$yg = 0.06$ Коэффициент, учитывающий различную проницаемость почво-грунтов на склонах (прил.7, стр.133).

$yg := 0.09$

$\beta := 1.1$ Коэффициент учета состояния почво-грунтов - влажность почво-грунтов в естественных условиях (прил.8, стр.134).

$П = 1$ Поправочный коэффициент на редукцию проницаемости почво- грунтов с увеличением площади водосбора (прил.9, стр.135).

$\delta e := 1 - yg \cdot \beta \cdot П$ Коэффициент, учитывающий естественную аккумуляцию дождевого стока.

$\delta e = 0.901$

$ap := \alpha 0 \cdot \delta e$ Коэффициент склонового стока.

$ap = 0.451$

$\frac{F}{L} = 0.21$

$Ф := 0.80$ Коэффициент, учитывающий форму водосбора (рис.2.2, стр.14).

$C = 0$ Коэффициент, учитывающий уменьшение влияния формы водосбора на величину расхода воды (стр.16).

$Kф := Ф + (1 - Ф) \cdot C$ Коэффициент формы водосбора.

$Kф = 0.800$

$KJ = 1.126$ Коэффициент учета крутизны водосборного бассейна (прил.6).

$KJ := 0.903$

$\phi = 0.666$ Коэффициент редукции максимального дождевого стока (прил.5).

$tф = 30.5$ мин Расчетная продолжительность осадков, формирующих максимальную ординату гидрографа (стр.20).

Расчет максимального расхода воды по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Qдожд_p := 16.7 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot \phi \cdot KJ \cdot Kф$

$Qдожд_p = 0.60$ м^3/с

Расчет объема дождевого стока по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Wдожд_p := 1000 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot tф$

$Wдожд_p = 2289.50$ м^3

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА И ОБЪЕМА ДОЖДЕВОГО СТОКА
"Методические рекомендации по расчету максимального дождевого стока и его регулированию.-М.,Союздорпроект,1980"

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской.
4. Понижение на склоне, ПК15+57.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$Nreg := 6$		№ ливневого района (стр.13).
$p := 3$	%	Расчетная вероятность превышения
$F := 0.14$	км^2	Площадь водосбора
$L := 0.51$	км	Длина главного лога
$J := 0.043$		Уклон главного лога
$katgr := 3$		Категория грунта: 1- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (задернованные или с отсутствием растительности); 2- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (густой лес с кустарником и травой); 3-глины и суглинки, задернованные; 4-глины и суглинки, густой лес с кустарником и травой; 5-такыры; 6-супесчаные и песчаные грунты, задернованные; 7-супесчаные и песчаные грунты, густой лес с кустарником и травой.
$tipskl := 2$		Тип склона: 0 - односкатный безрусловой с а/б и ц/б покрытием; 1 - односкатный безрусловой с щебен. и гравийным покрытием; 2 - односкатный безрусловой задернованный;

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

$ачас = 0.81$	Максимальная часовая интенсивность дождя, мм/мин (прил.1, стр.127).
$Kt = 1.58$	Коэффициент редукции по площади (прил.2, стр.128).
$KF = 1.00$	Коэффициент неравномерности распределения осадков (прил.3, стр.129).

$ap := ачас \cdot Kt \cdot KF$ Расчетная интенсивность осадков для заданного гидрологического района, мм/мин.

$ap = 1.28$

$\alpha 0 = 0.52$ Коэффициент склонового стока при полном насыщении водой (прил.4, стр.130).

$\alpha 0 := 0.50$

$yg = 0.06$ Коэффициент, учитывающий различную проницаемость почво-грунтов на склонах (прил.7, стр.133).

$yg := 0.09$

$\beta := 1.1$ Коэффициент учета состояния почво-грунтов - влажность почво-грунтов в естественных условиях (прил.8, стр.134).

$П = 1$ Поправочный коэффициент на редукцию проницаемости почво- грунтов с увеличением площади водосбора (прил.9, стр.135).

$\delta e := 1 - yg \cdot \beta \cdot П$ Коэффициент, учитывающий естественную аккумуляцию дождевого стока.

$\delta e = 0.901$

$ap := \alpha 0 \cdot \delta e$ Коэффициент склонового стока.

$ap = 0.451$

$\frac{F}{L} = 0.27$

$Ф := 0.80$ Коэффициент, учитывающий форму водосбора (рис.2.2, стр.14).

$C = 0$ Коэффициент, учитывающий уменьшение влияния формы водосбора на величину расхода воды (стр.16).

$Kф := Ф + (1 - Ф) \cdot C$ Коэффициент формы водосбора.

$Kф = 0.800$

$KJ = 1.146$ Коэффициент учета крутизны водосборного бассейна (прил.6).

$KJ := 0.916$

$\phi = 0.664$ Коэффициент редукции максимального дождевого стока (прил.5).

$tф = 30.6$ мин Расчетная продолжительность осадков, формирующих максимальную ординату гидрографа (стр.20).

Расчет максимального расхода воды по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Qдожд_p := 16.7 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot \phi \cdot KJ \cdot Kф$

$Qдожд_p = 0.66$ м^3/с

Расчет объема дождевого стока по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Wдожд_p := 1000 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot tф$

$Wдожд_p = 2469.94$ м^3

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА И ОБЪЕМА ДОЖДЕВОГО СТОКА
"Методические рекомендации по расчету максимального дождевого стока и его регулированию.-М.,Союздорпроект,1980"

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
5. Понижение на склоне, ПК16+95.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$Nreg := 6$		№ ливневого района (стр.13).
$p := 3$	%	Расчетная вероятность превышения
$F := 0.09$	км^2	Площадь водосбора
$L := 0.55$	км	Длина главного лога
$J := 0.039$		Уклон главного лога
$katgr := 3$		Категория грунта: 1- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (задернованные или с отсутствием растительности); 2- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (густой лес с кустарником и травой); 3-глины и суглинки, задернованные; 4-глины и суглинки, густой лес с кустарником и травой; 5-такыры; 6-супесчаные и песчаные грунты, задернованные; 7-супесчаные и песчаные грунты, густой лес с кустарником и травой.
$tipskl := 2$		Тип склона: 0 - односкатный безрусловой с а/б и ц/б покрытием; 1 - односкатный безрусловой с щебен. и гравийным покрытием; 2 - односкатный безрусловой задернованный;

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

$ачас = 0.81$	Максимальная часовая интенсивность дождя, мм/мин (прил.1, стр.127).
$Kt = 1.64$	Коэффициент редукции по площади (прил.2, стр.128).
$KF = 1.00$	Коэффициент неравномерности распределения осадков (прил.3, стр.129).

$ap := aчас \cdot Kt \cdot KF$ Расчетная интенсивность осадков для заданного гидрологического района, мм/мин.

$ap = 1.33$

$\alpha 0 = 0.52$ Коэффициент склонового стока при полном насыщении водой (прил.4, стр.130).

$\alpha 0 := 0.50$

$\gamma g = 0.06$ Коэффициент, учитывающий различную проницаемость почво-грунтов на склонах (прил.7, стр.133).

$\gamma g := 0.09$

$\beta := 1.1$ Коэффициент учета состояния почво-грунтов - влажность почво-грунтов в естественных условиях (прил.8, стр.134).

$П = 1$ Поправочный коэффициент на редукцию проницаемости почво- грунтов с увеличением площади водосбора (прил.9, стр.135).

$\delta e := 1 - \gamma g \cdot \beta \cdot П$ Коэффициент, учитывающий естественную аккумуляцию дождевого стока.

$\delta e = 0.901$

$ap := \alpha 0 \cdot \delta e$ Коэффициент склонового стока.

$ap = 0.451$

$\frac{F}{L} = 0.16$

$Ф := 0.9$ Коэффициент, учитывающий форму водосбора (рис.2.2, стр.14).

$C = 0$ Коэффициент, учитывающий уменьшение влияния формы водосбора на величину расхода воды (стр.16).

$Kф := Ф + (1 - Ф) \cdot C$ Коэффициент формы водосбора.

$Kф = 0.900$

$KJ = 1.138$ Коэффициент учета крутизны водосборного бассейна (прил.6).

$KJ := 0.909$

$\phi = 0.687$ Коэффициент редукции максимального дождевого стока (прил.5).

$tф = 28.8$ мин Расчетная продолжительность осадков, формирующих максимальную ординату гидрографа (стр.20).

Расчет максимального расхода воды по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Qдожд_p := 16.7 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot \phi \cdot KJ \cdot Kф$

$Qдожд_p = 0.51$ м^3/с

Расчет объема дождевого стока по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Wдожд_p := 1000 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot tф$

$Wдожд_p = 1551.17$ м^3

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА И ОБЪЕМА ДОЖДЕВОГО СТОКА
"Методические рекомендации по расчету максимального дождевого стока и его регулированию.-М.,Союздорпроект,1980"

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской.
6. Ложбина, ПК20+80.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$Nreg := 6$		№ ливневого района (стр.13).
$p := 3$	%	Расчетная вероятность превышения
$F := 1.01$	км^2	Площадь водосбора
$L := 1.37$	км	Длина главного лога
$J := 0.023$		Уклон главного лога
$katgr := 3$		Категория грунта: 1- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (задернованные или с отсутствием растительности); 2- скальные, мерзлые, плохо проницаемые грунты и пов-ти стекания (густой лес с кустарником и травой); 3-глины и суглинки, задернованные; 4-глины и суглинки, густой лес с кустарником и травой; 5-такыры; 6-супесчаные и песчаные грунты, задернованные; 7-супесчаные и песчаные грунты, густой лес с кустарником и травой.
$tipskl := 3$		Тип склона: 0 - односкатный безрусловой с а/б и ц/б покрытием; 1 - односкатный безрусловой с щебен. и гравийным покрытием; 2 - односкатный безрусловой задернованный;

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

$aчас = 0.81$	Максимальная часовая интенсивность дождя, мм/мин (прил.1, стр.127).
$Kt = 1.25$	Коэффициент редукции по площади (прил.2, стр.128).
$KF = 1.00$	Коэффициент неравномерности распределения осадков (прил.3, стр.129).

$ap := ачас \cdot Kt \cdot KF$ Расчетная интенсивность осадков для заданного гидрологического района, мм/мин.

$ap = 1.01$

$\alpha 0 = 0.52$ Коэффициент склонового стока при полном насыщении водой (прил.4, стр.130).

$\alpha 0 := 0.50$

$yg = 0.06$ Коэффициент, учитывающий различную проницаемость почво-грунтов на склонах (прил.7, стр.133).

$yg := 0.09$

$\beta := 1.1$ Коэффициент учета состояния почво-грунтов - влажность почво-грунтов в естественных условиях (прил.8, стр.134).

$П = 1$ Поправочный коэффициент на редукцию проницаемости почво- грунтов с увеличением площади водосбора (прил.9, стр.135).

$\delta e := 1 - yg \cdot \beta \cdot П$ Коэффициент, учитывающий естественную аккумуляцию дождевого стока.

$\delta e = 0.901$

$ap := \alpha 0 \cdot \delta e$ Коэффициент склонового стока.

$ap = 0.451$

$\frac{F}{L} = 0.74$

$Ф := 0.90$ Коэффициент, учитывающий форму водосбора (рис.2.2, стр.14).

$C = 0$ Коэффициент, учитывающий уменьшение влияния формы водосбора на величину расхода воды (стр.16).

$Kф := Ф + (1 - Ф) \cdot C$ Коэффициент формы водосбора.

$Kф = 0.900$

$KJ = 1.078$ Коэффициент учета крутизны водосборного бассейна (прил.6).

$\phi = 0.5$ Коэффициент редукции максимального дождевого стока (прил.5).

$tф = 42$ мин Расчетная продолжительность осадков, формирующих максимальную ординату гидрографа (стр.20).

Расчет максимального расхода воды по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Qдожд_p := 16.7 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot \phi \cdot KJ \cdot Kф$

$Qдожд_p = 3.73$ $м^3/с$

Расчет объема дождевого стока по формуле Перевозникова Б.Ф.

$Wдожд_p := 1000 \cdot ap \cdot ap \cdot F \cdot tф$

$Wдожд_p = 19350.97$ $м^3$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ПО ФОРМУЛЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
2. Понижение на склоне, ПК8+86

Исходные данные:

$p\% := 3$ Расчетная вероятность превышения, %.

$A := 0.15$ Площадь водосбора, км^2.

$L := 0.63$ Длина лога, км.

$Ip := 38$ Средневзвешенный уклон русла (лога), %.

$Iск := 42$ Средний уклон склонов водосбора, %.

$\Sigma l := 0$ Сумма длин боковых притоков, км.

$fo := 0$ Озерность водосбора, %.

$H1\% := 121$ Суточный слой осадков, мм (мс.Курск).

Определяем сборный коэффициент стока Y

$C2 := 1.3$ Эмпирический коэффициент, стр.32.

$\Psi o := 0.22$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n2 := 0.85$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n3 := 0.11$ Эмпирический коэффициент, стр.31.

$$\Psi := \frac{C2 \cdot \Psi o}{(A+1)^{n3}} \cdot \left(\frac{Iск}{50}\right)^{n2} \qquad \Psi = 0.243$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику русла Фр

$mp := 11$ Гидравлический параметр русла, таблица Б.8, стр.63

$m := \frac{1}{3}$ (таблица Б.8, стр.63)

$$Фр := \frac{1000 \cdot L}{mp \cdot Ip^{m} \cdot A^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{4}}} \qquad Фр = 12$$

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1941/01–25–ИГМИ		
Инженер		Горбачева			02.26	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ДОЖДЕВОГО ПАВОДКА (по формуле предельной интенсивности)	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела		Илатовская			02.26		П	1	10
							ООО "ГеоТехТранс"		

Определяем гидроморфометрическую характеристику склонов Фскл

$mck := 0.25$ Коэффициент шероховатости склонов, таблица Б.9, стр.63

$\rho := \frac{\Sigma l + L}{A}$ Густота русловой сети водосбора, км/км^2.

$\rho = 4.2$

$l := \frac{1}{0.9 \cdot \rho}$ Средняя длина безрусловых склонов водосбора, км.

$l = 0.265$

$$Фск := \frac{(1000 \cdot l)^{\frac{1}{2}}}{mck \cdot Iск^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{2}}} \qquad Фск = 4.7$$

$\tau скл := 36$ Продолжительность склонового добегания, мин (согласно пункту 7.46, поз.4, стр.32 применяем [5] "Пособие", табл.12, прил.2, стр.182. Район типовых кривых редукции осадков - 7 "Пособие" [5], лист 14, прил.1).

$A1\% := 0.1836$ Максимальный модуль стока 1%ВП, табл.9, прил.2, стр.176.

$\lambda 3\% := 0.58$ Переходный коэффициент от 1%ВП, "Пособие" [5] табл.8, прил.2, стр.175 Номер района 6 (лист13, прил.1).

$\delta := 1.0$ Коэффициент снижения максимального расхода озерами.

Максимальный расход воды дождевых паводков Q3% равен:

$Q3\% := A1\% \cdot \Psi \cdot H1\% \cdot \delta \cdot \lambda 3\% \cdot A$

$Q3\% = 0.47$ м^3/с

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ПО ФОРМУЛЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
3. Понижение на склоне, ПК10+64

Исходные данные:

$p\% := 3$ Расчетная вероятность превышения, %.

$A := 0.13$ Площадь водосбора, км^2.

$L := 0.62$ Длина лога, км.

$Ip := 33$ Средневзвешенный уклон русла (лога), %.

$Iск := 44$ Средний уклон склонов водосбора, %.

$\Sigma l := 0$ Сумма длин боковых притоков, км.

$fo := 0$ Озерность водосбора, %.

$H1\% := 121$ Суточный слой осадков, мм (мс.Курск).

Определяем сборный коэффициент стока Y

$C2 := 1.3$ Эмпирический коэффициент, стр.32.

$\Psi o := 0.22$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n2 := 0.85$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n3 := 0.11$ Эмпирический коэффициент, стр.31.

$$\Psi := \frac{C2 \cdot \Psi o}{(A+1)^{n3}} \cdot \left(\frac{Iск}{50}\right)^{n2} \qquad \Psi = 0.253$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику русла Фр

$mp := 11$ Гидравлический параметр русла, таблица Б.8, стр.63

$m := \frac{1}{3}$ (таблица Б.8, стр.63)

$$Фр := \frac{1000 \cdot L}{mp \cdot Ip^{m} \cdot A^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{4}}} \qquad Фр = 12$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику склонов Фскл

$mск := 0.25$ Коэффициент шероховатости склонов, таблица Б.9, стр.63

$\rho := \frac{\Sigma l + L}{A}$ Густота русловой сети водосбора, км/км^2.

$\rho = 4.769$

$l := \frac{1}{0.9 \cdot \rho}$ Средняя длина безрусловых склонов водосбора, км.

$l = 0.233$

$$Фск := \frac{(1000 \cdot l)^{\frac{1}{2}}}{mск \cdot Iск^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{2}}} \qquad Фск = 4.3$$

$\tau скл := 31.3$ Продолжительность склонового добегания, мин (согласно пункту 7.46, поз.4, стр.32 применяем [5] "Пособие", табл.12, прил.2, стр.182. Район типовых кривых редукции осадков - 7 "Пособие" [5], лист 14, прил.1).

$A1\% := 0.193$ Максимальный модуль стока 1%ВП, табл.9, прил.2, стр.176.

$\lambda 3\% := 0.58$ Переходный коэффициент от 1%ВП, "Пособие" [5] табл.8, прил.2, стр.175 Номер района 6 (лист13, прил.1).

$\delta := 1.0$ Коэффициент снижения максимального расхода озерами.

Максимальный расход воды дождевых паводков Q3% равен:

$Q3\% := A1\% \cdot \Psi \cdot H1\% \cdot \delta \cdot \lambda 3\% \cdot A$

$Q3\% = 0.45$ м^3/с

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ПО ФОРМУЛЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
4. Понижение на склоне, ПК15+57

Исходные данные:

$p\% := 3$ Расчетная вероятность превышения, %.

$A := 0.14$ Площадь водосбора, км^2.

$L := 0.51$ Длина лога, км.

$Ip := 43$ Средневзвешенный уклон русла (лога), %.

$Iск := 51$ Средний уклон склонов водосбора, %.

$\Sigma l := 0$ Сумма длин боковых притоков, км.

$fo := 0$ Озерность водосбора, %.

$H1\% := 121$ Суточный слой осадков, мм (мс.Курск).

Определяем сборный коэффициент стока Y

$C2 := 1.3$ Эмпирический коэффициент, стр.32.

$\Psi o := 0.22$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n2 := 0.85$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n3 := 0.11$ Эмпирический коэффициент, стр.31.

$$\Psi := \frac{C2 \cdot \Psi o}{(A+1)^{n3}} \cdot \left(\frac{Iск}{50}\right)^{n2} \qquad \Psi = 0.287$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику русла Фр

$mp := 11$ Гидравлический параметр русла, таблица Б.8, стр.63

$m := \frac{1}{3}$ (таблица Б.8, стр.63)

$$Фр := \frac{1000 \cdot L}{mp \cdot Ip^{m} \cdot A^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{4}}} \qquad Фр = 9$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику склонов Фскл

$mск := 0.25$ Коэффициент шероховатости склонов, таблица Б.9, стр.63

$\rho := \frac{\Sigma l + L}{A}$ Густота русловой сети водосбора, км/км^2.

$\rho = 3.643$

$l := \frac{1}{0.9 \cdot \rho}$ Средняя длина безрусловых склонов водосбора, км.

$l = 0.305$

$$Фск := \frac{(1000 \cdot l)^{\frac{1}{2}}}{mск \cdot Iск^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{2}}} \qquad Фск = 4.4$$

$\tau скл := 32$ Продолжительность склонового добегания, мин (согласно пункту 7.46, поз.4, стр.32 применяем [5] "Пособие", табл.12, прил.2, стр.182. Район типовых кривых редукции осадков - 7 "Пособие" [5], лист 14, прил.1).

$A1\% := 0.215$ Максимальный модуль стока 1%ВП, табл.9, прил.2, стр.176.

$\lambda 3\% := 0.58$ Переходный коэффициент от 1%ВП, "Пособие" [5] табл.8, прил.2, стр.175 Номер района 6 (лист13, прил.1).

$\delta := 1.0$ Коэффициент снижения максимального расхода озерами.

Максимальный расход воды дождевых паводков Q3% равен:

$Q3\% := A1\% \cdot \Psi \cdot H1\% \cdot \delta \cdot \lambda 3\% \cdot A$

$Q3\% = 0.61$ м^3/с

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ПО ФОРМУЛЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
5. Понижение на склоне, ПК16+95

Исходные данные:

$p\% := 3$ Расчетная вероятность превышения, %.

$A := 0.09$ Площадь водосбора, км^2.

$L := 0.55$ Длина лога, км.

$Ip := 39$ Средневзвешенный уклон русла (лога), %.

$Iск := 54$ Средний уклон склонов водосбора, %.

$\Sigma l := 0$ Сумма длин боковых притоков, км.

$fo := 0$ Озерность водосбора, %.

$H1\% := 121$ Суточный слой осадков, мм (мс.Курск).

Определяем сборный коэффициент стока Y

$C2 := 1.3$ Эмпирический коэффициент, стр.32.

$\Psi o := 0.22$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n2 := 0.85$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n3 := 0.11$ Эмпирический коэффициент, стр.31.

$$\Psi := \frac{C2 \cdot \Psi o}{(A+1)^{n3}} \cdot \left(\frac{Iск}{50}\right)^{n2} \qquad \Psi = 0.302$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику русла Фр

$mp := 11$ Гидравлический параметр русла, таблица Б.8, стр.63

$m := \frac{1}{3}$ (таблица Б.8, стр.63)

$$Фр := \frac{1000 \cdot L}{mp \cdot Ip^{m} \cdot A^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{4}}} \qquad Фр = 11$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику склонов Фскл

$mск := 0.25$ Коэффициент шероховатости склонов, таблица Б.9, стр.63

$\rho := \frac{\Sigma l + L}{A}$ Густота русловой сети водосбора, км/км^2.

$\rho = 6.111$

$l := \frac{1}{0.9 \cdot \rho}$ Средняя длина безрусловых склонов водосбора, км.

$l = 0.182$

$Фск := \frac{(1000 \cdot l)^{\frac{1}{2}}}{mск \cdot Iск^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{2}}}$ $Фск = 3.3$

$\tau скл := 22$ Продолжительность склонового добегания, мин (согласно пункту 7.46, поз.4, стр.32 применяем [5] "Пособие", табл.12, прил.2, стр.182. Район типовых кривых редукции осадков - 7 "Пособие" [5], лист 14, прил.1).

$A1\% := 0.241$ Максимальный модуль стока 1%ВП, табл.9, прил.2, стр.176.

$\lambda 3\% := 0.58$ Переходный коэффициент от 1%ВП, "Пособие" [5] табл.8, прил.2, стр.175 Номер района 6 (лист13, прил.1).

$\delta := 1.0$ Коэффициент снижения максимального расхода озерами.

Максимальный расход воды дождевых паводков Q3% равен:

$Q3\% := A1\% \cdot \Psi \cdot H1\% \cdot \delta \cdot \lambda 3\% \cdot A$

$Q3\% = 0.46$ м^3/с

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ПО ФОРМУЛЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
6. Ложбина, ПК20+80

Исходные данные:

$p\% := 3$ Расчетная вероятность превышения, %.

$A := 1.01$ Площадь водосбора, км^2.

$L := 1.37$ Длина лога, км.

$Ip := 23$ Средневзвешенный уклон русла (лога), %.

$Iск := 78$ Средний уклон склонов водосбора, %.

$\Sigma l := 0$ Сумма длин боковых притоков, км.

$fo := 0$ Озерность водосбора, %.

$H1\% := 121$ Суточный слой осадков, мм (мс.Курск).

Определяем сборный коэффициент стока Y

$C2 := 1.3$ Эмпирический коэффициент, стр.32.

$\Psi o := 0.22$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n2 := 0.85$ ("Пособие" [5], табл.11, прил.2, стр.182).

$n3 := 0.11$ Эмпирический коэффициент, стр.31.

$$\Psi := \frac{C2 \cdot \Psi o}{(A+1)^{n3}} \cdot \left(\frac{Iск}{50}\right)^{n2} \qquad \Psi = 0.387$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику русла Фр

$mp := 11$ Гидравлический параметр русла, таблица Б.8, стр.63

$m := \frac{1}{3}$ (таблица Б.8, стр.63)

$$Фр := \frac{1000 \cdot L}{mp \cdot Ip^{m} \cdot A^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{4}}} \qquad Фр = 17$$

Определяем гидроморфометрическую характеристику склонов Фскл

$mск := 0.25$ Коэффициент шероховатости склонов, таблица Б.9, стр.63

$\rho := \frac{\Sigma l + L}{A}$ Густота русловой сети водосбора, км/км^2.

$\rho = 1.356$

$l := \frac{1}{1.8 \cdot \rho}$ Средняя длина безрусловых склонов водосбора, км.

$l = 0.41$

$$Фск := \frac{(1000 \cdot l)^{\frac{1}{2}}}{mск \cdot Iск^{\frac{1}{4}} \cdot (\Psi \cdot H1\%)^{\frac{1}{2}}} \qquad Фск = 4.0$$

$\tau скл := 28$ Продолжительность склонового добегания, мин (согласно пункту 7.46, поз.4, стр.32 применяем [5] "Пособие", табл.12, прил.2, стр.182. Район типовых кривых редукции осадков - 7 "Пособие" [5], лист 14, прил.1).

$A1\% := 0.1675$ Максимальный модуль стока 1%ВП, табл.9, прил.2, стр.176.

$\lambda 3\% := 0.58$ Переходный коэффициент от 1%ВП, "Пособие" [5] табл.8, прил.2, стр.175 Номер района 6 (лист13, прил.1).

$\delta := 1.0$ Коэффициент снижения максимального расхода озерами.

Максимальный расход воды дождевых паводков Q3% равен:

$Q3\% := A1\% \cdot \Psi \cdot H1\% \cdot \delta \cdot \lambda 3\% \cdot A$

$Q3\% = 4.59$ м^3/с

Приложение Р

Определение расчетного уровня воды

РАСЧЕТ МОРФОСТВОРА

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
Река Рать у с. Мелехино. Ось проектируемого моста.

cos0= 1,000

Исходные данные:

Уровень 175,80 м БС (РУВВ2%ВП) i= 0,00050 $i^{0,5}$ = 0,022

Пикетаж	Отм.,м	l, м	lрасч,м	lкос,м	h, м	hср, м	w, $м^2$	$hср^{0,67}$, м	m	V, м/с	Q, $м^3/с$
Левая пойма								$m_{лп}$ =	10		
43,00	175,82	57,0	55,9	55,9	0,00	0,53	29,7	0,65	10	0,15	4,41
100,00	174,74	19,3	19,3	19,3	1,06	1,11	21,3	1,07	10	0,24	5,19
119,31	174,65	26,9	26,9	26,9	1,15	1,21	32,5	1,14	10	0,26	8,41
146,21	174,53	5,41	5,41	5,41	1,27	1,22	6,57	1,14	10	0,26	1,70
151,62	174,64	18,6	18,6	18,6	1,16	1,11	20,5	1,07	10	0,24	4,99
170,19	174,75	3,51	3,51	3,51	1,05	1,23	4,30	1,15	10	0,26	1,12
173,70	174,40	2,70	2,70	2,70	1,40	1,60	4,32	1,37	10	0,31	1,35
176,40	174,00				1,80						
			Влп=			hлп=	wлп=			Vлп=	Qлп=
			132			0,90	119			0,23	27,2
Русло								$m_р$ =	24		
176,40	174,00	2,70	2,70	2,70	1,80	1,99	5,37	1,59	24	0,87	4,65
179,10	173,62	0,55	0,55	0,55	2,18	2,33	1,28	1,76	24	0,96	1,23
179,65	173,33	0,68	0,68	0,68	2,47	2,79	1,90	1,99	24	1,09	2,06
180,33	172,69	0,80	0,8	0,8	3,11	3,22	2,57	2,19	24	1,19	3,07
181,13	172,48	3,12	3,12	3,12	3,32	3,32	10,36	2,23	24	1,22	12,6
184,25	172,48	4,77	4,77	4,77	3,32	3,23	15,4	2,19	24	1,20	18,4
189,02	172,67	1,85	1,85	1,85	3,13	3,05	5,64	2,11	24	1,15	6,50
190,87	172,83	2,03	2,03	2,03	2,97	2,70	5,48	1,95	24	1,06	5,82
192,90	173,37	0,98	0,98	0,98	2,43	2,40	2,35	1,80	24	0,98	2,30
193,88	173,44	0,77	0,77	0,77	2,36	2,27	1,75	1,73	24	0,95	1,65
194,65	173,62	2,00	2,00	2,00	2,18	1,99	3,98	1,59	24	0,87	3,44
196,65	174,00				1,80						
			Врб=			hрб=	wрб=			Vрб=	Qрб=
			20,3			2,77	56,1			1,10	61,8

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инженер		Горбачева			03.26
Нач. отдела		Илатовская			03.26

1941/01–25–ИГМИ

РАСЧЕТ МОРФОСТВОРА

Стадия	Лист	Листов
П	1	5

ООО «ГеоТехТранс»

Правая пойма								$m_{лп}$ =	10		
196,65	174,00	3,02	3,02	3,02	1,80	1,53	4,62	1,33	10	0,30	1,37
199,67	174,54	0,33	0,33	0,33	1,26	1,19	0,39	1,12	10	0,25	0,10
200,00	174,69	*21,55*	21,55	21,55	1,11	0,68	14,5	0,77	10	0,17	2,50
221,55	175,56	18,2	18,20	18,20	0,24	0,13	2,28	0,25	10	0,06	0,13
239,75	175,79	12,0	0,50	0,50	0,01	0,005	0,003	0,03	10	0,01	0,00
251,75	176,03	16,7			0,00						
			Bпп=			hпп=	wпп=			Vпп=	Qпп=
			43,6			0,50	21,8			0,19	4,10
			Bo=			ho=	wобщ=			Vo=	Qобщ=
			196			1,00	197			0,47	93,0

УМ=173,62 м БС (в период изысканий)

РАСЧЕТ МОРФОСТВОРА

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
Река Рать у с. Мелехино. Ось проектируемого моста.

cos0= 1,000

Исходные данные:

Уровень 175,65 м БС (РУВВ3%ВП) i= 0,00050 $i^{0,5}$ = 0,022

Пикетаж	Отм.,м	l, м	lрасч,м	lкос,м	h, м	hср, м	w, $м^2$	$hср^{0,67}$, м	m	V, м/с	Q, $м^3/с$
Левая пойма								$m_{лп}$ =	10		
43,00	175,82	57,0	48,0	48,0	0,00	0,46	21,9	0,59	10	0,13	2,94
100,00	174,74	19,3	19,3	19,3	0,91	0,96	18,4	0,97	10	0,22	4,08
119,31	174,65	26,9	26,9	26,9	1,00	1,06	28,5	1,04	10	0,24	6,76
146,21	174,53	5,41	5,41	5,41	1,12	1,07	5,76	1,04	10	0,24	1,37
151,62	174,64	18,6	18,6	18,6	1,01	0,96	17,7	0,97	10	0,22	3,92
170,19	174,75	3,51	3,51	3,51	0,90	1,08	3,77	1,05	10	0,24	0,90
173,70	174,40	2,70	2,70	2,70	1,25	1,45	3,92	1,28	10	0,29	1,15
176,40	174,00				1,65						
			Влп=			hлп=	wлп=			Vлп=	Qлп=
			124			0,80	100			0,21	21,1
Русло								$m_р$ =	24		
176,40	174,00	2,70	2,70	2,70	1,65	1,84	4,97	1,50	24	0,82	4,08
179,10	173,62	0,55	0,55	0,55	2,03	2,18	1,20	1,68	24	0,92	1,10
179,65	173,33	0,68	0,68	0,68	2,32	2,64	1,80	1,92	24	1,05	1,88
180,33	172,69	0,80	0,8	0,8	2,96	3,07	2,45	2,12	24	1,16	2,83
181,13	172,48	3,12	3,12	3,12	3,17	3,17	9,89	2,17	24	1,18	11,7
184,25	172,48	4,77	4,77	4,77	3,17	3,08	14,7	2,12	24	1,16	17,0
189,02	172,67	1,85	1,85	1,85	2,98	2,90	5,37	2,04	24	1,11	5,97
190,87	172,83	2,03	2,03	2,03	2,82	2,55	5,18	1,87	24	1,02	5,29
192,90	173,37	0,98	0,98	0,98	2,28	2,25	2,20	1,72	24	0,94	2,06
193,88	173,44	0,77	0,77	0,77	2,21	2,12	1,63	1,65	24	0,90	1,47
194,65	173,62	2,00	2,00	2,00	2,03	1,84	3,68	1,50	24	0,82	3,02
196,65	174,00				1,65						
			Врб=			hрб=	wрб=			Vрб=	Qрб=
			20,3			2,62	53,0			1,06	56,4
Правая пойма								$m_{лп}$ =	10		
196,65	174,00	3,02	3,02	3,02	1,65	1,38	4,17	1,24	10	0,28	1,16
199,67	174,54	0,33	0,33	0,33	1,11	1,04	0,34	1,02	10	0,23	0,08
200,00	174,69	21,55	21,55	21,55	0,96	0,53	11,3	0,65	10	0,15	1,64
221,55	175,56	18,2	7,12	7,12	0,09	0,05	0,32	0,13	10	0,03	0,01
239,75	175,79	12,0			0,00						
			Впп=			hпп=	wпп=			Vпп=	Qпп=
			32,0			0,50	16,1			0,18	2,9
			Во=			hо=	wобщ=			Vо=	Qобщ=
			177			0,96	169			0,48	80,4

РАСЧЕТ МОРФОСТВОРА

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.

Река Рать у с. Мелехино. Ось проектируемого моста.

cos0= 1,000

Исходные данные:

Уровень 175,10 м БС (РУВВ10%ВП) i= 0,00050 $i^{0,5}$ = 0,022

Пикетаж	Отм.,м	l, м	lрасч,м	lкос,м	h, м	hср, м	w, $м^2$	$hср^{0,67}$, м	m	V, м/с	Q, $м^3/с$
Левая пойма								$m_{лп}$ =	10		
43,00	175,82	57,0	19,0	19,0	0,00	0,18	3,4	0,32	10	0,07	0,24
100,00	174,74	19,3	19,3	19,3	0,36	0,41	7,8	0,55	10	0,12	0,96
119,31	174,65	26,9	26,9	26,9	0,45	0,51	13,7	0,64	10	0,14	1,96
146,21	174,53	5,41	5,41	5,41	0,57	0,52	2,79	0,64	10	0,14	0,40
151,62	174,64	18,6	18,6	18,6	0,46	0,41	7,5	0,55	10	0,12	0,92
170,19	174,75	3,51	3,51	3,51	0,35	0,53	1,84	0,65	10	0,15	0,27
173,70	174,40	2,70	2,70	2,70	0,70	0,90	2,43	0,93	10	0,21	0,51
176,40	174,00				1,10						
			Влп=			hлп=	wлп=			Vлп=	Qлп=
			95			0,41	40			0,13	5,25
Русло								$m_р$ =	24		
176,40	174,00	2,70	2,70	2,70	1,10	1,29	3,48	1,19	24	0,64	2,24
179,10	173,62	0,55	0,55	0,55	1,48	1,63	0,89	1,38	24	0,75	0,67
179,65	173,33	0,68	0,68	0,68	1,77	2,09	1,42	1,64	24	0,89	1,27
180,33	172,69	0,80	0,8	0,8	2,41	2,52	2,01	1,86	24	1,01	2,03
181,13	172,48	3,12	3,12	3,12	2,62	2,62	8,17	1,91	24	1,04	8,5
184,25	172,48	4,77	4,77	4,77	2,62	2,53	12,0	1,86	24	1,01	12,2
189,02	172,67	1,85	1,85	1,85	2,43	2,35	4,35	1,77	24	0,96	4,19
190,87	172,83	2,03	2,03	2,03	2,27	2,00	4,06	1,59	24	0,86	3,51
192,90	173,37	0,98	0,98	0,98	1,73	1,70	1,66	1,42	24	0,77	1,29
193,88	173,44	0,77	0,77	0,77	1,66	1,57	1,21	1,35	24	0,74	0,89
194,65	173,62	2,00	2,00	2,00	1,48	1,29	2,58	1,19	24	0,64	1,66
196,65	174,00				1,10						
			Врб=			hрб=	wрб=			Vрб=	Qрб=
			20,3			2,07	41,9			0,92	38,4
Правая пойма								$m_{лп}$ =	10		
196,65	174,00	3,02	3,02	3,02	1,10	0,83	2,51	0,88	10	0,20	0,49
199,67	174,54	0,33	0,33	0,33	0,56	0,48	0,16	0,62	10	0,14	0,02
200,00	174,69	21,55	10,16	10,16	0,41	0,20	2,1	0,35	10	0,08	0,16
221,55	175,56	18,2				0,00					
			Впп=			hпп=	wпп=			Vпп=	Qпп=
			13,5			0,35	4,7			0,14	0,68
			Во=			hо=	wобщ=			Vо=	Qобщ=
			129			0,67	86			0,51	44,3

РАСЧЕТ МОРФОСТВОРА

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
Река Рать у с. Мелехино. Ось проектируемого моста.

cos0= 1,000

Исходные данные:

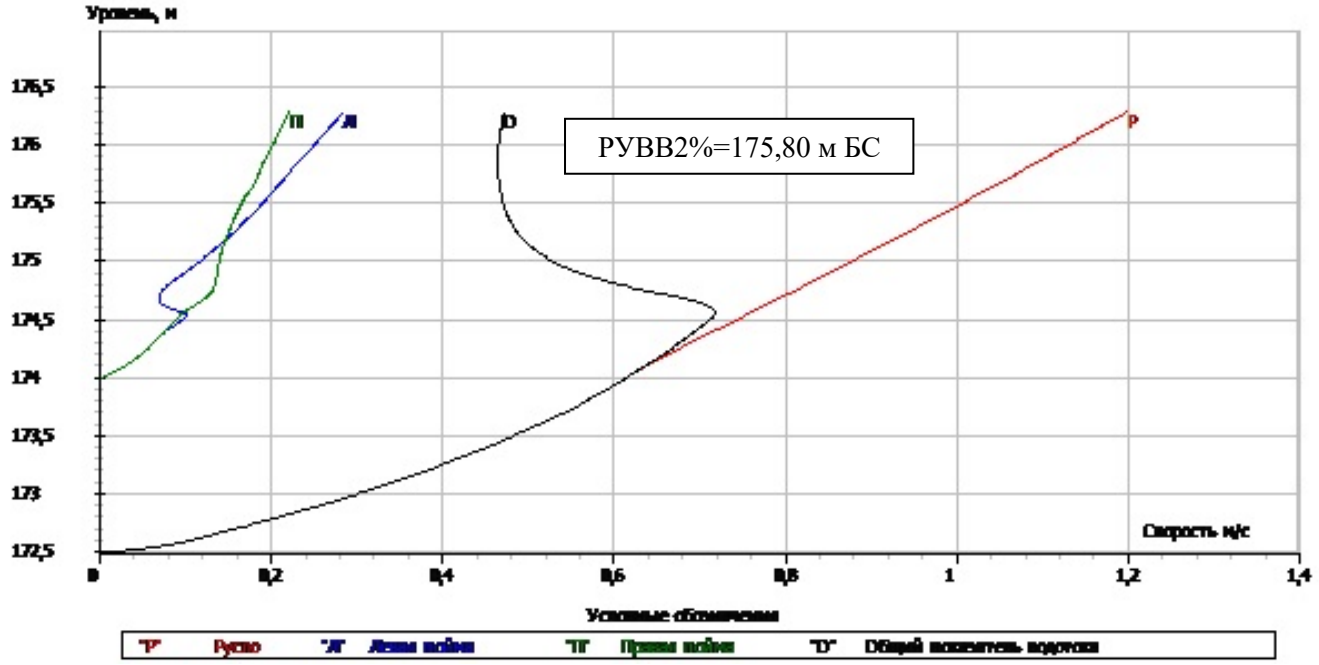
Уровень 174,60 м БС (РУВВ10%ВП дожд i= 0,0005 $i^{0,5}$ = 0,023

Пикетаж	Отм.,м	l, м	lрасч,м	lкос,м	h, м	hср, м	w, $м^2$	$hср^{0,67}$, м	m	V, м/с	Q, $м^3/с$
Левая пойма								$m_{лп}$ =	10		
170,19	174,75	3,51	2,0	2,05	0,00	0,10	0,21	0,22	10	0,05	0,01
173,70	174,40	2,70	2,7	2,7	0,20	0,40	1,09	0,54	10	0,13	0,15
176,40	174,00				0,60						
			Влп=			hлп=	wлп=			Vлп=	Qлп=
			4,7			0,27	1,3			0,12	0,16
Русло								$m_р$ =	24		
176,40	174,00	2,70	2,70	2,70	0,60	0,79	2,14	0,86	24	0,49	1,06
179,10	173,62	0,55	0,55	0,55	0,98	1,13	0,62	1,08	24	0,62	0,39
179,65	173,33	0,68	0,68	0,68	1,27	1,59	1,08	1,37	24	0,79	0,85
180,33	172,69	0,80	0,8	0,8	1,91	2,02	1,62	1,60	24	0,92	1,49
181,13	172,48	3,12	3,12	3,12	2,12	2,12	6,63	1,66	24	0,95	6,3
184,25	172,48	4,77	4,77	4,77	2,12	2,03	9,7	1,61	24	0,92	8,9
189,02	172,67	1,85	1,85	1,85	1,93	1,85	3,43	1,51	24	0,87	2,98
190,87	172,83	2,03	2,03	2,03	1,77	1,50	3,05	1,31	24	0,76	2,31
192,90	173,37	0,98	0,98	0,98	1,23	1,20	1,18	1,13	24	0,65	0,76
193,88	173,44	0,77	0,77	0,77	1,16	1,07	0,83	1,05	24	0,60	0,50
194,65	173,62	2,00	2,00	2,00	0,98	0,79	1,59	0,86	24	0,49	0,78
196,65	174,00				0,60						
			Врб=			hрб=	wрб=			Vрб=	Qрб=
			20,3			1,57	31,8			0,83	26,3
Правая пойма								$m_{лп}$ =	10		
196,65	174,00	3,02	3,02	3,02	0,60	0,33	1,01	0,48	10	0,12	0,12
199,67	174,54	0,33	0,14	0,14	0,06	0,03	0,00	0,10	10	0,02	0,0001
200,00	174,69	21,55			0,00						
			Впп=			hпп=	wпп=			Vпп=	Qпп=
			3,2			0,32	1,0			0,12	0,12
			Во=			ho=	wобщ=			Vo=	Qобщ=
			28,2	28,2		1,21	34,2			0,78	26,6

УМ=173,62 м БС (в период изысканий)

р. Рать

График υ = f(H)



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1941/01-25-ИГМИ		
Инженер		Горбачева			03.26	ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТЕЙ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела		Илатовская			03.26		П	1	3
							ООО «ГеоТехТранс»		

График Q = f(H)

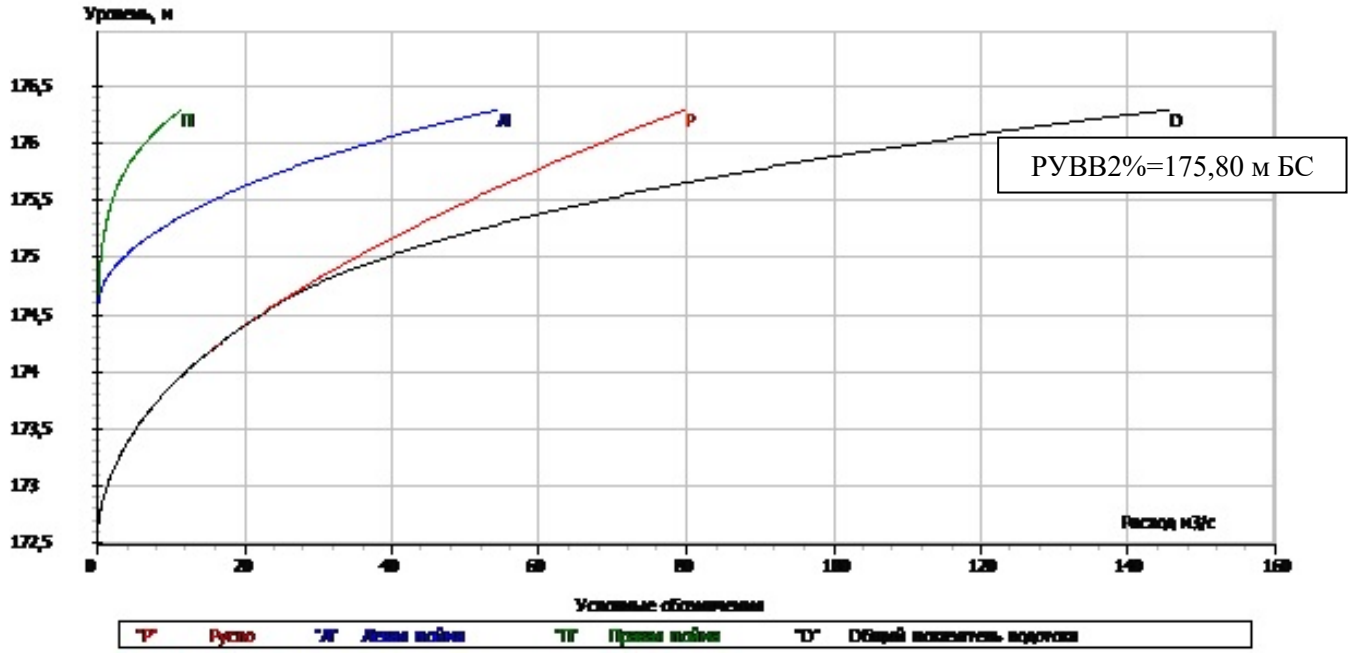
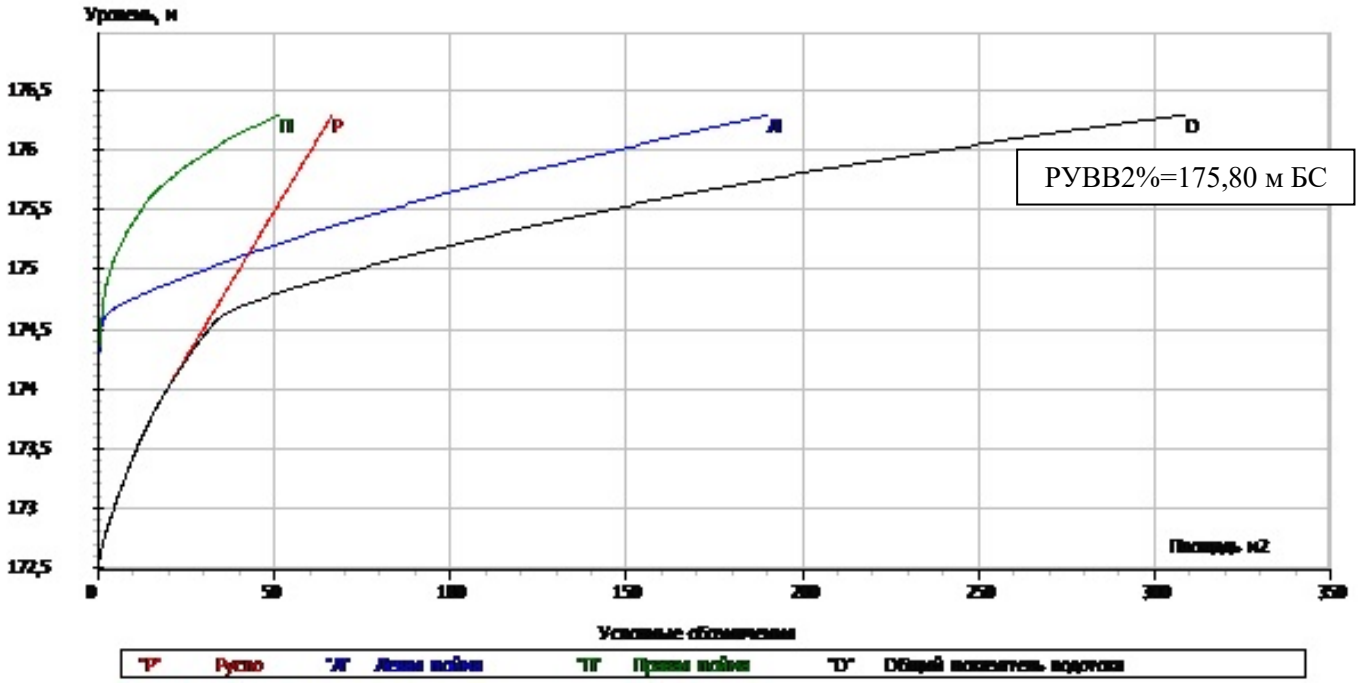

Уровень, м
176,5
176
175,5
175
174,5
174
173,5
173
172,5
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Расход м3/с
II
Л
Р
D
РУВВ2%=175,80 м БС
Условные обозначения
"Р" Русло
"Л" Левая пойма
"П" Правая пойма
"D" Общий водоток

График w = f(H)


Уровень, м
176,5
176
175,5
175
174,5
174
173,5
173
172,5
0
50
100
150
200
250
300
350
Площадь, м2
П
Р
Л
D
РУВВ2%=175,80 м БС
Условные обозначения
"Р" Русло
"Л" Левая пойма
"П" Правая пойма
"D" Общий показатель водотока

Приложение С

Расчет уровней высокого ледохода и первой подвижки льда

Расчёт уровней высокого ледохода и первой подвижки льда

(ПМП-91)

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
Река Рать у с. Мелехино. Ось проектируемого моста.

Для неизученных рек при отсутствии данных многолетних наблюдений уровни первой подвижки льда и высокого ледохода можно определять по приближенным формулам

$Q_{РВЛ}$ - расход, соответствующий максимальному уровню весеннего ледохода

$Q_{РВЛ}=k_2Q_{1\%}$ (формула 7.66 ПМП-91, с.176)

Qрпл - расход, соответствующий минимальному уровню первой подвижки льда

$Q_{РПЛ}=k_1Q_{1\%}$ (формула 7.65 ПМП-91)

$Q_{1\%}$ - максимальный расход весеннего половодья 1% обеспеченности;

k_1 и k_2 - коэффициенты, принимаемые по таблице 7.12 ПМП-91.

Ледовые явления	Значения k_1 и k_2			
	Вероятность превышения в %			
	0,33	1	2	10
Первая подвижка льда	0,29	0,24	0,22	0,16
Высокий ледоход	0,7	0,59	0,55	0,41

Уровни снимают с морфометрической кривой Q=f(H).

Расчётные уровни первой подвижки льда и высокого ледохода у проектируемого моста

Ледовые явления	k1/ k2	Расход 1% Q1%	Расход Qрпл 2%/ Qрвл 2%	Уровень РУППЛ2%/ РУВЛ2%
Первая подвижка льда	0,22	114	25,1	174,55
Высокий ледоход	0,55	114	62,7	175,80*

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1941/01–25–ИГМИ			
Инженер		Горбачева			03.26	РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ВЫСОКОГО ЛЕДОХОДА И ПЕРВОЙ ПОДВИЖКИ ЛЬДА	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела		Илатовская			03.26		П	1	2
							ООО «ГеоТехТранс»		

** Наибольшие уровни ледохода по данным водпоста р. Рать– с. Беседино, в основном, совпадают с максимальными уровнями половодья.*

Поэтому принимаем наихудшие условия - совпадение наибольших уровней ледохода с максимальными уровнями половодья.

РУВЛ2% = РУВВ2%вес =175,80 м БС

РАСЧЕТ МОРФОСТВОРА

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.

Река Рать у с. Мелехино. Ось проектируемого моста.

cos0= 1,000

Исходные данные:

Уровень 174,55 м,РУППЛ2%,Qрппл2%=25,1м3/с i= 0,0005 $i^{0,5}$ = 0,023

Пикетаж	Отм.,м	l, м	lрасч,м	lкос,м	h, м	hср, м	w, м^2	hср^{0,67}, м	m	V, м/с	Q, м^3/с
Левая пойма								$m_{лп}$ =	10		
170,19	174,75	3,51	1,5	1,50	0,00	0,08	0,11	0,18	10	0,04	0,00
173,70	174,40	2,70	2,7	2,7	0,15	0,35	0,95	0,49	10	0,12	0,12
176,40	174,00				0,55						
			Влп=			hлп=	wлп=			Vлп=	Qлп=
			4,2			0,25	1,1			0,11	0,12
Русло								$m_р$ =	24		
176,40	174,00	2,70	2,70	2,70	0,55	0,74	2,00	0,82	24	0,47	0,94
179,10	**173,62**	0,55	0,55	0,55	0,93	1,08	0,59	1,05	24	0,60	0,36
179,65	173,33	0,68	0,68	0,68	1,22	1,54	1,05	1,34	24	0,77	0,80
180,33	172,69	0,80	0,8	0,8	1,86	1,97	1,57	1,57	24	0,90	1,42
181,13	172,48	3,12	3,12	3,12	**2,07**	2,07	6,46	1,63	24	0,93	6,0
184,25	172,48	*4,77*	4,77	4,77	**2,07**	1,98	9,4	1,58	24	0,90	8,5
189,02	172,67	1,85	1,85	1,85	1,88	1,80	3,33	1,48	24	0,85	2,83
190,87	172,83	2,03	2,03	2,03	1,72	1,45	2,94	1,28	24	0,74	2,17
192,90	173,37	0,98	0,98	0,98	1,18	1,15	1,12	1,09	24	0,63	0,70
193,88	173,44	0,77	0,77	0,77	1,11	1,02	0,79	1,01	24	0,58	0,46
194,65	**173,62**	**2,00**	2,00	2,00	0,93	0,74	1,48	0,82	24	0,47	0,69
196,65	174,00				0,55						
			Врб=			hрб=	wрб=			Vрб=	Qрб=
			20,3			1,52	30,7			0,81	24,9
Правая пойма								$m_{лп}$ =	10		
196,65	174,00	3,02	3,02	3,02	0,55	0,28	0,85	0,43	10	0,10	0,09
199,67	174,54	0,33	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,03	10	0,01	0,0000
200,00	174,69	21,55			0,00						
			Впп=			hпп=	wпп=			Vпп=	Qпп=
			3,0			0,28	0,8			0,10	0,09
			Во=			hо=	wобщ=			Vо=	Qобщ=
			27,5			1,19	32,7			0,77	25,1

Приложение Т

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЬШЕЙ ТОЛЩИНЫ ЛЬДА
"ПМП - 91"

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области.
Река Рать у с. Мелехино

Исходные данные:

$p\% := 1$ Расчетная вероятность превышения, %.

$hc := 0.27$ Средняя за зимний период высота снежного покрова, определяемая по данным метеостанции, м (мс.Курск).

Определяем среднюю многолетнюю максимальную толщину льда hл_ср, см:

$\Sigma t_omp := 0.2 \cdot 30 + 4.5 \cdot 31 + 6.7 \cdot 31 + 6.2 \cdot 28 + 1.0 \cdot 31$ (мс. Курск, СП 131.13330.2025 «Строительная климатология», табл. 7.1, декабрь-март)

$\Sigma t_omp = 558$

$\Sigma t := \Sigma t_omp$

$\Sigma t = 558$

Модуль суммы, наибольшей за все годы наблюдений отрицательных среднесуточных температур за период от ледостава до начала снеготаяния по данным ближайших метеостанций, t^0 с. (ПМП-91, п.7.11, с.172)

$a := 1.7$ Коэффициент, принимаемый для рек Европейской части СССР до широты 65град равным а = 1,7; для более суровых климатических условий а = 2,4.

$$hл_ср := \frac{a \cdot \sqrt{\Sigma t}}{(0.8 \cdot hc + 1)^{\frac{1}{6}}} \qquad hл_ср = 39 \quad см$$

Определяем толщину льда 1% вероятности превышения $Hl1\%$, см:

$Cs := 0$ Коэффициент асимметрии; Cs=0 для районов южнее широты 65^0 в Европейской и 55^0 в Азиатской частях СССР; Cs=1 севернее указанных широт.

$\Phi 1\% := 2.33$ Отклонение ординаты кривой вероятности превышения Пирсона III типа от середины при заданном коэффициенте асимметрии, принимаемое по таблице Фостера-Рыбкина при Cs=0.

$\sigma l := 0.15 \cdot hл_ср$ Среднее квадратическое отклонение максимальной толщины льда.

$\sigma l = 5.8$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1941/01–25–ИГМИ		
Инженер		Горбачева			03.26	ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЬШЕЙ ТОЛЩИНЫ ЛЬДА р.РАТЬ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела		Илатовская			03.26		П	1	2
							ООО «ГеоТехТранс»		

Наибольшая толщина льда 1% вероятности превышения $hл1\%$ равна:

$$hл1\% := hл_ср + Ф1\% \cdot \sigma l$$

$$hл1\% = 52 \quad см$$

НПК «АТМОСФЕРА»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель НПК «Атмосфера»
|С.В. Кащеров|
«22» ДЕКАБРЯ 2022 г.

Климатические характеристики для выполнения изыскательских работ в районе метеостанции Курск

Ответственный исполнитель:
Руководитель экологической программы
НПК «Атмосфера»,
кандидат географических наук А.А.Петерс

Санкт-Петербург
2022 г.

Климатические характеристики по данным метеостанции Курск

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

- Научно-прикладной справочник по климату России электронная версия 2022;
- Для описания климата использовались метеорологические параметры для метеостанции Курск

Индекс ВМО	Название станции	Широта градусы	Долгота, градусы	Высота, м	Республика, область	Период
34009	Курск	51.77	36.17	246	Курская область	1891-2021 гг.

Основные климатические показатели представлены в Приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

1.1. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-8,0	-7,6	-2,4	6,7	14,3	17,9	19,6	18,4	12,7	6,0	-0,5	-5,3	6,0

1.2. Абсолютный максимум температуры воздуха по месяцам и за год, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
7,5	9,5	18,9	28,1	32,6	36,5	37,2	38,8	33,0	26,8	17,7	10,2	38,8

1.3. Абсолютный минимум температуры воздуха по месяцам и за год, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-34,5	-35,3	-32,6	-15,6	-6,1	0,4	5,9	1,9	-3,9	-17,4	-25,0	-32,7	-35,3

1.4. Средняя максимальная температура воздуха по месяцам и за год, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-5,1	-4,5	1,0	11,5	19,5	23,0	24,8	23,9	17,8	9,9	2,2	-2,9	10,1

1.5. Средняя минимальная температура воздуха по месяцам и за год, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-10,8	-10,6	-5,5	2,6	9,0	12,7	14,6	13,4	8,4	2,7	-2,9	-7,9	2,1

1.6. Средняя из абсолютных минимумов температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-23,0	-21,7	-15,5	-4,5	1,6	6,3	9,7	7,8	1,6	-4,8	-12,2	-19,6	-25,8

1.7. Средняя из абсолютных максимумов температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,1	2,4	9,0	21,2	27,3	29,6	31,1	30,8	26,0	18,5	10,1	4,1	32,3

1.8. Число дней с переходом температуры воздуха через 0°С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
6,2	6,7	14,0	7,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4	7,0	11,1	8,3	61,7

1.9. Продолжительность теплого и холодного периодов, дни

Границы	Обоснование	Период	
		теплый	холодный
0°С	ГОСТ Р 55912-2020	232	134
8°С	ГОСТ 30494-2011	170	196

1.10. Даты переходов средней суточной температуры воздуха через 0, 8, 10°С

Характеристика	Предел		
	0°С	8°С	10°С
Выше заданных значений	26 III	20 IV	27 IV
Ниже заданных значений	13 XI	7 X	28 IX

1.11. Продолжительность периодов со средней суточной температурой воздуха выше и ниже 0, 8, 10°С, дни

Характеристика	Предел		
	0°С	8°С	10°С
Выше заданных значений	232	170	154
Ниже заданных значений	134	196	212

2. ТЕМПЕРАТУРА ПОЧВЫ

2.1. Глубина промерзания почвы, м

Месяц							Из максимальных за зиму		
X	XI	XII	I	II	III	IV	Средняя	Наибольшая	Наименьшая
0	0	30	46	53	48	0	65	148	29

В таблице приводится оценка глубины промерзания почвы под снежным покровом, полученная по ежедневным данным вытяжных термометров как глубина проникновения в почву температуры 0^0 С. Она определяется путем интерполяции по ежедневным данным вытяжных термометров между соседними глубинами, на одной из которых температура положительная, на другой – отрицательная. В таблице приведена средняя глубина промерзания за все годы; средняя, наибольшая и наименьшая из максимальных глубин промерзания.

3. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

3.1. Средняя, максимальная и минимальная средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	85	83	78	66	61	67	69	66	72	79	87	88	75
Максимальная	95	91	91	79	75	78	80	79	85	87	95	97	82
Минимальная	72	65	56	43	47	49	49	43	48	61	77	82	66

3.2. Максимальная и минимальная среднесуточная относительная влажность, %

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Максимальная	100	100	100	100	99	97	98	99	99	100	100	100	100
Минимальная	43	43	21	21	21	32	23	26	24	23	39	46	21

4. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

4.1. Среднее, максимальное и минимальное месячное и годовое количество осадков, мм

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	43	36	39	41	55	67	77	56	53	50	48	48	613
Наибольшее	111	85	117	111	144	213	274	152	154	179	117	147	965
Наименьшее	3	5	6	8	7	11	20	3	4	4	6	4	404

4.2. Максимальное суточное количество осадков по месяцам и за год, мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
28	26	44	46	55	98	100	56	62	64	40	35	100

4.3. Наблюденный суточный максимум осадков, мм

Суточный максимум осадков	
Значение, мм	Дата наблюдения
99,7	15.07.1944

4.4. Расчетный суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм

Характеристика	Значение
Расчетный суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм	121

5. СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ

5.1. Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Даты появления снежного покрова			Даты образования устойчивого снежного покрова			Даты разрушения устойчивого снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя
29 IX	08 XI	07 XII	09 XI	09 XII	27 I	16 II	22 III	15 IV	19 III	06 IV	29 IV

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

Месяц												из наибольших		
Декабрь			Январь			Февраль			Март					
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	ср	мах	мин
7	8	10	12	15	18	20	20	21	24	21	19	27	63	6

5.3. Максимальная высота снежного покрова

Характеристика	Значение
Максимальная высота снежного покрова, см	75

5.4. Продолжительность периода со снежным покровом, дни

Характеристика	Значение
Продолжительность периода со снежным покровом, дни	103

5.5. Расчетная толщина снежного покрова 5 % обеспеченности, см

Характеристика	Значение
Расчетная толщина снежного покрова 5 % обеспеченности, см	57

5.6. Характеристика снегопереноса, $м^3/м.$ пог, преобладающие направления метелевых ветров

Характеристика	Объем снегопереноса, $м^3/м.$ пог
Средний объем	43
Максимальный объем	234

Преобладающее направление метелевых ветров – западное

6. ВЕТЕР

6.1. Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,4	3,4	3,3	3,1	2,7	2,5	2,3	2,3	2,5	3,0	3,2	3,3	2,9

6.2. Повторяемость направлений ветра и штилей по месяцам и за год, %

Месяц	Направление ветра								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
I	8,1	8,1	13,8	8,4	15,4	17,1	21,2	7,9	4,0
II	7,8	9,5	16,8	10,1	14,9	15,2	17,3	8,4	3,1
III	7,9	9,2	17,4	11,4	15,2	13,8	17,1	8,0	3,3
IV	10,1	12,0	17,0	11,7	14,9	11,9	14,0	8,4	4,0
V	13,5	13,5	17,3	10,5	12,6	10,2	13,3	9,1	6,3
VI	14,7	14,5	14,8	6,8	9,8	10,5	16,4	12,5	7,4
VII	15,8	14,8	13,2	6,8	9,7	9,4	16,8	13,5	7,9
VIII	17,0	14,3	14,4	6,8	8,9	9,7	15,5	13,4	7,4
IX	10,9	10,9	13,2	9,0	11,5	13,6	19,4	11,5	6,8
X	10,1	7,4	10,6	9,3	15,1	17,1	20,1	10,3	4,2
XI	6,8	7,5	12,4	11,1	16,9	17,7	19,7	7,9	3,7
XII	7,6	7,0	12,4	11,1	15,9	17,0	21,3	7,7	4,0
Год	10,9	10,7	14,4	9,4	13,4	13,6	17,7	9,9	5,2

6.3. Максимальная скорость и порыв ветра по месяцам и за год, м/с

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Max (10-мин осреднение)	18	18	18	14	16	13	12	12	12	18	24	24	24
Порыв	20	23	22	23	23	22	22	21	23	22	24	24	24

6.4. Средняя месячная скорость ветра различных направлений, м/с

Месяц	Направление ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I	3,5	3,0	3,6	3,2	3,3	3,7	3,9	3,3
II	3,4	3,0	3,8	3,5	3,4	3,6	3,7	3,3
III	3,1	3,1	3,5	3,2	3,5	3,6	3,8	2,9
IV	3,4	2,9	3,1	3,0	3,2	3,4	3,7	3,1
V	3,2	2,7	2,8	2,6	2,7	2,9	3,2	2,8
VI	3,0	2,3	2,4	2,2	2,4	2,9	3,0	2,8
VII	2,8	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	2,9	2,6
VIII	2,7	2,2	2,4	2,2	2,2	2,6	2,8	2,5
IX	2,9	2,4	2,5	2,3	2,6	2,9	3,1	2,8
X	3,3	2,5	2,7	2,8	3,0	3,3	3,6	3,2
XI	3,3	2,9	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	3,0
XII	3,5	3,0	3,3	3,1	3,3	3,8	3,9	3,3

6.5. Среднее и максимальное число дней с сильным ветром (более 15 м/с)

Значение	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	1,6	1,4	1,6	1,6	1,1	1,0	0,6	0,5	0,6	1,0	1,3	1,9	14,2
Максимальное	8	6	5	5	4	5	4	3	3	4	15	6	42

Преобладающее направление сильных ветров (более 15 м/с) – западное

6.6. Максимальная скорость ветра (10-мин осреднение) и максимальная скорость ветра в порыве повторяемостью один раз в 5, 10, 20, 25 и 50 лет, м/с

Характеристика	Период повторения, год				
	5	10	20	25	50
Расчетная скорость ветра 10-мин осреднения, м/с	14	17	19	20	22
Расчетная скорость ветра в порыве, м/с	21	22	23	24	25

7. АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

7.1. Среднее и наибольшее число дней с грозой по месяцам и за год, дни

Значение	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее			0,05	1,02	4,38	7,73	8,09	4,27	1,66	0,2		0,02	27,42
Максимальное			1	4	12	14	15	10	5	2		1	45

7.2. Среднее и наибольшее число дней с туманами по месяцам и за год, дни

Значение	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	7,71	6,75	6,18	3,3	0,91	0,79	1	1,11	2,71	5,2	10,05	9,64	55,35
Максимальное	17	18	21	14	4	4	6	4	9	10	22	18	90

7.3. Среднее и наибольшее число дней с метелями по месяцам и за год, дни

Значение	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее				0,07	1,05	2,82	3,55	3,11	2,2	0,05			12,85
Максимальное				2	7	13	13	13	9	1			39

7.4. Среднее и наибольшее число дней с градом по месяцам и за год, дни

Значение	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее		0,02		0,11	0,29	0,25	0,11	0,07	0,14				0,99
Максимальное		1		1	4	3	1	1	1				5

8. ГОЛОЛЕДНО-ИЗМОРОЗЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

8.1. Среднее и наибольшее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям) по месяцам и за год, дни

Значение	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее			0,27	1,54	6,36	13	12,29	8,45	6,89	2,38	0,2		51,38
Максимальное			3	6	13	24	24	17	17	10	2		85

8.2. Среднее и наибольшее число дней с гололедом (по визуальным наблюдениям) по месяцам и за год, дни

Значение	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее			0,04	0,32	2,65	6,84	5,18	3,3	1,48	0,13			19,94
Максимальное			2	5	8	20	19	12	9	2			47

8.3. Максимальная толщина стенки гололеда, приведенная к проводу высотой подвеса 10 м и диаметром 10 мм, возможная 1 раз в 5 лет, мм

Характеристика	Значение
Максимальная толщина стенки гололеда, мм	6,5

8.4. Продолжительность периодов с гололедицей, час

Характеристика	Значение
Продолжительность периодов с гололедицей, час	214,1

Приложение Ц

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ И
ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
ООО «ГеоТехТранс»

ИНН / КПП 3664085889 / 366401001
Юридический :394018, г. Воронеж, ул. Свободы, д. 75, оф. 407
Почтовый: 394018, г. Воронеж, ул. Свободы, д. 75, оф. 407
Тел/факс: 8 (473) 220-81-94

"УТВЕРЖДАЮ"

Заместитель генерального директора
по инженерным изысканиям

С.Д. Петров

" 12 " марта 2026 г.

АКТ
о проведении технического контроля и приёмке работ

Комиссия в составе:

Председатель комиссии:	- главный инженер проекта	А.А. Желтухин
Члены комиссии:	- начальник отдела	Е.С. Илатовская

произвела проверку объёма и качества полевых и камеральных работ, выполненных в ходе инженерно-гидрометеорологических изысканий для разработки проектной документации, по объекту:

«Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области».

В результате работы комиссии установлено:

- камеральные работы выполнены в полном объёме в соответствии с техническим заданием;
- точность выполненных измерений и вычислений соответствует требованиям нормативно-технических документов;
- качество представленных к проверке материалов изысканий оценивается как удовлетворительное для дальнейшей разработки проекта.

Материалы инженерных изысканий могут быть сданы в архив, после устранения полученных замечаний (см. приложение).

Приложение: Замечания - 1 лист(а)

«12» марта 2026 г.

. /А.А. Желтухин/

/ Е.С. Илатовская/

АКТ

приемки выполненных инженерно-гидрометеорологических работ

от 12.03.2026 г.

Объект: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области».

Адрес: Щигровский район Курской области.

Заказчик: Администрация Щигровского района Курской области, 306530, Курская область, г. Щигры, ул. Октябрьская, д. 35. e-mail: badmshig@yandex.ru, тел. 8 (47145) 4-12-12.

Подрядчик: Общество с ограниченной ответственностью «Геоинформационные и Транспортные Технологии». 394018, г. Воронеж, ул. Свободы, д. 75, оф. 407, Тел/факс: 8 (473) 220-81-94, e-mail: gtt@gtt.vrn.ru.

Комиссия со стороны Заказчика: (Должность / ФИО / подпись / печать)

1. Заместитель главы администрации Щигровского района Курской области Ю.В. Летошников _____

2. Начальник управления архитектуры, строительства, ЖКХ и охраны окружающей среды администрации Щигровского района Курской области В.Н. Грек _____

Комиссия со стороны генерального проектировщика: (Должность / ФИО / подпись / печать)

3. ГИП ООО «ГеоТехТранс»: А.А. Желтухин _____

4. Начальник отдела ИГМИ ООО «ГеоТехТранс»: Е.С. Илатовская _____

Данный акт является подтверждением, что комиссия в составе 2-х ответственных специалистов со стороны исполнителя и 1-го ответственного специалиста со стороны заказчика произвели приёмку выполненных инженерно-гидрометеорологических работ по данному объекту, оценили качество, достоверность и достаточность выполненных и предоставленных фактически объемов, и материалов выполненных работ в соответствии с СП 47.13330.2016 пункты 4.9, 4.10.

Предъявлены к приёмке и оценены следующие выполненные работы по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям:

Таблица 1.

Наименование	Единица измерения	Количество
Составление программы гидрометеорологических изысканий	программа	1
Систематизация материалов гидрологических наблюдений, сбор информации в официальных изданиях Государственного водного кадастра (расходы воды, слои стока)	годопункт	405
Составление схемы расположения гидрологических постов и метеостанций	схема	1
Определение площади водосбора	водосбор/дм^2	6/5
Определение уклона водотока и водосбора	расчет	11
Выбор аналога при отсутствии данных в исследуемом створе	—	3
Построение эмпирических кривых распределения ежегодных вероятностей превышения по аналогам	график	6
Составление таблицы гидрографических и гидрологических характеристик по аналогам	таблица	1
Определение максимальных расходов весеннего половодья по эмпирическим редукционным формулам	расчет	6
Определение максимальных расходов дождевых паводков по эмпирическим редукционным формулам	расчет	5
Определение максимальных расходов воды по формуле предельной интенсивности	расчет	5
Построение кривой расходов гидравлическим методом (расчет морфоствора)	расчет	1
Подбор метеостанции	—	1
Составление климатической характеристики района изысканий	—	1
Составление технического отчета	—	1

В ходе приёмки работ и просмотра материалов выявлены недостатки:

недостатки не выявлены.

Инженерно-гидрометеорологические результаты и материалы получены в полном объеме и могут быть использованы для: подготовки проектной документации

Выводы:

Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполнены в соответствии с утвержденным ранее техническим заданием.

Работы выполнены исполнителем в полном объёме и соответствуют нормативно-техническим документам.

Приемная комиссия не имеет претензий к качеству и объему выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Автомобильная дорога по с. 2е-Мелехино, по с. 1-е Мелехино, по д. Медведев Колодезь в Щигровском районе Курской области».

Приемная комиссия направляет данные материалы инженерно-гидрометеорологических изысканий для дальнейшего использования в процессе проектирования объекта.

Исполнитель

Начальник отдела ИГМИ ООО «ГеоТехТранс» Е.С. Илатовская 12.03.2026 г.