



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Гидрологии суши

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(магистерская диссертация)

На тему

**Установление границ
водоохранных зон
на неизученных реках**

Исполнитель Хромова Анастасия Владимировна

Руководитель кандидат географических наук, доцент

Сикан Александр Владимирович

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)

канд. геогр. наук, доцент Сикан Александр Владимирович

«18» июня 2018 г.

Санкт-Петербург
2018



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СВЕДЕНИЯ О ВОДООХРАННЫХ ЗОНАХ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОСАХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	7
1.1. Основные определения.....	7
1.2. Границы водоохраной зоны	8
1.3. Границы прибрежной защитной полосы	10
1.4. Ограничения на ведение хозяйственной деятельности в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос	10
1.5. Специализированные информационные знаки для обозначения границ водоохранных зон.....	12
1.6. Особенности назначения водоохранных зон в городах	13
2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ РЕКИ	15
3. РАСЧЕТ СРЕДНИХ МНОГОЛЕТНИХ РАСХОДОВ ЗА БЕЗЛЕДОСТАВНЫЙ ПЕРИОД ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	19
3.1. Северный край	20
3.2. Карелия.....	22
3.3. Северо-Запад.....	24
3.4. Донский район	26
3.5. Верхне-Волжский район.....	28
3.6. Нижнее и среднее Поволжье.....	30
3.7. Западная Сибирь	32
3.8. Бассейн Енисея	34
3.9. Бассейн Ангары	36
3.10. Бассейн Лены.....	38
3.11. Бассейн Колымы и рек Магаданской области	40
3.12. Камчатка.....	42

3.13. Расчёт коэффициента водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности безледоставного периода (k_t)	44
4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА СРЕДИХ МНОГОЛЕТНИХ УРОВНЕЙ ВОДЫ ЗА БЕЗЛЕДОСТАВНЫЙ ПЕРИОД ПРИ ОТСУТСТВИИ ДАННЫХ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	52
Приложение А	58

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации насчитывается более 2,4 млн. ручьев длиной до 10 километров общей протяженностью около 4,83 млн. километров, 127604 малых рек (длиной от 10 до 200 км) протяженностью 3,0 млн. километров, 855 средних рек (длиной от 200 до 500 км) протяженностью 0,256 млн. километров и 210 больших рек (длиной более 500 км) с общей протяженностью 0,189 млн. километров.

Кроме того на территории России имеется 2,28 млн. озер и 29,3 тыс. водохранилищ, в том числе емкостью от 1 до 10 млн.куб.м - 1937 и емкостью более 10 млн.куб.м - 363 водохранилища.

Имея такое количество водных ресурсов, очень сложно вести мониторинг за каждым водоемом, учитывать географические, климатические, административные и другие особенности каждого водного объекта.

Большинство водоемов нашей страны хорошо изучены и установление ширины водоохранной зоны не составляет труда. Также существуют водные объекты, для которых согласно постановлению правительства бассейновые водные управления проводят работы по установлению береговой линии на местности. Но есть водные объекты, которые не попадают ни в первую, ни во вторую группу, водоемы, за которыми никогда не велось наблюдение или в данный момент уже не ведётся.

Настоящая работа посвящена установлению границ водоохранных зон на неизученных реках. Ширина водоохранной зоны откладывается от границы береговой линии (границы водного объекта), чтобы определить эту границу при отсутствии данных наблюдений, необходимо разработать методику для определения средних многолетних расходов воды за безледоставный период.

Имея эту характеристику, можно по кривой $Q = f(H)$ определить средний многолетний уровень воды за период, когда река не покрыта льдом, который в соответствии с Водным кодексом РФ, определяет границы водного

объекта. От границ водного объекта устанавливаются ширины береговых полос, прибрежных защитных полос и водоохранных зон.

До последнего времени средний многолетний уровень воды за период, когда река не покрыта льдом, в практике гидрологических расчетов не использовался и методы его расчета при отсутствии данных гидрометрических наблюдений в нормативных документах не представлены. Учитывая это, в настоящей работе была поставлена задача: разработать методику для определения этой характеристики при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.

Работа выполнена для всех регионов РФ, где ежегодно наблюдается ледостав (деление на районы принято по справочникам ОГХ).

Работа состоит из введения, четырёх глав и заключения. В первой главе приводятся общие сведения о береговых полосах, прибрежных защитных полосах и водоохранных зонах.

Во второй главе излагается методика определения береговой линии рек в зависимости от среднего многолетнего расхода воды за безледоставный период с переходом к расчетным уровням воды по кривой $Q = f(H)$, которая строится гидравлическим методом.

В третьей главе приводится описание режима 12 регионов РФ, расчёт внутригодового распределения для этих регионов с наглядными графиками, а так же методика расчёта коэффициента водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности безледоставного периода (k_t).

В четвёртой главе дано описание методики определения среднего многолетнего уровня за безледоставный период при различном объёме гидрометеорологической информации.

В приложении приведен расчёт коэффициентов водности за безледоставный период и коэффициентов относительной продолжительности за безледоставный период для всех исследованных регионов России.

В «Заключении» приводятся выводы и результаты проделанной работы, дано краткое описание методики расчета средних многолетних уровней воды при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.

Работа содержит 3 таблицы, 31 рисунок, 1 приложение, состоящее из 11 таблиц, список литературы из 48 наименований. Общий объем работы 79 с.

1. СВЕДЕНИЯ О ВОДООХРАННЫХ ЗОНАХ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОСАХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

1.1. Основные определения

В соответствии с Водным кодексом РФ [?] вдоль береговой линии рек и других водных объектов выделяются специальные зоны, в пределах которых вводятся ограничения на ведение хозяйственной деятельности. К числу таких зон относят: береговые полосы, прибрежные защитные полосы и водоохранные зоны.

Береговая линия (граница водного объекта)

Береговая линия (граница водного объекта) определяется для:

1. моря – по постоянному уровню воды, а в случае периодического изменения уровня воды – по линии максимального отлива;
2. реки, ручья, канала, озера, обводненного карьера – по среднегодовому уровню вод в период, когда они не покрыты льдом;
3. пруда, водохранилища – по нормальному подпорному уровню воды;
4. болота – по границе залежи торфа на нулевой глубине.

Порядок определения местоположения береговой линии (границы водного объекта), случаи и периодичность ее определения устанавливаются Правительством Российской Федерации. Требования к описанию местоположения береговой линии (границы водного объекта) устанавливаются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

Береговая полоса

Полоса земли вдоль береговой линии (границы водного объекта) водного объекта общего пользования (береговая полоса) предназначена для общего пользования. Ширина береговой полосы водных объектов общего пользования составляет двадцать метров, за исключением береговой полосы

каналов, а также рек и ручьев, протяженность которых от истока до устья не более чем десять километров. Ширина береговой полосы каналов, а также рек и ручьев, протяженность которых от истока до устья не более чем десять километров, составляет пять метров.

Водоохранная зона

Водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

Прибрежная защитная полоса

В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

1.2. Границы водоохраной зоны

Важной задачей в современном мире является определение линии водоохраной зоны. При этом «репером», от которого устанавливаются ширины береговых полос, прибрежных защитных полос и водоохранных зон является береговая линия водного объекта.

Необходимо учитывать, что в границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

За пределами территорий городов и других населенных пунктов ширина водоохранной зоны рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и ширина их прибрежной защитной полосы устанавливаются от соответствующей бе-

реговой линии, а ширина водоохранной зоны морей и ширина их прибрежной защитной полосы - от линии максимального прилива. При наличии централизованных ливневых систем водоотведения и набережных границы прибрежных защитных полос этих водных объектов совпадают с парапетами набережных, ширина водоохранной зоны на таких территориях устанавливается от парапета набережной.

При отсутствии набережной ширина водоохранной зоны, прибрежной защитной полосы измеряется от береговой линии (в ред. Федеральных законов от 14.07.2008 N 118-ФЗ, от 07.12.2011 N 417-ФЗ).

Ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается от их истока для рек или ручьев протяженностью:

- 1) до десяти километров - в размере пятидесяти метров;
- 2) от десяти до пятидесяти километров - в размере ста метров;
- 3) от пятидесяти километров и более - в размере двухсот метров.

Для реки, ручья протяженностью менее десяти километров от истока до устья водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой. Радиус водоохранной зоны для истоков реки, ручья устанавливается в размере пятидесяти метров.

Ширина водоохранной зоны озера, водохранилища, за исключением озера, расположенного внутри болота, или озера, водохранилища с акваторией менее 0,5 квадратного километра, устанавливается в размере пятидесяти метров. Ширина водоохранной зоны водохранилища, расположенного на водотоке, устанавливается равной ширине водоохранной зоны этого водотока (в ред. Федерального закона от 14.07.2008 N 118-ФЗ).

Ширина водоохранной зоны моря составляет пятьсот метров.

Водоохранные зоны магистральных или межхозяйственных каналов совпадают по ширине с полосами отводов таких каналов.

Водоохранные зоны рек, их частей, помещенных в закрытые коллекторы, не устанавливаются.

1.3. Границы прибрежной защитной полосы

Установление границ прибрежных защитных полос имеет важнейшее значение для обеспечения государственного регулирования хозяйственной и иной деятельности в прибрежных территориях и юридического обоснования решения вопросов землепользования хозяйствующими субъектами и гражданами.

Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет тридцать метров для обратного или нулевого уклона, сорок метров для уклона до трех градусов и пятьдесят метров для уклона три и более градуса.

Для расположенных в границах болот проточных и сточных озер и соответствующих водотоков ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в размере пятидесяти метров.

Ширина прибрежной защитной полосы реки, озера, водохранилища, имеющих особо ценное рыбовладельческое значение (места нереста, нагула, зимовки рыб и других водных биологических ресурсов), устанавливается в размере двухсот метров независимо от уклона прилегающих земель (в ред. Федерального закона от 21.10.2013 N 282-ФЗ).

1.4. Ограничения на ведение хозяйственной деятельности в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос

В границах водоохранных зон запрещаются:

- 1) использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв (в ред. Федерального закона от 21.10.2013 N 282-ФЗ);
- 2) размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов

дов (в ред. Федеральных законов от 11.07.2011 N 190-ФЗ, от 29.12.2014 N 458-ФЗ);

3) осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами (в ред. Федерального закона от 21.10.2013 N 282-ФЗ);

4) движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;

5) размещение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов (за исключением случаев, если автозаправочные станции, склады горюче-смазочных материалов размещены на территориях портов, судостроительных и судоремонтных организаций, инфраструктуры внутренних водных путей при условии соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и настоящего Кодекса), станций технического обслуживания, используемых для технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств (п. 5 введен Федеральным законом от 21.10.2013 N 282-ФЗ);

6) размещение специализированных хранилищ пестицидов и агрохимикатов, применение пестицидов и агрохимикатов (п. 6 введен Федеральным законом от 21.10.2013 N 282-ФЗ);

7) сброс сточных, в том числе дренажных, вод (п. 7 введен Федеральным законом от 21.10.2013 N 282-ФЗ);

8) разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых (за исключением случаев, если разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых осуществляются пользователями недр, осуществляющими разведку и добычу иных видов полезных ископаемых, в границах предоставленных им в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах горных отводов и (или) геологических отводов на основании утвержденного технического проекта в соответствии со статьей 19.1 Закона Рос-

сийской Федерации от 21 февраля 1992 года N 2395-1 "О недрах") (п. 8 введен Федеральным законом от 21.10.2013 N 282-ФЗ).

В границах прибрежных защитных полос наряду с установленными частью 15 настоящей статьи ограничениями запрещаются:

1. распашка земель;
2. размещение отвалов размываемых грунтов;
3. выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

Установление на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов, в том числе посредством специальных информационных знаков, осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации (часть восемнадцатая в ред. Федерального закона от 14.07.2008 N 118-ФЗ).

1.5. Специализированные информационные знаки для обозначения границ водоохранных зон

Границы водоохранных зон и границы прибрежных защитных полос водных объектов считаются установленными с даты внесения сведений о них в государственный кадастр недвижимости. Кроме того, сведения о водоохранных зонах водных объектов вносятся в государственный водный реестр.

Установление границ водоохранных зон водных объектов непосредственно на местности осуществляется посредством размещения специальных информационных знаков, которые устанавливаются на всем протяжении границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов в характерных точках рельефа, а также в местах пересечения водных объектов дорогами, в зонах отдыха и других местах массового пребывания граждан.

В соответствии с Приказом Минприроды России от 13 августа 2009 г. N 249 "Об утверждении образцов специальных информационных знаков для обозначения границ водоохранных зон и границ прибрежных защит-

ных полос водных объектов" установлены следующие требования. Специальный информационный знак «Водоохранная зона» (Рис. 1.5) представляет собой прямоугольник с соотношением сторон 2:1 со скруглёнными углами, размер знака 500×1000 мм. Фон знака должен иметь синий цвет, информационная надпись выравнивается по центру и наносится на знак печатными буквами белого цвета. Текст, должен быть виден в светлое время суток с расстояния 50 метров.



Рисунок 1.1 – Пример информационного знака «Водоохранная зона».

За уничтожение или повреждение информационных знаков в российском законодательстве предусмотрена административная ответственность.

1.6. Особенности назначения водоохранных зон в городах

На территориях населенных пунктов при наличии централизованных ливневых систем водоотведения и набережных границы прибрежных защитных полос совпадают с парапетами набережных. Ширина водоохранной зоны на таких территориях устанавливается от парапета набережной. При отсутст-

вии набережной ширина водоохранной зоны, прибрежной защитной полосы измеряется от береговой линии.

В границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды. Выбор типа сооружения, обеспечивающего охрану водного объекта от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод, осуществляется с учетом необходимости соблюдения установленных в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов. В целях настоящей статьи под сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод, понимаются:

1) централизованные системы водоотведения (канализации), централизованные ливневые системы водоотведения;

2) сооружения и системы для отведения (сброса) сточных вод в централизованные системы водоотведения (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод), если они предназначены для приема таких вод;

3) локальные очистные сооружения для очистки сточных вод (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод), обеспечивающие их очистку исходя из нормативов, установленных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и настоящего Кодекса;

4) сооружения для сбора отходов производства и потребления, а также сооружения и системы для отведения (сброса) сточных вод (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод) в приемники, изготовленные из водонепроницаемых материалов.

2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ РЕКИ

Для определения границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос необходимо располагать данными о среднемноголетнем уровне воды за безледоставный период. На водных объектах, где отсутствуют данные гидрометрических наблюдений величину среднего многолетнего уровня воды за безледоставный период можно определить по кривой $Q = f(H)$ в зависимости от среднего многолетнего расхода за безледоставный период. При этом зависимость $Q = f(H)$ строится на основании гидравлического расчета с использованием данных полевых изысканий, с учетом гидравлических и морфометрических характеристик русла и поймы реки в рассматриваемом створе. Пример построения кривой $Q = f(H)$ показан на рисунке 2.1.

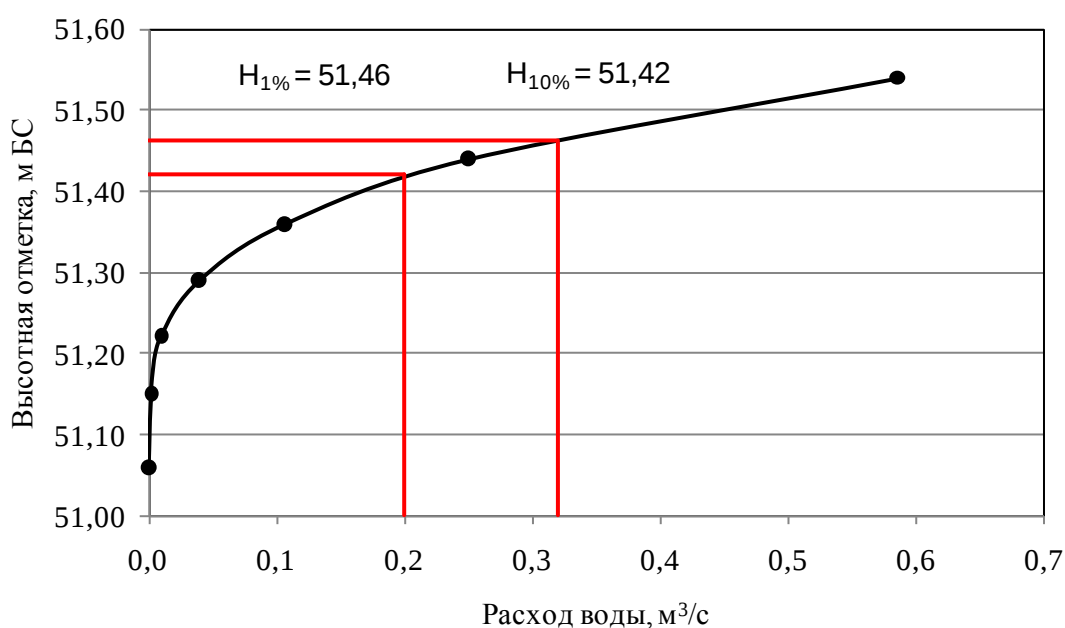


Рисунок 2.1 – Построение кривой зависимости расходов воды от уровня.

Согласно СП 33-101-2003 при отсутствии данных гидрометрических наблюдений кривые расходов строят с помощью формулы:

$$Q = \frac{\omega}{n} h^{2/3} I^{1/2}, \quad (2.1)$$

где ω - площадь поперечного сечения русла или поймы при отметке уровня H , м^2 ;

n - коэффициент шероховатости, $\text{с} / \text{м}^{0,33}$;

h - средняя глубина воды в русле или пойме, м ;

I - уклон водной поверхности.

Кривые $\omega = f(H)$ и $h = f(H)$ устанавливают путем промеров глубин в реке ниже уреза воды и нивелирования русла и береговых склонов выше уреза до предполагаемой высоты уровня воды 1 %-ной вероятности превышения плюс один метр. Пример построения поперечного профиля изображен на рисунке 2.2. Коэффициент шероховатости находят по таблице 2.1.

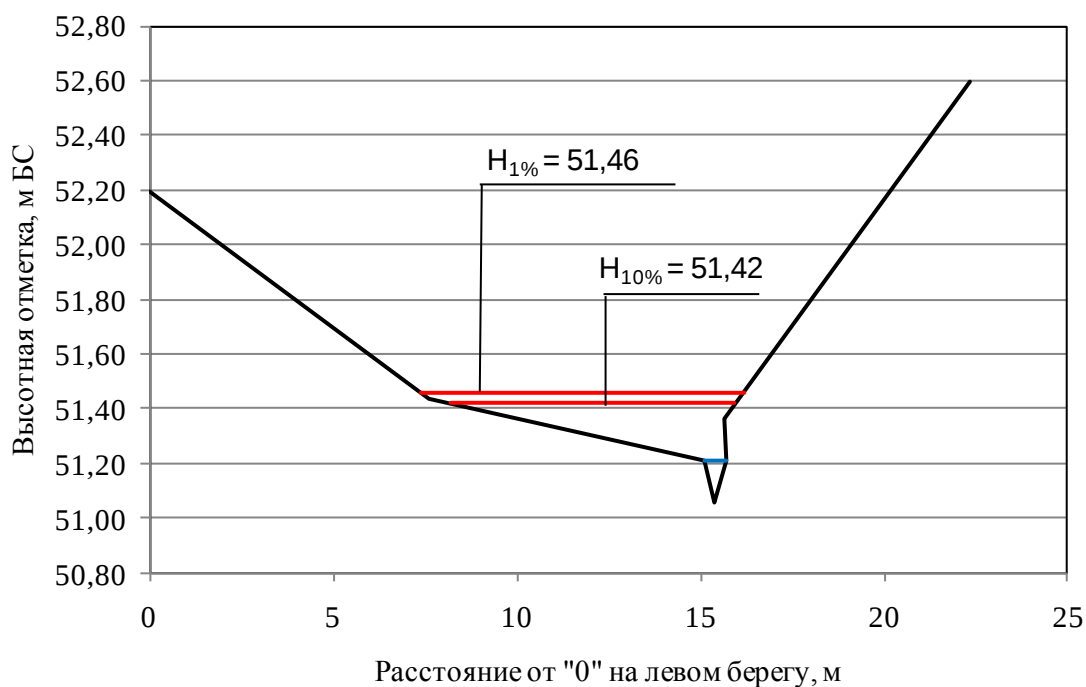


Рисунок 2.2 – Пример построения поперечного профиля.

Таблица 2.1 - Шкала шероховатости речных русел и пойм по СП 33-101-2003

Характеристика русел и пойм			
<i>n</i>	Равнинные реки	Полугорные и горные реки	Поймы
0,020	Прямолинейные русла канализированных рек в плотных грунтах с тонким слоем илистых отложений	-	-
0,025	Естественные земляные русла в благоприятных условиях, чистые, прямые, со спокойным течением	Искусственные отводы русел, высеченные в скале	Ровная чистая пойма с низкой травой без сельскохозяйственного использования
0,030	Гравийно-галечные русла в тех же условиях	Гравийно-галечные русла в благоприятных условиях (чистые, прямые). $J = 0,8 ‰$ - $1,0 ‰$	Ровная пойма под пашней без посевов и пастбищем с низкой травой
0,040	Сравнительно чистые русла постоянных водотоков с некоторыми неправильностями в направлениях струй, неровностями дна и берегов и влечением донных наносов	Земляные русла периодических водотоков (сухих логов) в благоприятных условиях. Правильные хорошо разработанные галечные русла в нижнем течении. $J = 0,8 ‰$ - $1,0 ‰$	Ровная пойма, занятая зрелыми полевыми культурами, пастбищем с высокой травой и вырубками без побегов, небольшое количество староречий и мелких просек
0,050	Значительно засоренные русла больших и средних рек, частично заросшие или каменистые, с беспокойным течением. Чистые русла периодических водотоков	Значительно засоренные каменистые русла с бурным течением. Периодические водотоки с крупногалечным покрытием ложа. $J = 7 ‰$ - $15 ‰$	Пойма, поросшая редким кустарником и деревьями (весной без листвы), изрезанная староречьями
0,065	Скалистые русла больших и средних рек. Русла периодических водотоков, засоренные и заросшие	Галечно-валунные русла с бурным течением. Засоренные периодические водотоки. $J = 15 ‰$ - $20 ‰$	Пойма под редким кустарником и деревьями с листвой или вырубками с развивающейся порослью
0,080	Речные русла, значительно заросшие, с промоинами и неровностями дна и берегов	Валунные русла в средней и верхней частях бассейна и периодические водотоки с бурным течением и взволнованной водной поверхностью $J = 50 ‰$ - $90 ‰$	Поймы, покрытые кустарником средней и большой густоты (весной без листвы)
0,100	Русла рек, сильно заросшие, загроможденные стволами деревьев и валунами	Русла водопадного типа преимущественно в верховьях с крупновалунным ложем и бурным течением. $J = 90 ‰$ - $200 ‰$	Поймы, занятые лесом при уровне ниже ветвей и кустарником средней и большой густоты с листвой
0,140	Реки болотного типа (заросли, кочки, во многих местах почти стоячая вода)	Русла с завалами из валунов и обломков скал и валунами. $J = 90 ‰$ - $200 ‰$	Поймы, покрытые лесом при затоплении ветвей и густым ивняком
0,200	-	Русла с завалами из валунов и обломков скал	Глухие, сплошь заросшие, труднопроходимые поймы таежного типа

Таким образом, главной расчетной характеристикой для установления границ прибрежных защитных полос и водоохранных зон является средний многолетний расход воды за безледоставный период. Учитывая отсутствие методики расчета данной характеристики, следующая глава будет посвящена расчету средних многолетних расходов воды за безледоставный период.

3. РАСЧЕТ СРЕДНИХ МНОГОЛЕТНИХ РАСХОДОВ ЗА БЕЗЛЕДОСТАВНЫЙ ПЕРИОД ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Работа выполнена для 12 районов Российской Федерации: Северный край, Карелия и Северо-запад, Верхневолжский район, Нижнее Поволжье, Западная Сибирь, бассейн р. Енисей, бассейн р. Ангара, бассейн р. Лена, бассейн Колымы и рек Магаданской области, бассейн рек Камчатской области.

Таблица 3.1 – Сводная таблица

Район	Кол-во постов
Северный край	40
Северо-Запад	40
Северо-Запад и Карелия	46
Бассейн Дона	33
Верхнее течение Волги	44
Нижнее и среднее течение Волги	32
Западная Сибирь	42
Бассейн Енисея	36
Бассейн Ангары	33
Бассейн Лены	35
Бассейн Колымы и рек Магаданской области	25
Бассейн рек Камчатской области	31
Σ	397

3.1. Северный край

Рассматриваемая территория занимает северо-восточную окраину Европейской территории Российской Федерации. Охватывая около миллиона квадратных километров площади, Северный край простирается на 650 - 700 км в меридиональном и на 1000 км в широтном направлении. Крайние южная и северная точки расположены соответственно на 58° и 70° с.ш., а западная и восточная - на 38° и 65° в.д.

Для рек Северного края, основным источником питания которых являются талые снеговые воды, характерно неравномерное распределение стока воды в году. Так, за три весенних месяца обычно проходит более половины годового объема стока, тогда как в течение четырех зимних месяцев сток составляет не больше 15 % годового объема (рисунки 3.1-3.2).

В весенний сезон включены май-июль.

Летне-осенняя межень на реках юго-западной части территории обычно наступает во второй половине июня, на северо-востоке – в третьей декаде июля. Конец летне-осенней межени на юге края приходится обычно на первую декаду ноября, на северо-востоке края и на Урале на первую половину сентября. Продолжительность летне-осенней межени на реках большей части Северного края составляет в среднем 60 - 70 дней. Средняя величина слоя стока за этот период составляет 10 - 30 мм.

Зимняя межень, на большей части территории, устанавливается с 10 по 20/XI, на юге и западе в конце ноября - начале декабря, а на северо-востоке в середине октября. Заканчивается зимняя межень на реках юго-западной части края в первой половине апреля, на северо-востоке около середины мая.

Средняя продолжительность зимней межени 14 - 180 дней. Слой стока за зимнюю межень для большинства рек составляет обычно 20 - 40 мм.

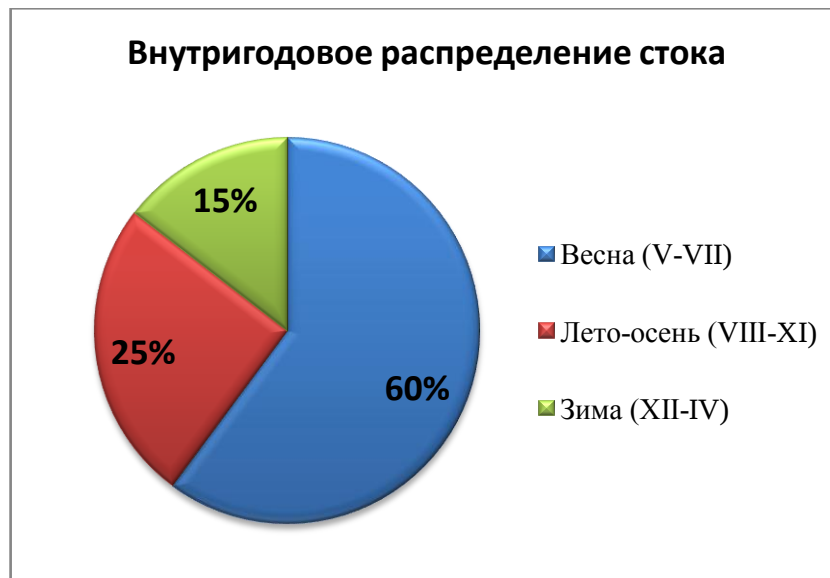


Рисунок 3.1 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Яренга-с. Тохта.

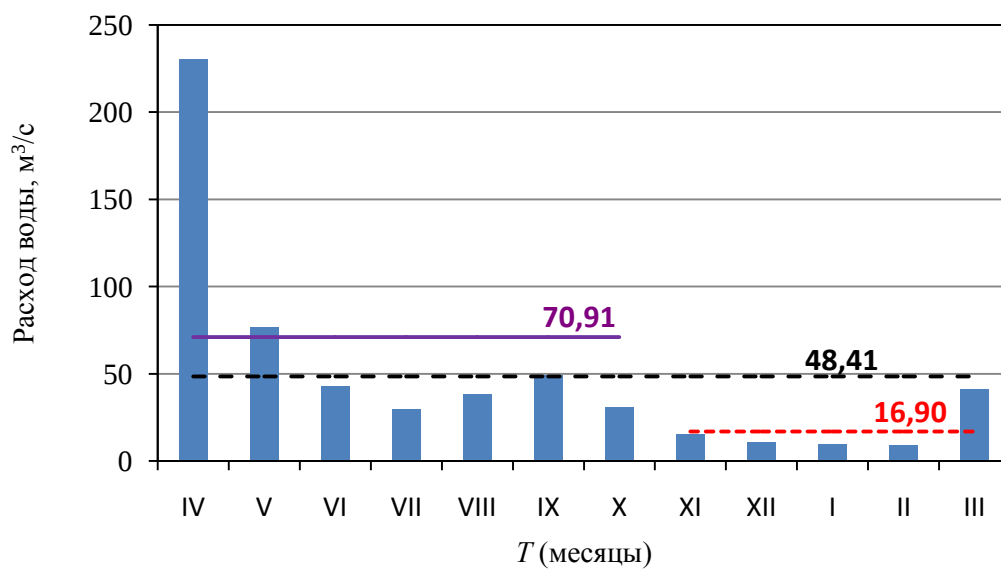


Рисунок 3.2 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Яренга-с. Тохта.

3.2. Карелия

Карелия расположена на северо-западе России, входит в состав Северного экономического района Российской Федерации.

Протяженность территории Карелии с севера на юг достигает 660 км. С запада на восток по широте г. Кеми протяженность составляет 424 км. На западе Карелия граничит с Финляндией, на юге - с Ленинградской и Вологодской областями, на севере - с Мурманской, на востоке - с Архангельской областью.

Средние многолетние величины весеннего стока на рассматриваемой территории колеблются от 120 до 260 мм. Это объясняется физико-географическими условиями Карелии и в первую очередь озерностью и особенно размером озер. Наименьшие колебания величины слоя стока за весенний сезон наблюдаются в истоках из озер и составляют 75 - 110 мм. Доля весеннего стока составляет 29 - 66 % (рисунки 3.3-3.4) годовой величины стока и зависит в основном от степени озерного регулирования.

Весеннее половодье сменяется летней меженью, в период которой питание реки осуществляется за счет грунтовых вод и сработки озер. Наступает обычно в конце июля и заканчивается в конце октября – начале ноября. Летне-осенняя межень нередко прерывается дождевыми паводками. Осенью за счет длительных дождей и уменьшения испарения с поверхности водосбора меженный сток значительно увеличивается.

Для большинства рек территории средняя продолжительность летне-осенней межени составляет 65 - 70 дней. Доля летне-осеннего стока составляет 31 - 45 % годового стока.

Для зимнего стока характерно постепенное истощение. Зимняя межень обычно устанавливается в конце ноября – середине декабря. Средняя продолжительность составляет 130 - 150 дней. Величина зимнего стока изменяется по территории в небольшом диапазоне (25 - 75 мм).

Доля зимнего стока в годовом составляет 3 – 10 % для рек с озерностью до 6 %, 20 - 25 % для рек с озерностью до 15 %.

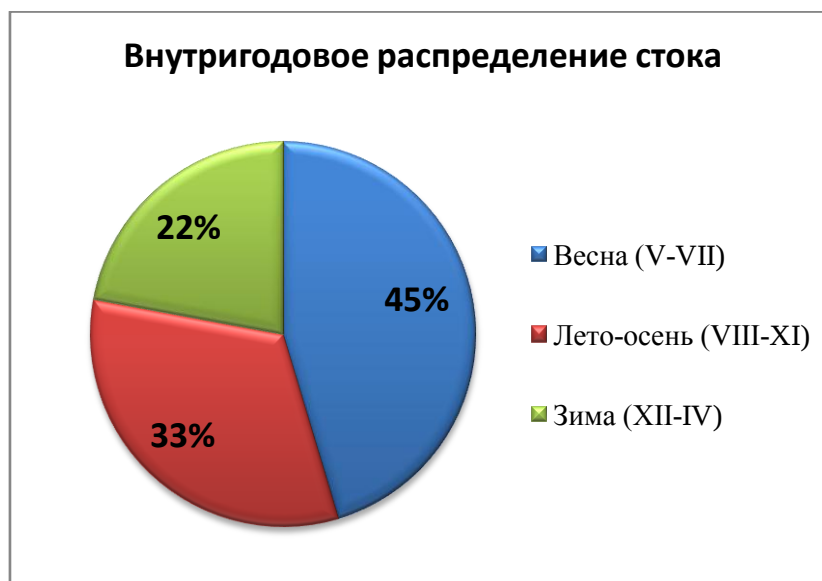


Рисунок 3.3 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Чирко-Кемь-с. Андропова Гора.

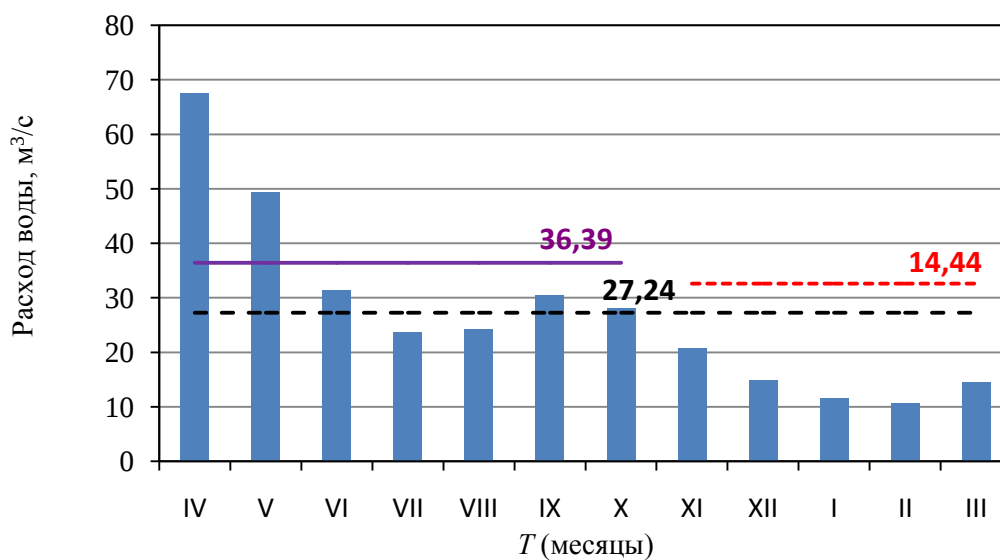


Рисунок 3.4 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Чирко-Кемь-с. Андропова Гор.

3.3. Северо-Запад

Наибольшая часть годового стока рек Северо-Запада приходится на весеннее половодье, его доля в годовом объеме стока составляет 38 - 68 %. Общая продолжительность весеннего половодья в среднем составляет 55-65 дней, наибольшая 89-105 дней.

Средняя продолжительность летне-осенней межени изменяется от 64 до 130 дней. Доля летне-осеннего стока составляет 18 - 44 % годового стока.

Зимняя межень обычно устанавливается в конце ноября – середине декабря. Наиболее ранние даты наступления межени приходятся на конец октября, начало ноября, наиболее поздние – на январь. Оканчивается обычно в конце марта, на северо-востоке территории – в начале апреля; крайние сроки – конец февраля, середина апреля. Средняя продолжительность зимней межени изменяется от 84 до 115 дней, увеличиваясь с юга и запада на северо-восток. Наибольшей прерывистостью и наименьшей продолжительностью межени характеризуются реки, впадающие в Финский залив, где в зимнее время наиболее часты оттепели. Зимний сток изменяется по территории от 11 до 95 мм и составляет от 7 до 29 % годового (рисунки 3.5-3.6). Наименьшие величины его наблюдаются в феврале (в юго-западной части территории) и в марте (на северо-востоке). В суровые зимы отдельные малые реки промерзают. При оттепелях зимняя межень нередко прерывается паводками, существенно повышающими сток зимнего периода.

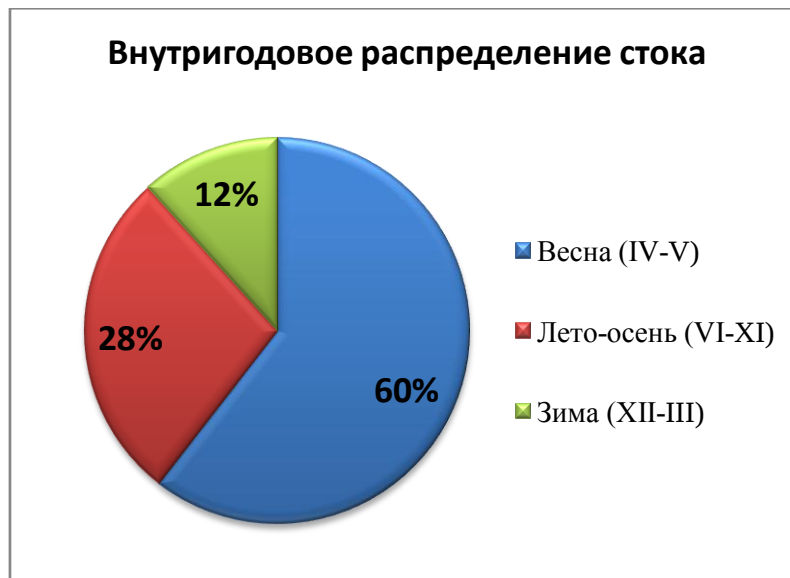


Рисунок 3.5 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р.Тосна-ст. Тосно.

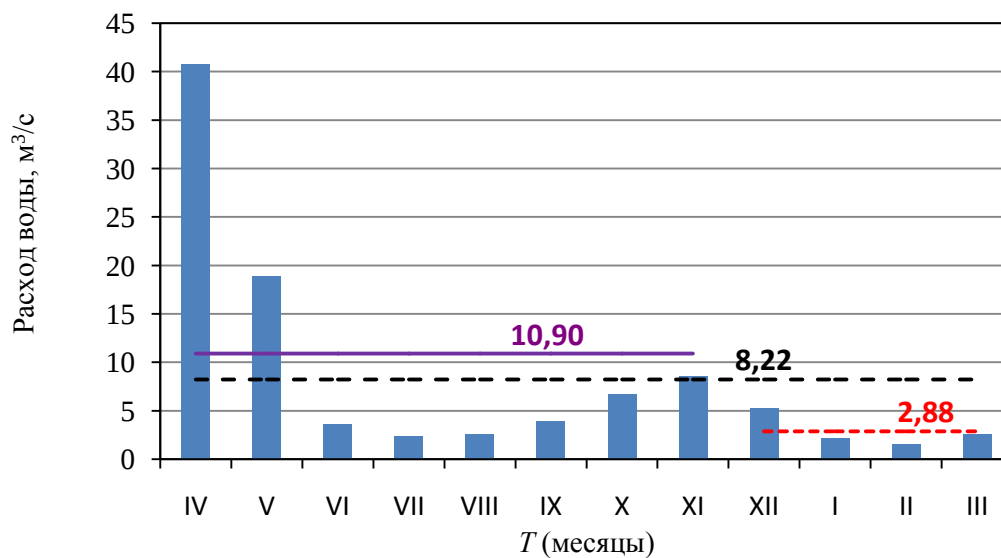


Рисунок 3.6 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р.Тосна-ст. Тосно.

3.4. Донский район

Река Дон и его притоки являются равнинными степными реками. Питание их в основном происходит водами, образующимися от таяния зимних запасов снега и в значительно меньшей степени - грунтовыми и дождевыми водами.

Годовой ход стока на реках рассматриваемой территории характеризуется обычно высоким весенним половодьем и низкой летне-осенней и зимней меженью. Доля весеннего стока на разных реках составляет 35-90 % общего годового объёма стока (рисунок 3.7).

Летне-осенняя межень на большей части рек наступает обычно в конце мая-начале июня. На реках Дона и его крупных притоках Хопре и Медведице она начинается позднее, в конце июня - в июле. Окончание этой межени приходится на конец октября - начало ноября. При отсутствии осенних паводков летне-осенняя межень плавно переходит в зимнюю. Продолжительность летне-осенней межени на притоках Дона от 90-100 до 170-180 суток.

Зимняя межень устанавливается обычно во второй половине - конце ноября, начале декабря. Заканчивается зимняя межень в первой декаде - середине марта, на юге и юго-востоке территории во второй и третьей декадах февраля. Продолжительность межени холодной части года от 60-70 до 120-130 суток. Как и летняя, зимняя межень нередко прерывается двумя-тремя паводками. Изменение водности рек в зимний период происходит аналогично её изменению в летне-осеннее время.

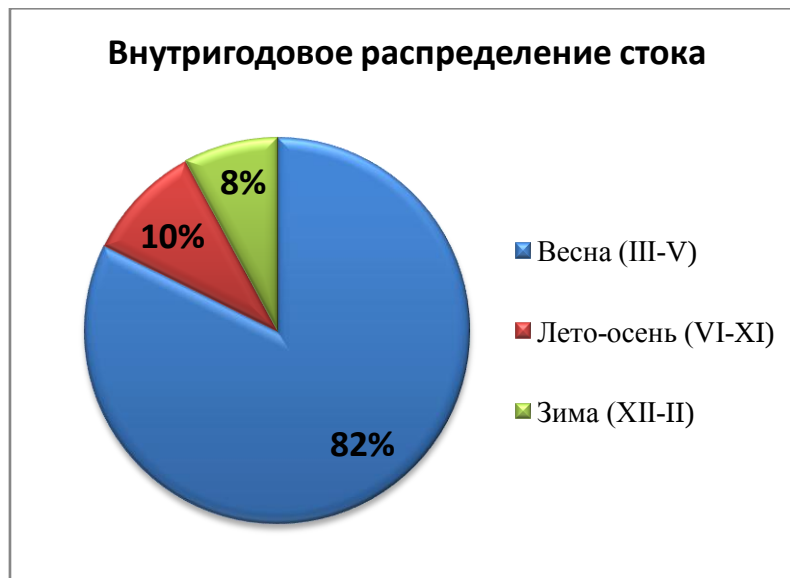


Рисунок 3.7 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р.Битюг-г. Бобров.

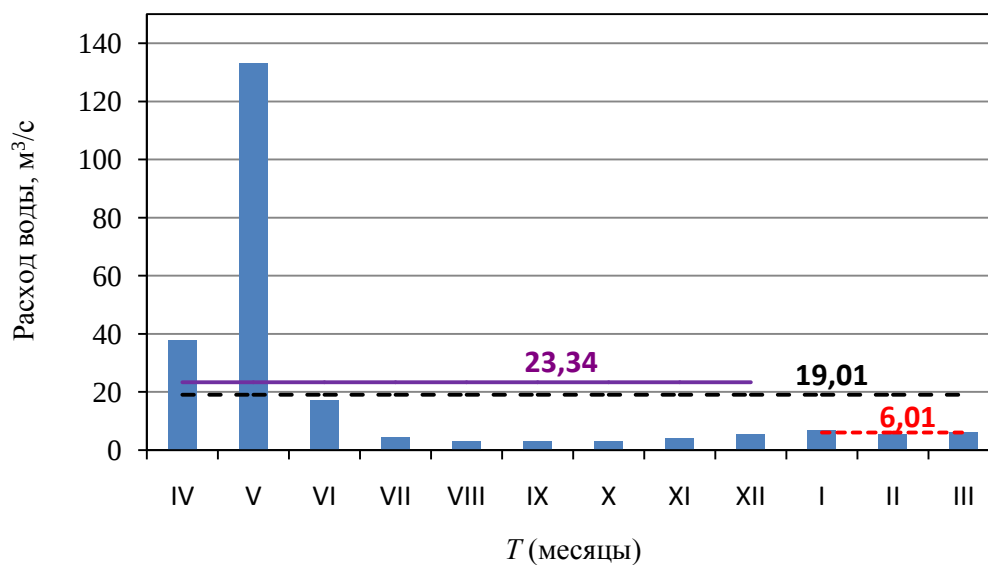


Рисунок 3.8 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р.Битюг-г. Бобров.

3.5. Верхне-Волжский район

Реки Верхневолжского района отличаются неравномерностью стока в течение года и по классификации Б.Д.Зайкова относятся к восточноевропейскому типу внутригодового распределения стока, который характеризуется высоким половодьем, низкой летней и зимней меженью и повышенным стоком в осенний период. От 50 до 90 % годового стока проходит весной в период снеготаяния (рисунок 3.9).

За весенним половодьем следует низкая летняя межень; средняя многолетняя величина суммарного стока за лето и осень изменяется от 100 мм на северо-западе до 10 мм на юго-востоке территории. Летне-осенняя межень начинается обычно в конце июня – середине июля и оканчивается в октябреначале ноября. Средняя продолжительность межени изменяется от 50 - 60 до 140 - 160 дней. Доля летне-осеннего стока в годовом объеме на реках северо-западной части лесной зоны составляет 25 – 30 % .

Зимний сток на большинстве рек территории меньше летне-осеннего и составляет 4-15 % годового. Зимняя межень устанавливается в конце ноября – начале декабря и заканчивается в конце марта - начале апреля. Средняя продолжительность межени для преобладающей части района 120 - 140 дней, лишь на юге она уменьшается до 90 - 100 дней.

Таким образом, распределение сезонного стока по территории в общих чертах следует закону географической зональности, однако влияние местных аazonальных факторов (озерности, карста, песчаных почв и т.д.) нередко нарушает эту закономерность.

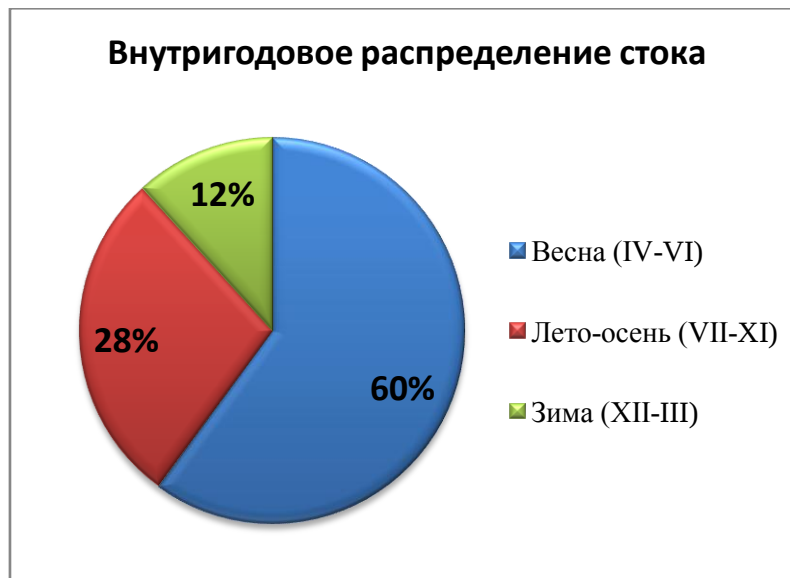


Рисунок 3.9 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Колпь- д. Верхний Двор.

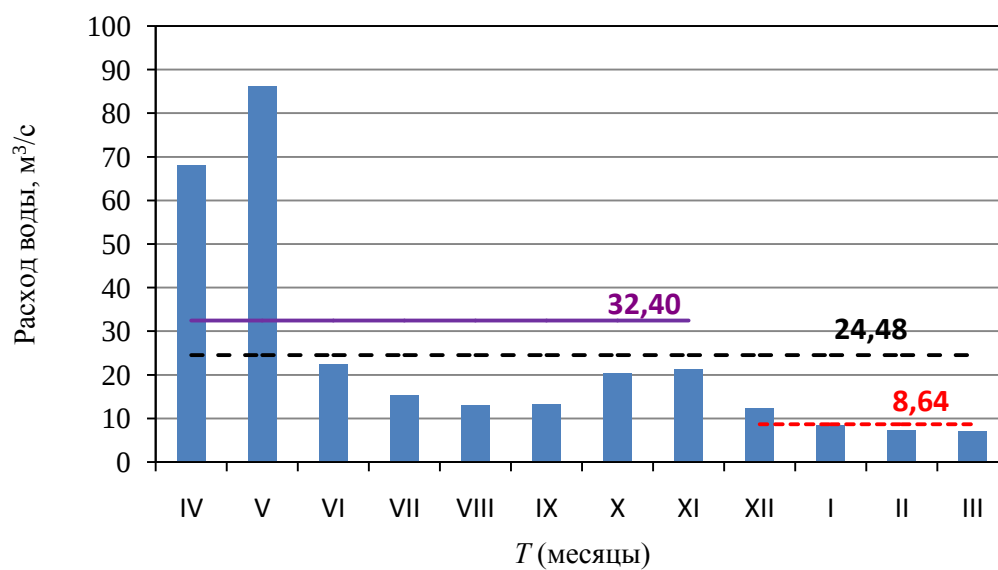


Рисунок 3.10 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Колпь- д. Верхний Двор.

3.6. Нижнее и среднее Поволжье

Рассматриваемая территория включает бассейн р. Волги в ее среднем и нижнем течении от г. Чебоксары до устья. Общая площадь территории 249 000 км², протяженность с запада на восток составляет около 580 км, с севера на юг – около 1500 км.

В связи с тем, что все реки района получают преимущественно снеговое питание, для них характерно крайне неравномерное распределение стока в течение года. Годовой сток в целом уменьшается в широтном направлении, в соответствии с изменением засушливости климата.

Подавляющая часть годового стока от 50 до 97 %, а нередко и весь сток проходит в весенний период, при снеготаянии (рисунок 3.11). Средние величины слоя весеннего стока уменьшаются от 120 – 130 мм в северных до 40 мм в южных районах территории.

Половодье сменяется устойчивой меженью, в период которой источником питания являются грунтовые воды. Межень продолжается с июня по февраль следующего года.

Величина речного стока в летне-осенний сезон (июль - ноябрь) на непересыхающих водотоках составляет: по правобережью р. Волги и в бассейнах рек левобережья, впадающих в Куйбышевское водохранилище, от 10 до 35 % годового объема (на малых водосборах этого района от 1 до 10 %, в бассейне р.Шешмы с повышенным грунтовым питанием в ряде случаев достигает 30 – 35 %), в бассейне р.Самары от 5 до 25 %, в южных районах Заволжья, как правило, менее 10 %.

Самым маловодным является зимний сезон, на долю которого приходится повсеместно не более 14 % годового объема, а на юге территории не более 2 - 3 %. Начало зимней межени на севере территории обычно приходится на первую декаду ноября, в южных районах несколько позднее – в конце первой – начале второй декады ноября. Наиболее ранние сроки наступления межени наблюдаются в конце октября, а поздние даты приходятся на

середину – конец декабря. Средняя продолжительность межени на преобладающей территории составляет 140 – 155 дней.

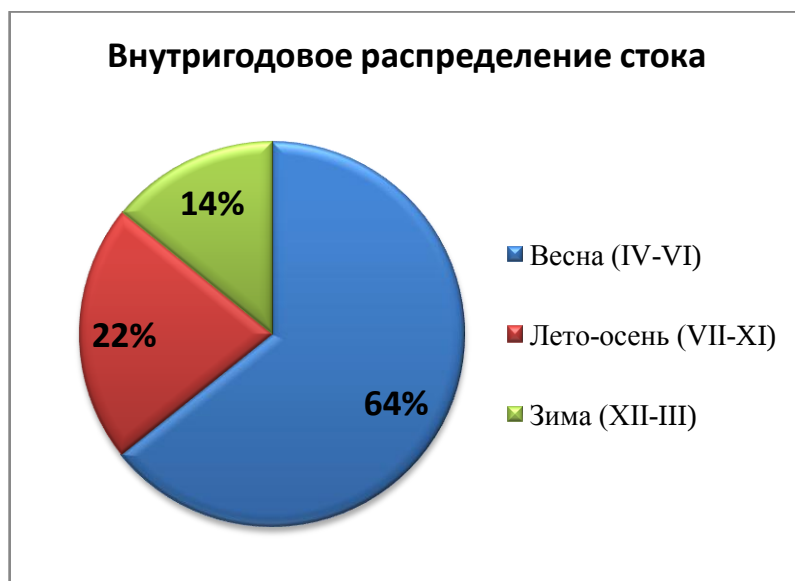


Рисунок 3.11 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Боровка-х. Паника.

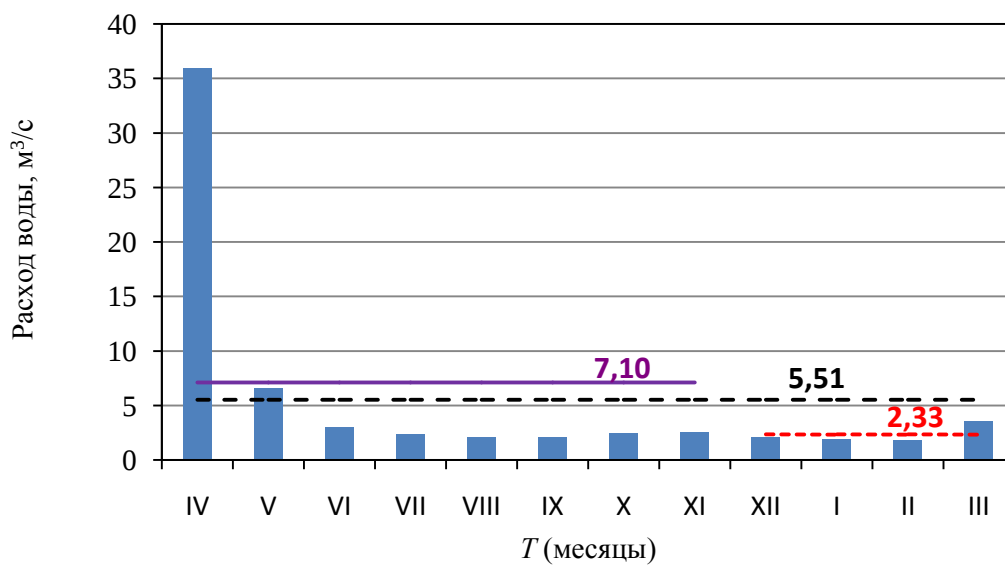


Рисунок 3.12 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Боровка-х. Паника.

3.7. Западная Сибирь

Рассматриваемая территория общей площадью 840 тыс. км² охватывает бассейн Средней Оби от Новосибирского водохранилища до р. Иртыша (реки Бердь, Иня, Томь, Чулым, Чая, Кемь, Парабель, Васюган, Тым, Вах, Аган, Большой Юган, Назым и др.) и Обско – Иртышское междуречье (реки Каргат, Чулым, Сума)

По характеру водного режима реки рассматриваемой территории относятся к следующим типам:

1. Реки с весенне-летним половодьем и паводками в теплое время года;
2. Реки с весенним половодьем и паводками в теплое время года.

Несмотря на различия условий питания и формирования стока основной фазой всех рек бассейна Средней Оби является половодье, в период которого проходит 60 - 90 % годового стока (рисунок 3.13), а также наблюдаются максимальные расходы и наибольшие уровни воды.

Начало половодья на реках южных районов приходится на начало апреля, северных – на конец апреля – начало мая. Продолжительность половодья зависит главным образом от длины реки, заболоченности и озерности водосбора. На больших реках (Обь, Чулым, Васюган, Кеть, Тым) средняя продолжительность половодья – 83 - 140 дней, на реках лесостепной зоны и горного района – 40 - 90 дней, на реках лесной зоны со значительной заболоченностью 66 - 112 дней.

После прохождения половодья на всех реках территории на 3 - 4 месяца (с июля по ноябрь) устанавливается летне-осенняя межень и продолжается до начала ледовых явлений.

Зимняя межень обычно устанавливается в конце ноября – начале декабря. Продолжительность колеблется от 100 дней на горных реках до 170 дней на реках лесной зоны. По отношению к годовому стоку доля зимней межени 0,5-10 %.

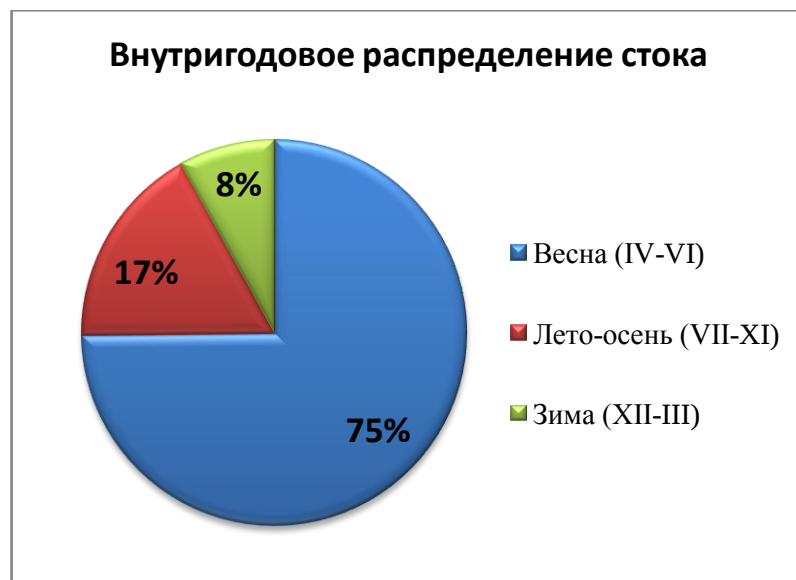


Рисунок 3.13 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Бердь- пгт Маслянино.

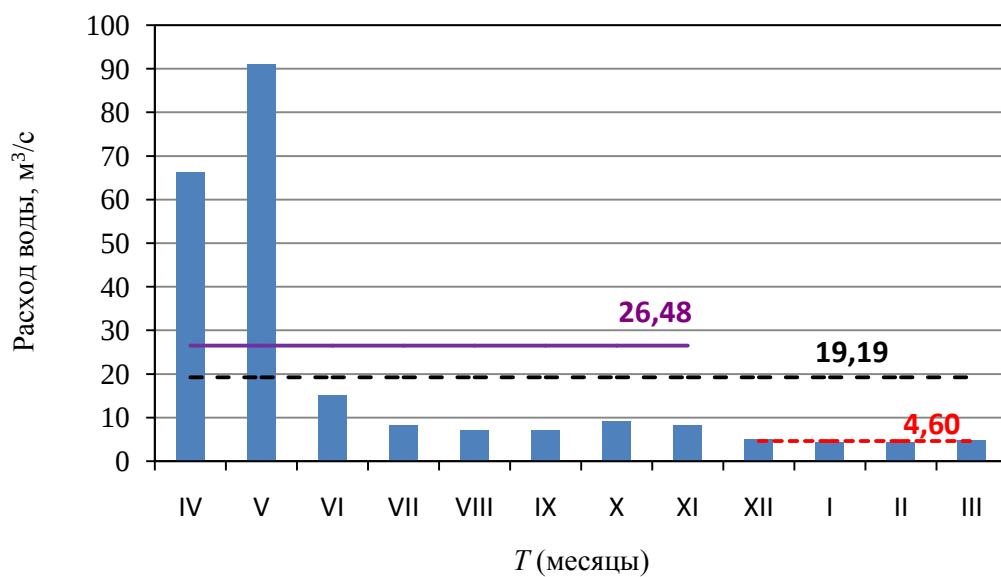


Рисунок 3.14 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Бердь- пгт Маслянино.

3.8. Бассейн Енисея

Описываемая территория расположена в средней части Азиатского материка в центральной области Российской Федерации. Общая площадь ее 1981500 км², протяженность с севера на юг около 3200 км, ширина колеблется от 100 до 1200 км. Самая северная точка – мыс Челюскин – находится на 77,8° с.ш., наиболее южная – истоки р. Тесхем на 49,7° с.ш.

Распределение стока в течение года отличается большой неравномерностью. Около 70 - 95 % его объема проходит в теплую часть года (рисунок 3.15). В зимние месяцы реки маловодны, иногда сток отсутствует вследствие промерзания. Большое влияние на характер внутригодового распределения стока рек оказывает значительная протяженность изучаемой территории, вытянутой в меридиональном направлении от 78 до 50° с.ш. Это обстоятельство, а также различия природных условий и типов водного режима, обусловили необходимость деления ее на три большие области: южная (охватывает южную часть изучаемой территории до устья Большого Пита), центральная (часть бассейна Енисея между устьями Большого Пита и Нижней Тунгуски) и северная область.

На реках южной и северной областей основная часть стока (65 - 90 %) проходит за весенне-летний период. На реках же центральной области высокий сток (около 50 – 70 %) наблюдается только весной.

Минимальный сток рек рассматриваемой территории изменяется в широких пределах, что главным образом объясняется существенными различиями условий увлажнения отдельных частей территории. Самые низкие расходы воды в реках приурочены к зимнему времени. На многих малых водотоках зимой сток почти ежегодно отсутствует вследствие промерзания.

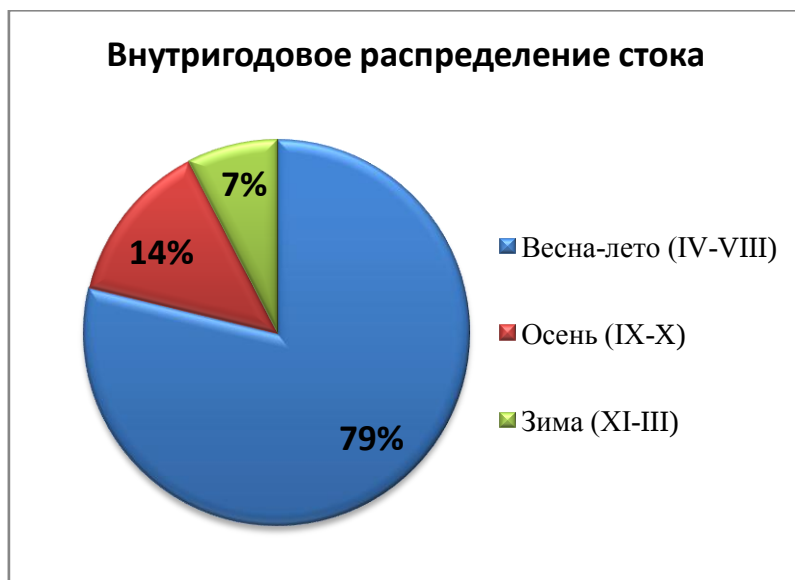


Рисунок 3.15 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Кебеж - с. Григорьевка.

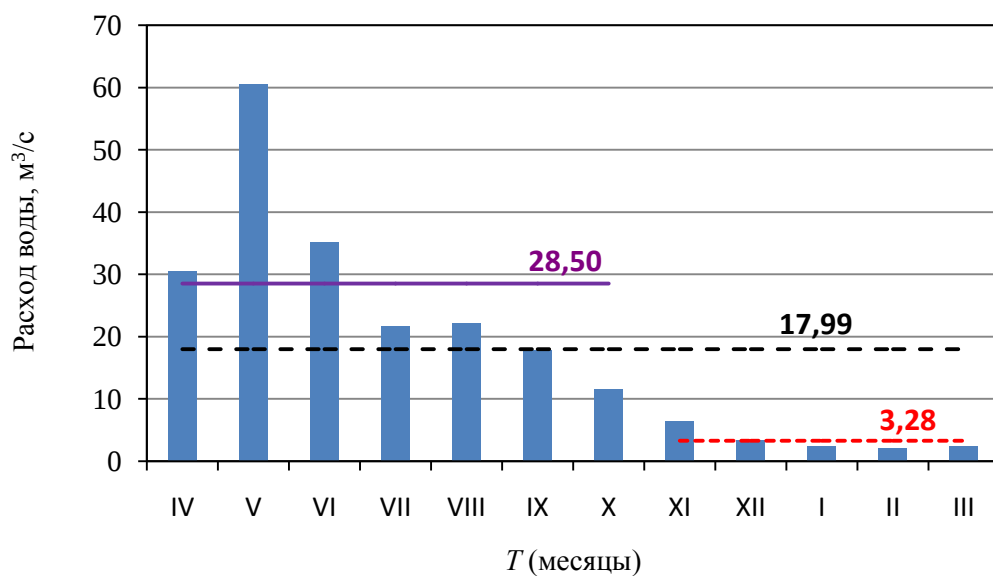


Рисунок 3.16 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Кебеж - с. Григорьевка.

3.9. Бассейн Ангары

Внутригодовое распределение стока изменяется в пределах равнинной части бассейна в широтном направлении, в горной его части - с высотой местности. На реках северной равнинной части весенний сток составляет 69- 73 % годового (рисунок 3.17). Весеннее половодье сменяется низкой летне-осенней меженью, периодически прерываемой кратковременными дождевыми паводками. Основным источником питания в этот период являются грунтовые воды. За период летне-осенней межени проходит 16-24 % годового стока. На реках южной и юго-западной частей бассейна, большинство которых протекает в пределах Восточного Саяна, основная доля (80-90 %) годового стока проходит в тёплый период, во время выпадения жидких осадков. После прохождения паводков наступает осенняя очень непродолжительная межень, в течение которой сток постепенно уменьшается. Средний сток за этот сезон составляет 6- 10 %.

Зимний сток рек бассейна Ангары составляет 3- 13 % годового и в течение всего периода постепенно снижается, достигая наименьших значений в феврале или марте. В суровые зимы отдельные реки центральной части бассейна промерзают и сток прекращается.

Отмеченные закономерности изменения сезонного стока по территории под влиянием аazonальных гидрогеологических условий (например, карста) нередко нарушаются.

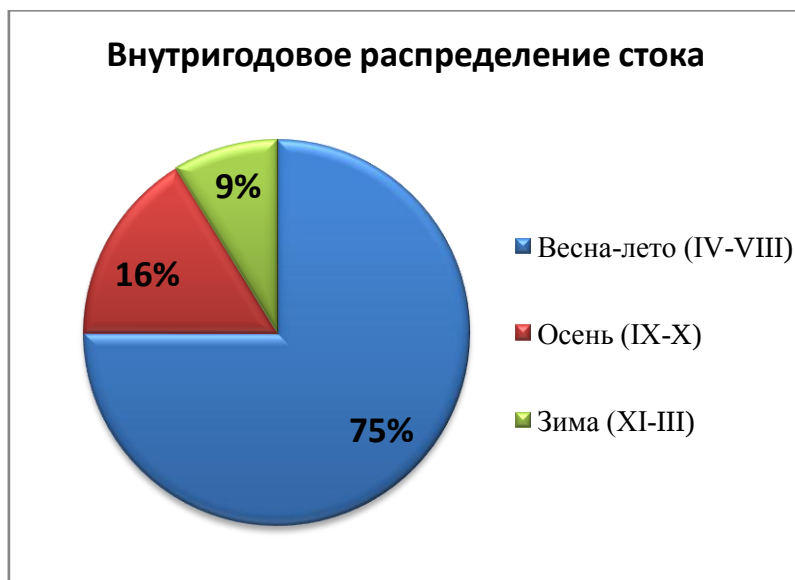


Рисунок 3.17 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Зима-пос. Зулумай.

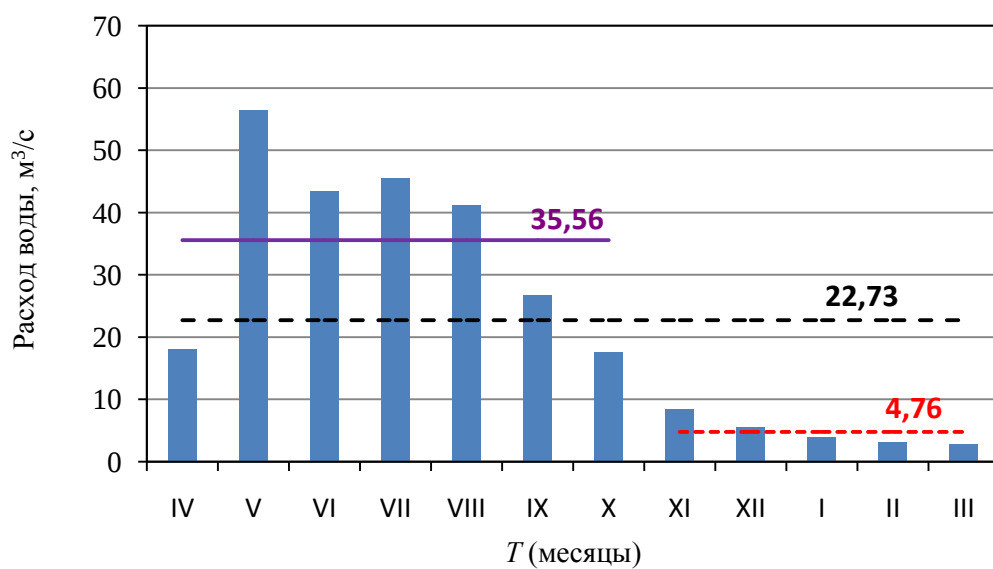


Рисунок 3.18 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Зима-пос. Зулумай.

3.10. Бассейн Лены

Рассматриваемый Лено-Индигирский регион расположен в северо-восточной части Азиатского материка между $52^{\circ} 00'$ и $77^{\circ} 30'$ с.ш. и $92^{\circ} 30'$ и $160^{\circ} 00'$ в.д. на площади более 4,2 млн км². Наибольшая протяженность этой территории с севера на юг около 2740 км, с запада на восток более 2300 км.

Характерной особенностью всей территории является суровый и резко континентальный климат.

Речной сток на рассматриваемой территории в основном проходит в теплую часть года (75-95%), причем на равнинных реках западной ее части преимущественно в период весеннего половодья (до 70-90%) (рисунок 3.19).

Половодье на реках обычно начинается в конце апреля – начале мая на юге, в конце мая – начале июня на севере, а заканчивается соответственно в первой половине июня и примерно в середине июля. Продолжительность его на большинстве рек чаще всего 35-50 дней. Около 20-30% объема весеннего стока обычно приходится на жидкие осадки.

Минимальный сток рек рассматриваемой территории формируется в условиях многолетней мерзлоты и сурового климата. Самый малый сток приходится на зиму. На большей части рек он наблюдается в первые 1 - 2 зимних месяца. В дальнейшем сток прекращается под влиянием истощения запасов подземных вод и аккумуляции их в мощных наледях. Величины минимального зимнего суточного стока изменяются по территории от 0 до 2,5 - 3,0 л/сек км².

Межень теплой части года отчетливо наблюдается лишь на реках с преобладанием стока в весеннее половодье, на которых она продолжается в среднем около 40 дней и до 80-90 дней.

Межень холодной части года на всех реках территории продолжительна (6-8 месяцев) и в общем маловодна.

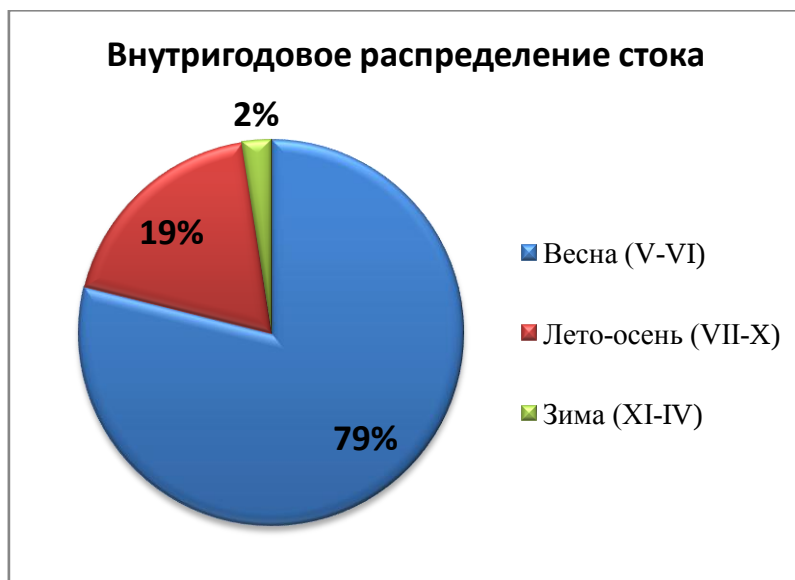


Рисунок 3.19 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Намана- с. Межимдя.

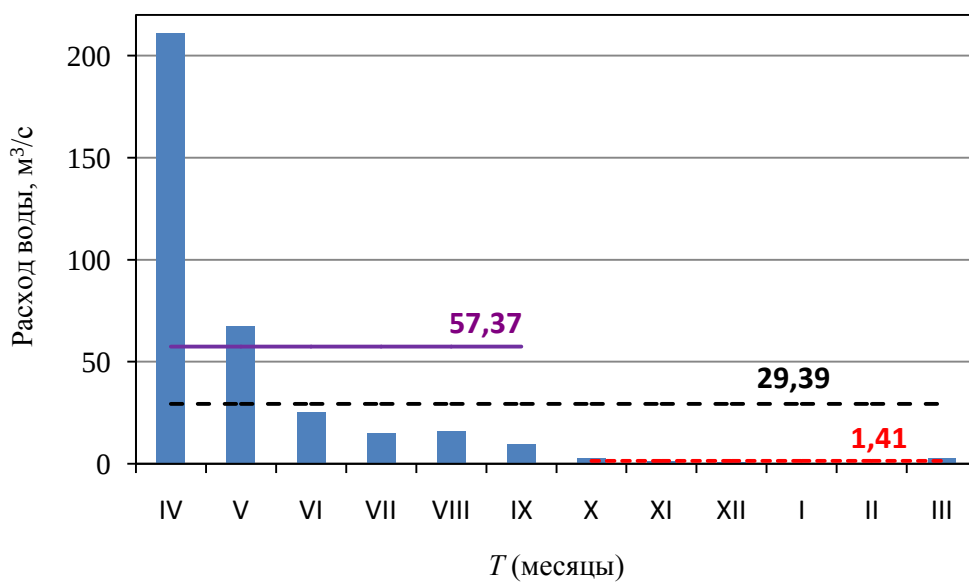


Рисунок 3.20 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Намана- с. Межимдя.

3.11. Бассейн Колымы и рек Магаданской области

Описываемая территория, условно названная Северо-Восток, располагается в северо-восточной части Азиатского материка на площади свыше 1,5 млн. км². Она охватывает всю Магаданскую область, северную часть Хабаровского края и северо-восточные районы Якутии.

В тёплую часть года (V-X) протекает основная масса воды (94-99%) (рисунок 3.21). В зимние месяцы (XI-IV) на многих водотоках сток прекращается совсем.

Летняя межень наблюдается, как правило, между двумя паводками, а в дождливые годы – после паводочного периода, перед появлением осенних ледяных образований. По времени образования летние меженные периоды можно объединить в три группы: летний, летне-осенний и осенний.

Летний меженный период, как правило, начинается во второй половине лета и заканчивается перед подъёмом осеннего паводка. Продолжительность его полностью зависит от продолжительности бездождного периода между паводками и, как правило, небольшая.

Летне-осенний меженный период наблюдается в засушливые годы с длительным отсутствием дождей в течение лета и осени. Начинается он обычно во второй половине лета (август) и продолжается до появления ледяных образований на реке.

Осенний меженный период наблюдается в дождливые годы, когда в течение всего лета имеют место паводки и поступление жидких осадков в реку прекращается лишь с наступлением отрицательных температур воздуха. Осенний меженный период отмечается в конце сентября и в начале октября. Продолжительность небольшая, в среднем 15 – 20 дней.

В зимний период многие реки зоны многолетней мерзлоты промерзают. На некоторых реках после прекращения поверхностного стока сохраняется подрусловый сток, который также связан со слоем аллювиальных отложений.

Таким образом, зимой реки питаются исключительно подземными водами, разгружающимися в подрусловые аллювиальные отложения и через них в реки.

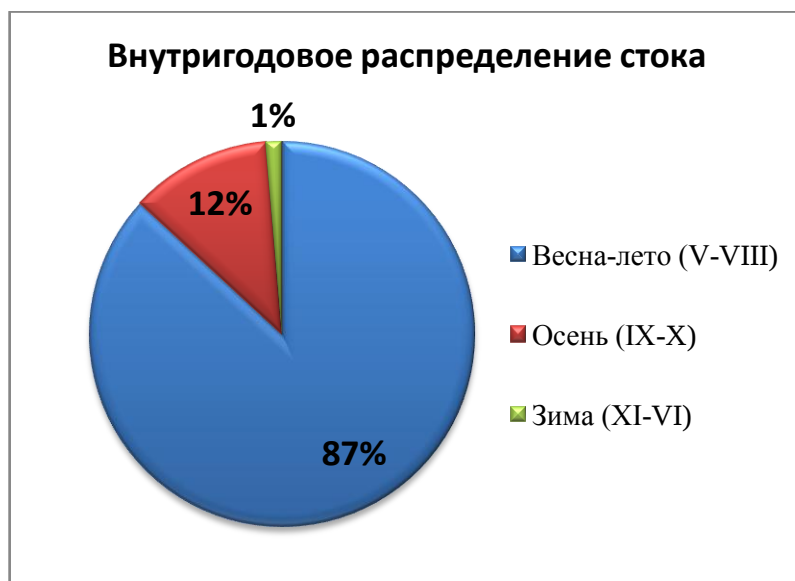


Рисунок 3.21 – Среднее распределение стока по сезонам года; р. Аян-Юрях-пос. Эмтегей.

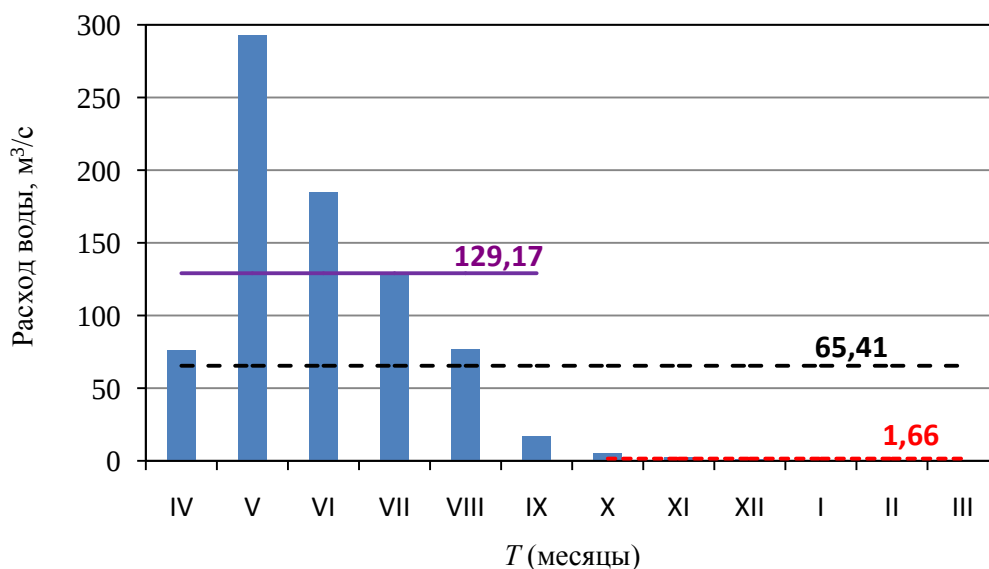


Рисунок 3.22 – Средние многолетние месячные расходы воды; р. Аян-Юрях-пос. Эмтегей.

3.12. Камчатка

Рассматриваемая территория включает п-ов Камчатку и бассейны рек, впадающих в Пенжинскую губу (от м. Тайгонос на западе до Рекиннинской губы на востоке) и Берингово море. К северу от границы этой территории расположены бассейны рек Колымы, Анадыря и Хатырки.

Общая площадь территории составляет 490,8 тыс.км².

Территория Камчатки вытянута сравнительно узкой полосой в северо-восточном направлении на 1200 км. Наибольшая ширина полуострова не превышает 470 км. Полуостров Камчатка и материковая (северная) часть рассматриваемой территории соединяется между собой узким перешейком, Паропольским долем, имеющим ширину около 100 км.

Реки Камчатки в основном принадлежат к типу горных водотоков с преобладанием в их питании подземного стока, доля которого в общем годовом объёме составляет 50-70 % (рисунок 3.23). Для большинства рек основная масса стока воды проходит в весеннее-летний период во время половодья. Начинается оно обычно в апреле-мае и продолжается 4-5 месяцев (до середины – конца августа). Исключение составляют реки северной (материковой) части области, весеннее половодье проходит здесь в апреле-мае и заканчивается в июне.

Даты наступления и окончания летне-осенней межени изменяются в значительных пределах. Наиболее раннее её наступление наблюдалось во второй декаде июня, наиболее позднее – в первой декаде октября. Раннее и позднее окончание межени приурочено соответственно к концу августа и середине ноября. Продолжительность летне-осенней межени колеблется в среднем от 30 до 115 дней.

Осенний и зимний меженные периоды отличаются многоводностью и значительной зарегулированностью стока, что объясняется продолжительным таянием снежников в горах и обильным подземным питанием. Эти общие закономерности во внутригодовом распределении стока нередко нару-

шаются влиянием местных факторов, обуславливающих специфические черты режима отдельных рек.

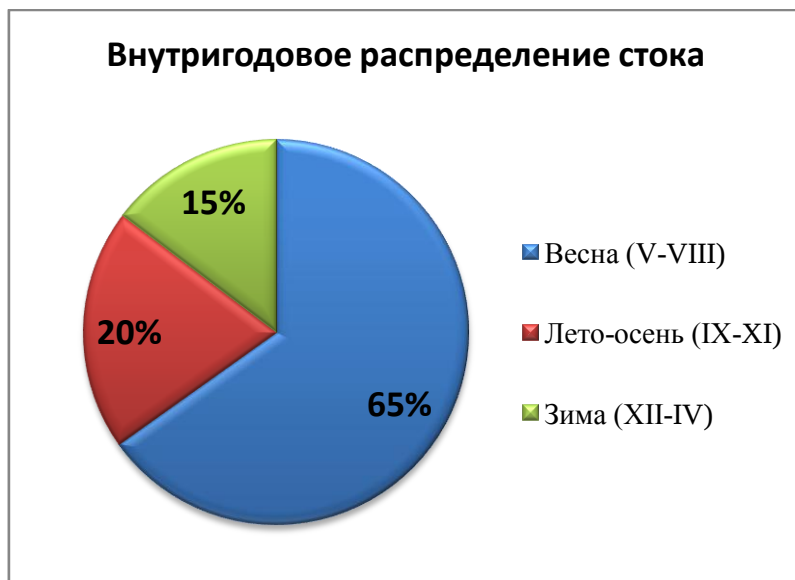


Рисунок 3.23 – Среднее распределение стока по сезонам года;
р. Кирганик- с. Кирганик.

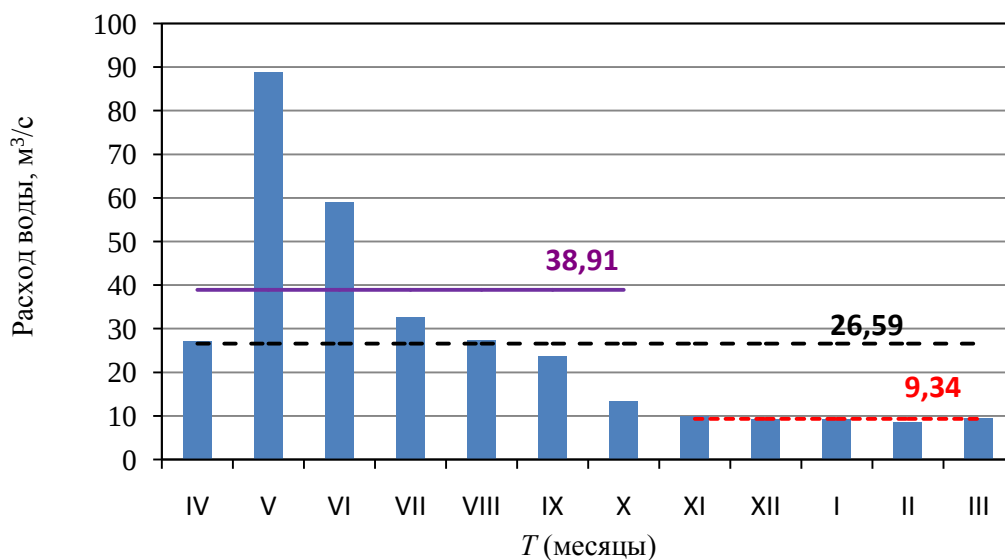


Рисунок 3.24 – Средние многолетние месячные расходы воды;
р. Кирганик- с. Кирганик.

3.13. Расчёт коэффициента водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности безледоставного периода (k_t)

В качестве исходных данных приняты средняя продолжительность зимней межени, среднемноголетний расход за меженный период и норма годового стока.

Расчетные створы выбирались на реках с площадью водосбора не более 50 000 км², также с условием максимального периода наблюдений на них в данном районе и с учетом равномерности расположения выбранных створов по территории.

В процессе исследований анализировались следующие характеристики: продолжительность безледоставного периода, средний расход за безледоставный период, объём стока за безледоставный период, модуль стока за безледоставный период, а также коэффициент k , который представляет собой отношение среднего многолетнего расхода воды за безледоставный период ($Q_{б/л}$) к норме годового стока ($\bar{Q}$):

$$k = \frac{Q_{б/л}}{\bar{Q}}, \quad (3.1)$$

Для каждого исследуемого района были составлены таблицы, расчет в которых состоял из пяти этапов:

1. Определение объема и модуля стока за зимнюю межень;
2. Определение годового объема и модуля стока;
3. Расчет объема, модуля и среднего многолетнего расхода воды за безледоставный период;
4. Расчет отношения среднего многолетнего расхода воды за безледоставный период к норме годового стока;

5. Расчет отношения количества дней за безледоставный период к общему количеству дней в году.

Для каждого исследуемого региона была сформирована таблица для расчета коэффициентов водности за безледоставный период (переходный коэффициент k) и относительной продолжительности безледоставного периода (k_t).

Коэффициенты были рассчитаны для каждого поста и средние по району. Кроме того для рядов коэффициентов были рассчитаны основные статистические характеристики. Таблицы приводятся в приложении А.

Как показал анализ, коэффициент k оказался достаточно устойчивым в пределах довольно крупных территорий. Его коэффициент пространственной вариации невелик и составил:

1. 0,07 для Северного края
2. 0,06 для Северо-запада и Карелии
3. 0,06 для бассейна реки Дон
4. 0,06 для верхнего течения р. Волга
5. 0,08 для нижнего и среднего течения р. Волга
6. 0,05 для Западной Сибири
7. 0,11 для бассейна р. Енисей
8. 0,10 для бассейна р. Ангара
9. 0,12 для бассейна р. Лена
10. 0,10 для бассейна р. Колыма и рек Магаданской области
11. 0,14 для Камчатки

Таблица 3.2 – Таблица коэффициентов водности за безледоставный период и относительной продолжительности безледоставного периода

Район	Переходный коэффициент k	Относ. прод . БЛ периода kt
Северный край	1,51	0,59
Северо-Запад	1,26	0,73
Карелия	1,27	0,71
Бассейн Дона	1,27	0,73
Верхнее течение Волги	1,35	0,68
Нижнее и среднее течение Волги	1,49	0,59
Западная Сибирь	1,60	0,58
Бассейн Енисея	1,73	0,53
Бассейн Ангары	1,75	0,51
Бассейн Лены	2,42	0,41
Бассейн Колымы и Магаданска	2,27	0,39
Бассейн рек Камчатской обл.	1,59	0,52

4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА СРЕДИХ МНОГОЛЕТНИХ УРОВНЕЙ ВОДЫ ЗА БЕЗЛЕДОСТАВНЫЙ ПЕРИОД ПРИ ОТСУТСТВИИ ДАННЫХ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Анализ, выполненный в предыдущих главах, показал, что с увеличением относительной продолжительности безледоставного периода уменьшается значение коэффициента (k). Это наглядно представлено на рисунке 4.1.

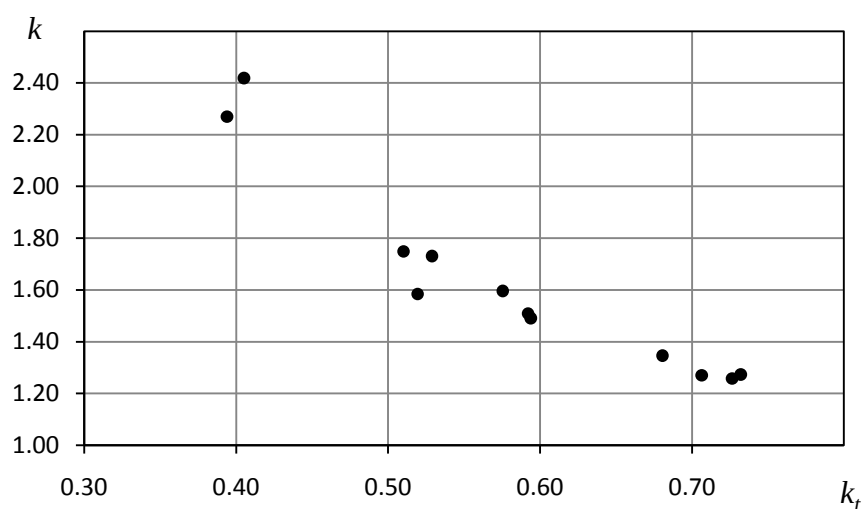


Рисунок 4.1 – График зависимости коэффициента (k) от относительной продолжительности безледоставного периода (k_t).

Как видно на рисунке связь имеет нелинейный характер. Для линеаризации связи была построена логарифмическая зависимость $\lg(k) = f[\lg(k_t)]$ (рис.4.2). При построении зависимости была добавлена точка с координатами ($k = 1$; $k_t = 1$). Таким образом, в явном виде был зафиксирован факт, что на реках, где отсутствует ледостав, средний многолетний расход за безледоставный период равен норме годового стока. Аппроксимация исследуемой зависимости выполнена многочленом второй степени при нулевом свободном члене, так как при $k = 1$ и $k_t = 1$ и соответствующие логарифмы равны нулю: $\lg(k) = 0$; $\lg(k_t) = 0$.

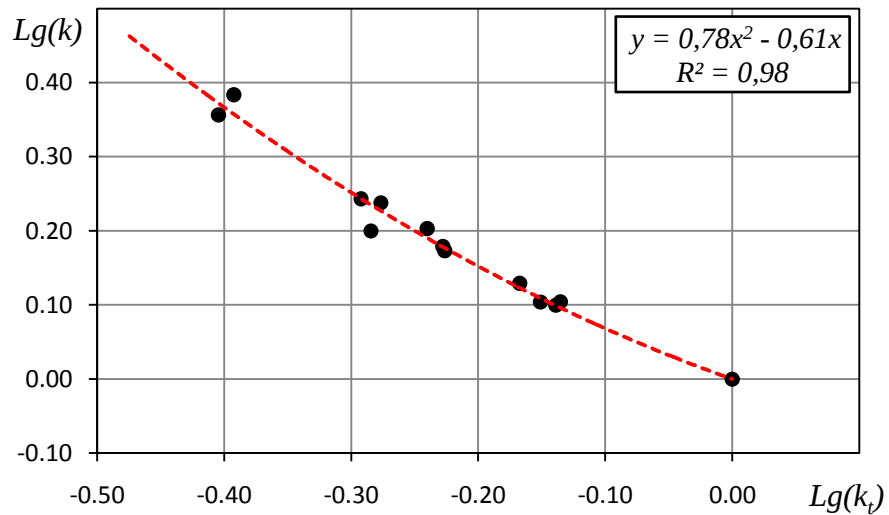


Рисунок 4.2 – График зависимости $\lg(K) = f[\lg(k_t)]$.

Как видно на рисунке 4.2, связь является надежной, коэффициент детерминации равен 0,98. Расчетное уравнение имеет вид:

$$\lg(k) = 0,78[\lg(k_t)]^2 - 0,61, \quad (4.1)$$

После потенцирования получаем

$$k = k_t^{0,78 \cdot \lg(k_t) - 0,61}. \quad (4.2)$$

На рисунке 4.3 представлена зависимость $K = f(k_t)$ и ее аппроксимация с помощью выражения (4.2). Как видно на рисунке аппроксимация выполнена корректно. Средняя ошибка аппроксимации 2,25%, максимальная 8,8%

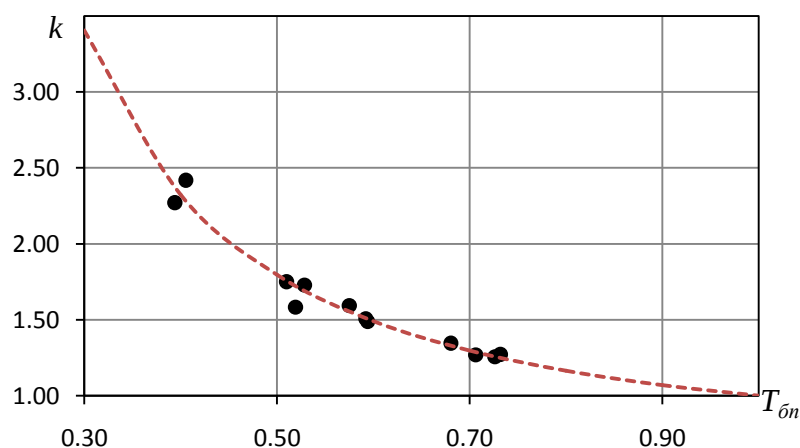


Рисунок 4.3 – Зависимость коэффициента (k) от продолжительности безледоставного периода (k_t); сплошная линия – аппроксимация по формуле (4.2).

Формулу (4.2) можно рекомендовать для расчета коэффициента (k) для всей территории Российской Федерации. При этом относительную продолжительность безледоставного периода следует определять по ближайшим рекам-аналогам.

В первом приближении k_t можно также определить с использованием карты, представленной на рисунке 4.4.



Начало ледостава на реках: I – в октябре; II – в ноябре; III – в декабре; IV – ледостава обычно не бывает. Подписи у изолиний – даты начала весеннего ледохода на реках.

Рисунок 4.4 – Районирование территории Российской Федерации по датам начала и окончания ледостава.

Значение среднего многолетнего уровня воды за безледоставный период можно определить по кривой $Q = f(H)$ в зависимости от среднего многолетнего расхода за безледоставный период.

Зависимость $Q = f(H)$ строится на основании гидравлического расчета с использованием данных полевых изысканий, и с учетом гидравлических и морфометрических характеристик русла и поймы реки в рассматриваемом створе (см. раздел 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главной задачей данной выпускной квалификационной работы была разработка методики расчета средних многолетних расходов воды за безледоставный период при отсутствии гидрометрических наблюдений в створе проектирования для установления границ водоохранных зон на неизученных реках.

В ходе работы были обработаны данные по 12 районам Российской Федерации. Для каждого исследуемого региона была сформирована таблица для расчета коэффициентов водности за безледоставный период (переходный коэффициент k) и относительной продолжительности безледоставного периода (k_t). Коэффициенты были рассчитаны для каждого поста и средние по району. Кроме того для рядов коэффициентов были рассчитаны основные статистические характеристики.

Далее были построены график зависимости коэффициента (k) от относительной продолжительности безледоставного периода (k_t) и график зависимости $\lg(K) = f[\lg(k_t)]$. С помощью последней зависимости была выведено уравнение тренда: $y = 0,78x^2 - 0,61x$. Впоследствии, после потенцирования этого уравнения было получено выражение:

$$k = k_t^{0,78 \cdot \lg(k_t) - 0,61}, \quad (4.2)$$

Формула (4.2) может быть использована для расчета коэффициента водности (k) для всей территории Российской Федерации, и в конечном итоге для расчета среднегодовых расходов воды за безледоставный период при отсутствии данных гидрометрических наблюдений с использованием ближайших рек-аналогов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Владимиров А. М. Гидрологические расчеты[Текст]. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 365 с.
2. Водный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон № 74-ФЗ от 03.06.06 (ред. от 29.07.2017) // Консультант-Плюс : справ.-правовая система.
3. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн Дона. Вып. 3. – Л.: Гидрометеиздат, 1986
4. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн Лены (среднее и нижнее течение). Вып. 16. – Л.: Гидрометеиздат, 1987
5. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн Енисея (без бассейна Ангары и Пясины). Вып. 12. – Л.: Гидрометеиздат, 1985
6. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн Ангары. Вып. 13. – Л.: Гидрометеиздат, 1986
7. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн Колымы и рек Магаданской области. Вып. 17. – Л.: Гидрометеиздат, 1985

8. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн Волги (верхнее течение). Вып. 23. – Л.: Гидрометеиздат, 1986
9. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн Оби (без бассейна Иртыша), Надыма, Пура, Таза. Вып. 10. – Л.: Гидрометеиздат, 1984
10. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейны рек Камчатской области. Вып. 18. – Л.: Гидрометеиздат, 1987
11. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн Волги (среднее и нижнее течение) и Урала. Вып. 24. – Л.: Гидрометеиздат, 1985
12. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейны Онеги, Северной Двины и Мезени. Вып. 8. – Л.: Гидрометеиздат, 1986
13. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Том I. РСФСР. Бассейн рек западного побережья Белого моря. Вып. 7. – Л.: Гидрометеиздат, 1987
14. Догановский, А.М. Гидрология суши (общий курс). Учебник – СПб.: РГГМУ, 2012. – 524 с.

15. Догановский, А.М. Сборник практических задач по определению основных характеристик водных объектов суши (практикум по гидрологии)[Текст]. Учеб. пособие для вузов/Догановский А.М., Орлов В.Г. – СПб.: РГГМУ, 2011. – 315 с.
16. Донченко Р. В. Ледовый режим рек СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 246 с.
17. И.О.Краснова. Земельное право. Учебник.2-е, перераб. и доп. -М.: ЮРИСТЪ,2003. – с. 272
18. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. – Нижний Новгород: Вектор-ТиС. 2007. – 134 с.
19. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при недостаточности данных гидрометрических наблюдений. – СПб, 2007. – 67 с. (Ротапринт ГНЦ РФ ААНИИ).
20. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. – СПб, изд. «Нестор-История», 2009. – 193 с.
21. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33-101-2003. – М., 2004. – 72 с.
22. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: 1984.– 448 с.
23. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 2. Карелия и Северо-Запад. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1965
24. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 10. Книга 1. Верхне - Волжский район. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1973

25. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 15. Вып. 2. Алтай и Западная Сибирь. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1972
26. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 16. Вып. 1. Ангаро-Енисейский район. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1973
27. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 16. Вып. 2. Ангаро-Енисейский район. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1972
28. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 19. Северо - Восток. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1969
29. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 3. Северный край. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1972
30. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 7. Донской район. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1973
31. Ресурсы поверхностных вод СССР Т. 12. Вып. 1. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1971
32. Ресурсы поверхностных вод СССР Т. 20. Камчатка. Внутригодовое распределение стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1973
33. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 424 с.
34. Руководство по гидрологической практике. Том II. Управление водными ресурсами и практика применения гидрологических методов. (ВМО-№ 168). 2012

35. Сикан А. В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации[Текст]. Учебник – СПб.: РГГМУ, 2007. – 279 с.
36. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ // Консультант-Плюс : справ.-правовая система.
- Электронные ресурсы.
37. Законодательство с комментариями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoclub.nsu.ru/proects/vodo/zakon.htm>. Дата обращения: 22.03.2018.
38. Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://legalacts.ru/kodeks/VodniyKodeks-RF/glava-6/statja-65/>. Дата обращения: 22.03.2018.
39. Кодификация РФ действующее законодательство Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minprirody-RF-ot-13.08.2009-N-249/>. Дата обращения: 16.03.2018.
40. Консультант-Плюс надежная правовая поддержка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/law/podborki/vodoohrannaya_zona/. Дата обращения: 12.02.2018.
41. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/>. Дата обращения: 16.03.2018.
42. Невско-Ладожское бассейновое водное управление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nord-west-water.ru/>. Дата обращения: 15.04.2018.

- Правовая Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
43. <http://lawru.info/dok/2014/03/07/n129024.htm>. Дата обращения:
26.04.2018.
- Правовая система нового поколения Референт [Электронный ресурс].
44. – Режим доступа: <https://www.referent.ru/1/272574>. Дата обращения:
16.03.2018.
- СтройЭксперт журнал о строительной отрасли Уральского региона
45. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://expert74.com/nomer.php?art=249>. Дата обращения: 22.03.2018.
- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и карто-
46. графии [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://rosreestr.ru/site/>. Дата обращения: 19.02.2018.
- Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
47. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://78.rpn.gov.ru/> . Дата
обращения: 01.02.2018.
- Федеральное агентство водных ресурсов [Электронный ресурс]. –
48. Режим доступа: <http://voda.mnr.gov.ru/> . Дата обращения: 12.03.2018.

Приложение А

Таблица А1 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Северный край.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{б/л} / 365	n
р.Онега-д.Змиево	40600	117	113	1142,3	2,78	362	11416,0	8,92	248	10274	479,47	11,81	1,32	0,68	51
р.Свидь-д.Горки	6450	145	31,4	393,38	4,87	62,2	1961,5	9,64	220	1568,2	82,50	12,79	1,33	0,60	53
р.Волошка-д.Тороповская	7040	126	8,42	91,66	1,20	70	2207,5	9,94	239	2115,9	102,46	14,55	1,46	0,65	39
р.Моша-д.Мышелово	8110	137	16,6	196,49	2,05	66,5	2097,1	8,20	228	1900,7	96,48	11,90	1,45	0,62	35
р.Солза-"Сухие Пороги"	1190	135	3,15	36,74	2,65	13	409,97	10,92	230	373,2	18,78	15,78	1,44	0,63	38
р.Сухона-д.Рабаньга	15500	136	37,5	440,64	2,42	142	4478,1	9,16	229	4037,5	204,06	13,17	1,44	0,63	87
р.Сухона-г.Тотьма	34800	132	69,5	792,63	2,00	287	9050,8	8,25	233	8258,2	410,22	11,79	1,43	0,64	47
р.Сухона-д.Камчуга	38700	131	69,8	790,02	1,80	355	11195,3	9,17	234	10405,3	514,66	13,30	1,45	0,64	54
р.Кубена-с.Троице-Енальское	1110	131	1,63	18,45	1,47	10,6	334,28	9,55	234	315,8	15,62	14,07	1,47	0,64	29
р.Ема-д.Новое	179	134	0,14	1,62	0,78	1,58	49,83	8,83	231	48,2	2,42	13,49	1,53	0,63	21
р.Юг-с.Подосиновец	15200	136	26,9	316,09	1,77	119	3752,8	7,83	229	3436,7	173,70	11,43	1,46	0,63	35
р.Юг-д.Гаврино	34800	141	72,9	888,10	2,09	297	9366,2	8,53	224	8478,1	438,06	12,59	1,47	0,61	31
р.Дорожковка-д.Дорожково	68	150	0,13	1,68	1,91	0,64	20,18	9,41	215	18,5	1,00	14,64	1,56	0,59	20
р.Вычегда-с.Малая Кужба	26500	148	70,3	898,94	2,65	235	7411,0	8,87	217	6512,0	347,33	13,11	1,48	0,59	37
р.Нем-с.Краснояр	4180	154	9,03	120,15	2,16	38,3	1207,8	9,16	211	1087,7	59,66	14,27	1,56	0,58	38
р.Егул-с.Чухлом	123	154	0,12	1,60	0,98	0,92	29,01	7,48	211	27,4	1,50	12,23	1,63	0,58	19
р.Вымь-с.Весляна	19100	157	66,7	904,77	3,49	199	6275,7	10,42	208	5370,9	298,86	15,65	1,50	0,57	36
р.Яренга-с.Тохта	4930	157	11,9	161,42	2,41	49,3	1554,7	10,00	208	1393,3	77,53	15,73	1,57	0,57	23
р.Вага-д.Филиевская	13200	150	27,8	360,29	2,11	113	3563,6	8,56	215	3203,3	172,44	13,06	1,53	0,59	29

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
р.Вага-с.Шеговары	42400	136	115	1351,3	2,71	384	12110	9,06	229	10759	543,76	12,82	1,42	0,63	28
р.Устья-с.Шангалы	9730	145	17,1	214,23	1,76	85,5	2696,3	8,79	220	2482,1	130,58	13,42	1,53	0,60	32
р.Кокшеньга-д.Моисеевская	4410	152	9,2	120,82	2,09	35,4	1116,4	8,03	213	995,6	54,10	12,27	1,53	0,58	30
р.Елеца-ж.-д. мост	1860	161	10,3	143,28	5,54	15,6	491,96	8,39	204	348,7	19,78	10,64	1,27	0,56	29
р.Пинега-с.Кулогоры	36700	148	85,4	1092,0	2,33	370	11668	10,08	217	10576	564,11	15,37	1,52	0,59	48
р.Юла-д.Каренжиха	4510	162	13,9	194,56	3,08	46,6	1469,6	10,33	203	1275,0	72,70	16,12	1,56	0,56	29
р.Лодьма-д.Коровкинская	1400	162	2,64	36,95	1,89	15,1	476,19	10,79	203	439,2	25,04	17,89	1,66	0,56	28
р.Кулой-д.Кулой	3040	172	19,8	294,24	6,51	34,1	1075,4	11,22	193	781,1	46,84	15,41	1,37	0,53	39
р.Мезень-д.Макариб	6450	161	20,9	290,73	3,24	81,4	2567,0	12,62	204	2276,3	129,15	20,02	1,59	0,56	35
р.Печора-д.Якша	9620	161	36,7	510,51	3,81	152	4793,5	15,80	204	4283,0	243,00	25,26	1,60	0,56	52
р.Ижма-с.Усть-Ухта	15000	151	41,7	544,03	2,78	147	4635,8	9,80	214	4091,8	221,30	14,75	1,51	0,59	36
р.Ижма-д.Картайоль	22700	156	61,3	826,23	2,70	209	6591,0	9,21	209	5764,8	319,24	14,06	1,53	0,57	31
р.Ухта-г. Ухта	4290	163	20,1	283,07	4,69	47,6	1501,1	11,10	202	1218,0	69,79	16,27	1,47	0,55	33
р.Пижма-д.Боровая	4890	165	16	228,10	3,27	46,8	1475,9	9,57	200	1247,8	72,21	14,77	1,54	0,55	29
р.Цильма-с.Трусово	20900	155	32	428,54	1,53	231	7284,8	11,05	210	6856,3	377,88	18,08	1,64	0,58	29
р.Сула-д.Коткина	8500	171	13,2	195,02	1,55	93	2932,9	10,94	194	2737,8	163,34	19,22	1,76	0,53	35
руч.Няшеный-д.Коткина	16,1	171	0,02	0,30	1,24	0,14	4,42	8,70	194	4,12	0,25	15,27	1,76	0,53	21
				max	6,51		max	15,80	248,00		max	25,26	1,76	0,68	
				min	0,78		min	7,48	193,00		min	10,64	1,27	0,53	
				среднее	2,56		среднее	9,68	216,03		среднее	14,64	1,51	0,59	
				СКО	1,25		СКО	1,54	13,79		СКО	2,83	0,11	0,04	
				Cv	0,49		Cv	0,16	0,06		Cv	0,19	0,07	0,06	
				Cs	1,42		Cs	1,95	0,28		Cs	1,75	0,20	0,28	

Таблица А2 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Северо-Запад и Карелия.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{б/л} / 365	n
Р.Селезневка-ст.Лужайка	486	84	1,09	7,91	2,24	4,06	128,04	8,35	281	120,13	4,95	10,18	1,22	0,77	33
р.Петровка-пос.Дружноселье	78,6	85	0,18	1,32	2,29	0,72	22,71	9,16	280	21,38	0,88	11,25	1,23	0,77	30
руч.Панкан-оя - пос.Дружноселье	15,3	85	0,028	0,21	1,83	0,15	4,73	9,80	280	4,52	0,19	12,22	1,25	0,77	33
руч.Райя-оя - пос.Дружноселье	17,1	85	0,018	0,13	1,05	0,13	4,10	7,60	280	3,97	0,16	9,59	1,26	0,77	33
р.Перовка-пос.Гончарово	257	95	1,16	9,52	4,51	2,41	76,00	9,38	270	66,48	2,85	11,09	1,18	0,74	32
р.Гороховка-пос.Токарево	700	90	4,95	38,49	7,07	7,25	228,64	10,36	275	190,14	8,00	11,43	1,10	0,75	31
р.Сестра-ст.Белоостров	390	100	1,91	16,50	4,90	4,07	128,35	10,44	265	111,85	4,89	12,53	1,20	0,73	34
Мга-д.Горы	709	87	1,04	7,82	1,47	5,08	160,20	7,17	278	152,39	6,34	8,95	1,25	0,76	45
р.Тосна-ст.Тосно	1300	102	1,43	12,60	1,10	8,31	262,06	6,39	263	249,46	10,98	8,44	1,32	0,72	36
р.Охта-д.Новое Девяткино	340	93	1,20	9,64	3,53	3,41	107,54	10,03	272	97,90	4,17	12,25	1,22	0,75	48
р.Яндеба-ст.Яндеба	280	99	0,72	6,16	2,57	3,06	96,50	10,93	266	90,34	3,93	14,04	1,28	0,73	36
Р.Паша-д.Поречье	1110	103	3,67	32,66	3,31	13,8	435,20	12,43	262	402,54	17,78	16,02	1,29	0,72	46
Р.Паша-с.Часовенское	5710	101	14,5	126,53	2,54	58,9	1857,5	10,32	264	1730,9	75,89	13,29	1,29	0,72	48
р.Воложба-д.Воложба	1330	120	3,96	41,06	2,98	11,2	353,20	8,42	245	312,15	14,75	11,09	1,32	0,67	44
р.Тихвинка-д.Горелуха	2070	109	6,62	62,34	3,20	19,5	614,95	9,42	256	552,61	24,98	12,07	1,28	0,70	99
р.Кересть-д.Сяброницы	833	107	0,54	4,99	0,65	5,12	161,46	6,15	258	156,47	7,02	8,43	1,37	0,71	42
р.Пчевжа-д.Белая	1690	106	2,99	27,38	1,77	13	409,97	7,69	259	382,58	17,10	10,12	1,32	0,71	39
р.Тигода-ст.Любань	589	116	0,83	8,32	1,41	4,04	127,41	6,86	249	119,09	5,54	9,40	1,37	0,68	36
р.Уверь-д.Меглецы	1750	116	5,07	50,81	2,90	14,4	454,12	8,23	249	403,30	18,75	10,71	1,30	0,68	43
р.Веребушка-с.Оксочи	96,3	111	0,17	1,63	1,77	1,64	51,72	17,03	254	50,09	2,28	23,70	1,39	0,70	35
р.Холова-д.Горбуново	1500	101	3,63	31,68	2,42	14,3	450,96	9,53	264	419,29	18,38	12,25	1,29	0,72	34
р.Ловать - г.Великие Луки	3270	112	10,2	98,70	3,12	19	599,18	5,81	253	500,48	22,90	7,00	1,21	0,69	46

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
р.Ловать-д.Сельцо	8230	103	20,6	183,32	2,50	51	1608,3	6,20	262	1425,0	62,95	7,65	1,23	0,72	36
р.Ловать-г.Холм	14700	97	30,1	252,26	2,05	98,2	3096,8	6,68	268	2844,6	122,85	8,36	1,25	0,73	60
р.Куныя-д.Уварово	2480	105	5,66	51,35	2,28	17,8	561,34	7,18	260	509,99	22,70	9,15	1,28	0,71	35
р.Полисть-д.Подтополье	2150	101	4,23	36,91	1,97	12,4	391,05	5,77	264	354,13	15,53	7,22	1,25	0,72	36
р.Шелонь-д.Заполье	6820	89	7,47	57,44	1,10	42,8	1349,7	6,28	276	1292,3	54,19	7,95	1,27	0,76	53
р.Луга-ст.Толмачево	6350	106	16,9	154,78	2,66	43,5	1371,8	6,85	259	1217,0	54,39	8,56	1,25	0,71	61
р.Луга-г.Кингисепп	12800	101	26,8	233,87	2,09	87,4	2756,3	6,83	264	2522,4	110,58	8,64	1,27	0,72	36
р.Оредеж-д.Моровино	3060	114	7,12	70,13	2,33	19,2	605,49	6,27	251	535,36	24,69	8,07	1,29	0,69	48
р.Саба-д.Райково	1280	102	2,76	24,32	2,16	8,46	266,79	6,61	263	242,47	10,67	8,34	1,26	0,72	47
р.Долгая-д.Загорье	777	103	2,47	21,98	3,18	5,71	180,07	7,35	262	158,09	6,98	8,99	1,22	0,72	48
р.Плюсса-д.Брод	5090	92	14,8	117,64	2,91	35,3	1113,2	6,94	273	995,58	42,21	8,29	1,20	0,75	42
р.Великая-д.Гуйтово	13400	95	38,1	312,72	2,84	86,5	2727,9	6,46	270	2415,1	103,53	7,73	1,20	0,74	35
р.Великая-д.Пятоново	20000	81	44,6	312,13	2,23	124	3910,5	6,20	284	3598,3	146,65	7,33	1,18	0,78	47
р.Кереть-ж.д.мост	2560	160	13,6	188,01	5,31	22,2	700,10	8,67	205	512,09	28,91	11,29	1,30	0,56	49
р.Гридина-с.Гридино	540	159	1,93	26,51	3,57	4,86	153,26	9,00	206	126,75	7,12	13,19	1,47	0,56	35
р.Кемь-с.Юшкозеро	19800	141	100	1218,2	5,05	188	5928,8	9,49	224	4710,5	243,39	12,29	1,29	0,61	49
р.Чирко-Кемь-с.Андропова Гора	2730	127	12,3	134,97	4,51	27,4	864,09	10,04	238	729,12	35,46	12,99	1,29	0,65	30
р.Ногеус-йоки-с.Лувозеро	759	136	4,1	48,18	5,40	5,59	176,29	7,36	229	128,11	6,47	8,53	1,16	0,63	33
р.Шуя-Шуерецкое	934	147	1,92	24,39	2,06	8,03	253,23	8,60	218	228,85	12,15	13,01	1,51	0,60	45
р.Сума-с.Сумский Посад	1990	136	10,4	122,20	5,23	19,7	621,26	9,90	229	499,06	25,22	12,67	1,28	0,63	47
				max	7,07		max	17,03	284,00		max	23,70	1,51	0,78	
				min	0,65		min	5,77	205,00		min	7,00	1,10	0,56	
				среднее	2,86		среднее	8,34	257,81		среднее	10,63	1,27	0,71	
				СКО	1,39		СКО	2,16	19,52		СКО	3,02	0,08	0,05	
				Cv	0,49		Cv	0,26	0,08		Cv	0,28	0,06	0,08	
				Cs	1,03		Cs	1,70	-1,21		Cs	2,06	0,97	-1,21	

Таблица А3 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Бассейн Дона.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
	F	Π_m	Q_m	W_m	$q_{зим}$	$Q_{г}$	$W_{г}$	$q_{год}$	$\Pi_{б/л}$	$W_{б/л}$	$Q_{б/л}$	$q_{б/л}$	$k = Q_{б/л} / Q_{г}$	$kt = T_{бл} / 365$	n
р.Дон-г.Задонск	31100	110	54,9	521,77	1,77	126	3973,5	4,05	255	3451,8	156,67	5,04	1,24	0,70	50
р.Красивая Меча-г.Ефремов	3240	119	8,07	82,97	2,49	14,7	463,58	4,54	246	380,61	17,91	5,53	1,22	0,67	31
р.Красивая Меча-с.Сергиевское 1-е	5790	121	17,2	179,82	2,97	31	977,62	5,35	244	797,80	37,84	6,54	1,22	0,67	45
р.Сосна-сл.Беломестная	7650	102	13,9	122,50	1,82	34	1072,2	4,44	263	949,73	41,80	5,46	1,23	0,72	35
р.Сосна-г.Елец	16300	90	25,2	195,96	1,55	69,8	2201,2	4,28	275	2005,3	84,40	5,18	1,21	0,75	51
р.Тим-с.Новые Савины	909	92	1,55	12,32	1,71	4	126,14	4,40	273	113,82	4,83	5,31	1,21	0,75	41
р.Труды-д.Стрелка	1130	57	1,9	9,36	1,68	5,99	188,90	5,30	308	179,54	6,75	5,97	1,13	0,84	31
р.Ливенка-с.Воротынский	131	130	0,25	2,81	1,91	0,61	19,24	4,66	235	16,43	0,81	6,18	1,33	0,64	33
р.Воронеж-г.Липецк-2	15300	106	14,7	134,63	0,96	52,1	1643,0	3,41	259	1508,4	67,41	4,41	1,29	0,71	46
р.Битюг-г.Бобров	7340	94	3,64	29,56	0,50	18,9	596,03	2,57	271	566,47	24,19	3,30	1,28	0,74	45
р.Осередь-г.Бутурлиновка	581	107	0,097	0,90	0,17	1,17	36,90	2,01	258	36,00	1,62	2,78	1,38	0,71	33
р.Подгорная-г.Калач	1790	91	0,5	3,93	0,28	3,64	114,79	2,03	274	110,86	4,68	2,62	1,29	0,75	39
р.Хопёр-г.Балашов	14300	88	8,51	64,70	0,60	46	1450,7	3,22	277	1386,0	57,91	4,05	1,26	0,76	53
р.Хопёр-г.Поворино	19100	108	12	111,97	0,63	66,8	2106,6	3,50	257	1994,6	89,83	4,70	1,34	0,70	83
р.Арчада-с.Кошкарровка	528	114	0,15	1,48	0,28	1,93	60,86	3,66	251	59,39	2,74	5,19	1,42	0,69	32
р.Ворона-с.Чутановка	5560	104	4,51	40,53	0,81	20,2	637,03	3,63	261	596,50	26,45	4,76	1,31	0,72	62
р.Ворона-г.Борисоглебск	13200	86	9,41	69,92	0,71	39,5	1245,7	2,99	279	1175,8	48,78	3,70	1,23	0,76	44
р.Бузулук-пгт Киквидзе	3460	99	0,4	3,42	0,12	5,2	163,99	1,50	266	160,57	6,99	2,02	1,34	0,73	32
р.Бузулук-х.Большой Лукьяновский	9220	94	2,15	17,46	0,23	12,8	403,66	1,39	271	386,20	16,49	1,79	1,29	0,74	39
р.Медведица-пгт Лысые Горы	7610	114	4,23	41,66	0,56	18,1	570,80	2,38	251	529,14	24,40	3,21	1,35	0,69	44
р.Медведица-с-ца Арчединская	33700	77	13,1	87,15	0,39	64,9	2046,7	1,93	288	1959,5	78,75	2,34	1,21	0,79	50
р.Арчеда-х.Нижнянский	2050	75	0,97	6,29	0,47	2,14	67,49	1,04	290	61,20	2,44	1,19	1,14	0,79	40

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
р.Чир-ст-ца Обливская	8470	92	2,14	17,01	0,25	12,6	397,35	1,49	273	380,34	16,12	1,90	1,28	0,75	49
р.Тишанка-х.Кузнецов	795	86	0,077	0,57	0,10	0,76	23,97	0,96	279	23,40	0,97	1,22	1,28	0,76	31
р.Иловля-с.Александровка	6520	89	0,94	7,23	0,14	5,87	185,12	0,90	276	177,89	7,46	1,14	1,27	0,76	36
р.Кумылга-х.Ярской	1220	115	0,25	2,48	0,20	1,37	43,20	1,12	250	40,72	1,89	1,55	1,38	0,68	31
р.Песковатка-ст-ца Шумилинская	572	81	0,3	2,10	0,52	1,05	33,11	1,84	284	31,01	1,26	2,21	1,20	0,78	29
р.Битюг-пгт.Мордово	903	110	0,38	3,61	0,42	2,9	91,45	3,21	255	87,84	3,99	4,42	1,37	0,70	29
р.Девица-с.Девица	1490	85	1,88	13,81	1,26	5,12	161,46	3,44	280	147,66	6,10	4,10	1,19	0,77	24
				max	2,97		max	5,35	308,00		max	6,54	1,42	0,84	
				min	0,10		min	0,90	235,00		min	1,14	1,13	0,64	
				среднее	0,88		среднее	2,94	267,21		среднее	3,72	1,27	0,73	
				СКО	0,78		СКО	1,37	16,01		СКО	1,67	0,07	0,04	
				Cv	0,89		Cv	0,46	0,06		Cv	0,45	0,06	0,06	
				Cs	1,13		Cs	0,07	0,25		Cs	-0,08	0,06	0,25	

Таблица А4 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Верхне-Волжский район.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{бл} /365	n
р.Вазуза-д.Золотилово	5510	116	6,53	65,45	1,19	32,9	1037,5	5,97	249	972,09	45,18	8,20	1,37	0,68	29
р.Шоша-с.Хлопово-Городище	339	127	0,35	3,84	1,03	1,96	61,81	5,78	238	57,97	2,82	8,32	1,44	0,65	32
р.Медведица-с.Никольское	1160	133	1,6	18,39	1,38	6,99	220,44	6,03	232	202,05	10,08	8,69	1,44	0,64	25
р.Нерль-д.Подол	1810	125	3,24	34,99	1,79	11,3	356,36	6,24	240	321,36	15,50	8,56	1,37	0,66	32
р.Корожечна-д.Сумы	1550	111	1,36	13,04	0,88	10,6	334,28	6,84	254	321,24	14,64	9,44	1,38	0,70	30
р.Сутка-д.Речково	391	135	0,28	3,27	0,72	2,51	79,16	6,42	230	75,89	3,82	9,77	1,52	0,63	35
р.Молога-с.Спас-Забережье	10200	118	14,3	145,79	1,40	59,2	1866,9	5,80	247	1721,1	80,65	7,91	1,36	0,68	46
р.Могоча-д.Борисоглеб	1230	111	1,3	12,47	1,06	8,29	261,43	6,74	254	248,97	11,34	9,22	1,37	0,70	33
р.Чагодоша-д.Анисимово	2720	120	9,87	102,33	3,63	21,5	678,02	7,90	245	575,69	27,20	10,00	1,26	0,67	49
р.Лидь-рзд Тургош	1420	127	4,82	52,89	3,39	12,6	397,35	8,87	238	344,46	16,75	11,80	1,33	0,65	45
р.Песь-д.Яхново	693	123	1,76	18,70	2,54	6,05	190,79	8,73	242	172,09	8,23	11,88	1,36	0,66	48
р.Суда-д.Куракино	4950	138	16,3	194,35	3,29	41,8	1318,2	8,44	227	1123,9	57,30	11,58	1,37	0,62	45
р.Колпь-д.Верхний Двор	3160	138	8,03	95,74	2,54	24,5	772,63	7,75	227	676,89	34,51	10,92	1,41	0,62	46
р.Кема-д.Левково	4160	148	12,9	164,95	3,10	42,8	1349,7	10,29	217	1184,8	63,19	15,19	1,48	0,59	33
р.Кострома-г.Буй	8870	131	13,3	150,53	1,50	67,9	2141,3	7,66	234	1990,8	98,47	11,10	1,45	0,64	39
р.Векса(Галичская)-рзд Махрово	2740	121	5,72	59,80	2,09	20,6	649,64	7,52	244	589,84	27,98	10,21	1,36	0,67	44
р.Обнора-с.Шарна	1800	134	2,68	31,03	1,49	13,5	425,74	7,50	231	394,71	19,78	10,99	1,46	0,63	44
р.Мера-д.Малоберезово	820	135	1,89	22,04	2,30	5,97	188,27	7,28	230	166,22	8,36	10,20	1,40	0,63	35
р.Немда-с.Селище	3810	104	7,95	71,44	2,09	26,8	845,16	7,03	261	773,73	34,31	9,01	1,28	0,72	33
р.Унжа-г.Кологрив	11500	126	21,4	232,97	1,86	95,1	2999,1	8,27	239	2766,1	133,95	11,65	1,41	0,65	41
р.Унжа-г.Макарьев	16200	109	36,3	341,86	2,24	157	4951,2	9,69	256	4609,3	208,39	12,86	1,33	0,70	84
р.Нея-д.Буслаево	5700	111	12,2	117,00	2,14	44,1	1390,7	7,74	254	1273,7	58,04	10,18	1,32	0,70	47

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
р.Линда-с.Васильково	1010	131	2	22,64	1,98	6,16	194,26	6,10	234	171,62	8,49	8,40	1,38	0,64	32
р.Цон-с.Новолуние	689	94	0,75	6,09	1,09	3,05	96,18	4,43	271	90,09	3,85	5,58	1,26	0,74	32
р.Зуша-г.Мценск	6000	118	13,5	137,64	2,25	28	883,01	4,67	247	745,37	34,93	5,82	1,25	0,68	39
р.Упа-с.Орлово	8210	105	18,3	166,02	2,23	40,4	1274,1	4,92	260	1108,0	49,33	6,01	1,22	0,71	31
р.Жиздра-г.Козельск	6940	100	11,1	95,90	1,60	35,4	1116,4	5,10	265	1020,5	44,57	6,42	1,26	0,73	37
р.Угра-д.Мокрое	10800	103	22,8	202,90	2,11	61,5	1939,46	5,69	262	1736,6	76,71	7,10	1,25	0,72	37
р.Угра-пгт.Товарково	15300	109	29,4	276,88	1,92	85,2	2686,9	5,57	256	2410,0	108,96	7,12	1,28	0,70	51
р.Путынка-д.Малахово	153	106	0,073	0,67	0,48	0,6	18,92	3,92	259	18,25	0,82	5,33	1,36	0,71	34
р.Истра-с.Павловская Слобода	1950	110	6,48	61,59	3,32	11,6	365,82	5,95	255	304,23	13,81	7,08	1,19	0,70	45
р.Мокша-г.Темников	15800	90	11,1	86,31	0,70	57,5	1813,3	3,64	275	1727,0	72,69	4,60	1,26	0,75	47
р.Вад-с.Авдалово	1930	98	1,71	14,48	0,89	7,58	239,04	3,93	267	224,56	9,73	5,04	1,28	0,73	37
р.Циа-с.Княжево	13600	115	12,4	123,21	0,91	46,6	1469,6	3,43	250	1346,4	62,33	4,58	1,34	0,68	47
р.Нерль-с.Кибергино	4460	95	6,26	51,38	1,40	23,7	747,40	5,31	270	696,02	29,84	6,69	1,26	0,74	35
р.Керженец-с.Хахалы	3630	106	4,41	40,39	1,21	19,4	611,80	5,34	259	571,41	25,53	7,03	1,32	0,71	48
р.Сура-д.Кадышево	27900	118	35,9	366,01	1,29	103	3248,2	3,69	247	2882,2	135,06	4,84	1,31	0,68	47
р.Пьяна-с.Гагино	2880	116	0,85	8,52	0,30	11,7	368,97	4,06	249	360,45	16,75	5,82	1,43	0,68	32
р.Ветлуга-г.Ветлуга	22200	108	24,3	226,75	1,09	163	5140,4	7,34	257	4913,6	221,29	9,97	1,36	0,70	42
р.Ветлуга-пгт.Ветлужский	27500	105	34,1	309,36	1,24	191	6023,4	6,95	260	5714,0	254,36	9,25	1,33	0,71	48
				max	3,63					max	10,29	275,00	max	15,19	0,75
				min	0,30					min	3,43	217,00	min	4,58	0,59
				среднее	1,74					среднее	6,36	248,30	среднее	8,61	0,68
				СКО	0,84					СКО	1,72	13,86	СКО	2,54	0,04
				Cv	0,48					Cv	0,27	0,06	Cv	0,30	0,06
				Cs	0,56					Cs	0,17	-0,17	Cs	0,26	-0,17

Таблица А5 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Нижнее и среднее Поволжье.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{бл} /365	n
р.Большая Кокшага - д.Гришкино	5750	146	9,36	118,48	1,63	31,2	983,92	5,43	219	865,44	45,83	7,97	1,47	0,60	29
р.Малая Кокшага-рзд Куяр	2630	149	3,55	45,74	1,35	12,9	406,81	4,90	216	361,07	19,37	7,36	1,50	0,59	39
р.Свияга-с.Вырыпаевка	3600	143	4,21	52,09	1,17	9,14	288,24	2,54	222	236,15	12,32	3,42	1,35	0,61	54
р.Свияга-с.Ивашенка	8300	146	5,28	66,68	0,64	21	662,26	2,53	219	595,58	31,51	3,80	1,50	0,60	49
р.Улема-д.Нармонка	181	154	0,14	1,79	0,75	0,88	27,75	4,86	212	25,96	1,42	7,85	1,61	0,58	35
р.Шешма-с.Слобода Петропавловская	3110	150	4,08	53,02	1,31	11,7	368,97	3,76	215	315,95	17,03	5,48	1,46	0,59	44
р.Кичуй-с.Утяшкино	1330	146	2,36	29,80	1,77	5,98	188,59	4,50	219	158,78	8,40	6,32	1,41	0,60	37
р.Актай-с.Караваево	690	149	0,23	2,95	0,33	2,1	66,23	3,04	216	63,28	3,39	4,91	1,61	0,59	30
р.Малый Черемшай-с.Абалдуевка	1230	152	0,63	8,27	0,51	4,59	144,75	3,73	213	136,48	7,42	6,03	1,62	0,58	39
р.Сок-ст.Сургут	4730	153	5,82	77,12	1,23	16,9	532,96	3,57	212	455,83	24,94	5,27	1,48	0,58	45
р.Кондурча-с.Кошки	2390	155	0,97	13,04	0,41	6,57	207,19	2,75	210	194,16	10,70	4,47	1,63	0,58	43
р.Кондурча-пос.Украинка	3950	151	1,16	15,06	0,29	9,63	303,69	2,44	214	288,63	15,60	3,95	1,62	0,59	46
р.Самара-пгт.НовоСергиевка	1340	153	1,01	13,27	0,75	3,85	121,41	2,87	212	108,14	5,90	4,40	1,53	0,58	46
р.Самара-с.Елшанка	22800	146	11,86	150,07	0,52	45,9	1447,5	2,01	219	1297,4	68,70	3,01	1,50	0,60	47
р.Ток-с.Ероховка	5440	147	4,23	53,65	0,78	12,6	397,35	2,32	218	343,70	18,23	3,35	1,45	0,60	36
р.Боровка-х.Паника	2040	154	1,91	25,52	0,94	5,44	171,56	2,67	211	146,03	8,03	3,93	1,48	0,58	46
р.Колтубанка-рзд Лес	119	148	0,12	1,56	1,02	0,19	5,99	1,60	217	4,44	0,24	1,99	1,25	0,59	35
р.Большой Кинель-с.Азаматово	908	150	1,40	18,12	1,54	3,01	94,92	3,31	215	76,80	4,14	4,55	1,37	0,59	32

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
р.Большой Кинель-пгт Тимашево	12000	142	9,13	111,76	0,76	34,1	1075,4	2,84	223	963,62	49,94	4,16	1,46	0,61	48
р.Малый Кинель-с.Полудни	2090	152	0,69	9,09	0,33	4,81	151,69	2,30	213	142,60	7,73	3,70	1,61	0,58	47
р.Чапаевка-с.Подъем-Михайловка	1480	156	0,22	2,99	0,15	2,37	74,74	1,60	209	71,75	3,97	2,69	1,68	0,57	46
р.Сызрань-с.Репьевка	4380	147	7,21	91,55	1,65	13,6	428,89	3,11	218	337,34	17,90	4,09	1,32	0,60	34
р.Чагра-с.Новотулка	2550	142	0,74	9,09	0,29	3,25	102,49	1,27	223	93,40	4,85	1,90	1,49	0,61	48
р.Малый Иргиз-с.Селезниха	2110	153	0,20	2,70	0,10	3,27	103,12	1,55	212	100,43	5,48	2,60	1,68	0,58	49
р.Большой Иргиз-г.Пугачев	18200	145	3,01	37,76	0,17	22,4	706,41	1,23	220	668,65	35,21	1,93	1,57	0,60	32
р.Большой Карман – пгт Совесткое	3470	136	0,43	5,08	0,12	2,67	84,20	0,77	229	79,12	4,00	1,15	1,50	0,63	53
р.Терешка-с.Куриловка	7180	144	6,33	78,76	0,88	16,9	532,96	2,35	221	454,20	23,80	3,31	1,41	0,61	37
р.Курдюм-с.Новая Липовка	881	141	0,83	10,12	0,95	1,76	55,50	2,00	224	45,39	2,34	2,66	1,33	0,61	31
					max	1,77		max	5,43	229,21		max	7,97	1,68	0,63
					min	0,10		min	0,77	208,96		min	1,15	1,25	0,57
					среднее	0,80		среднее	2,78	216,75		среднее	4,15	1,49	0,59
					СКО	0,51		СКО	1,17	4,89		СКО	1,77	0,11	0,01
					Cv	0,64		Cv	0,42	0,02		Cv	0,43	0,08	0,02
					Cs	0,38		Cs	0,57	0,53		Cs	0,63	-0,25	0,53

Таблица А6 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Бассейн Ангары.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{бл} /365	n
р.Каракан-с.Рождественка	1140	156	0,65	8,76	0,57	2,84	89,56	2,49	209	80,80	4,47	3,93	1,58	0,57	24
р.Бердь-пгт.Маслянино	2480	158	5,36	73,17	2,16	19,1	602,34	7,70	207	529,17	29,59	11,93	1,55	0,57	32
р.Коеи-с.Нижний Коеи	270	151	0,51	6,65	1,89	1,78	56,13	6,59	214	49,48	2,68	9,91	1,50	0,59	31
р.Большой Улуй-с.Большой Улуй	2130	163	1,6	22,53	0,75	10,7	337,44	5,02	202	314,90	18,04	8,47	1,69	0,55	34
р.Иния(нижн)-с.Кайлы	15700	152	6,82	89,57	0,43	41,3	1302,4	2,63	213	1212,9	65,91	4,20	1,60	0,58	38
р.Бачат-пгт.Бачаты	475	154	0,6	7,98	1,26	2,5	78,84	5,26	211	70,86	3,89	8,18	1,55	0,58	34
р.Серта-с.Усть-Колба	1320	160	1,18	16,31	0,89	4,05	127,72	3,07	205	111,41	6,29	4,77	1,55	0,56	23
р.Чебула-пгт.Верх.Чебула	1190	150	0,73	9,46	0,61	7,55	238,10	6,34	215	228,64	12,31	10,34	1,63	0,59	28
р.Тяжин-с.Рубино	1800	158	2,37	32,35	1,32	7,99	251,97	4,44	207	219,62	12,28	6,82	1,54	0,57	33
р.Яя-пгт.Яя	3460	160	4,65	64,28	1,34	32,7	1031,2	9,45	205	966,95	54,59	15,78	1,67	0,56	43
р.Золотой Китат-д.Тихеевка	1220	157	1,73	23,47	1,42	21,9	690,64	17,95	208	667,17	37,12	30,43	1,70	0,57	42
р.Шегарка-с.Бабарыкино	8190	165	2,35	33,50	0,29	13,9	438,35	1,70	200	404,85	23,43	2,86	1,69	0,55	27
р.Ояшь-с.Ояшь	996	156	0,43	5,80	0,43	3,46	109,11	3,47	209	103,32	5,72	5,74	1,65	0,57	35
р.Томь-пгт.Балыкса	2480	166	11,6	166,37	4,68	44,1	1390,7	17,78	199	1224,4	71,21	28,71	1,61	0,55	22
р.Томь-г.Междуреченск	5880	155	29,7	397,74	5,05	165	5203,4	28,06	210	4805,7	264,86	45,04	1,61	0,58	49
р.Кондома-пгт.Кузедеево	7080	146	15,7	198,05	2,22	126	3973,5	17,80	219	3775,5	199,53	28,18	1,58	0,60	44
р.Мундыбаш-пгт.Мундыбаш	1060	143	2,93	36,20	2,76	22,1	696,95	20,85	222	660,74	34,45	32,50	1,56	0,61	46
р.Тельбес-Тельбесский рудник	1110	148	3,57	45,65	3,22	25	788,40	22,52	217	742,75	39,62	35,69	1,58	0,59	46
р.Уса-г.Междуреченск	3320	155	25,7	344,17	7,74	150	4730,4	45,18	210	4386,2	241,75	72,81	1,61	0,58	43
р.Верхняя Тересь-	1020	137	6,94	82,15	6,80	43,7	1378,1	42,84	228	1296,0	65,79	64,50	1,51	0,62	27

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
пос.Осиновое Плесо															
р.Средняя Тересь-пос.Монашка	1860	148	11,6	148,33	6,24	80,7	2545,0	43,39	217	2396,6	127,83	68,72	1,58	0,59	34
р.Тайдон-п.Медвежка	1330	151	8,63	112,59	6,49	48,4	1526,3	36,39	214	1413,8	76,46	57,49	1,58	0,59	39
р.Урюп-с.Изындаева	5000	151	5,45	71,10	1,09	32	1009,2	6,40	214	938,05	50,73	10,15	1,59	0,59	34
р.Чулым-пгт.Балахта	14700	155	16,2	216,95	1,10	101	3185,1	6,87	210	2968,2	163,59	11,13	1,62	0,58	41
р.Чулым-с.Красный Завод	33800	148	38,2	488,47	1,13	188	5928,8	5,56	217	5440,3	290,17	8,58	1,54	0,59	29
р.Кия-с.Окунеево	14900	156	40,8	549,92	2,74	167	5266,5	11,21	209	4716,6	261,20	17,53	1,56	0,57	25
р.Улу-Юл-п.Аргат-Юл	7720	175	16,4	247,97	2,12	47,2	1488,5	6,11	190	1240,5	75,57	9,79	1,60	0,52	30
р.Чая-с.Подгорное	25000	160	24,7	341,45	0,99	78,5	2475,6	3,14	205	2134,1	120,49	4,82	1,53	0,56	35
р.Икса-с.Плотниково	2560	157	0,38	5,15	0,15	6,65	209,71	2,60	208	204,56	11,38	4,45	1,71	0,57	42
р.Кеть-пос.Максимкин Яр	38400	158	74,7	1019,7	1,95	245	7726,3	6,38	207	6706,6	374,99	9,77	1,53	0,57	43
р.Пайдугина-с.Березовка	6500	176	19,3	293,48	2,97	50,4	1589,4	7,75	189	1295,9	79,36	12,21	1,57	0,52	25
р.Васюган-с.Средний Васюган	31700	142	33,7	413,46	1,06	163	5140,4	5,14	223	4726,9	245,33	7,74	1,51	0,61	44
р.Тым-с.Напас	24500	155	62,4	835,66	2,55	192	6054,9	7,84	210	5219,3	287,66	11,74	1,50	0,58	43
р.Лямин-факт.Горшково	12800	142	34,8	426,95	2,72	98	3090,5	7,66	223	2663,6	138,24	10,80	1,41	0,61	29
р.Большой Юган-с.Угут	22100	158	31,2	425,92	1,41	146	4604,3	6,61	207	4178,3	233,63	10,57	1,60	0,57	35
р.Сума-с.Сумы	3090	168	0,011	0,16	0,00	2,4	75,69	0,78	197	75,53	4,44	1,44	1,85	0,54	32
р.Каргат-п.Гавриловский	3910	155	0,08	1,07	0,02	4,88	153,90	1,25	210	152,82	8,42	2,15	1,73	0,58	32
р.Каргат-с.Здвинск	6440	147	0,13	1,65	0,02	7,32	230,84	1,14	218	229,19	12,17	1,89	1,66	0,60	43
				max	7,74		max	45,18	228,00		max	72,81	1,85	0,62	
				min	0,00		min	0,78	189,00		min	1,44	1,41	0,52	
				среднее	2,12		среднее	11,51	209,95		среднее	18,20	1,60	0,58	
				СКО	2,02		СКО	12,38	8,38		СКО	19,53	0,08	0,02	
				Cv	0,95		Cv	1,08	0,04		Cv	1,07	0,05	0,04	
				Cs	1,41		Cs	1,71	-0,38		Cs	1,69	0,75	-0,38	

Таблица А7 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Бассейн Енисея.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{бл} /365	n
р. Уюк-пос. Чкаловка	710	187	0,099	1,60	0,14	1,36	42,89	1,92	178	41,29	2,68	3,78	1,97	0,49	25
р. Мизии-пос. Сизим	867	179	1,01	15,62	1,16	5,12	161,46	5,91	186	145,84	9,08	10,47	1,77	0,51	32
р. Бурен-с. Усть-Бурен	5980	171	11,5	169,91	1,92	31,9	1006,0	5,33	194	836,09	49,88	8,34	1,56	0,53	24
р. Ус-д. Усть-Золотая	6110	182	13	204,42	2,13	64,4	2030,9	10,54	183	1826,5	115,52	18,91	1,79	0,50	29
р. Голубая-пос. Голубая	135	169	0,44	6,42	3,26	1,51	47,62	11,19	196	41,19	2,43	18,02	1,61	0,54	26
р. Орловка-с. Ново-Покровка	107	149	0,012	0,15	0,11	0,2	6,31	1,87	216	6,15	0,33	3,08	1,65	0,59	33
р. Большая Шушь-д. Иджа	531	149	1	12,87	1,88	3,8	119,84	7,16	216	106,96	5,73	10,79	1,51	0,59	33
р. Оя-с. Ермаковское	2540	154	7,6	101,12	2,99	33,8	1065,9	13,31	211	964,79	52,92	20,84	1,57	0,58	34
р. Кебеж-с. Григорьевка	1000	160	3,12	43,13	3,12	18	567,65	18,00	205	524,52	29,61	29,61	1,65	0,56	32
р. Абакан-г. Абаза	14400	164	50,5	715,56	3,51	301	9492,3	20,90	201	8776,8	505,39	35,10	1,68	0,55	48
р. Абакан-пос. Райков	31300	165	65,8	938,04	2,10	378	11921	12,08	200	10983	635,57	20,31	1,68	0,55	27
р. Она-пос. Малый Анзас	4410	172	13,1	194,68	2,97	60,3	1901,6	13,67	193	1706,9	102,36	23,21	1,70	0,53	29
р. Джебаш-з. Джебаш	2350	161	7,32	101,82	3,11	27,6	870,39	11,74	204	768,57	43,61	18,56	1,58	0,56	33
р. Таштын-с. Таштын	1940	158	5,15	70,30	2,65	25,3	797,86	13,04	207	727,56	40,68	20,97	1,61	0,57	25
р. Табат-с. Табат	271	162	0,43	6,02	1,59	2,12	66,86	7,82	203	60,84	3,47	12,80	1,64	0,56	30
р. Туба-с. Бугуртак	31800	157	140	1899,1	4,40	762	24030	23,96	208	22131	1231,5	38,73	1,62	0,57	64
р. Казыр-пос. Пономарево	9160	177	39,2	599,48	4,28	251	7915,5	27,40	188	7316,1	450,41	49,17	1,79	0,52	32
р. Кизир-с. Имисское	9080	169	50,7	740,30	5,58	246	7757,9	27,09	196	7017,6	414,40	45,64	1,68	0,54	28
р. Амыл-с. Качулька	9850	156	42,6	574,18	4,32	214	6748,7	21,73	209	6174,5	341,93	34,71	1,60	0,57	38
р. Копь-д. Черепановка	959	152	2,76	36,25	2,88	16,3	514,04	17,00	213	477,79	25,96	27,07	1,59	0,58	30
р. Кача-пгт. Емельяново	561	158	0,29	3,96	0,52	3,68	116,05	6,56	207	112,09	6,27	11,17	1,70	0,57	32

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
р.Кан-с.Ирбейское	8710	156	27	363,92	3,10	97,7	3081,1	11,22	209	2717,2	150,47	17,28	1,54	0,57	43
р.Кан-г.Канск	23000	165	51,1	728,48	2,22	246	7757,9	10,70	200	7029,4	406,79	17,69	1,65	0,55	48
р.Кан-с.Подпорг	36800	160	60,1	830,82	1,63	288	9082,4	7,83	205	8251,6	465,87	12,66	1,62	0,56	42
р.Большая Уря-с.малая Уря	1150	155	0,23	3,08	0,20	1,63	51,40	1,42	210	48,32	2,66	2,32	1,63	0,58	30
р.Кас-пос.Александровский	7640	190	23,9	392,34	3,13	54,4	1715,6	7,12	175	1323,2	87,51	11,45	1,61	0,48	29
р.Большой Пит-пос.Брянка	15100	194	29,3	491,11	1,94	137	4320,4	9,07	171	3829,3	259,19	17,16	1,89	0,47	47
р.Нижняя Тунгуска-с.Подволошино	8270	197	7,02	119,49	0,85	34,2	1078,5	4,14	168	959,05	66,07	7,99	1,93	0,46	53
р.Тембенчи-факт.Тембенчи	18900	208	15,9	285,74	0,84	255	8041,7	13,49	157	7755,9	571,77	30,25	2,24	0,43	34
р.Турухан-факт.Янов Стан	10100	202	11,5	200,71	1,14	107	3374,4	10,59	163	3173,6	225,35	22,31	2,11	0,45	31
р.Гравийка-г.Игарка	323	202	0,77	13,44	2,38	5,05	159,26	15,63	163	145,82	10,35	32,06	2,05	0,45	40
р.Норилка-пос.Валек	19800	225	132	2566,1	6,67	436	13750	22,02	140	11184	924,57	46,70	2,12	0,38	42
			max	6,67			max	27,40	216,00		max	49,17	2,24	0,59	
			min	0,11			min	1,42	140,00		min	2,32	1,51	0,38	
			среднее	2,46			среднее	12,23	192,97		среднее	21,22	1,73	0,53	
			СКО	1,54			СКО	7,07	19,37		СКО	12,68	0,19	0,05	
			Cv	0,62			Cv	0,58	0,10		Cv	0,60	0,11	0,10	
			Cs	0,65			Cs	0,58	-1,03		Cs	0,64	1,33	-1,03	

Таблица А8 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Бассейн Ангары.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{б/л} / 365	n
р.Иркут-с.Мовды	1200	202	1,45	25,31	1,21	10,4	327,97	8,67	163	302,67	21,49	17,91	2,07	0,45	25
р.Иркут-г.Иркутск	15000	158	31,7	432,74	2,11	139	4383,5	9,27	207	3950,8	220,90	14,73	1,59	0,57	53
р.Зуи-Мурин-улус Зури-Мурин	4060	197	4,84	82,38	1,19	48,3	1523,2	11,90	168	1440,8	99,26	24,45	2,06	0,46	29
р.Олха-д.Олха	590	172	0,88	13,08	1,49	3,33	105,01	5,64	193	91,94	5,51	9,34	1,66	0,53	39
р.Куда-д.Гравовщина	7840	149	1,32	16,99	0,17	14	441,50	1,79	216	424,51	22,75	2,90	1,62	0,59	42
р.Мурин-д.Загатуй	1000	173	0,053	0,79	0,05	0,45	14,19	0,45	192	13,40	0,81	0,81	1,79	0,53	32
р.Китой-пгт Ангарск	8420	175	30,1	455,11	3,57	116	3658,2	13,78	190	3203,1	195,12	23,17	1,68	0,52	28
р.Мал.Белая-пос.Тунгусы	3990	182	16,7	262,60	4,19	59,8	1885,9	14,99	183	1623,3	102,66	25,73	1,72	0,50	27
р.Хайта-с.Хайта	707	171	0,97	14,33	1,37	2,82	88,93	3,99	194	74,60	4,45	6,30	1,58	0,53	30
р.Ида-д.Морозова	2490	162	0,55	7,70	0,22	3,26	102,81	1,31	203	95,11	5,42	2,18	1,66	0,56	25
р.Оса-с.Оса	1870	189	3,36	54,87	1,80	4,54	143,17	2,43	176	88,31	5,81	3,11	1,28	0,48	20
р.Танга-с. Хор-Танга	1770	169	8,86	129,37	5,01	18,3	577,11	10,34	196	447,74	26,44	14,94	1,44	0,54	26
р.Зима-пос.Зулумай	2550	183	5,14	81,27	2,02	23,3	734,79	9,14	182	653,52	41,56	16,30	1,78	0,50	41
р.Ия-пос.Аршан	5140	193	13,2	220,11	2,57	72,3	2280,1	14,07	172	2059,9	138,62	26,97	1,92	0,47	24
р.Ия-г.Тулун	14500	163	22,3	314,06	1,54	146	4604,3	10,07	202	4290,2	245,82	16,95	1,68	0,55	51
р.Икей-с.Икей	2400	177	3,28	50,16	1,37	15,9	501,42	6,63	188	451,26	27,78	11,58	1,75	0,52	28
р.Курзанка-пос.Утай	1120	172	0,35	5,20	0,31	2,23	70,33	1,99	193	65,12	3,91	3,49	1,75	0,53	30
р.Вихорева-с.Кобляково	2420	198	5,12	87,59	2,12	19,5	614,95	8,06	167	527,36	36,55	15,10	1,87	0,46	25
р.Карабула-с.Карабула	4190	199	1,85	31,81	0,44	11,1	350,05	2,65	166	318,24	22,19	5,30	2,00	0,45	29
р.Иркинеева-д.Бедоба	8950	205	12,6	223,17	1,41	44,9	1416,0	5,02	160	1192,8	86,28	9,64	1,92	0,44	29
р.Уда-с.Алыгджер	4980	185	5,67	90,63	1,14	65,9	2078,2	13,23	180	1987,6	127,80	25,66	1,94	0,49	29

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
р. Уда-д. Укар	17200	174	26,6	399,89	1,55	176	5550,3	10,23	191	5150,4	312,10	18,15	1,77	0,52	49
р. Чукша-д. Савельевка	2130	187	2,46	39,75	1,15	9,95	313,78	4,67	178	274,04	17,82	8,37	1,79	0,49	29
р. Бирюса-г. Бирюсинск	24700	174	56,2	844,89	2,28	262	8262,4	10,61	191	7417,5	449,48	18,20	1,72	0,52	62
р. Бирюса-пгт. Шиткино	31800	171	62,4	921,92	1,96	277	8735,5	8,71	194	7813,6	466,16	14,66	1,68	0,53	36
р. Тагул-д. Георгиевка	7940	186	23,9	384,08	3,01	104	3279,7	13,10	179	2895,7	187,23	23,58	1,80	0,49	25
р. Топорок-г. Алзамай	1990	177	2,21	33,80	1,11	6,99	220,44	3,51	188	186,64	11,49	5,77	1,64	0,52	37
р. Ужет-д. Тракт-Ужет	293	184	0,18	2,86	0,61	1,06	33,43	3,62	181	30,57	1,95	6,67	1,84	0,50	32
р. Усолка-с. Троицкое	9070	180	4,51	70,14	0,50	20,8	655,95	2,29	185	585,81	36,65	4,04	1,76	0,51	33
				max	5,01		max	14,99	216,00		max	26,97	2,07	0,59	
				min	0,05		min	0,45	160,00		min	0,81	1,28	0,44	
				среднее	1,64		среднее	7,31	185,45		среднее	12,96	1,75	0,51	
				СКО	1,18		СКО	4,44	13,49		СКО	8,16	0,17	0,04	
				Cv	0,72		Cv	0,61	0,07		Cv	0,63	0,10	0,07	
				Cs	1,14		Cs	0,12	0,02		Cs	0,21	-0,43	0,02	

Таблица А9 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Бассейн Лены.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{бл} /365	n
р.Нюя-гм.ст.Комака	11700	211	3,19	58,15	0,27	45,3	1428,6	3,87	154	1370,4	103,00	8,80	2,27	0,42	32
р.Нюя-с.Курум	32600	203	10,9	191,18	0,33	111	3500,5	3,40	162	3309,3	236,43	7,25	2,13	0,44	44
р.Большая Черепаниха-г.п. Бом	1750	201	0,11	1,91	0,06	3,48	109,75	1,99	164	107,83	7,61	4,35	2,19	0,45	30
р.Малая Черепаниха-пос.Тюбэ	469	220	0,011	0,21	0,02	0,71	22,39	1,51	145	22,18	1,77	3,78	2,49	0,40	34
р.Жуи-пос.Светлый	4790	201	4,81	83,53	1,00	52,9	1668,3	11,04	164	1584,7	111,84	23,35	2,11	0,45	32
р.Намана-с.Мякинда	16600	202	1,56	27,23	0,09	29,7	936,62	1,79	163	909,39	64,57	3,89	2,17	0,45	36
р.Туолба-пос.Алексеевка	14400	202	6,86	119,73	0,48	61,4	1936,3	4,26	163	1816,6	128,99	8,96	2,10	0,45	39
р.Синяя-гп.Песчаное	30400	208	1,26	22,64	0,04	40,2	1267,8	1,32	157	1245,1	91,79	3,02	2,28	0,43	36
р.Ботома-гм.ст.Бролог	12200	205	2,75	48,71	0,23	40,3	1270,9	3,30	160	1222,2	88,41	7,25	2,19	0,44	43
р.Тамма-гп.Ытыраха	4250	209	0,023	0,42	0,01	3,39	106,91	0,80	156	106,49	7,90	1,86	2,33	0,43	32
р.Тимптон-р.п. Нагорный	613	213	0,38	6,99	0,62	9,43	297,38	15,38	152	290,39	22,11	36,07	2,34	0,42	47
р.Чульман-р.п.Чульман	3840	202	3,1	54,10	0,81	48,6	1532,7	12,66	163	1478,6	104,99	27,34	2,16	0,45	31
р.Большой Ыллымах-р.п.Ыллымах	2710	199	3,46	59,49	1,28	34,8	1097,5	12,84	166	1038,0	72,37	26,70	2,08	0,45	27
р.Юдома-г.п.Курун-Таргыак	43600	206	18,9	336,39	0,43	355	11195	8,14	159	10859	790,45	18,13	2,23	0,44	36
р.Аллах-Юнь-г.п.Аллах	24200	200	3,45	59,62	0,14	176	5550,3	7,27	165	5490,7	385,15	15,92	2,19	0,45	35
р.Амга-с.Буяга	23900	204	22,8	401,86	0,95	120	3784,3	5,02	161	3382,5	243,16	10,17	2,03	0,44	45
р.Кэнкэмэ-з.Второй Станок	3550	216	0,032	0,60	0,01	1,88	59,29	0,53	149	58,69	4,56	1,28	2,42	0,41	34
р.Эбитиэм-г.п.Эбэтем	1000	235	0,15	3,05	0,15	13,2	416,28	13,20	130	413,23	36,79	36,79	2,79	0,36	40
р.Яна-г.Верхоянск	45300	223	3,77	72,64	0,08	150	4730,4	3,31	142	4657,8	379,64	8,38	2,53	0,39	47

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
р.Сартанг-с.Бала	16700	230	0,78	15,50	0,05	48,5	1529,5	2,90	135	1514,0	129,80	7,77	2,68	0,37	23
р.Дулгалаах-с.Томтор	23900	227	2,85	55,90	0,12	104	3279,7	4,35	138	3223,9	270,38	11,31	2,60	0,38	24
р.Чаркы-3,5 км от устья	8290	230	2,45	48,69	0,30	63,2	1993,1	7,62	135	1944,4	166,70	20,11	2,64	0,37	31
р.Бытантай-пос.Асар	40000	235	2,85	57,87	0,07	153	4825,0	3,83	130	4767,1	424,43	10,61	2,77	0,36	40
р.Сунтар-устье р.Сахарынья	7680	237	1,67	34,20	0,22	45,6	1438,0	5,94	128	1403,9	126,94	16,53	2,78	0,35	25
р.Ючугей-Юрях-пос.Агаякан	1160	236	0,016	0,33	0,01	2,6	81,99	2,24	129	81,67	7,33	6,32	2,82	0,35	27
р.Эльги-5км выше устья р.Большой Артык-Юрях	17600	228	2,48	48,85	0,14	107	3374,4	6,08	137	3325,5	280,95	15,96	2,63	0,38	35
р.Артык-Юрях-3,5 км от устья	644	234	0,028	0,57	0,04	1,61	50,77	2,50	131	50,21	4,44	6,89	2,76	0,36	35
р.Нера-пос.Ала-Чубук	22300	228	2,12	41,76	0,10	118	3721,3	5,29	137	3679,5	310,85	13,94	2,63	0,38	36
р.Ольчан-4,5 км выше устья р.Туора-Тас	1830	238	0,55	11,31	0,30	11	346,90	6,01	127	335,59	30,58	16,71	2,78	0,35	35
руч.Беличий-0,2 км от устья	14,5	241	0,001	0,02	0,07	0,056	1,77	3,86	124	1,75	0,16	11,23	2,91	0,34	35
				max	1,28		max	15,38	166,00		max	36,79	2,91	0,45	
				min	0,01		min	0,53	124,00		min	1,28	2,03	0,34	
				среднее	0,28		среднее	5,41	147,87		среднее	13,02	2,43	0,40	
				СКО	0,33		СКО	4,01	14,46		СКО	9,42	0,28	0,04	
				Cv	1,19		Cv	0,74	0,10		Cv	0,72	0,11	0,10	
				Cs	1,69		Cs	1,11	-0,19		Cs	1,12	0,16	-0,19	

Таблица А10 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Бассейн Калымы и рек Магаданской области.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{бл} /365	n
р.Аян-Юрях-пос.Эмтегей	9560	209	6,35	200,35	0,66	65,7	2071,9	6,87	156	1871,6	138,86	14,52	2,1135	0,43	29
р.Сусуман-пос.Тонгара	932	228	1,09	34,32	1,17	8,27	260,80	8,87	137	226,49	19,13	20,53	2,3137	0,38	39
р.Амбардах-пос.Тонгара	135	234	0,13	4,00	0,94	1,12	35,32	8,30	131	31,32	2,77	20,50	2,4706	0,36	35
р.Кулу-пос.Кулу	10300	217	12,09	381,15	1,17	93,1	2936,0	9,04	148	2554,9	199,80	19,40	2,1461	0,41	38
руч.Контактовый-Средний	14,2	234	0,01	0,31	0,69	0,122	3,85	8,59	131	3,54	0,31	22,01	2,5617	0,36	30
руч.Контактовый-Нижний	21,2	230	0,01	0,47	0,70	0,189	5,96	8,92	135	5,49	0,47	22,20	2,4900	0,37	30
руч.Кривуля-устье	8,2	234	0,01	0,24	0,94	0,037	1,17	4,51	131	0,92	0,08	9,95	2,2060	0,36	36
р.Тенке-в 2,2 км выше устья р.Нелькобы	1820	225	1,97	62,00	1,08	14,9	469,89	8,19	140	407,89	33,72	18,53	2,2631	0,38	38
р.Детрин-устье р.Вакханки	5630	214	7,31	230,46	1,30	51,1	1611,5	9,08	151	1381,0	105,86	18,80	2,0715	0,41	42
р.Бохапча- в 4,5 км от устья	13600	214	19,86	626,30	1,46	123	3878,9	9,04	151	3252,6	249,31	18,33	2,0269	0,41	43
р.Оротукан-пос.Оротукан	740	223	0,92	29,07	1,25	9,33	294,23	12,61	142	265,16	21,61	29,21	2,3165	0,39	40
р.Таскан-пос. Таскан 2-й	9970	203	14,78	466,09	1,48	71,6	2258,0	7,18	162	1791,9	128,02	12,84	1,7880	0,44	42
р.Среднекан- пос.Усть-Среднекан	1750	223	2,27	71,61	1,30	18,2	573,96	10,40	142	502,35	40,95	23,40	2,2497	0,39	46
р.Брюнда- в 3,8 км ниже устья р.Бурката	9090	209	6,04	190,50	0,66	84,1	2652,2	9,25	156	2461,7	182,64	20,09	2,1717	0,43	28
руч.Таборный-устье	10,6	229	0,01	0,32	0,96	0,11	3,47	10,38	136	3,15	0,27	25,27	2,4355	0,37	35
р.Сейчман – в 2,1 км выше устья руч.Чапаева	2920	223	3,49	109,93	1,19	32,8	1034,4	11,23	142	924,46	75,35	25,80	2,2973	0,39	37
р.Сугой- в 3,2 км ниже устья р.Омчикана	5880	213	7,03	221,67	1,20	57	1797,6	9,69	152	1575,9	120,00	20,41	2,1052	0,42	39

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км2	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км2			
р.Нырвакинотвээм-в 6 км от устья	207	242	0,14	4,37	0,67	3,05	96,18	14,73	123	91,81	8,64	41,74	2,8326	0,34	30
р.Энмываам-с.Мухоморное	11400	224	2,95	92,88	0,26	96,1	3030,6	8,43	141	2937,7	241,15	21,15	2,5093	0,39	22
р.Гижига-в 20 км от устья	11700	209	7,78	245,20	0,66	156	4919,6	13,33	156	4674,4	346,81	29,64	2,2231	0,43	29
р.Хасын-колымское шоссе 79й км	682	208	0,87	27,53	1,28	8,73	275,31	12,80	157	247,78	18,27	26,78	2,0924	0,43	39
				max	1,48		max	14,7	162		max	42	2,83	0,44	
				min	0,26		min	4,51	123		min	10	1,79	0,34	
				среднее	1,00		среднее	9,59	144		среднее	22,0	2,27	0,39	
				СКО	0,32		СКО	2,35	10,7		СКО	6,67	0,226	0,029	
				Cv	0,32		Cv	0,25	0,07		Cv	0,30	0,10	0,07	
				Cs	-0,49		Cs	0,34	-0,08		Cs	1,07	0,41	-0,08	

Таблица А11 – Расчёт коэффициентов водности за безледоставный период (k) и коэффициента относительной продолжительности за безледоставный период (k_t). Регион: Камчатка.

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
	F	n _м	Q _м	W _м	q _{зим}	Q _г	W _г	q _{год}	n _{б/л}	W _{б/л}	Q _{б/л}	q _{б/л}	k = Q _{б/л} / Q _г	kt = T _{б/л} /365	n
р.Камчатка-с.Долиновка	12000	182	102	1603,9	8,50	246	7757,9	20,50	183	6153,9	389,21	32,43	1,58	0,50	43
р.Камчатка - р.п.Козыревск	32500	175	233	3523,0	7,17	486	15327	14,95	190	11803	719,03	22,12	1,48	0,52	47
р.Камчатка-г.Ключи	45600	178	411	6320,9	9,01	777	24503	17,04	187	18183	1125,39	24,68	1,45	0,51	49
р.Кирганик-с.Кирганик	1430	178	9,00	138,41	6,29	26,8	845,16	18,74	187	706,75	43,74	30,59	1,63	0,51	32
р.Щапина-с.Щапино	3350	186	21,9	351,94	6,54	52,6	1658,8	15,70	179	1306,9	84,50	25,22	1,61	0,49	32
р.Толбачик-с.Толбачик	1480	190	4,42	72,56	2,99	13,4	422,58	9,05	175	350,02	23,15	15,64	1,73	0,48	32
р.Радуга-с.Нижне-Камчатск	1040	188	12,4	201,42	11,92	28,8	908,24	27,69	177	706,82	46,22	44,44	1,60	0,48	27
р.Авача-г.Елизово	4750	167	72,1	1040,3	15,18	137	4320,4	28,84	198	3280,1	191,74	40,37	1,40	0,54	50
р.Туамок- в 3 км от устья	161	182	2,12	33,34	13,17	5,41	170,61	33,60	183	137,27	8,68	53,93	1,60	0,50	20
р.1-я Мутная-пос.Заречный	227	147	1,29	16,38	5,68	3,68	116,05	16,21	218	99,67	5,29	23,31	1,44	0,60	20
р.Быстрая-в 0,8 км от русла	560	172	3,84	57,07	6,86	22,2	700,10	39,64	193	643,03	38,56	68,86	1,74	0,53	26
р.Озерная-п.Шумный	878	147	24,60	312,44	28,02	51,5	1624,1	58,66	218	1311,7	69,64	79,32	1,35	0,60	31
р.Большая,Быстрая-с.Малки	2800	186	31,50	506,22	11,25	79,2	2497,7	28,29	179	1991,4	128,77	45,99	1,63	0,49	44
р.Плотникова-пос.Дальний	642	177	10,10	154,46	15,73	25,5	804,17	39,72	188	649,71	40,00	62,30	1,57	0,52	40
р.Начилова-с.Карымай	216	167	1,02	14,72	4,72	3,68	116,05	17,04	198	101,34	5,92	27,42	1,61	0,54	22
р.Бол.Воровская-с.Соболево	3630	155	22,70	304,00	6,25	101	3185,1	27,82	210	2881,1	158,79	43,74	1,57	0,58	33
р.Брюмка-с.Брюмка	665	167	7,48	107,93	11,25	15,1	476,19	22,71	198	368,27	21,53	32,37	1,43	0,54	21
р.Крутогорова-с.Крутогорова	2080	173	23,80	355,74	11,44	57,0	1797,6	27,40	192	1441,8	86,91	41,79	1,52	0,53	29
р.Ича-с.Ича	4000	154	34,50	459,04	8,63	105	3311,3	26,25	211	2852,2	156,45	39,11	1,49	0,58	21
р.Хайрюзова,Тихая -с.Хайрюзово	6680	176	50,40	766,40	7,54	106	3342,8	15,87	189	2576,4	157,78	23,62	1,49	0,52	21
р.Хайрюзова -с.Хайрюзово	10800	178	89,60	1378,0	8,30	173	5455,7	16,02	187	4077,8	252,39	23,37	1,46	0,51	27
р.Тигиль-с.Тигиль	12000	184	123,00	1955,4	10,25	200	6307,2	16,67	181	4351,8	278,28	23,19	1,39	0,50	34

Река - створ	Площадь водосбора, км ²	Зимняя межень				Годовой сток			Безледоставный период				Переходный коэффициент	Относ. прод. БЛ периода	Длина ряда
		Продолжительность, дни	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Средний расход, м ³ /с	Объем стока, млн. м ³	Модуль стока, л/с км ²	Продолжительность, дни	Объем стока, млн. м ³	Средний расход, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²			
р.Энычаваям-с.Таловка	5820	206	3,34	59,45	0,57	58,6	1848,0	10,07	159	1788,6	130,19	22,37	2,22	0,44	21
р.Оклан-с.Оклан	12400	213	11,00	202,44	0,89	154	4856,5	12,42	152	4654,1	354,39	28,58	2,30	0,42	22
р.Камчатка-с.Верхнекамчатск	3760	178	48,30	742,82	12,85	96,5	3043,2	25,66	187	2300,4	142,38	37,87	1,48	0,51	43
р.Корякская-с.Коряки	906	158	12,10	165,18	13,36	31,6	996,54	34,88	207	831,36	46,48	51,31	1,47	0,57	21
			max	28,02			max	58,66	218,00		max	79,32	2,30	0,60	
			min	0,57			min	9,05	152,00		min	15,64	1,35	0,42	
			среднее	9,40			среднее	23,90	189,46		среднее	37,07	1,59	0,52	
			СКО	5,49			СКО	11,10	15,69		СКО	15,91	0,22	0,04	
			Cv	0,58			Cv	0,46	0,08		Cv	0,43	0,14	0,08	
			Cs	1,38			Cs	1,30	-0,19		Cs	1,08	2,31	-0,19	