



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

Кафедра инженерной гидрологии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

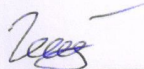
На тему **Внутригодовое распределение
стока рек Новгородской области
в условиях современного климата**

Исполнитель Францкевич Олеся Дмитриевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель к.т.н. доцент
(ученая степень, ученое звание)

Гайдукова Екатерина Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой


(подпись)

к.т.н. доцент
(ученая степень, ученое звание)

Гайдукова Екатерина Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

«02» июня 2025г.

Санкт-Петербург
2025

Оглавление

Введение	3
1. Краткая физико–географическая характеристика Новгородской области	4
1.1. Рельеф	4
1.2. Геологическое строение	6
1.3. Почвенный покров.....	7
1.4. Растительность.....	8
2. Климатическая характеристика района исследований.....	10
2.1 Современное состояние климата Новгородской области	11
3. Методики расчета внутригодового распределения стока	14
3.1. Метод компоновки.....	16
3.2. Метод реального года	17
3.3. Метод среднего распределения стока за годы характерной градации водности.....	18
3.4. Построение кривых продолжительности суточных расходов воды....	19
3.5. Ранговый метод.....	20
4. Расчет внутригодового стока рек Новгородской области	21
4.1. Схема разбивки водохозяйственного года на периоды и сезоны.....	21
4.2. Расчет внутригодового распределения стока методом реального года и методом среднего распределения стока за годы характерной градации водности.....	25
4.3. Анализ полученных результатов	62
Заключение.....	63
Приложение	66

Введение

Речные системы Новгородской области играют ключевую роль в формировании природной среды, обеспечении водных ресурсов для населения, промышленности и сельского хозяйства. В последние десятилетия наблюдаются значительные изменения климата, что отражается на гидрологическом режиме региональных рек.

Целью данной работы является изучение внутригодового распределения стока рек Новгородской области в условиях современного климата, выявление и анализ тенденций и изменений речного стока на территории региона.

Сведения о внутригодовом распределении стока используются при проектировании водохранилищ, для определения гарантированных минимальных и максимальных расходов воды, для оценки баланса притока и потребления воды.

1. Краткая физико–географическая характеристика Новгородской области

Новгородская область расположена на северо–западе Европейской части России. Она входит в состав Северо–Западного федерального округа. Площадь Новгородской области составляет 54501 км².

1.1. Рельеф

Новгородская область, расположенная на северо–западе Восточно–европейской равнины, характеризуется рельефом, разделенным на две основные части: равнинную западную и возвышенную восточную [1].

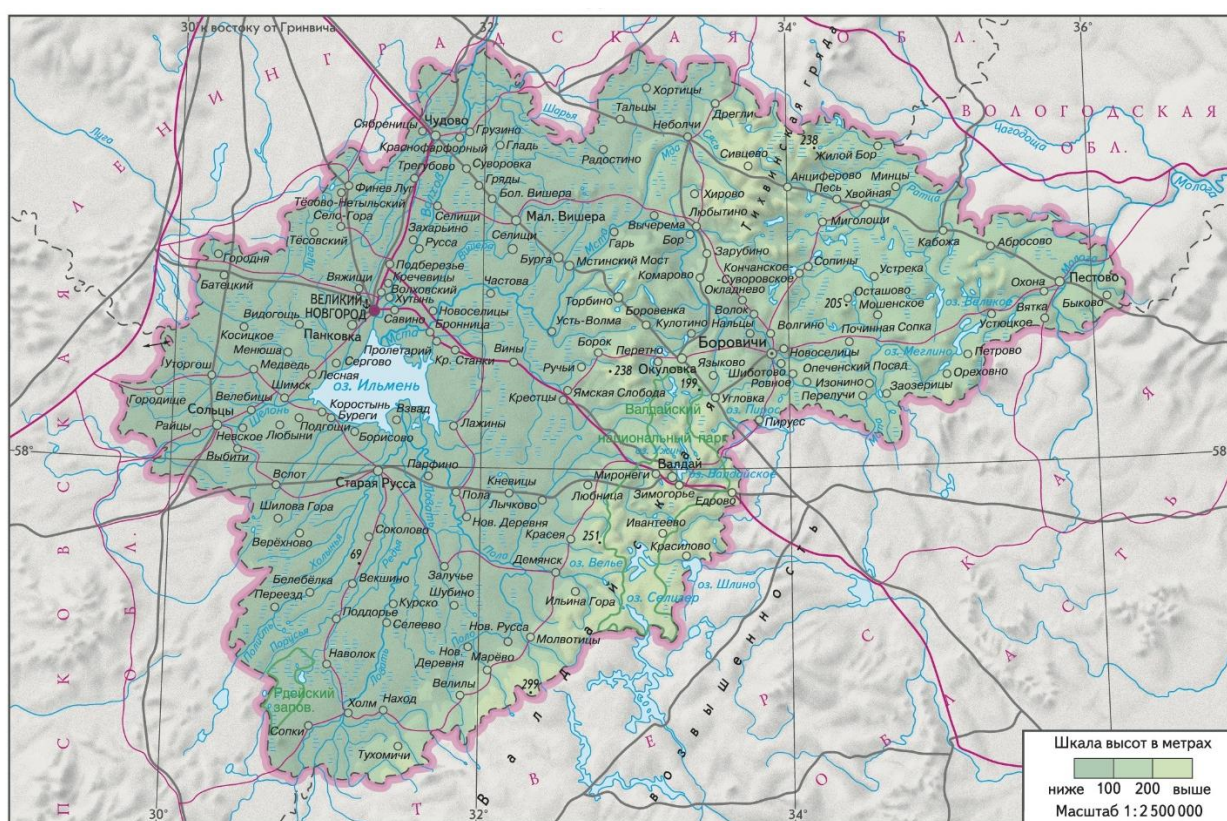


Рисунок 1.1 – Карта рельефа Новгородской области

Западный участок территории включается в Прибалтийскую низменность, представляющую собой слабоволнистую равнину с выраженными возвышенностями и понижениями. Абсолютные высоты здесь варьируются в пределах 50–100 метров. На данной территории встречаются моренные и водно–ледниковые гряды длиной до нескольких километров, а также значительные понижения рельефа с отметками от 0 до 50 метров, характерные для Приильменской (Волхово–Ловатской) низины, в чреве которой находится озеро Ильмень. Прибалтийская низменность пронизана густой сетью рек, которые неглубоко врезаются в землю и на некоторых участках достигают глубин до 50 метров. Вариативность рельефа обусловлена развитостью болот на низменностях и равнинных междуречных пространствах.

Восточный участок области расположен на Валдайской возвышенности, которая охватывает Прибалтийскую низменность широкой дугой. Эта возвышенность связана с краевой зоной древнего валдайского ледника и Карбоновым плато, где на юге встречаются девонские породы. Валдайская возвышенность формируется многочисленными округлыми холмами и грядами, разделенными долинами с озерами. Ориентация гряд преимущественно северо–восточная, а их относительная высота колеблется от 20 до 50 метров. Максимальные абсолютные значения высот достигают 320 метров вблизи города Валдай, а средние составляют 150–200 метров. Она отделена от Прибалтийской низменности Карбоновым уступом шириной от 5 до 30 км и высотой до 100 м, который рассечен глубокими речными долинами, дренирующими водоносные горизонты каменноугольных формаций. В ряде районов уступ скрыт конечноморенными образованиями. В пределах возвышенности выделяется Мстинская впадина как наиболее значительное понижение. На северо–востоке находится Тихвинская гряда с высотами до 240 метров. Валдайская возвышенность служит главным водоразделом Восточно–европейской равнины: воды западных склонов впадают в Балтийское море, а восточных — в Каспийское море.

1.2. Геологическое строение

Новгородская область, расположенная на западной части Русской плиты древней Восточно–Европейской платформы, характеризуется сложным геологическим строением [2]. Она охватывает южный склон Балтийского щита и северо–западное крыло Московской синеклизы, вдоль которой тянется Крестцовый (Валдайский) авлакоген. Основу региона составляют осадочные дочетвертичные отложения, размещенные на архейском или протерозойском кристаллическом подложии. Осадочный чехол увеличивает свою мощность с северо–запада на юго–восток, колеблясь от менее 1 км до более 2 км.

Преобладающие осадочные породы региона относятся к палеозойской эре, включая отложения кембрийского, ордовикского, девонского и карбонового периодов. На склонах Балтийского щита, под четвертичными наносами находятся рыхлые песчано–глинистые породы нижнего кембрия мощностью 200–500 м. Девонские отложения делятся на среднюю и верхнюю части, представленные песчаниками, доломитами и мергелями, с мощностью до 300 м.

С востока и юго–востока девонская зона уступает место каменноугольным породам Карбонового плато. Эти породы представлены известняками и доломитами с мощностью, варьирующей от 12 до 95 м, а породы карбона зачастую трещиноватые и закарстованы.

Палеозойские формирования перекрыты разномощными четвертичными отложениями (0,5–200 м), состоящими из ледниковых и послеледниковых формаций. В их основе лежит московская морена, выше которой формируются песчано–глинистые и озерно–ледниковые отложения. К завершению стратиграфического разреза располагаются современные покровные образования, такие как аллювиальные наносы и торфяники. Минимальная мощность четвертичных отложений в Приильменской низменности составляет 10–20 м.

Карстовыми процессами область затронута в отложениях от нижнего ордовика до среднего карбона, включая доломиты, известняки и гипсы. Карстовые массивы служат источниками подземных вод с обильным выклиниванием у подножий возвышенностей. Этому сопутствуют значительные изменения стока на малых площадях и несоответствие поверхностных и подземных водосборов. Типичными формами карста являются воронки, часто встречающиеся в долинах рек Тихвинки, Увери и Воложбы, а также карстовые озера с переменным уровнем воды, которые могут даже исчезать.

На территории области отсутствуют богатые месторождения полезных ископаемых. Однако здесь присутствуют огнеупорные глины, кирпично–черепичные глины, кварцевые пески и запасы пресных и минеральных вод.

1.3. Почвенный покров

В Новгородской области доминируют дерново–подзолистые и разнообразные подзолистые почвы. Юго–запад Приильменской низменности характеризуется карбонатно–валунными суглинками, здесь преобладают дерново–карбонатные почвы с хорошо развитым гумусовым горизонтом, отсутствием подзолистого слоя и сравнительно тяжелым механическим составом [3]. На восточном побережье озера Ильмень распространены аллювиально–луговые почвы. Волховско–Ильменская низменность к северу от озера Ильмень преимущественно сложена ленточными глинами, с незначительным участием карбонатных отложений, находящихся на большой глубине и имеющих малую роль в почвообразовательных процессах. Здесь широко встречаются подзолисто–глеевые и торфяно–глеевые почвы.

Супесчаные и песчаные отложения, а также выщелоченные валунные суглинки распространены в Предвалдайской полосе (западная часть Валдайской гряды). На этих подложках формируются подзолистые и болотные почвы. Сильноподзолистые почвы характерны для супесчаных, тогда как

средне- и слабоподзолистые — для песчаных отложений. Ландшафт конечных морен Валдайской гряды обуславливает значительное разнообразие почвообразующих пород: она состоит из валунных суглинков, а между грядами располагаются озера и заболоченные территории. В этой области почвенный покров исключительно разнообразен, где преобладают дерновые, дерново-слабоподзолистые и сильноподзолистые почвы различного механического состава. На вершинах холмов часто встречаются слаборазвитые или смытые почвы с тяжелым механическим составом. В юго-восточной части Валдайской возвышенности находятся карбонатные отложения, к которым приурочены дерновые и дерново-подзолистые почвы. Южная часть возвышенности, помимо суглинистых отложений, характеризуется грубопесчаными, где доминируют средне- и сильноподзолистые почвы.

Новгородская область располагается в зоне достаточного и избыточного увлажнения, однако влагозапасы почв зависят от механического состава и глубины залегания грунтовых вод. В течение теплого периода влажность почв уменьшается с июля по август (иногда с июня), затем наблюдается её увеличение за счет возросших осадков и уменьшения потерь влаги через испарение и транспирацию. Зимние влагозапасы зависят от промерзания почвы. Влагонасыщенность резко увеличивается благодаря капиллярному подсосыванию при ледообразовании и движению парообразной влаги из теплых нижних слоев вверх к более холодным верхним, где она конденсируется и замерзает.

1.4. Растительность

Распределение растительности на территории Новгородской области определяется климатом, рельефом, почвенными условиями и взаимоотношениями растений. Область находится на границе южной тайги и зоны смешанных лесов. Здесь наиболее распространены темнохвойные леса, преимущественно еловые, которые встречаются на водоразделах с

суглинистыми и супесчаными почвами [4]. Ельники–зеленомошники имеют хорошо развитое древосто из ели с обилием мхов в напочвенном покрове. В северной части преобладают черничные ельники с моховым покровом и почти везде растущей черникой в подлеске. Также здесь часто встречаются заболоченные сфагновые ельники. На низинных и заболоченных почвах развиваются травяные ельники с густым и высоким травяным покровом. Сосновые леса распространены на более легких песчаных и супесчаных почвах и образуют сообщества, схожие с еловыми. На песках развиты лишайниковые боры–беломошники с редким травяным покровом, где преобладают брусника и вереск. Леса нередко приобретают вид смешанных елово–сосновых с примесью березы. Лиственные леса состоят в основном из мелколиственных пород таких как береза, осина и ольха. На юго–западе присутствует значительное количество широколиственных пород, таких как липа, клен, дуб, ясень и вяз. В результате вырубок и пожаров широко распространились производные березовые и осиновые леса, а также сероольховые заросли, которые в некоторых местах заменили коренные лесные сообщества. Многие сосновые леса тоже являются производными, сформировавшимися на месте прежних ельников. В Приильменской низине отмечается высокая заболоченность. Болота здесь преимущественно верховые сфагновые, но также встречаются низинно–переходные типы болота, такие как осоковые и осоково–пушицевые. Большинство лугов являются суходольными со злаково–разнотравной растительностью и занимают 7% территории. Поименно–заливные луга встречаются в долинах крупных рек. Значительные массивы таких лугов находятся в долине реки Волхов, на побережье озера Ильмень и в низовьях рек, впадающих в него. В этих местах характерны сообщества из злаков и бобовых: ежи, тимофеевки, пырея, мышиного гороха и клевера с примесью лугового разнотравья.

2. Климатическая характеристика района исследований

Новгородская область характеризуется умеренным континентальным климатом, подверженным влиянию морских воздушных масс Атлантики. Это проявляется в повышенной влажности, сравнительно мягкой зимой и прохладным летом. Среднегодовая температура составляет от 2°C на северо-востоке до $4,5^{\circ}\text{C}$ на юге. Самые холодные месяцы — январь и февраль, со средней температурой января около -7°C , а рекордный минимум достигает -52°C [5].

Лето наступает в июле, со средней температурой $+16^{\circ}\text{C}$, а максимальная может достигать от $+31^{\circ}\text{C}$ до $+36^{\circ}\text{C}$. Весна начинается в конце марта — начале апреля, когда среднесуточная температура устойчиво переходит через ноль градусов. Обычно разрушение снежного покрова наступает спустя 7–10 дней после этого перехода, и весна сопровождается частыми возвратами холодов и временами новыми снегопадами.

Лето стартует в середине мая, когда среднесуточная температура превышает $+10^{\circ}\text{C}$, и продолжается около четырех месяцев. Заморозки все еще возможны на его начальных этапах. Осень приходит в конце первой — начале второй декады сентября и длится около двух месяцев.

Зима в Новгородской области начинается во второй декаде ноября. Это время знаменуется преобладанием ненастной погоды с дождем и мокрым снегом. Снежный покров формируется обычно в конце октября — начале ноября, но часто недолговечен. С декабря среднесуточная температура опускается ниже -5°C , и зимний период продолжается примерно три месяца.

Устойчивый снежный покров сохраняется 110–120 дней с высотой в среднем 22 см, устанавливаясь с 11 ноября по 14 декабря и сходит к концу апреля. Почва промерзает до 50 см, а реки замерзают в начале декабря и вскрываются в начале апреля.

Область характеризуется повышенным увлажнением из-за относительно небольшого количества тепла и активной циклонической

деятельности в течение года. Оротографические особенности и свойства поверхности влияют на распределение осадков, с увеличением их количества на наветренных участках и снижением на подветренных. Возвышенности способствуют перераспределению влаги: осадки увеличиваются на возвышенных местах и уменьшаются на склонах и понижениях за такими возвышенностями. Вокруг крупных водоемов, как озеро Ильмень, количество осадков также заметно снижается.

В год в области выпадает 550–750 мм осадков. Минимальное количество осадков (550–570 мм) отмечается около озера Ильмень, тогда как максимум выпадает на наветренных склонах Валдайской возвышенности, где может достигать 800–900 мм.

2.1 Современное состояние климата Новгородской области

Для оценки текущего состояния климата и его многолетней динамики наиболее часто используются данные по температуре воздуха, которая оказывает существенное влияние на все геосферы планеты как один из наиболее важных внешних факторов. Кроме того, ряды инструментальных наблюдений температуры воздуха являются наиболее продолжительными.

В многолетней динамике климата Новгородской области выделяют [6, 7] несколько климатических фаз. Считается, что с конца 1980–х годов по настоящее время продолжается теплая фаза. Активное потепление климата в последние десятилетия, наибольшая скорость которого наблюдается весной и осенью, связывают с ослаблением меридионального типа атмосферной циркуляции и увеличением интенсивности переноса воздушных масс с акватории Северной Атлантики в Евразию.

Для оценки современного состояния климата рассматриваемой территории рассматривались данные по метеостанции Старая Русса. Построен и проанализирован хронологический график средней годовой температуры

воздуха (рисунок 2.1). В межгодовых колебаниях годовой температуры воздуха хорошо выражен линейный положительный тренд.

Для подтверждения тезиса о выделении теплой фазы в последние десятилетия построена интегральная кривая средней годовой температуры воздуха (рисунок 2.2), на которой выделяется 1990 год, как год начала явных выраженных изменений.

Также построен хронологический график отрицательных и положительных аномалий средней годовой температуры воздуха (рисунок 2.3), на котором видно, что с 1990 года наблюдаются практически исключительно положительные аномалии, а в 2020 году аномалии превышали значение 2 °С.

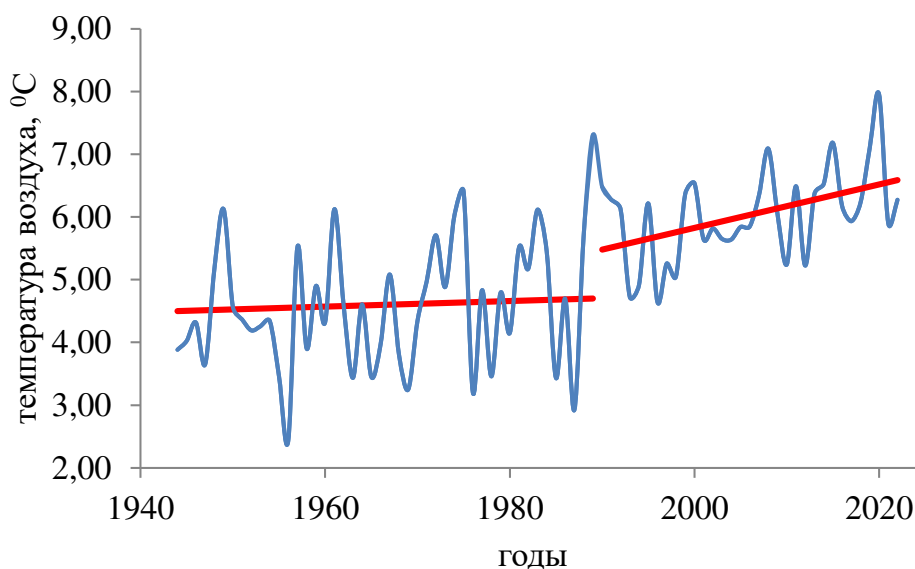


Рисунок 2.1 – Хронологический график средней годовой температуры воздуха по данным метеостанции Старая Русса

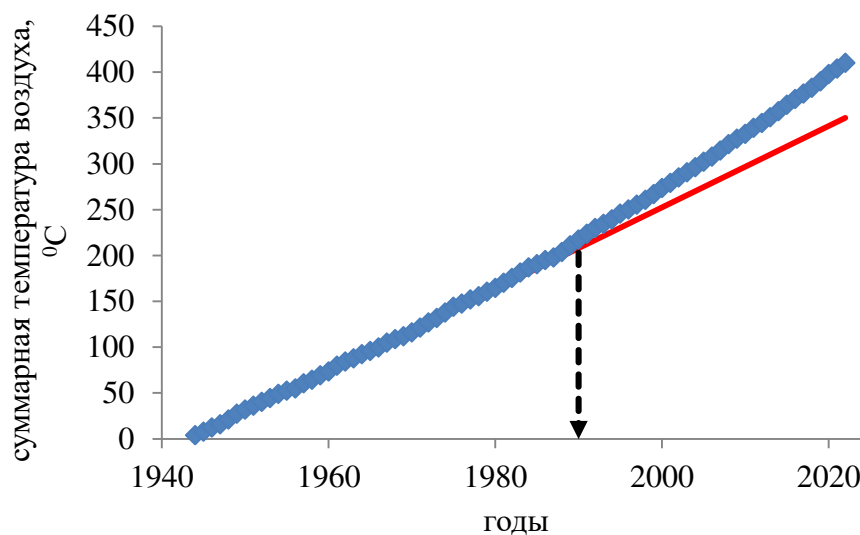


Рисунок 2.2 – Интегральная кривая средней годовой температуры воздуха по данным метеостанции Старая Русса

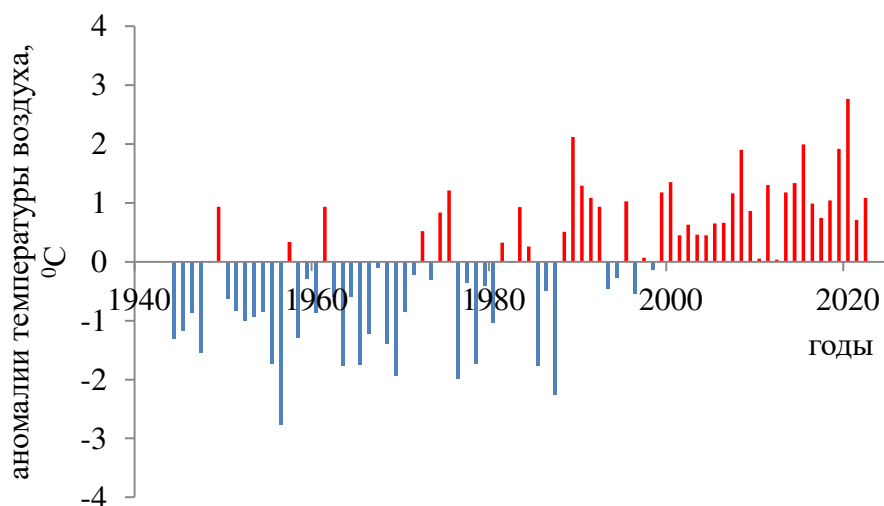


Рисунок 2.3 – Хронологический график отрицательных и положительных аномалий средней годовой температуры воздуха по данным метеостанции Старая Русса

3. Методики расчета внутригодового распределения стока

Расчет внутригодового распределения стока играет ключевую роль в процессе планирования и управления водными ресурсами. Это особенно актуально при проектировании водохранилищ, установлении гарантированных объемов водоподачи, а также оценке баланса между притоком воды и её потреблением.

Для обеспечения эффективного функционирования водохранилищ требуется точное понимание объемов поступающей воды в различные месяцы и сезоны. Это позволяет гарантировать, что водохранилища смогут удовлетворять потребности в воде для различных целей, включая орошение сельскохозяйственных угодий, выработку электроэнергии, обеспечение питьевой водой и другие сферы использования.

Изучение внутригодового распределения стока позволяет определить амплитуду изменения водных расходов, включая минимальные и максимальные значения в течение года. Эти данные имеют критическое значение для безопасной эксплуатации инженерных сооружений, связанных с водозабором, а также для эффективного водоснабжения населения и отраслей экономики.

Кроме того, анализ внутригодового распределения стока предоставляет возможность изучить сезонную динамику распределения водных ресурсов и соотнести её с потребностями различных секторов экономики и домохозяйств. Это способствует выявлению потенциальных дисбалансов, таких как сезонные дефициты или избытки воды.

Важно отметить, что данное распределение также имеет значимость для прогнозирования потенциального влияния антропогенных и природных факторов на водные ресурсы. Например, при оценке последствий строительства гидротехнических сооружений или разработке стратегий реагирования на возможные наводнения и засухи.

В соответствии с «Сводом правил...» [9] определение расчетного внутригодового распределения стока при длительности рядов наблюдений n равной 15 годам и более, производят следующими методами:

- компоновки;
- реального года;
- среднего распределения стока за годы характерной градации водности.

Расчеты внутригодового распределения стока рек производят по водохозяйственным годам (ВГ), начинающимся с первого месяца многоводного сезона. В отдельных случаях возможно выполнение расчетов внутригодового распределения стока для гидрологических лет, начинающихся с первого месяца периода накопления влаги, или для обычных календарных лет. При расчетах внутригодового распределения стока целесообразно переводить расходы в объемы стока в км³ или в тыс. м³, так как при этом учитывают различие в числе дней не високосных и високосных лет и в числе секунд в разные месяцы года.

В зависимости от типа водного режима реки и преобладающего вида использования стока реки водохозяйственный год делят на два различающихся по длительности периода: лимитирующий (ЛП) и нелимитирующий (НП), а лимитирующий период соответственно на два сезона: лимитирующий (ЛС) и нелимитирующий (НС). Границы сезонов назначают едиными для всех лет с округлением до месяца.

Расчетное внутригодовое распределение месячного (а в отдельных случаях и декадного) стока определяют для водохозяйственного года расчетной вероятности превышения $P_{\text{расч}}$, соответствующей заданной проектной обеспеченности гарантированной отдачи. Длительность n многолетнего периода, необходимая для определения расчетного календарного внутригодового распределения стока, удовлетворяет требованиям если рассматриваемый период репрезентативен (представителен), а относительная средняя квадратическая погрешность расчетного значения исследуемой гидрологической характеристики не превышает 10% для годового и сезонного

стоков и 20% – для максимального и минимального стоков. В зависимости от достаточной длительности наблюдений n , определенной по указанному критерию точности, выделяют следующие группы лет: по градациям вероятностей превышения стока реки за водохозяйственный год, а в методах компоновки и реального года также и за отдельные расчетные сезоны.

При периоде наблюдений n от 15 до 30 лет выделяют три группы лет: многоводные годы ($P < 33,3\%$), средние по водности годы ($33,3\% \leq P \leq 66,7\%$) и маловодные годы ($P > 66,7\%$). При продолжительности наблюдений более 30 лет выделяют пять групп: очень многоводные годы ($P < 16,7\%$), многоводные годы ($16,7\% \leq P \leq 33,3\%$), средние по водности годы ($33,3\% \leq P \leq 66,7\%$), маловодные годы ($66,7\% \leq P \leq 83,3\%$) и очень маловодные годы ($P > 83,3\%$).

Во всех методах расчета по значениям стока за отдельные водохозяйственные годы (а в методах компоновки и реального года и за расчетные внутригодовые интервалы времени: лимитирующий период, лимитирующий сезон, нелимитирующий сезон, лимитирующий месяц и др.) определяют расчетные квантили. Стандартными квантилями кривых распределения вероятностей стока являются следующие: для многоводных лет, периодов, сезонов и месяцев – 1%, 3%, 5%, 10% и 25%; для маловодных лет, периодов, сезонов и месяцев – 75%, 90%, 95%, 97% и 99%, для средних по водности лет – 50%.

3.1. Метод компоновки

При использовании метода компоновки распределение стока по периодам и сезонам года определяют следующим образом. Расчетные значения стока за водохозяйственный год, лимитирующий период, лимитирующий сезон и лимитирующий месяц определяют по соответствующим аналитическим кривым распределения стока с использованием принципа равенства расчетных вероятностей превышения стока $P_{\text{расч}}$ за водохозяйственный год $P_{\text{вг}}$, лимитирующий период $P_{\text{лп}}$,

лимитирующий сезон $P_{лс}$ и лимитирующий месяц $P_{лм}$. Сток за нелимитирующий период определяют по разности расчетных значений объемов стока за водохозяйственный год и лимитирующий период, сток за нелимитирующий сезон – по разности расчетных объемов стока за лимитирующий период и лимитирующий сезон, а суммарный объем стока всех нелимитирующих месяцев внутри нелимитирующего сезона – по разности расчетных объемов стока за лимитирующий сезон и лимитирующий месяц.

3.2. Метод реального года

Определение внутригодового распределения стока методом реального года основано на выборе расчетного водохозяйственного года из числа фактических с использованием принципа наибольшей близости вероятностей превышения стока за водохозяйственный год, лимитирующий период, лимитирующий сезон и лимитирующий месяц к расчетной вероятности превышения. Этот выбор производят из числа j -х лет (от $j=1$ до $j=m$; m – число лет с годовым стоком заданной градации водности) расчетной группы водности с использованием следующего условия:

$$\Delta P_j = (P_{вг} - P_{расч})_j^2 + (P_{лп} - P_{расч})_j^2 + (P_{лс} - P_{расч})_j^2 + (P_{лм} - P_{расч})_j^2 \quad (3.2)$$

где ΔP_j – суммарное отклонение, которое определяют для каждого из m j -х исследуемых водохозяйственных лет, вошедших в расчетную группу лет заданной градации водности;

$P_{расч}$ – расчетная вероятность превышения, принимаемая одинаковой для всех расчетных интервалов времени;

$P_{вг}$, $P_{лп}$, $P_{лс}$, $P_{лм}$ – значения вероятностей превышения стока за выбранный водохозяйственный год и его лимитирующий период, лимитирующий сезон и лимитирующий месяц в расчетном створе реки,

определяемые по кривой вероятностей превышения соответствующего стокового ряда.

В качестве расчетного года принимают тот водохозяйственный год, для которого по формуле 3.2 получено наименьшее значение ΔP_j . Этот водохозяйственный год принимают в качестве модели относительного внутригодового распределения стока (в долях годового объема стока).

Расчетное распределение стока в этом методе вычисляют путем умножения месячных долей стока на годовой объем стока расчетной вероятности превышения, определяемый по аналитической кривой обеспеченности.

3.3. Метод среднего распределения стока за годы характерной градации водности

Метод средних распределений стока за водохозяйственный год заданной градации водности основан на расчете средних относительных распределений месячных объемов стока от годовой их суммы путем осреднения относительных значений стока каждого i -го месяца за все годы, входящие в ту или иную градацию водности. Эти распределения являются типовыми для каждой отдельной группы характерных по водности лет. Расчетное распределение месячного стока вычисляют путем умножения месячных долей стока интересующей градации водности на объем стока за водохозяйственный год заданной вероятности превышения. Последний определяют по аналитической кривой обеспеченности.

Для районов, в которых расчетное распределение стока по сезонам и месяцам практически не зависит от водности года, расчеты рассматриваемым методом сводятся к установлению среднего по всем годам распределения стока по месяцам (декадам) в процентах от годового стока.

3.4. Построение кривых продолжительности суточных расходов воды

Определение расчетного внутригодового распределения суточного речного стока воды внутри года или характерного его периода, независимо от хронологического хода стока, производят путем построения кривых продолжительности суточных расходов воды. Могут использоваться следующие виды кривых:

а) средняя многолетняя годовая кривая продолжительности суточных расходов воды, дающая характеристику среднего многолетнего типового распределения суточных расходов воды;

б) средняя многолетняя кривая продолжительности суточных расходов воды за тот или иной расчетный период года (навигационный, лесосплавной, вегетационный и т.д.).

а) среднюю многолетнюю годовую кривую продолжительности суточных расходов воды определяют путем осреднения ординат ежегодных кривых среднесуточных расходов воды 30–, 90–, 180–, 270– и 355–суточной продолжительности (или соответствующих относительных продолжительностей стояния, равных 8%, 25%, 50%, 75% и 97% общей длительности года) и абсолютных (срочных) значений максимального и минимального расходов воды за конкретные годы наблюдений. Аналогичным образом строят среднюю многолетнюю кривую продолжительности стояния среднесуточных расходов воды за тот или иной расчетный внутригодовой период. Ее ординаты могут выражаться в долях среднемноголетнего расхода воды за рассматриваемый период (вегетационный, навигационный и т.д.), а абсциссы – в долях его длительности;

б) ежегодную кривую продолжительности суточных расходов воды строят на основе расположенных в убывающем порядке суточных расходов воды конкретного года. Этим ранжированным значениям присваивают порядковые номера с 1–го по 365–й или 366–й. При этом в качестве расходов воды продолжительностью стояния 1 сут и 365 (или 366) сут используют

данные соответственно о максимальном и минимальном срочном (а не среднесуточном) расходах воды.

Кривую продолжительности суточных расходов воды для расчетной части конкретного года (вегетационного, навигационного, лесосплавного периода и т.д.) строят аналогичным образом по данным о расположенных в убывающем порядке среднесуточных расходах воды и их порядковых номерах. Эти порядковые номера могут быть заменены их относительными характеристиками, выраженными в долях или в процентах общего числа в расчетном периоде. Выбор указанных расчетных внутригодовых периодов (вегетационный и т.д.) производят с учетом целей проектирования и особенностей изучаемого объекта.

3.5. Ранговый метод

Помимо предложенных в СП методов расчета внутригодового распределения стока определить сток так же можно ранговым методом.

Ранговый метод, как правило, дает расчетные расходы за лимитирующий период меньше чем метод среднего для характерной группы водности и близкие к методу компоновки. Метод реального года может давать расходы как больше, так и меньше, чем ранговый метод. Это связано с тем, что реальный год имеет обеспеченность близкую, но не равную расчетной обеспеченности. Ранговый метод может применяться для любой климатической зоны и не требует разбивки года на климатические сезоны.

При использовании рангового метода лимитирующий период может включать в себя одновременно и маловодные и многоводные месяцы, так как границы лимитирующего периода назначаются в зависимости от проектируемых мероприятий (орошение полей в период вегетации, строительные или ремонтные работы, период навигации на судоходных реках и т. д.).

4. Расчет внутригодового стока рек Новгородской области

Для расчета внутригодового стока рек Новгородской области были выбраны реки Ловать, Мста, Уверь, Пола, которые имеют следующие характеристики:

Таблица 4.1 – Характеристика исследуемых рек

Код поста	Наименование поста	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²
42459	р. Ловать – г. Холм	193,00	14700,00
72281	р. Мста – д. Девкино	84,00	22500,00
72327	р. Уверь – д. Меглицы	51,00	1750,00
72423	р. Пола – д. Налючи	68,00	6740,00

Собраны среднемесячные расходы воды по выбранным рекам за имеющийся период наблюдений. Таблицы с исходными данными представлены в приложении А.

Расчет внутригодового распределения стока в работе произведен методом реального года и среднего распределения стока за годы характерной градации водности, поскольку в некоторых случаях метод реального года дает результаты, которые сильно зависят от выбора года-модели, а обеспеченность их не равна, а лишь приближается к расчетной.

4.1. Схема разбивки водохозяйственного года на периоды и сезоны

Расчет внутригодового распределения стока указанными выше методами выполняется по водохозяйственным годам.

Водохозяйственный год делится на три сезона, один из которых состоит из двух смежных сезонов, со сходными условиями формирования стока. Для Новгородской области сходные условия формирования стока наблюдаются

летом и осенью – нелимитирующий сезон. В эти сезоны сток рек формируется за счет грунтового питания и жидких осадков. Весной река питается главным образом за счет таяния снега – нелимитирующий период, а зимой переходит преимущественно на грунтовое питание – лимитирующий сезон. Границы сезонов назначаются едиными для всех лет. Два смежных сезона («лето-осень» и «зима»), когда сток лимитирует потребление, объединяются в лимитирующий период.

Согласно выявленным климатическим изменениям в работе рассматриваются два временных периода — начальный (с начала наблюдений на постах до 1990 года) и современный (с 1991 года по настоящее время).

В методических документах последней четверти прошлого века выделены единые границы разбивки и для обоснования и назначения границ водохозяйственного года лимитирующего периода и лимитирующего сезона было принято использовать ориентировочную схему разбивки, представленную ниже. Согласно опубликованной в последней четверти XX века информации водохозяйственный год начинается в Новгородской области 1 апреля.

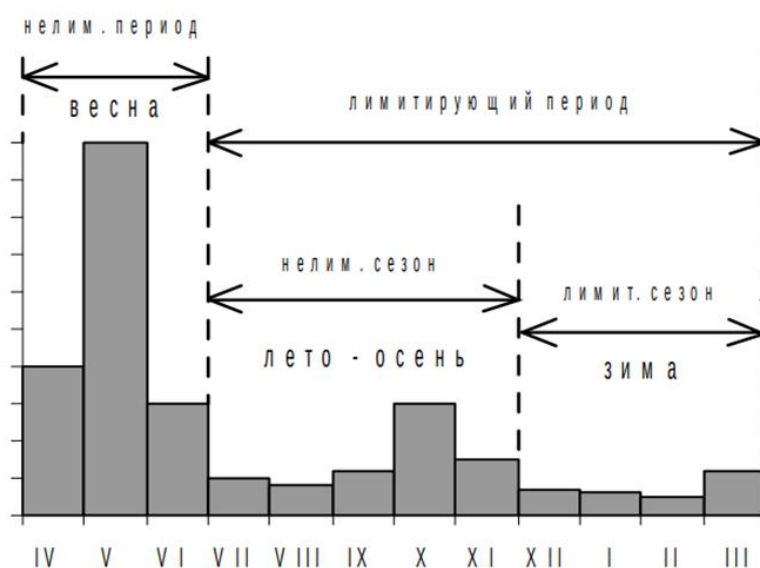


Рисунок 4.1 – Схема разбивки водохозяйственного года на сезоны и периоды

Действительно если рассмотреть графики (рисунки 4.2 и 4.3) определения месяца начала водохозяйственного года, то четко видно, что первым месяцем, в котором среднемесячные значения превышают среднегодовые является апрель.

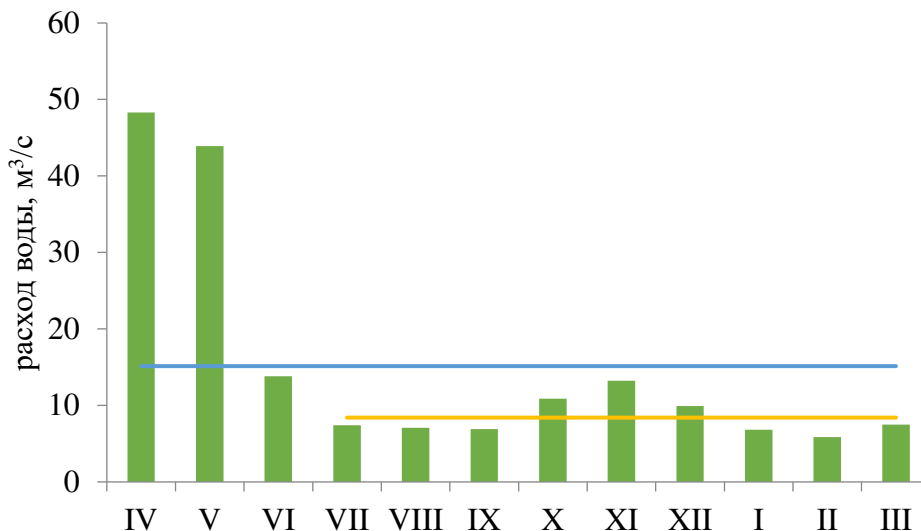


Рисунок 4.2 – Схема разбивки водохозяйственного года на периоды и сезоны при расчете внутригодового распределения стока в начальный период
река Уверь – ст. Меглицы

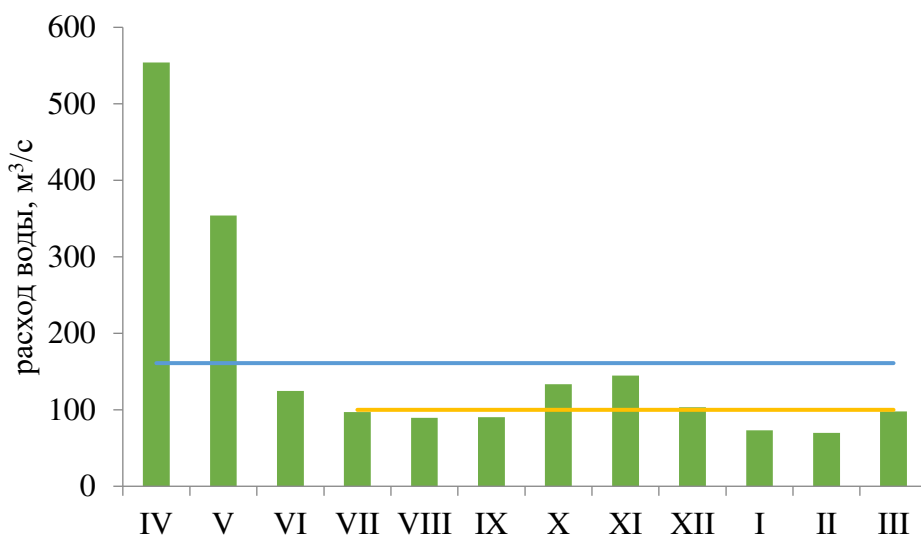


Рисунок 4.3 – Схема разбивки водохозяйственного года на периоды и сезоны при расчете внутригодового распределения стока в начальный период
река Мста – ст. Девкино.

Однако при рассмотрении и анализе современного периода (рисунки 4.4 и 4.5) было выявлено изменение схемы. Весна наступает раньше, начало водохозяйственного года следует сдвинуть на март.

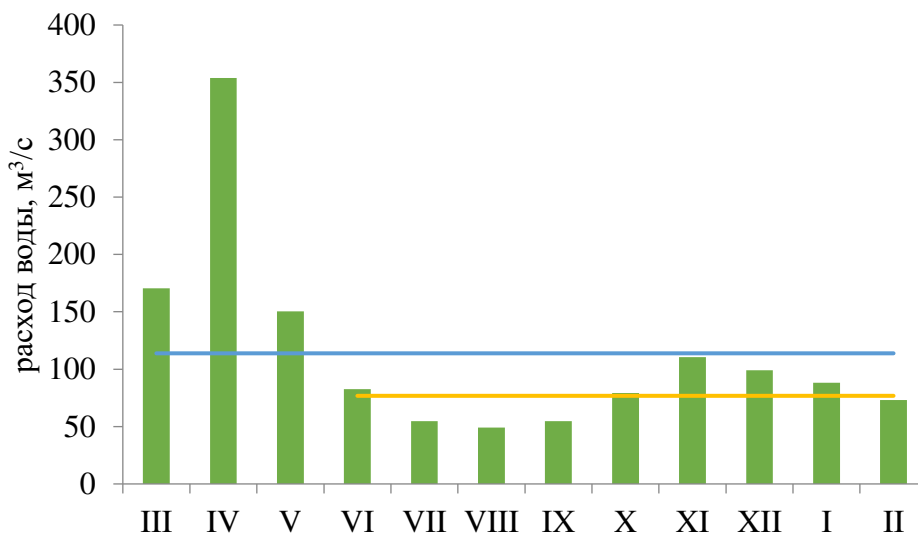


Рисунок 4.4 – Схема разбивки водохозяйственного года на периоды и сезоны при расчете внутригодового распределения стока в современный период река Ловать – ст. Холм

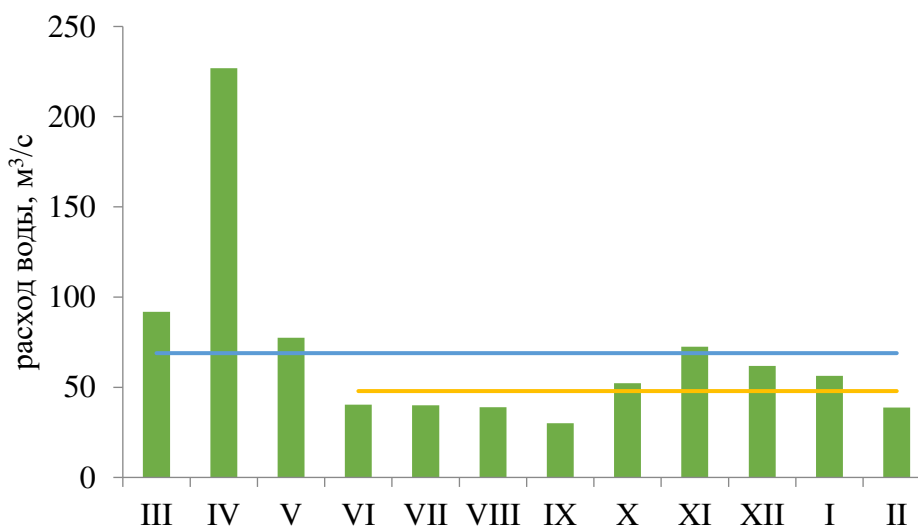


Рисунок 4.5 – Схема разбивки водохозяйственного года на периоды и сезоны при расчете внутригодового распределения стока в современный период река Пола – ст. Налючи

4.2. Расчет внутригодового распределения стока методом реального года и методом среднего распределения стока за годы характерной градации водности

При выполнении расчета стока методом реального года использованы среднемесячные расходы воды по выбранным рекам за период наблюдений не менее 15 лет [10,11] (Приложение А).

Так как при периоде наблюдений n от 15 до 30 лет выделяют три группы лет: многоводные годы ($P < 33,3\%$), средние по водности годы ($33,3\% \leq P \leq 66,7\%$) и маловодные годы ($P > 66,7\%$). В дальнейших расчетах в качестве расчетных P приняты обеспеченности 5, 50, 95 %.

В качестве лимитирующего сезона для начального периода принят наиболее маловодный сезон, рассчитаны суммы месячных расходов за год – $\sum Q_{\Gamma}$, лимитирующий период – $\sum Q_{\text{лп}}$ и лимитирующий сезон – $\sum Q_{\text{лс}}$.

Для ряда сумм расходов за водохозяйственный год рассчитаны статистические характеристики, выполнена проверка на однородность (Таблица 4.2), выполнен расчет параметров кривых распределения вероятностей и расчетных квантилей, построены эмпирические и аналитические кривые обеспеченности.

Составлены таблицы ранжированных сумм месячных расходов за год – $\sum Q_{\Gamma}$, лимитирующий период – $\sum Q_{\text{лп}}$ и лимитирующий сезон – $\sum Q_{\text{лс}}$ с указанием водохозяйственного года, когда эта сумма наблюдалась, рассчитана эмпирическая обеспеченность сумм расходов по формуле 4.1

$$P = [m/(n + 1)]100\% \quad (4.1)$$

где m – порядковый номер суммы в ранжированном ряду; n – длина ряда.

Выбран реальный водохозяйственный год, для которого обеспеченность сумм месячных расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон наиболее близка к расчетной обеспеченности $P = 5\%$, 50% , 95% . Для объективного выбора расчетного года использовался критерий ΔP :

$$\Delta P = (P_{\Gamma} - P_{\text{расч}})^2 + (P_{\text{ЛП}} - P_{\text{расч}})^2 + (P_{\text{ЛС}} - P_{\text{расч}})^2 \quad (4.2)$$

где $P_{\text{расч}}$ – расчетная обеспеченность; $P_{\Gamma}, P_{\text{ЛП}}, P_{\text{ЛС}}$ – эмпирические обеспеченности сумм расходов соответственно за год, лимитирующий период и лимитирующий сезон в конкретном водохозяйственном году. В качестве расчетного принят год, для которого ΔP является минимальным.

Среднемесячные расходы выбранного года-модели выражены в процентах от суммы месячных расходов за весь водохозяйственный год:

$$R_i = (Q_i / \sum Q_{\Gamma}) 100\% \quad (4.3)$$

Окончательный расчет внутригодового распределения стока произведен по формуле

$$Q_{p,i} = (R_i / 100) \cdot (\sum Q_{\Gamma})_{5,50,95\%} \quad (4.4)$$

где $Q_{p,i}$ – среднемесячный расход i -го месяца для года расчетной обеспеченности; $Q_{\Gamma 5,50,95\%}$ – годовая сумма месячных расходов 5, 50, 95 % – ной обеспеченности.

Промежуточные результаты расчетов представлены в Приложении Б.

Таблица 4.2 – Статистические характеристики рядов сумм среднемесячных расходов воды за водохозяйственный год

№ п/п	Река	Гидрологический пост	Период наблюдений	среднее, м³/с	Cv	Cs	Cv/Cs	Критерий Фишера	Критерий Стьюдента
1	Ловать	р. Ловать – ст. Холм	начальный	1240	0,35	0,61	1,5	не опров.	не опров.
			современный	1366	0,32	0,15	0,5	не опров.	не опров.
2	Мста	р. Мста – ст. Девкино	начальный	1932	0,28	0,47	1,5	не опров.	не опров.
			современный	2239	0,28	0,39	1,5	не опров.	не опров.
3	Уверь	р. Уверь – ст. Меглицы	начальный	182	0,27	0,18	0,5	не опров.	не опров.
			современный	221	0,27	0,72	2,5	не опров.	не опров.
4	Пола	р. Пола – ст. Налючи	начальный	684	0,31	0,01	0,5	не опров.	не опров.
			современный	827	0,31	0,56	2,0	не опров.	не опров.

Для наглядного представления распределения расходов в водохозяйственном году построены расчетные гидрографы.

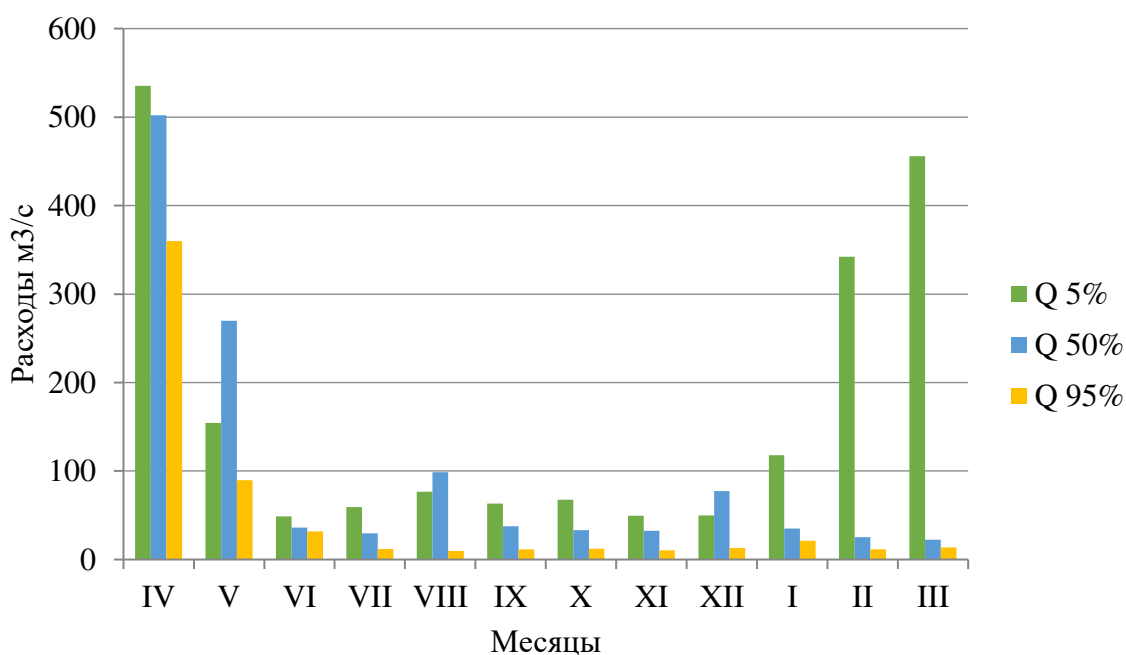


Рисунок 4.6 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности начального периода; р. Ловать – ст. Холм

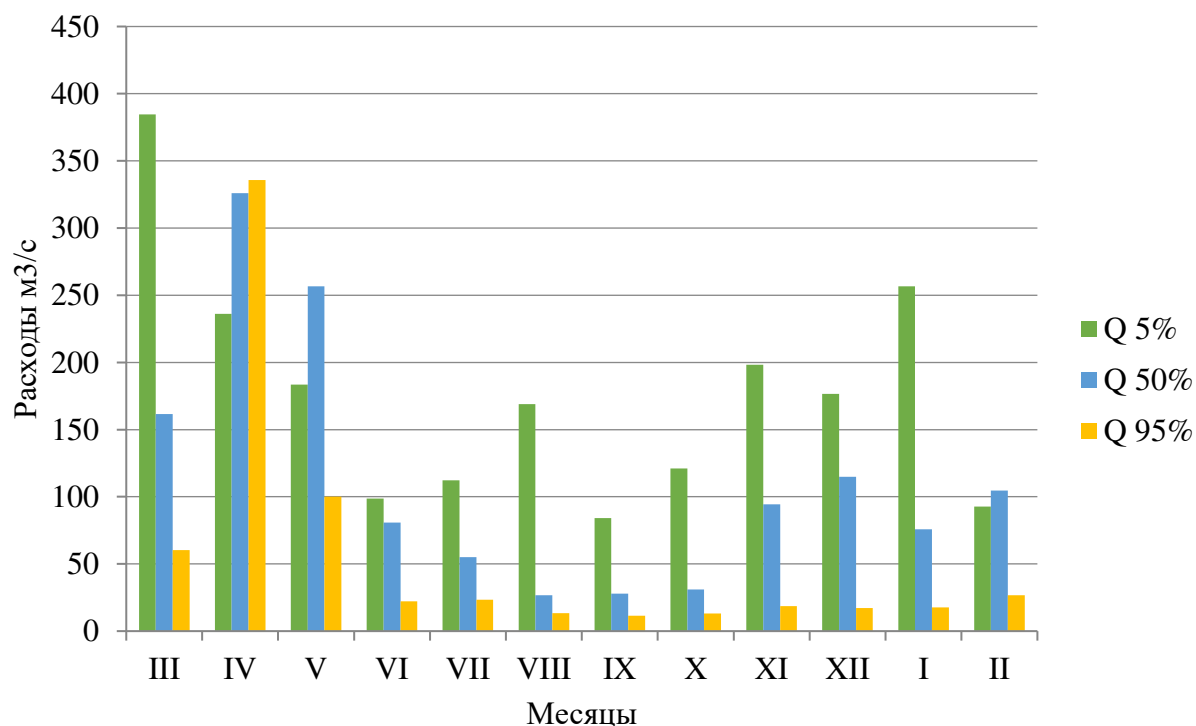


Рисунок 4.7 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности современного периода; р. Ловать – ст. Холм

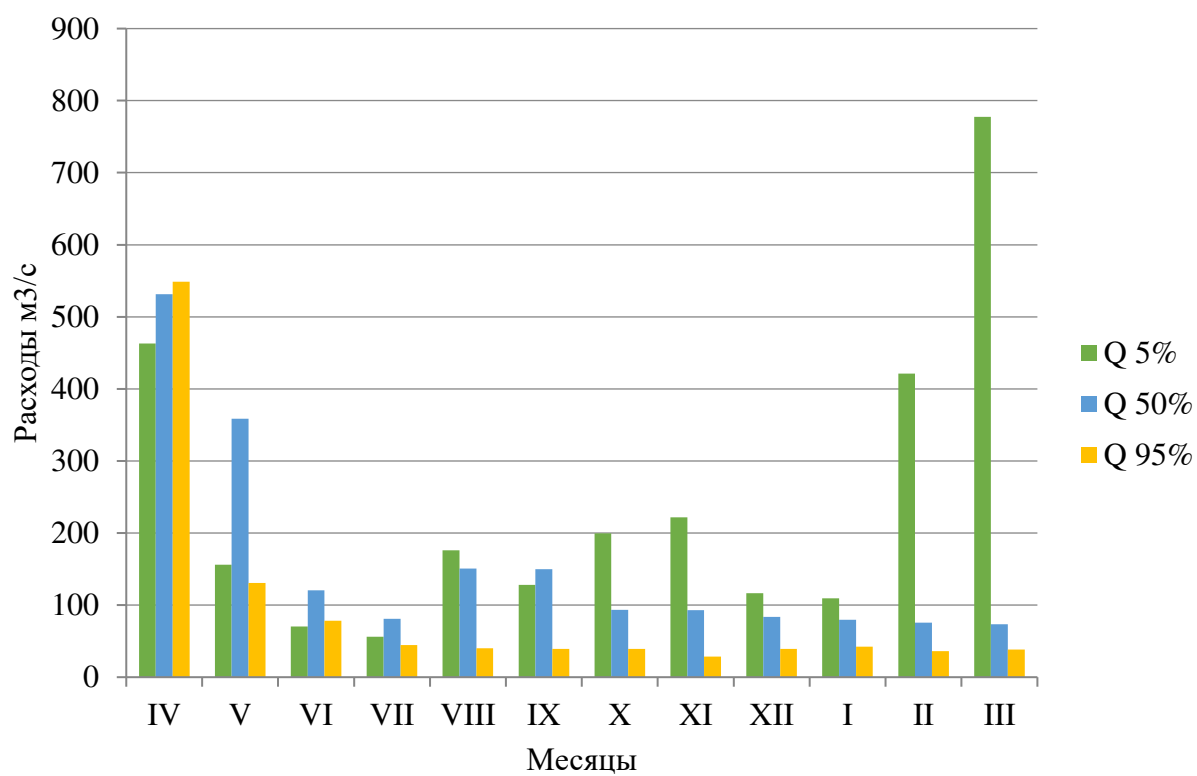


Рисунок 4.8 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности начального периода; р. Мста – ст. Девкино

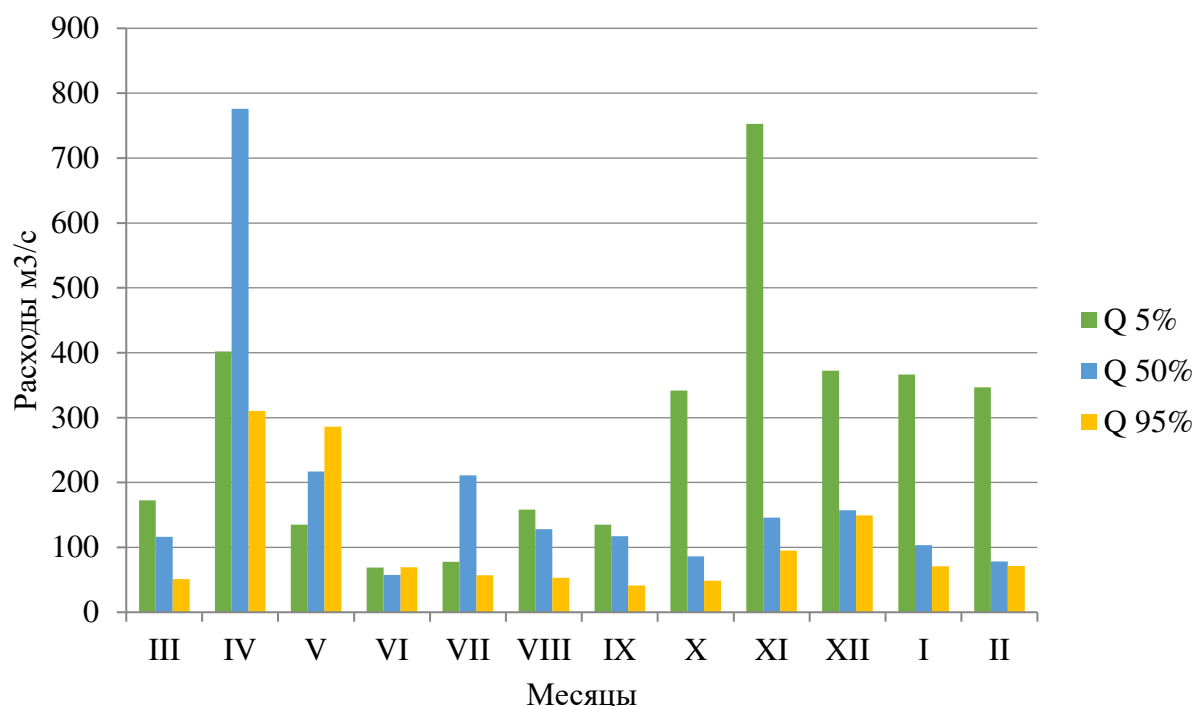


Рисунок 4.9 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности современного периода; р. Мста – ст. Девкино

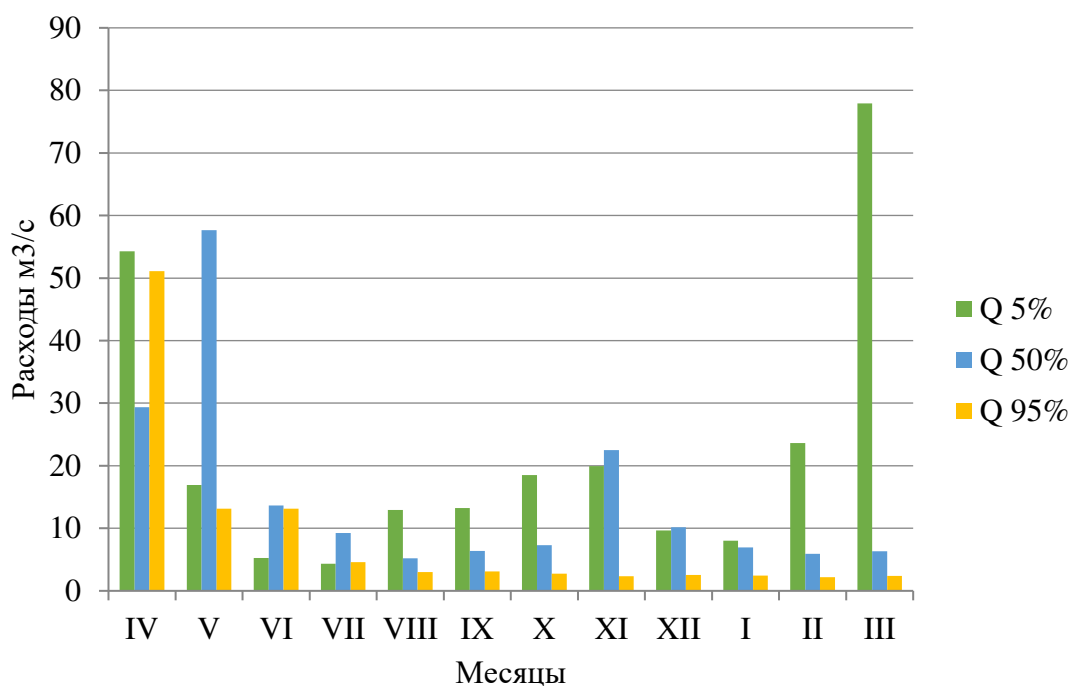


Рисунок 4.10 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности начального периода; р. Уверь – ст. Меглицы

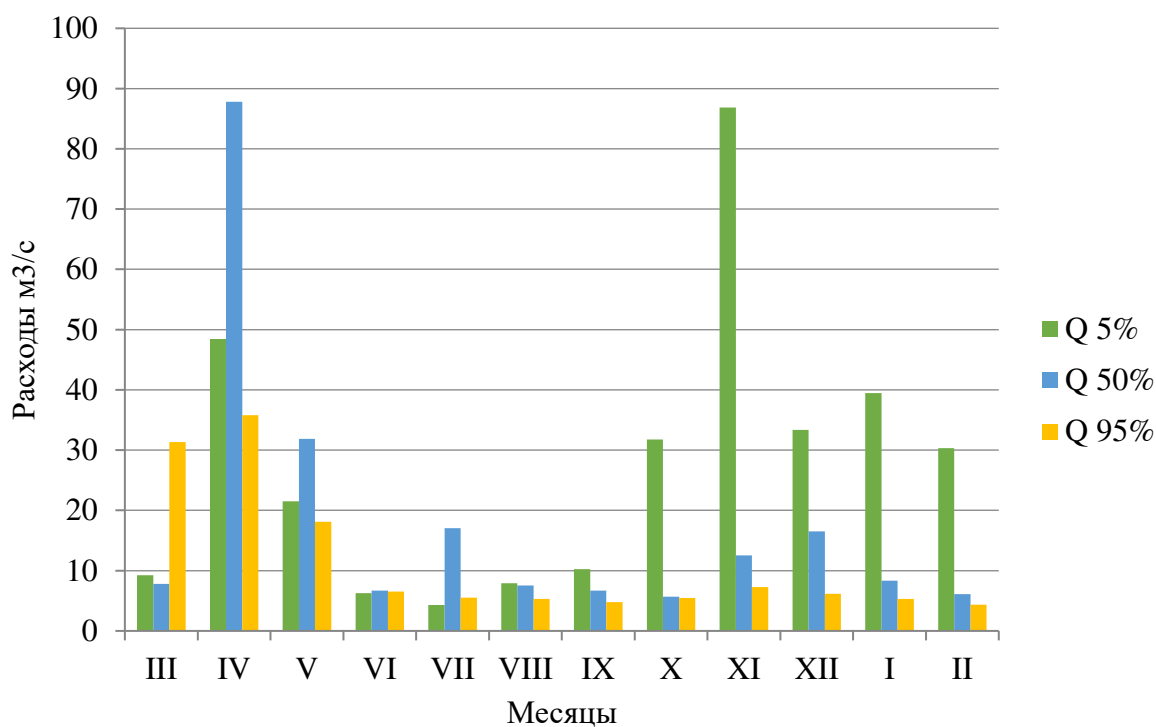


Рисунок 4.11 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности современного периода; р. Уверь – ст. Меглицы

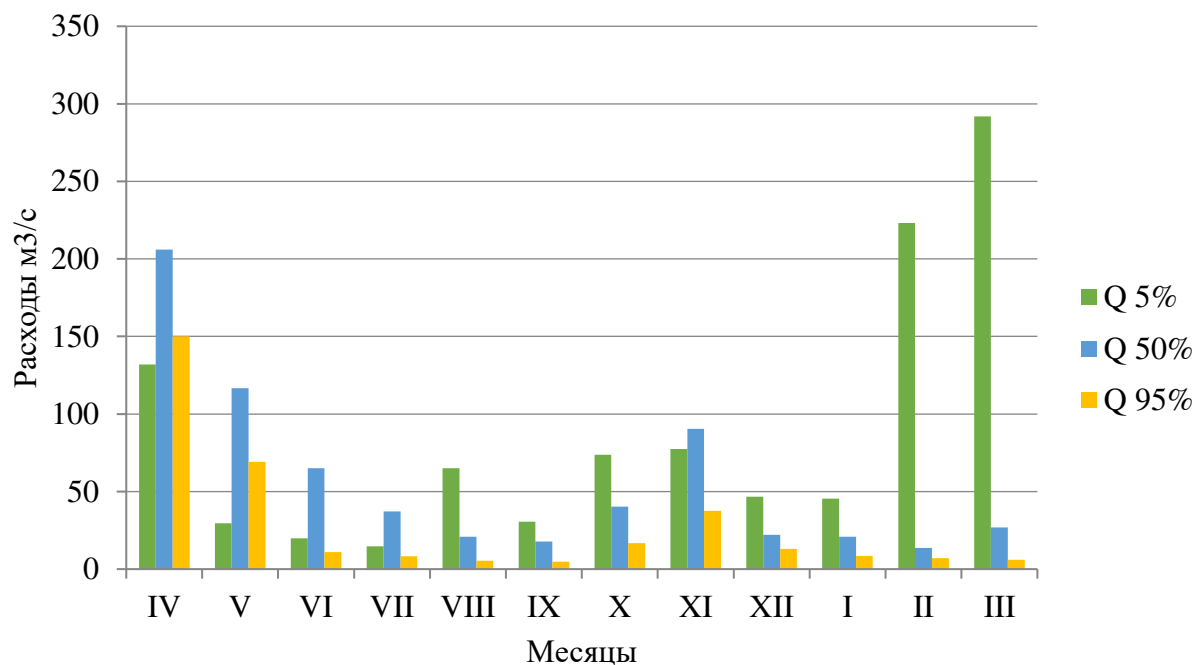


Рисунок 4.12 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности начального периода; р. Пола – ст. Налючи

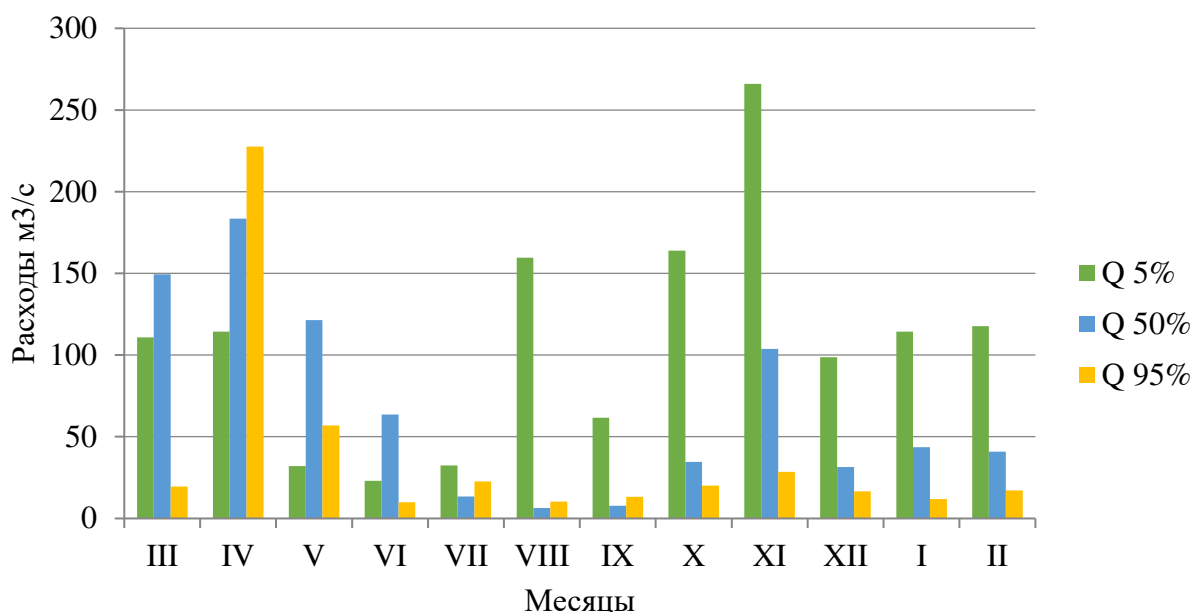


Рисунок 4.13 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности современного периода; р. Пола – ст. Налючи

При расчете методом средних распределений стока за водохозяйственный год были выделены указанные градации водности и рассчитаны средние относительные распределения месячных значений стока от годовой их суммы. Окончательный расчет производился аналогично выше указанного методу по формуле 4.4.

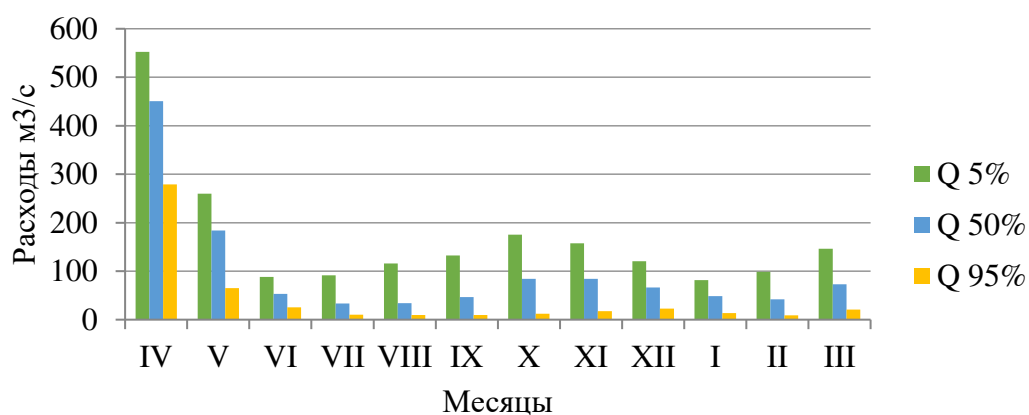


Рисунок 4.14 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности начального периода методом среднего; р. Ловать – ст. Холм

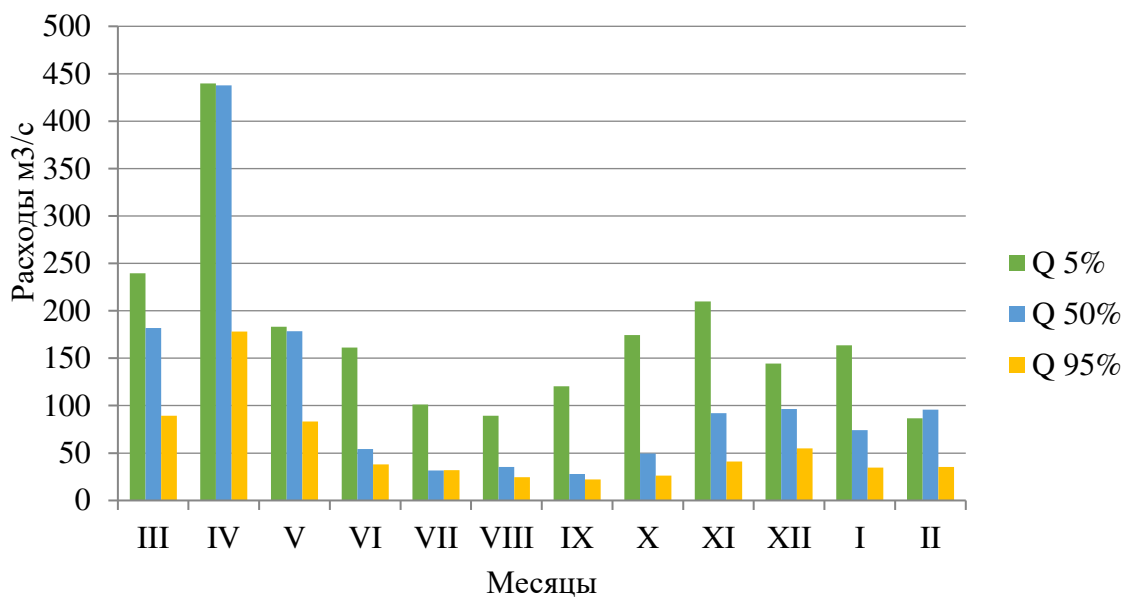


Рисунок 4.15 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности современного периода методом среднего;
р. Ловать – ст. Холм

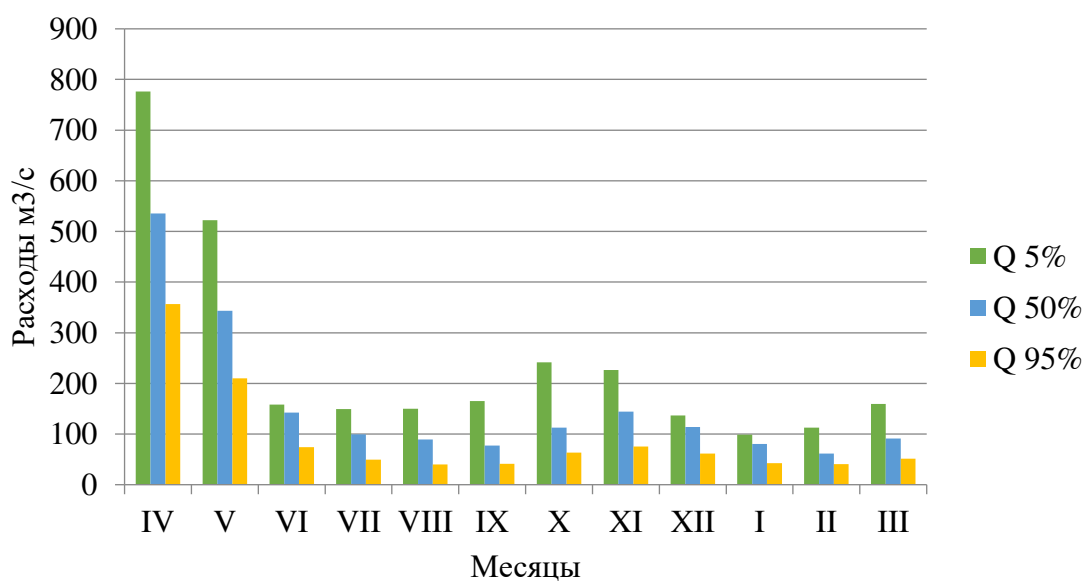


Рисунок 4.16 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности начального периода методом среднего;
р. Мста – ст. Девкино

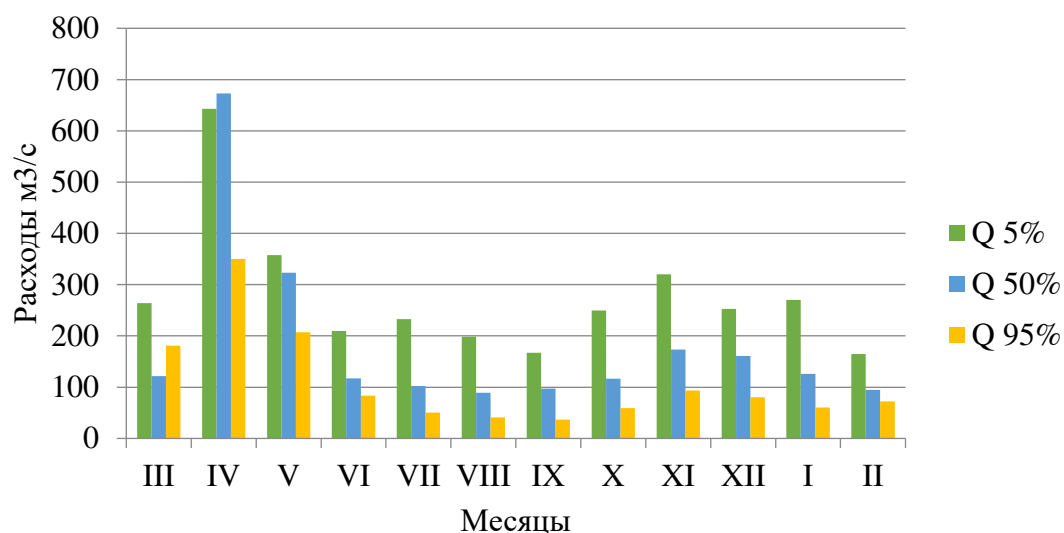


Рисунок 4.17 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности современного периода методом среднего;
р. Мста – ст. Девкино

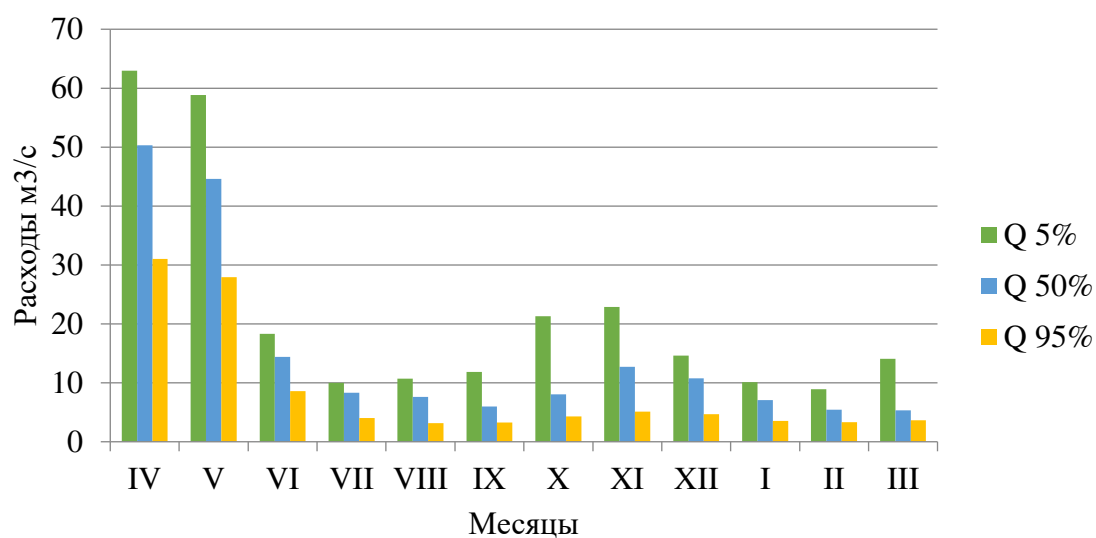


Рисунок 4.18 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности начального периода методом среднего;
р. Уверь – ст. Меглицы

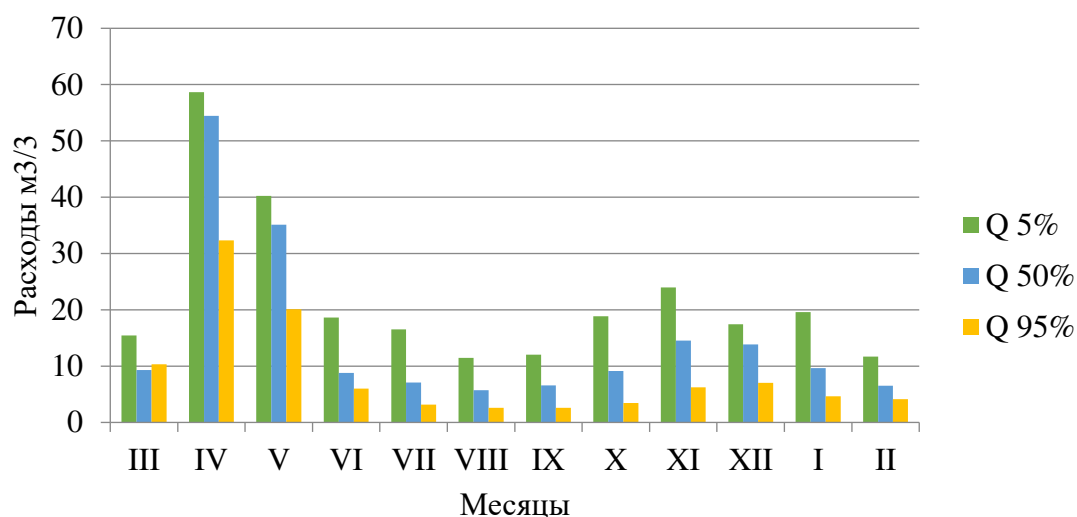


Рисунок 4.19 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности современного периода методом среднего;
р. Уверь – ст. Меглицы

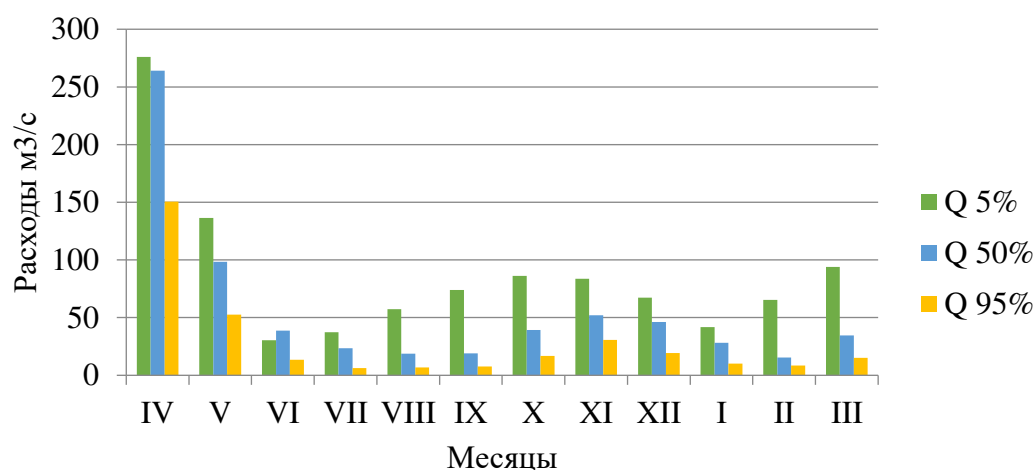


Рисунок 4.20 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности начального периода методом среднего;
р. Пола – ст. Налючи

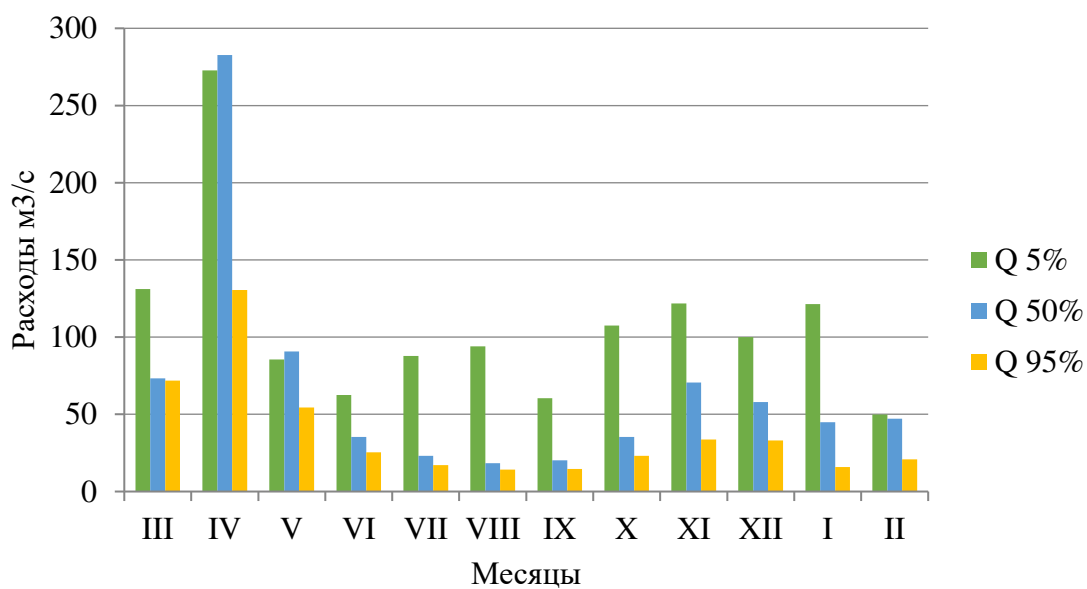


Рисунок 4.21 – Расчетное внутригодовое распределение стока 5,50, 95%-ной обеспеченности современного периода методом среднего;
р. Пола – ст. Налючи

Далее было произведено сравнение полученных двумя методами результатов.

Таблица 4.3 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=5%- для р. Ловать – ст. Холм

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	27,3	12,9	4,4	4,5	5,7	6,5	8,7	7,8	6,0	4,0	4,9	7,3	100
	Расчетный год, P=5%	552	260	88,2	91,7	116	132	175	157	120	81,6	98,8	147	2020
Метод реального года	Rp ,%	26,5	7,6	2,4	2,9	3,8	3,1	3,3	2,5	2,5	5,8	16,9	22,6	100
	Расчетный год, P=5%	535	154	48,6	59,3	76,6	63,4	67,6	49,6	49,8	118	342	456	2020

Таблица 4.4– Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=50%- для р. Ловать – ст. Холм

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	37,6	15,3	4,4	2,8	2,8	3,9	7,0	7,0	5,5	4,1	3,5	6,1	100
	Расчетный год, P=50%	451	184	53,3	33,2	34,0	46,6	83,9	83,9	66,2	48,6	42,0	72,8	1199
Метод реального года	Rp ,%	41,8	22,5	3,0	2,5	8,2	3,1	2,8	2,7	6,4	2,9	2,1	1,9	100
	Расчетный год, P=50%	502	270	36,1	29,6	98,9	37,7	33,4	32,3	77,3	34,9	25,1	22,4	1199

Таблица 4.5 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=95%- для р. Ловать – ст. Холм

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	46,7	10,9	4,2	1,7	1,6	1,6	2,0	2,9	3,8	2,3	1,5	3,4	100
	Расчетный год, P=95%	279	65,0	25,1	10,1	9,6	9,5	12,1	17,4	22,8	13,5	8,9	20,5	597
Метод реального года	Rp ,%	60,4	15,0	5,3	2,0	1,6	1,9	2,0	1,7	2,2	3,6	1,9	2,3	100
	Расчетный год, P=95%	360	89,6	31,6	11,9	9,7	11,6	12,1	10,4	12,8	21,5	11,4	13,8	597

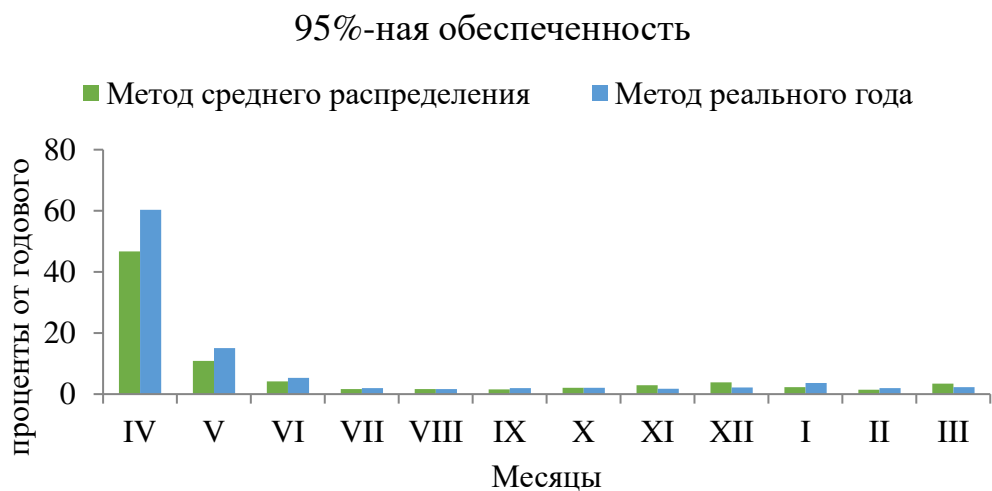
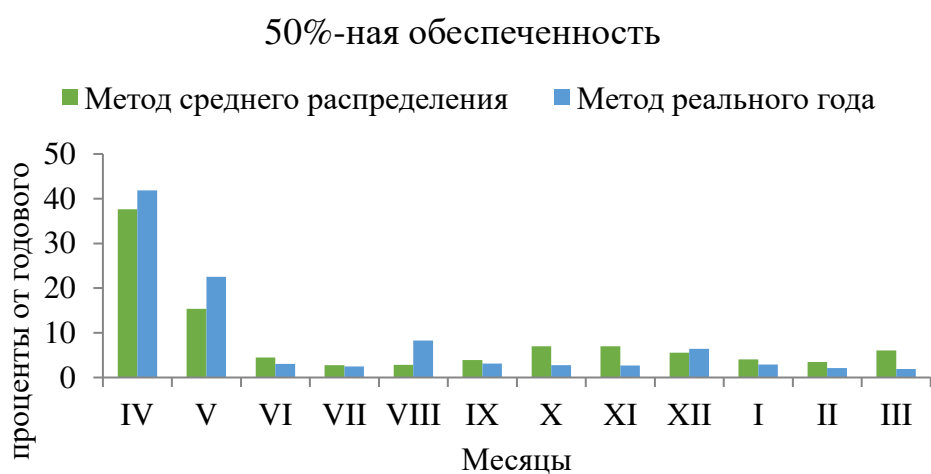
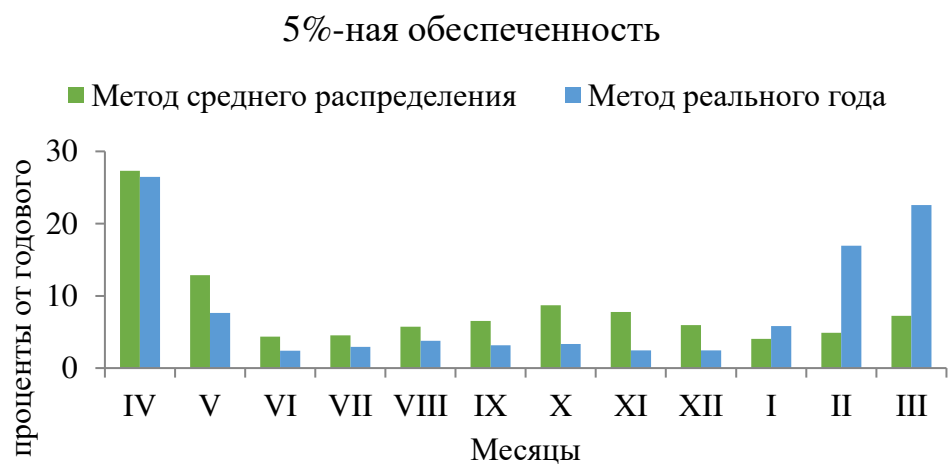


Рисунок 4.22 – Расчетные внутригодовые распределения стока для года 5, 50, 95%-ной обеспеченности начального периода, р. Ловать – ст. Холм

Таблица 4.6 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода P=5%- для р. Ловать – ст. Холм

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	11,3	20,8	8,7	7,6	4,8	4,2	5,7	8,2	9,9	6,8	7,7	4,1	11,3
	Расчетный год, P=5%	239	440	183	161	101	89,5	120	174	210	144	164	86,8	239
Метод реального года	Rp ,%	18,2	11,2	8,7	4,7	5,3	8,0	4,0	5,7	9,4	8,4	12,1	4,4	100
	Расчетный год, P=5%	385	236	184	98,6	112	169	84,0	121	198	177	257	92,7	2113

Таблица 4.6 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода P=50%-для р. Ловать – ст. Холм

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	13,4	32,3	13,2	4,0	2,3	2,6	2,1	3,7	6,8	7,1	5,5	7,1	100
	Расчетный год, P=50%	182	438	179	54,3	31,6	35,3	27,8	49,6	92,1	96,5	74,2	95,8	1355
Метод реального года	Rp ,%	11,9	24,1	18,9	6,0	4,1	2,0	2,1	2,3	7,0	8,5	5,6	7,7	100
	Расчетный год, P=50%	161	326	257	80,7	55,1	26,8	27,9	31,0	94,4	115	75,8	105	1355

Таблица 4.6 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода $P=95\%$ -для р. Ловать – ст. Холм

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	13,5	27,0	12,6	5,8	4,9	3,7	3,4	4,0	6,2	8,3	5,3	5,4	100
	Расчетный год, P=95%	89,2	178	83,3	38,2	32,1	24,6	22,2	26,3	40,9	54,8	34,7	35,4	660
Метод реального года	Rp ,%	9,1	50,9	15,2	3,4	3,5	2,0	1,7	2,0	2,8	2,6	2,7	4,1	100
	Расчетный год, P=95%	60,3	336	100,1	22,1	23,4	13,5	11,5	13,1	18,6	17,1	17,7	26,7	660

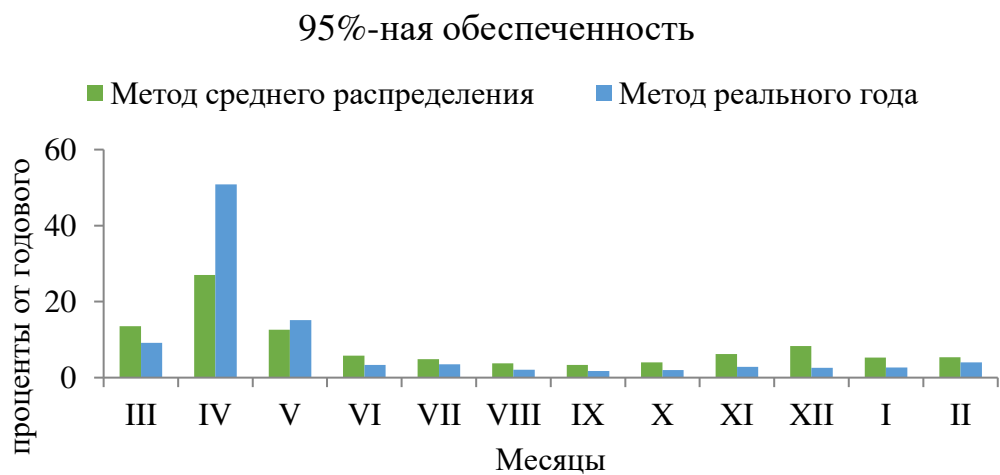
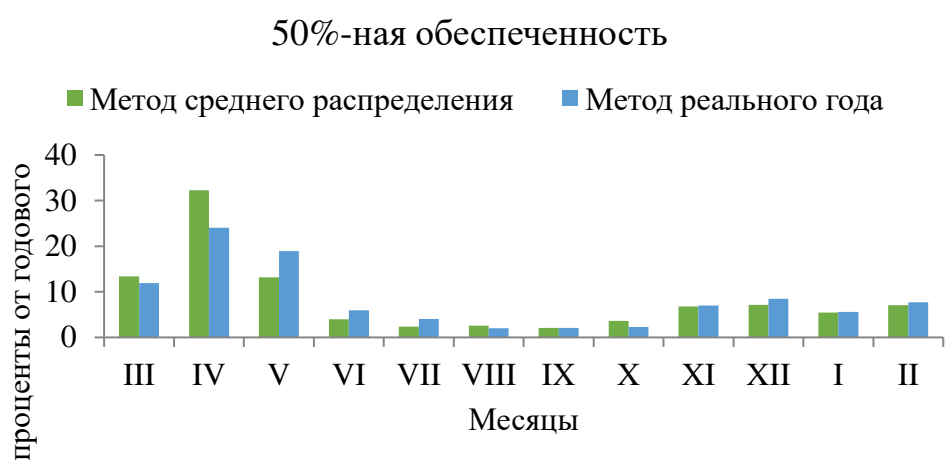
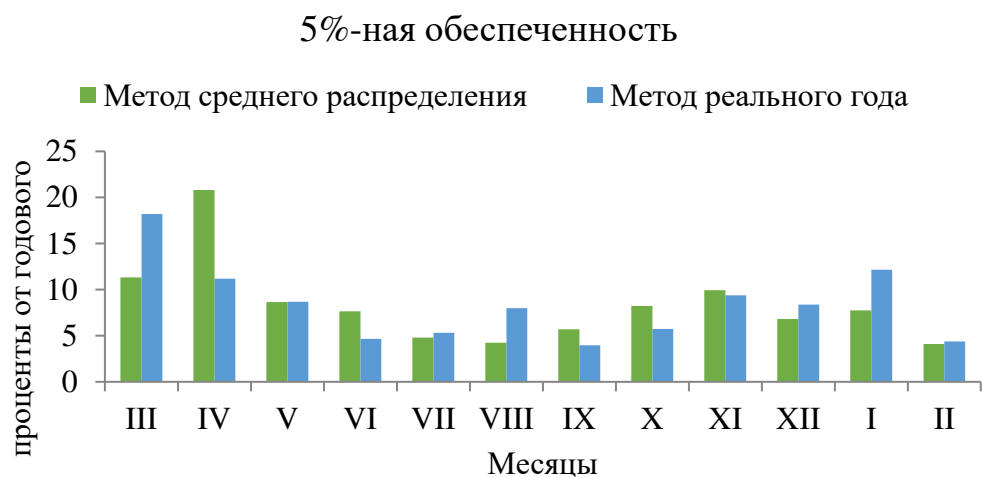


Рисунок 4.23 – Расчетные внутригодовые распределения стока для года 5, 50, 95%-ной обеспеченности современного периода, р. Ловать – ст. Холм

Таблица 4.7 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=5%- для р. Мста – ст. Девкино

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	26,8	18,0	5,5	5,2	5,2	5,7	8,3	7,8	4,7	3,4	3,9	5,5	100
	Расчетный год, P=5%	776	522	158	149	150	165	241	227	136	99	112	160	2896
Метод реального года	Rp ,%	16,0	5,4	2,4	1,9	6,1	4,4	6,9	7,7	4,0	3,8	14,6	26,8	100
	Расчетный год, P=5%	463	156	71	56	176	128	200	222	117	109	421	777	2896

Таблица 4.8 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=50%- для р. Мста – ст. Девкино

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	28,3	18,2	7,5	5,3	4,7	4,1	6,0	7,6	6,0	4,2	3,3	4,8	100
	Расчетный год, P=50%	535	344	142	99,6	89,4	77,5	113	144	114	80,2	61,5	91,4	1891
Метод реального года	Rp ,%	28,1	19,0	6,4	4,3	8,0	7,9	4,9	4,9	4,4	4,2	4,0	3,9	100
	Расчетный год, P=50%	532	358	121	81,2	151	150	93,3	93,1	83,8	79,5	75,8	73,3	1891

Таблица 4.8 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=95%- для р. Мста – ст. Девкино

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	32,3	19,0	6,7	4,5	3,6	3,7	5,7	6,8	5,5	3,8	3,7	4,6	100
	Расчетный год, P=95%	357	210	74,3	49,3	39,9	41,0	63,1	75,4	61,3	42,4	40,4	51,1	1105
Метод реального года	Rp ,%	49,7	11,8	7,1	4,0	3,6	3,5	3,5	2,6	3,5	3,8	3,3	3,5	100
	Расчетный год, P=95%	549	131	78,5	44,5	40,0	39,0	39,0	28,4	39,1	42,3	36,0	38,5	1105

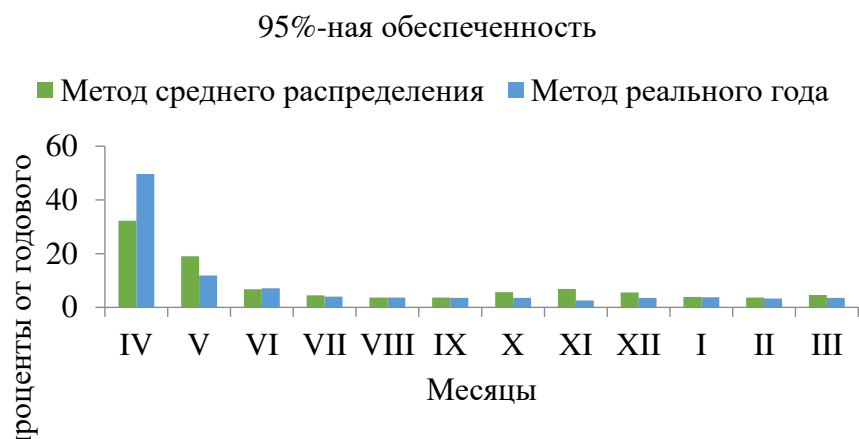
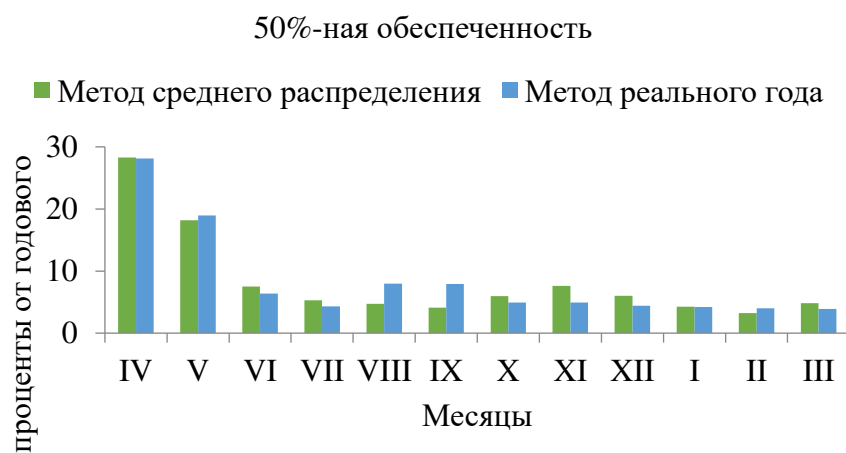
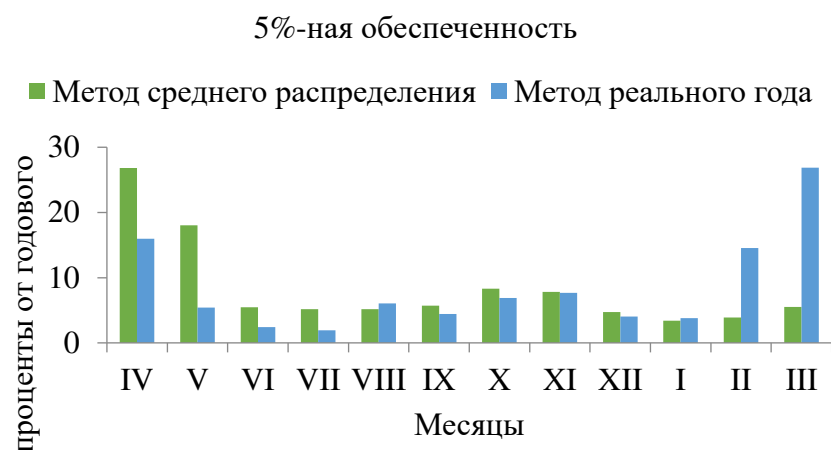


Рисунок 4.24 – Расчетные внутригодовые распределения стока для года 5, 50, 95%-ной обеспеченности начального периода, р. Мста – ст. Девкино

Таблица 4.9 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода P=5%-для р. Мста – ст. Девкино

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	7,9	19,3	10,7	6,3	7,0	6,0	5,0	7,5	9,6	7,6	8,1	5,0	100
	Расчетный год, P=5%	264	643	357	209	232	198	167	249	320	252	270	165	3329
Метод реального года	Rp ,%	5,2	12,1	4,1	2,1	2,3	4,7	4,1	10,3	22,6	11,2	11,0	10,4	100
	Расчетный год, P=5%	172	402	135	69,1	77,7	158	135	342	753	372	366	347	3329

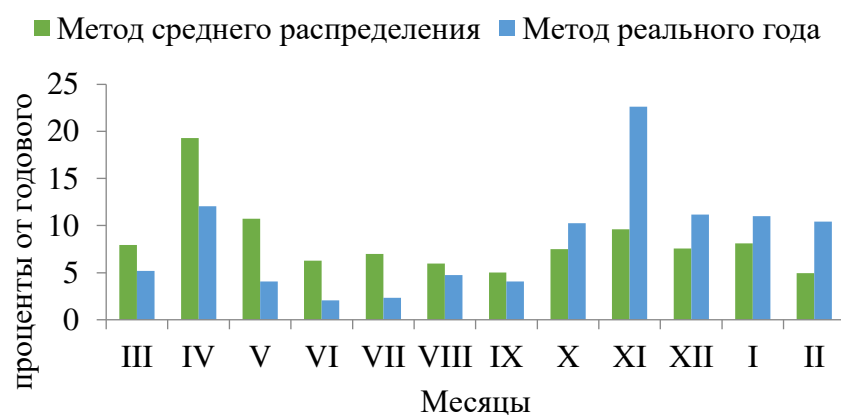
Таблица 4.9 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода P=50%-для р. Мста – ст. Девкино

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	5,5	30,7	14,7	5,4	4,7	4,1	4,4	5,3	7,9	7,3	5,7	4,3	100
	Расчетный год, P=50%	122	673	323	117	102	88,9	97,4	117	173	161	126	94,4	2194
Метод реального года	Rp ,%	5,3	35,4	9,9	2,6	9,6	5,8	5,3	3,9	6,6	7,2	4,7	3,6	100
	Расчетный год, P=50%	116	776	217	57,8	211	128	117	86,2	145,6	157	104	78,2	2194

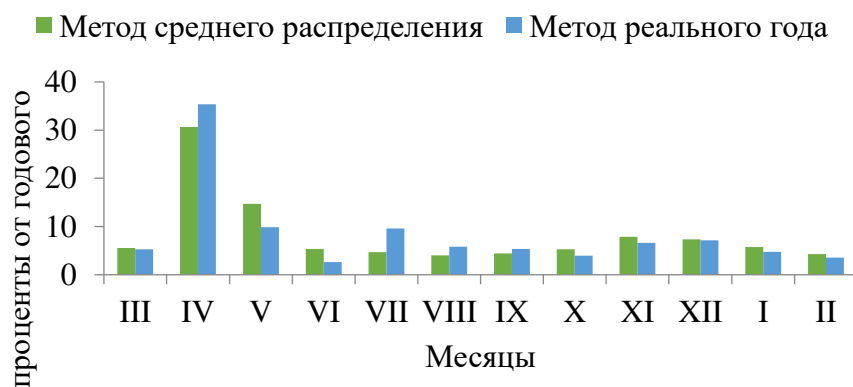
Таблица 4.10 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода $P=95\%$ -для р. Мста – ст. Девкино

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	13,9	26,9	15,9	6,4	3,9	3,1	2,8	4,5	7,1	6,2	4,6	5,5	100
	Расчетный год, P=95%	181	350	207	83,4	50,2	41,0	36,9	58,8	93,2	80,2	60,4	72,3	1303
Метод реального года	Rp ,%	3,9	23,8	21,9	5,3	4,4	4,1	3,2	3,7	7,3	11,5	5,4	5,5	100
	Расчетный год, P=95%	50,9	310	286	69,3	57,0	52,8	41,5	48,8	95,0	149	71,0	71,3	1303

5%-ная обеспеченность



50%-ная обеспеченность



95%-ная обеспеченность

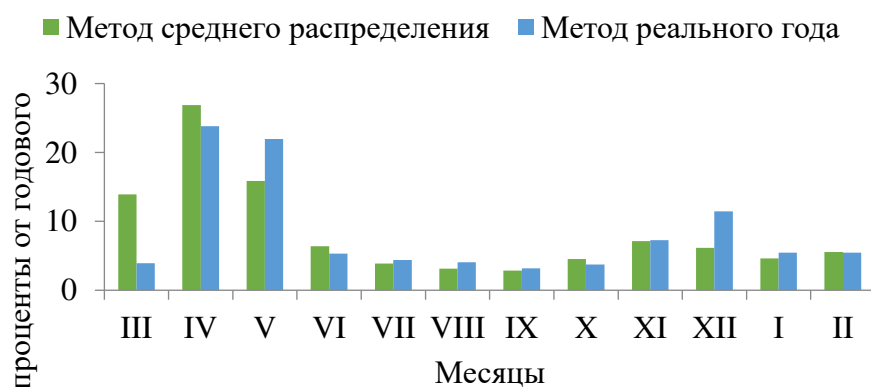


Рисунок 4.25 – Расчетные внутригодовые распределения стока для года 5, 50, 95%-ной обеспеченности современного периода, р. Мста – ст. Девкино

Таблица 4.11 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=5%- для р. Уверь – ст. Меглицы

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	23,8	22,2	6,9	3,8	4,1	4,5	8,0	8,6	5,5	3,8	3,4	5,3	100
	Расчетный год, P=5%	62,9	58,8	18,3	10,0	10,7	11,9	21,3	22,9	14,6	10,1	8,9	14,0	265
Метод реального года	Rp ,%	20,5	6,4	2,0	1,6	4,9	5,0	7,0	7,5	3,6	3,0	8,9	29,4	100
	Расчетный год, P=5%	54,3	16,9	5,2	4,3	12,9	13,2	18,5	19,9	9,6	8,0	23,6	77,9	265

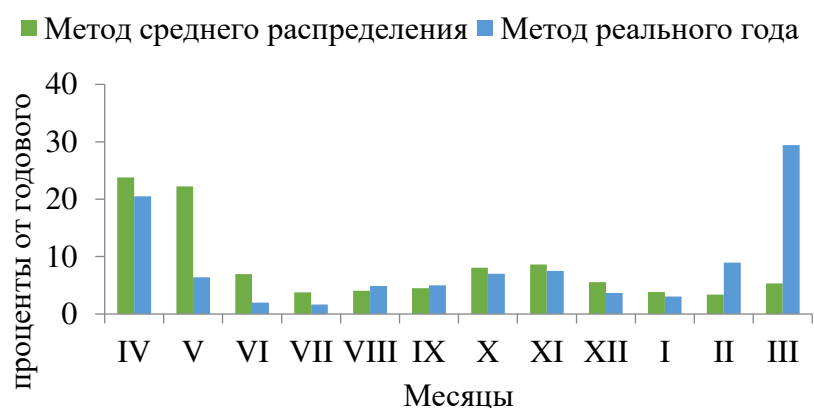
Таблица 4.12 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=50%- для р. Уверь – ст. Меглицы

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	27,9	24,7	8,0	4,6	4,2	3,3	4,5	7,0	6,0	3,9	3,0	3,0	100
	Расчетный год, P=50%	50,3	44,6	14,4	8,3	7,6	6,0	8,1	12,7	10,8	7,1	5,4	5,3	181
Метод реального года	Rp ,%	16,2	31,9	7,6	5,1	2,9	3,5	4,0	12,5	5,6	3,8	3,3	3,5	100
	Расчетный год, P=50%	29,3	57,7	13,7	9,2	5,2	6,4	7,3	22,5	10,2	6,9	5,9	6,3	181

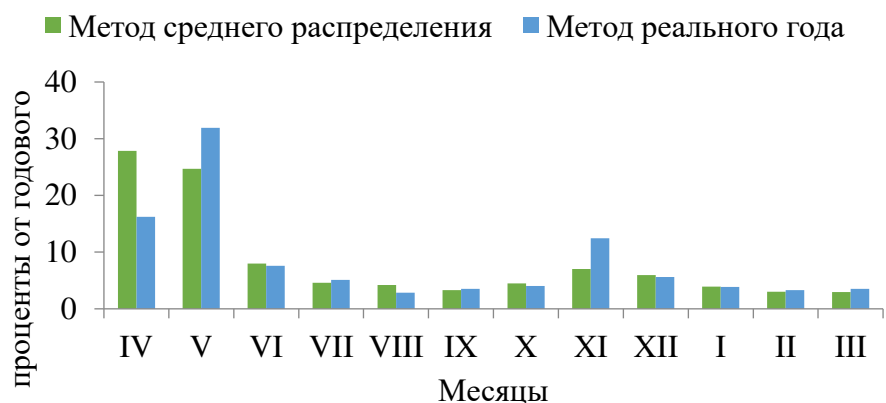
Таблица 4.13 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=95%- для р. Уверь – ст. Меглицы

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	30,2	27,2	8,4	3,9	3,1	3,2	4,2	5,0	4,6	3,4	3,2	3,6	100
	Расчетный год, P=95%	31,0	27,9	8,6	4,0	3,2	3,3	4,3	5,1	4,7	3,5	3,3	3,7	103
Метод реального года	Rp ,%	49,8	12,8	12,8	4,5	2,9	3,0	2,7	2,3	2,5	2,4	2,1	2,3	100
	Расчетный год, P=95%	51,1	13,1	13,1	4,6	3,0	3,1	2,8	2,4	2,5	2,4	2,2	2,4	103

5%-ная обеспеченность



50%-ная обеспеченность



95%-ная обеспеченность

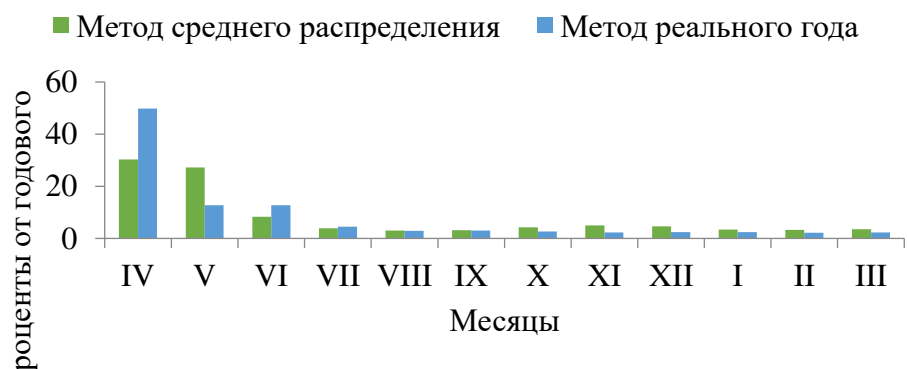


Рисунок 4.25 – Расчетные внутригодовые распределения стока для года 5, 50, 95%-ной обеспеченности начального периода, р. Уверь – ст. Меглицы

Таблица 4.14 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода $P=5\%$ -для р. Уверь – ст. Меглицы

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	5,8	22,2	15,2	7,1	6,3	4,3	4,6	7,1	9,1	6,6	7,4	4,4	100
	Расчетный год, P=5%	15,4	58,6	40,2	18,7	16,5	11,5	12,0	18,8	24,0	17,5	19,6	11,7	265
Метод реального года	Rp ,%	2,8	14,7	6,5	1,9	1,3	2,4	3,1	9,6	26,3	10,1	12,0	9,2	100
	Расчетный год, P=5%	9,2	48,4	21,5	6,2	4,3	7,9	10,3	31,8	86,9	33,4	39,5	30,3	330

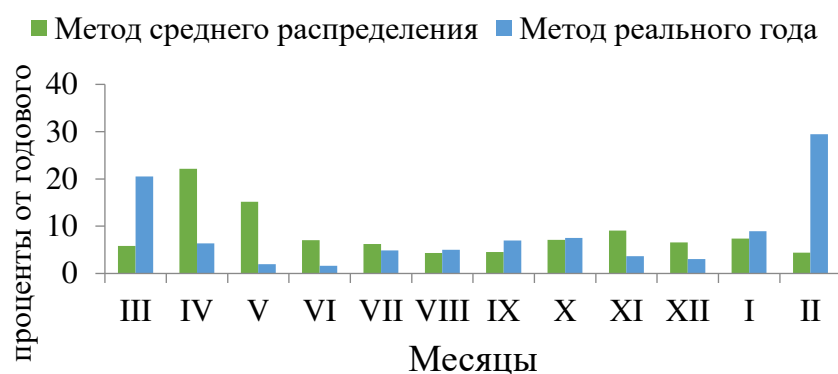
Таблица 4.15 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода $P=50\%$ -для р. Уверь – ст. Меглицы

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	5,1	30,2	19,4	4,9	3,9	3,2	3,6	5,0	8,0	7,7	5,3	3,6	100
	Расчетный год, P=50%	9,3	54,5	35,1	8,8	7,1	5,7	6,6	9,1	14,5	13,8	9,6	6,5	181
Метод реального года	Rp ,%	3,6	40,9	14,9	3,1	7,9	3,5	3,1	2,6	5,8	7,7	3,9	2,9	100
	Расчетный год, P=50%	7,8	87,8	31,9	6,7	17,0	7,5	6,7	5,7	12,6	16,5	8,3	6,1	215

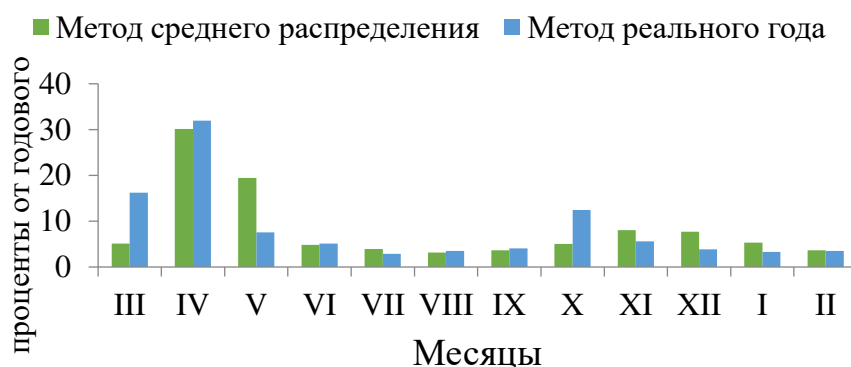
Таблица 4.16 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода P=95%-для р. Уверь – ст. Меглицы

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	13,9	26,9	15,9	6,4	3,9	3,1	2,8	4,5	7,1	6,2	4,6	5,5	100
	Расчетный год, P=95%	181	350	207	83,4	50,2	41,0	36,9	58,8	93,2	80,2	60,4	72,3	1303
Метод реального года	Rp ,%	23,1	26,3	13,3	4,8	4,1	3,9	3,5	4,0	5,4	4,5	3,9	3,2	100
	Расчетный год, P=95%	31,3	35,8	18,1	6,5	5,5	5,3	4,8	5,5	7,3	6,1	5,3	4,3	136

5%-ная обеспеченность



50%-ная обеспеченность



95%-ная обеспеченность

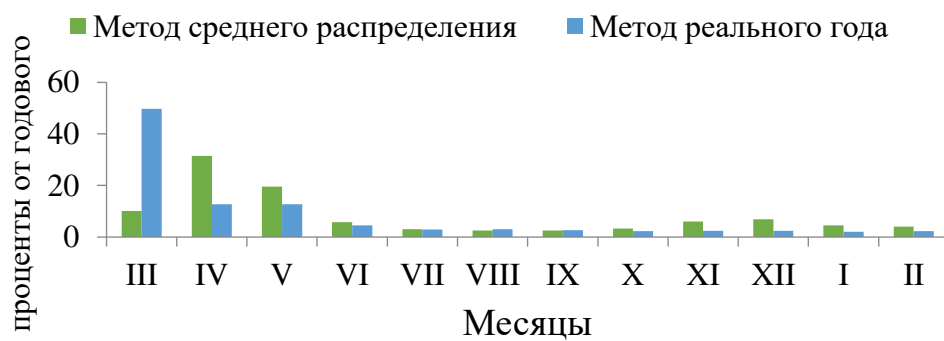


Рисунок 4.25 – Расчетные внутригодовые распределения стока для года 5, 50, 95%-ной обеспеченности современного периода, р. Уверь – ст. Меглицы

Таблица 4.17 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=5%- для р. Пола – ст. Налючи

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	26,3	13,0	2,9	3,6	5,5	7,0	8,2	8,0	6,4	4,0	6,2	8,9	100
	Расчетный год, P=5%	276	136	30,5	37,3	57,5	74,0	86,2	83,8	67,4	41,9	65,3	93,9	1050
Метод реального года	Rp ,%	12,6	2,8	1,9	1,4	6,2	2,9	7,0	7,4	4,4	4,3	21,3	27,8	100
	Расчетный год, P=5%	132	29,5	19,8	14,8	65,1	30,7	73,6	77,3	46,7	45,5	223	292	1050

Таблица 4.18 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=50%- для р. Пола – ст. Налючи

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Рр ,%	38,9	14,5	5,7	3,5	2,8	2,8	5,8	7,7	6,8	4,2	2,3	5,1	100
	Расчетный год, Р=50%	264	98,3	38,7	23,4	18,8	19,0	39,2	52,0	46,3	28,2	15,5	34,6	678
Метод реального года	Рр ,%	30,4	17,2	9,6	5,5	3,1	2,6	5,9	13,3	3,3	3,1	2,0	4,0	100
	Расчетный год, Р=50%	206	116,6	65,1	37,1	20,9	17,7	40,3	90,5	22,2	21,0	13,6	27,0	678

Таблица 4.18 – Расчетное внутригодовое распределение стока начального периода P=95%- для р. Пола – ст. Налючи

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Метод среднего распределения	Rp ,%	44,6	15,6	4,0	1,8	2,0	2,2	5,0	9,1	5,7	3,0	2,5	4,5	100
	Расчетный год, P=95%	150,7	52,6	13,5	6,1	6,7	7,5	16,9	30, 8	19,2	10,2	8,4	15,0	338
Метод реального года	Rp ,%	44,5	20,5	3,2	2,5	1,6	1,4	5,0	11,1	3,8	2,5	2,1	1,8	100
	Расчетный год, P=95%	150	69,1	11,0	8,3	5,4	4,7	16,7	37, 5	13,0	8,6	7,1	6,0	338

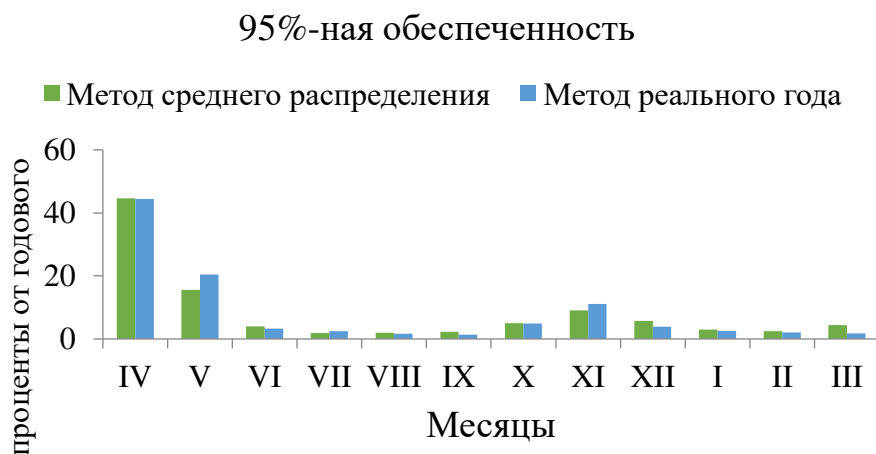
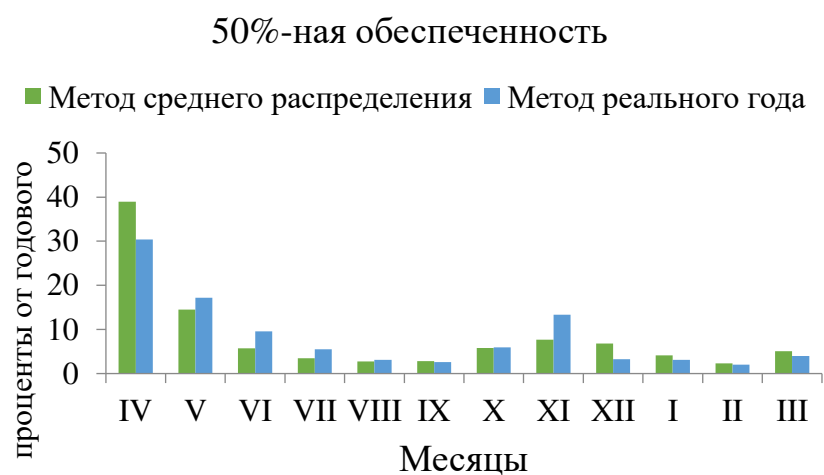
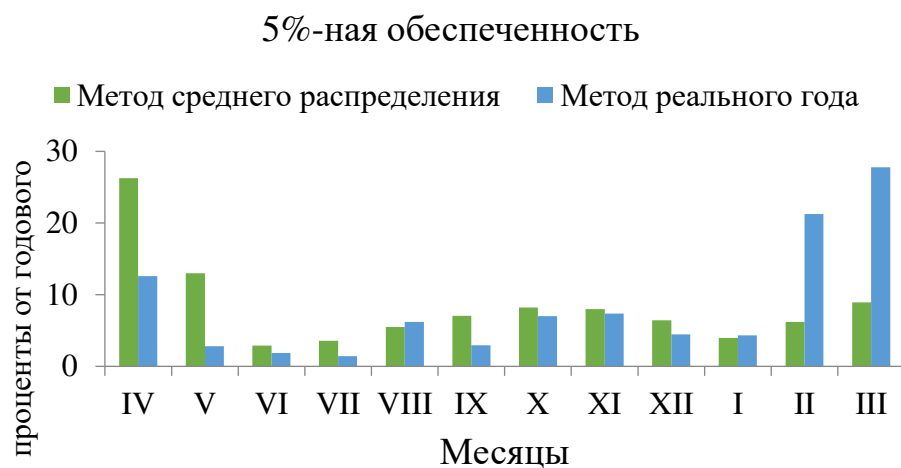


Рисунок 4.26 – Расчетные внутригодовые распределения стока для года 5, 50, 95%-ной обеспеченности начального периода, р. Пола – ст. Налючи

Таблица 4.19 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода P=5%-для р. Пола – ст. Налючи

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	10,1	21,1	6,6	4,8	6,8	7,3	4,7	8,3	9,4	7,7	9,4	3,9	100
	Расчетный год, P=5%	131	273	85,5	62,5	87,8	93,9	60,4	107	122	100	121	50,0	1295
Метод реального года	Rp ,%	8,6	8,8	2,5	1,8	2,5	12,3	4,8	12,7	20,6	7,6	8,8	9,1	100
	Расчетный год, P=5%	111	114	32,0	23,0	32,5	159,7	61,7	164	266	98,6	114	118	1295

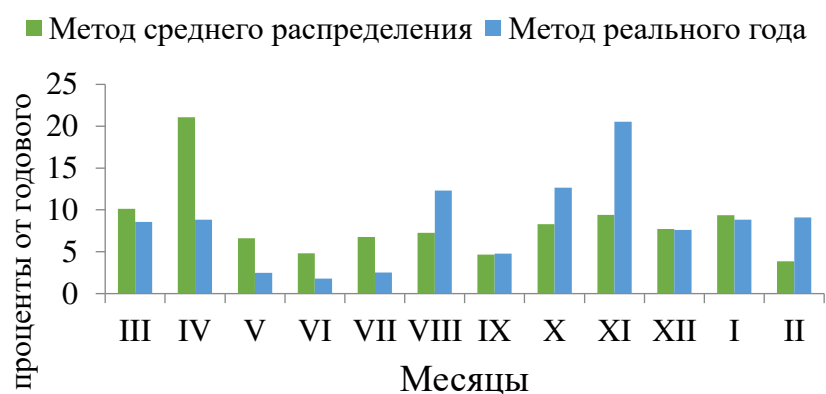
Таблица 4.19 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода P=50%-для р. Пола – ст. Налючи

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	9,2	35,4	11,3	4,4	2,9	2,3	2,5	4,4	8,8	7,3	5,6	5,9	100
	Расчетный год, P=50%	73,2	283	90,6	35,3	23,2	18,3	20,2	35,4	70,5	58,0	44,9	47,1	800
Метод реального года	Rp ,%	18,7	23,0	15,2	8,0	1,7	0,8	1,0	4,3	13,0	3,9	5,4	5,1	100
	Расчетный год, P=50%	149	184	121	63,6	13,5	6,3	7,7	34,5	103,7	31,4	43,6	40,9	800

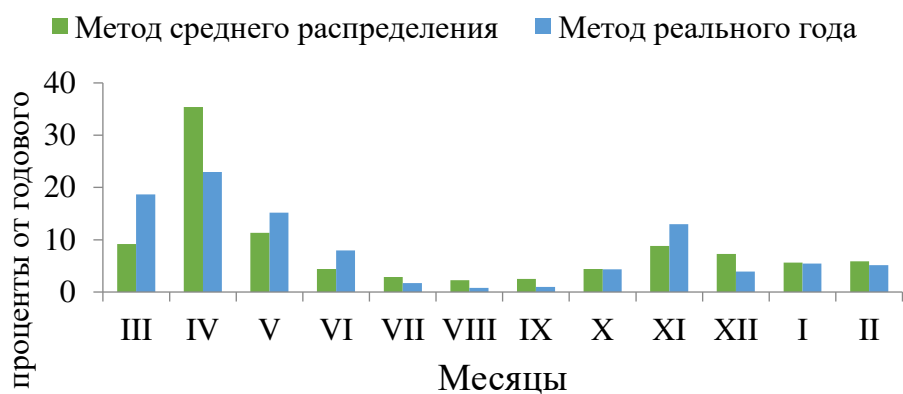
Таблица 4.19 – Расчетное внутригодовое распределение стока современного периода $P=95\%$ -для р. Пола – ст. Налючи

Характеристика в/х года		Не лимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
					Не лимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Метод среднего распределения	Rp ,%	15,8	28,7	12,0	5,6	3,8	3,1	3,2	5,1	7,4	7,3	3,5	4,6	100,0
	Расчетный год, P=95%	71,8	130	54,3	25,4	17,1	14,3	14,6	23,1	33,7	33,1	16,0	20,8	455
Метод реального года	Rp ,%	4,3	50,1	12,5	2,2	5,0	2,3	2,9	4,4	6,3	3,6	2,6	3,8	100
	Расчетный год, P=95%	19,6	228	57,0	9,8	22,6	10,4	13,3	20,2	28,5	16,5	12,0	17,2	455

5%-ная обеспеченность



50%-ная обеспеченность



95%-ная обеспеченность

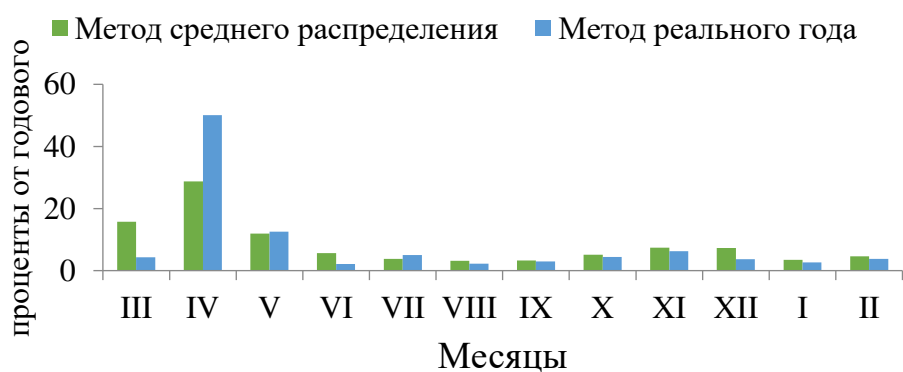


Рисунок 4.27 – Расчетные внутригодовые распределения стока для года 5, 50, 95%-ной обеспеченности современного периода, р. Пола – ст. Налючи

Отдельно было проанализировано изменение внутригодового распределения стока по сезонам.

Таблица 4.20 – Сводные данные расчетного внутригодового распределения стока исследуемых рек

Метод расчета	Период	P=5%			P=50%			P=95%		
		весна	лето-осень	зима	весна	лето-осень	зима	весна	лето-осень	зима
р. Ловать – ст. Холм										
Метод среднего распределения	Начальный	44,6	33,3	22,1	57,4	23,5	19,2	61,8	9,8	11,0
	Современный	40,8	30,6	28,6	58,9	14,7	26,5	53,1	21,7	25,1
Метод реального года	Начальный	36,5	15,7	47,8	67,3	19,3	13,3	80,7	9,3	10,0
	Современный	38,1	27,7	34,3	54,9	16,3	28,7	75,2	12,7	12,1
р. Мста — ст. Девкино										
Метод среднего распределения	Начальный	50,3	32,2	17,5	54,0	27,7	18,4	58,0	24,3	17,7
	Современный	38,0	31,7	30,3	50,9	23,8	25,3	56,6	20,8	23,5
Метод реального года	Начальный	23,8	27,0	49,2	53,4	30,0	16,5	68,6	17,3	14,1
	Современный	21,3	23,5	55,2	50,6	27,4	22,1	49,7	20,7	29,7
р. Уверь – ст. Меглицы										
Метод среднего распределения	Начальный	52,9	29,0	18,0	60,5	23,6	15,8	65,8	19,4	14,8
	Современный	43,2	29,3	27,5	54,7	20,6	24,6	56,6	20,8	23,5
Метод реального года	Начальный	28,9	26,1	45,0	55,7	28,0	16,2	75,3	15,4	9,3
	Современный	24,0	18,4	57,6	59,4	20,3	20,3	62,7	20,3	17,0
р. Пола – ст. Налючи										
Метод среднего распределения	Начальный	42,2	32,3	25,6	59,1	22,5	18,4	64,2	20,2	15,6
	Современный	37,8	31,8	30,4	55,9	16,6	27,6	56,4	20,8	22,8
Метод реального года	Начальный	17,3	24,9	57,8	57,2	30,5	12,4	68,2	21,5	10,3
	Современный	19,9	34,0	46,1	56,8	15,7	27,5	66,9	16,8	16,3

4.3. Анализ полученных результатов

Анализ полученных результатов показал, что в маловодные годы и средние по водности годы оба расчетных метода, как метод среднего распределения стока за годы характерной градации водности, так и метод реального года показывают примерно одни и те же результаты. Наблюдается изменение и увеличение стока рек зимой и общее снижение весеннего стока. Вероятнее всего это связано как с общим потеплением климата, так и с потеплением именно зимних месяцев. Большее количество зимних оттепелей приводят к тому, что выпадающий снег несколько раз за зиму стаивает. Сток в летне-осенний период остается примерно одинаковым, наблюдается лишь некоторое перераспределение между месяцами.

При рассмотрении многоводных лет рекомендуем опираться в первую очередь на метод среднего распределения стока за годы характерной градации водности, который дает схожие вышеописанным результаты. В случае с рассмотрением многоводных лет методом реального года, есть сомнения в полученных результатах, так как в расчет могли попасть нестандартные годы-модели, которые искажают полученные выводы.

Заключение

В данной работе был выполнен расчет внутреннего распределения стока Новгородской области. Использовались два метода расчета – метод реального года и метод среднего распределения стока за годы характерной градации водности. На основе анализа метеорологических данных сделан вывод об изменении климата, поэтому общий ряд наблюдений был разделен на два периода – начальный и современный.

В целом наблюдается общее увеличение водности рек на рассматриваемой территории и значительные изменения во внутригодовом распределении стока.

При рассмотрении были выделены три группы водности. Результаты, полученные для маловодных и средних по водности лет разными методами на разных реках можно признать схожими. В целом идет увеличение зимнего стока, уменьшение весеннего, перераспределение стока в летне-осенние месяцы. Для многоводных лет был отмечен недостаток метода реального года, который дает распределение стока согласно выбранному году-модели. Однако общие тенденции по методу среднего распределения стока за годы характерной градации водности можно отметить схожими с иными по водности годами.

Список использованных источников

1. Большая российская энциклопедия 2004–2017 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://old.bigenc.ru> — (Дата обращения: 14.04.2025)
2. Геология СССР. Том 1. Ленинградская, Псковская и Новгородская области. Часть 1. Геологическое описание / под ред. Кофман В.С., Селиванова В.А. — Москва, 1971 г., 504 с.
3. Кадастр флоры Новгородской области. Коллектив авторов / ред. Э.А. Юрова, Л.И. Крупкина, Г.Ю. Конечная. 2–е изд., перераб. и доп. — ООО «Издательство «ЛЕМА»», 2009, 276с.
4. Э.А. Юрова, Г.Ю. Конечная, Л.И. Крупкина Кадастр флоры Новгородской области / НовГУ им. Ярослава Мудрого. — Новгород, 1998. — 142 с.
5. Климат Новгородской области: факторы и изменения / под ред. Сидорова А.А. — М., 2022г., 312 с.
6. Бойцов В.Д. Климат Великого Новгорода в 20 – начале 21 столетиях // Современные проблемы гидрометеорологии и устойчивого развития Российской Федерации Сборник тезисов Всероссийской научно–практической конференции. 2019. С. 61–63.
7. Бойцов В.Д. Изменчивость климата Великого Новгорода за последние 120 лет // Известия Русского географического общества. 2019. Т. 151. № 6. С. 35–45.
8. Влияние климатических изменений на водные ресурсы России / под ред. Козлова Е.В. — М., 2021. — 270 с.
9. СП 529.1325800.2023. Свод правил по проектированию и строительству. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. — М.: Госстрой России, 2023.
10. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Часть 1. Реки и каналы. Том 1. Выпуск 5. Бассейны рек Балтийского моря,

11. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://gmvo.skniivh.ru> — (Дата обращения: 14.04.2025).

12. ГОСТ Р 7.0.5–2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

Приложение

Приложение А – Среднемесячные расходы воды м³/с

Таблица А. 1 – Среднемесячные расходы воды м³/с река Ловать – ст. Холм

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1945	9,77	11,5	27,6	458	161	27	48,7	106	137	302	111	45,9
1946	32,5	35,1	55,2	679	166	31,2	17,5	21,3	128	118	37	14,6
1947	9,37	10,4	28,7	496	124	91,3	19	18,9	22,8	29,9	35,5	105
1948	58,9	102	41,4	583	78,3	19,4	16	17,1	21,1	48,9	90,1	67,7
1949	20,5	17,9	32,4	422	111	32,6	19,8	38,5	24,7	27,8	28,1	50,6
1950	15,3	9,09	17,8	546	115	164	97,5	69,1	112	87	163	141
1951	45,2	21,9	42,1	539	105	54,7	23,1	9,66	8,42	9,01	9,32	17,2
1952	15,8	14	10,7	155	57,4	26,7	13,7	14,2	71,1	301	210	70,5
1953	52,8	31,4	57,7	628	118	55,1	86,2	78,8	201	184	113	85
1954	20,4	13,4	26,3	275	143	21	22,7	27,6	62,2	161	123	65,1
1955	48,6	82,9	44,3	329	539	207	32,4	18,5	14,5	21,8	34,7	20
1956	21,1	15,4	13,9	380	446	57,3	21,6	32,2	37	124	46,8	82,9
1957	47,1	105	69,8	499	208	112	97	223	258	304	139	53,8
1958	63	64,6	89,8	531	320	55,3	25,2	33,9	21,5	117	127	89
1959	101	74,5	109	671	123	29,5	12,8	8,96	12,7	22,4	23,6	8,7
1960	13,1	10,1	11	333	117	29,8	67,6	62,9	119	89,8	234	272
1961	116	63,2	315	251	99,8	24,1	22,7	76,6	84,7	49,9	66,3	90,1
1962	56,9	41	35,3	683	277	65,5	221	121	111	124	176	173
1963	43,4	28,9	24,8	298	170	26,4	8,68	18,2	14,2	39,2	66,3	25,6
1964	20,4	14,4	13,4	276	120	24,3	8,89	6,12	8,67	14,7	23,6	49,2
1965	36	24,9	26,8	412	222	108	22	15,7	17	21,4	21,3	21,3
1966	23,4	16,4	96,6	722	185	28,2	15	13,8	16,3	24,5	22,1	21,3
1967	12,8	12,2	76	331	134	54,3	26,1	13,3	14,9	36,9	12,8	48,7
1968	25,4	19,6	128	541	256	35,1	92,3	24,4	16,9	40,2	59,6	33,3
1969	19,5	15,2	12,3	263	136	44,6	15,7	11,2	12,4	15,5	70,6	81,8
1970	25,9	17	17,9	527	267	30,5	13	11,3	12,2	19,3	28,2	24,9
1971	25	40,5	49,2	314	77,3	23,9	26	13,4	16,1	38,3	57,3	37,6
1972	22,2	10,4	37,4	255	91,6	70,6	23,2	10,5	9,97	13,4	35,6	98,2
1973	19,2	10,5	36,4	327	118	34,8	13,9	9,4	13	21,7	40,9	29,4
1974	23,2	21,3	61,2	267	101	53	75,6	63,3	23,1	46,2	87,2	137
1975	161	73,3	251	401	99,8	35,2	13,3	10,8	12,9	13,5	11,6	14,3
1976	23,9	12,7	15,4	404	170	140	41,2	22,2	16,2	15,7	30	51,2
1977	21,7	14	78	397	77,6	25,3	35,7	113	75,3	65	102	47,8
1978	33,8	25,9	132	509	336	96,8	38	33,3	59,4	300	241	98,7
1979	35,1	27,4	51	495	266	35,6	29,2	97,5	37,2	32,9	31,9	76,2
1980	34,4	24,8	22,1	309	218	37,7	61	79,3	128	117	132	106
1981	113	69,9	123	462	153	36,2	23,5	14,5	56,8	132	206	96,8
1982	63,4	48,2	123	381	145	51	50,9	23,3	33,3	51,4	71,9	142
1983	126	94,4	163	395	145	39	22,4	18,3	15,5	17,8	18,2	49,1

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1984	56,1	26,8	20,7	322	146	91,6	32	21	93,8	141	94,3	51,8
1985	28	23,8	23,1	491	229	61,4	34,4	34,4	113	167	187	80,3
1986	53,2	41,2	77,4	678	222	44,5	146	26,5	83,7	104	97,5	94,4
1987	40,2	32,4	26,8	385	394	248	157	427	217	116	95,6	96,8
1988	159	42,4	49,9	513	148	46,6	56,8	73,4	60,8	64,8	47,5	47,7
1989	113	328	437	239	70,1	46,7	34,7	109	61,3	79,2	136	100
1990	79,2	337	409	154	41,1	46,2	95,7	197	400	433	266	179
1991	85,2	59,5	238	366	206	354	142	46,6	41,2	47	73,8	69,9
1992	193	108	307	447	244	45,8	17,7	11,5	13,4	21,1	30,6	62,8
1993	79,6	111	174	371	82,2	22,6	24,8	65,4	115	130	69,7	34
1994	38,3	34,9	111	685	285	206	46,6	26,1	27,7	29,5	97,6	65
1995	37,3	128	386	293	184	62,8	25,8	15,5	17,8	55,6	63,3	35,7
1996	15,9	12,3	12,1	213	132	33,7	41,1	16,7	20,7	33,1	111	170
1997	62,2	55	271	257	218	278	85	24,7	27,8	123	232	121
1998	118	74,7	168	311	173	63,3	221	180	109	182	156	60,2
1999	101	63,7	99,7	763	187	32	15,3	9,74	7,03	11,6	18,7	49,9
2000	24,9	24,9	60,6	387	68,8	18,8	157	120	56,5	26,3	66,7	72,2
2001	47,7	45,3	190	367	109	47,4	24,1	23,4	24,9	29,4	73,2	33,7
2002	23,4	275	381	220	57	27,9	27,1	10,8	9,9	14,4	30	17,7
2004	94,5	80,6	319	463	112	36,7	33,7	21,6	70,4	47,3	142	152
2005	256	64,2	37,9	315	301	269	51,7	24,9	17,8	15,9	25,8	49,3
2006	29,1	12,3	13,6	376	103	178	15,1	28,6	231	184	199	161
2007	243	72,1	222	148	111	33,3	29,4	23,1	18,7	53,4	69,8	143
2008	43,7	83,1	322	283	90,9	35,7	34,7	30,3	53,5	98,8	117	171
2009	56,2	94,8	104	454	96,7	82,9	78,6	62	32,6	272	275	169
2010	58,2	34	74,9	653	207	91,8	27,3	16,1	24,1	29,3	86,1	54,2
2011	61,9	68,8	49,3	566	189	34,6	17	35,3	33,7	64,4	52	140
2012	96,4	42,9	78,5	562	188	72,4	57,9	27,4	33,1	91,9	201	111
2013	83,7	64,4	42	480	232	63	41,4	26,5	19,4	19,5	103	143
2014	112	51,5	113	111	37,2	24,7	11,3	8,55	11	22	24,8	18,6
2015	37,6	45,5	200	236	60,2	15,1	8,41	5,8	8,33	8,74	24,9	57,5
2016	32,2	85,5	164	233	171	41,5	69,7	46,6	22,1	31,8	107	129
2017	94	46,7	394	242	188	101	115	173	86,1	124	203	181
2018	263	95	62,7	349	104	23	24,3	14	12	13,6	19,3	17,8
2019	18,4	27,8	151	114	55,3	40,1	52,2	151	51,5	125	266	143
2020	182	155	189	104	86,3	46,8	26,5	16	24,8	28,8	47,8	68
2021	77	54,2	156	315	248	78	53,2	25,9	27	30	91,2	111
2022	73,2	101	142	392	116	44	37,1	18,1	16	58,8	68,4	57,7

Таблица А. 2 – Среднемесячные расходы воды м³/с река Мста – ст. Девкино

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1934	73	82,8	177	866	214	75,8	102	144	85,4	84,5	109	107
1935	55,8	73,7	139	1060	294	104	105	109	170	373	360	163
1936	107	78,5	111	638	428	98	45,3	73,9	56,1	75,9	79	66,8
1937	66,4	52,1	158	347	142	98	54,6	54,1	32,6	57	58,9	36,4
1938	30	52,7	264	508	217	69,8	53,6	24,5	24,6	43,1	63,8	53,9

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1939	34,2	41,6	41,7	495	168	59,7	35,1	29,5	25,6	30,7	23,6	23,4
1940	29,1	28,4	29,6	280	141	50,7	66,3	43,6	85,2	143	210	166
1941	60,7	52,8	61,4	205	705	136	73	39	27,8	43,6	31,6	33,4
1942	31,7	28,6	28,7	437	255	223	192	320	100	143	117	62
1943	46	43	98,4	955	341	105	150	95,4	92,8	106	108	69,6
1944	61,6	71,1	77,5	463	440	122	79,1	42,4	37,6	83,9	50	26,8
1945	25,2	31,1	38,9	374	238	103	66	70,1	134	249	203	71,5
1946	55,2	43,4	48,9	626	628	118	82,2	55,4	78,3	82	64,3	38,5
1947	27,7	24,6	25,6	552	381	117	65,8	48,9	39	48,4	66,5	65,3
1948	51,1	61,7	58,8	624	193	80,5	65,4	37,3	41	108	143	114
1949	58,2	59,8	64,1	498	312	300	126	88,6	54,9	83,2	80,1	152
1950	75,5	48	46,3	634	196	183	102	51,3	109	122	177	173
1951	79	50,6	54,3	678	141	117	86,3	47,9	37,6	36,3	36,8	43
1952	42,6	39,3	32,4	351	238	108	112	77,2	170	480	443	100
1953	65,2	60,6	54,3	830	209	141	453	459	351	479	219	257
1954	76,8	61,4	72,4	283	324	115	117	98,5	112	216	248	85,2
1955	78,4	99,8	83,8	304	1150	388	119	80,1	66,7	55,6	81,6	59,4
1956	53	46,4	56,2	409	878	114	95,4	92,5	80,8	120	88,5	173
1957	95	119	75,4	704	370	194	129	115	217	400	244	86,2
1958	102	79,4	99,1	525	702	121	104	108	78	198	220	127
1959	102	111	129	827	311	71,3	90,8	49,8	64,6	76,3	76,6	44,1
1960	44	38,7	41,1	546	192	80,3	64,2	37,8	50,5	48	64,7	214
1961	131	85	212	525	354	119	80,2	149	148	92,1	91,9	82,8
1962	78,5	74,9	72,4	868	329	151	273	130	267	162	201	87
1963	76,7	70	62,4	362	191	75,9	70,1	39,2	38,3	71	123	62,7
1964	55,3	45,4	45,9	382	261	106	55,9	37,8	39,7	70,6	125	94,9
1965	64,5	56,8	67,2	493	416	142	86,8	88,8	60,2	80,7	89,8	61,5
1966	53,8	48,3	70	1080	785	120	68,5	68,9	82,8	130	87,4	53,4
1967	46,4	42,8	77,2	555	355	182	96,3	65	77,1	156	205	90,7
1968	64,4	46,4	156	930	400	108	83,2	63,3	40,3	91	158	85,8
1969	55,5	40,2	40,7	450	476	152	76,9	57,3	52,2	92,5	245	220
1970	81,3	54,6	53,9	546	279	90,1	54,6	40,9	45,1	70	98,3	68,4
1971	70,7	92,9	75,9	501	162	96,5	62,8	42,3	57,5	121	114	78,2
1972	46,7	38,6	48,9	338	164	88,8	43,7	31	28,3	35,9	60,1	103
1973	40,4	31,9	40,8	512	194	76,4	44,9	35,9	42,4	60,5	112	70,9
1974	63,1	57,7	63	329	441	99,3	137	116	44,9	62,7	137	229
1975	182	105	191	516	123	73,8	41,8	37,6	36,7	36,7	26,7	36,8
1976	39,8	33,8	36,2	424	430	335	181	94,3	67,8	47	56,7	81,3
1977	61	48,2	57,9	650	324	162	136	163	132	214	255	107
1978	70,1	54,6	82,5	789	305	154	90,3	88,3	95,9	199	363	162
1979	71	52,6	63,9	375	347	66,5	61	109	58,1	74,2	87,1	136
1980	69,5	52,3	50,1	296	312	73,8	54,7	89,6	126	101	146	173
1981	129	104	100	502	406	95,1	52	39,8	67,5	232	302	131
1982	104	71,1	87,6	652	409	104	74,5	87,8	118	116	187	205
1983	193	114	129	619	181	90,4	83,4	75,4	74,2	154	166	137
1984	165	103	74,8	696	340	143	81,3	59,9	116	205	185	75,7
1985	54,8	52	54,7	416	491	139	127	71,4	69,7	107	250	112

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1986	84,7	63,1	78,3	897	433	83,5	88,6	70,1	204	231	193	166
1987	76,8	61,1	56,1	329	682	204	174	299	231	189	83,4	73,7
1988	104	61,6	67,3	526	284	78,9	56,6	98,6	97,5	90,6	86,6	76,9
1989	103	254	530	445	150	67,8	54	169	123	192	213	112
1990	105	405	747	388	108	66	76,6	252	332	517	315	159
1991	138	97,5	186	766	302	368	252	143	86,9	92,6	184	165
1992	261	148	264	686	342	86,8	49,6	36,6	44,7	68,4	81,3	111
1993	128	131	183	722	386	71,6	57,7	116	140	123	88,6	51,2
1994	50,5	46,8	64,5	780	537	311	88,9	59,8	69,8	99,2	96	75,3
1995	109	131	362	540	339	102	56,4	39,4	49,5	95,8	103	77,1
1996	53,6	40,4	44,3	270	249	60,3	49,6	46	36,1	42,5	82,7	130
1997	61,8	62,1	249	457	454	122	64,2	38,2	38,9	85,3	244	97
1998	95,4	81,4	164	459	371	141	477	333	191	183	174	80,4
1999	106	101	111	1000	338	94,9	40,5	34,6	33,9	46,2	56,3	122
2000	89,8	84,6	119	794	222	59,1	216	131	120	88,2	149	161
2001	106	80	178	665	123	85	63,4	44,4	35,8	68,7	163	67,8
2002	56,4	220	330	443	127	53	47,6	31,2	31,6	41,9	60,8	39,8
2004	135	115	217	608	276	239	287	154	170	83	232	233
2005	288	139	100	476	291	261	123	77,5	63,1	54,9	90,3	101
2006	68,6	44,3	49	464	189	273	62,3	43,4	84	149	250	277
2007	416	191	336	253	160	74,2	68,2	79,3	51,9	78,8	92,7	92,5
2008	65,4	88,4	272	648	149	57,6	87,7	92,9	191	181	166	327
2009	123	119	120	580	458	236	136	130	78,1	221	253	207
2010	85,3	60,3	69,4	712	411	184	68,1	49,2	62,7	75,2	213	123
2011	111	110	93,6	814	635	123	78,7	67	61,3	130	129	285
2012	177	78,4	78,2	495	308	109	82,3	57,3	96,5	219	360	144
2013	113	101	77,1	556	446	124	75,4	69,2	56,7	61,5	235	228
2014	273	99,9	201	232	144	95,4	53,8	44,2	45,2	62	114	67,6
2015	87,5	76,9	209	421	204	64	43,2	58,6	42	53,5	74,9	160
2016	85,5	133	142	461	164	65	220	205	122	175	223	241
2017	178	93,4	355	638	377	156	407	297	192	260	234	221
2018	302	139	103	698	327	74,2	66,4	56,1	61,4	96,7	102	83,4
2019	57,9	70,6	181	422	142	72,6	81,6	166	142	359	791	391
2020	385	364	481	193	257	140	77,3	66,6	73,9	115	153	133
2021	84	61,7	109	490	275	67,2	43,1	58,3	80,4	100	227	178

Таблица А. 3 – Среднемесячные расходы воды м³/с, река Уверь – ст. Меглицы

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1937	4,34	5,21	15,9	34,8	17,2	11	5,82	3,18	3,67	4,87	6,43	4,15
1938	4,34	5,21	15,9	65,6	33,3	7,15	3,75	3,01	2,71	3,1	4,99	4,67
1939	3,93	3,56	2,98	43,7	21,4	5,56	3,6	2,42	2,51	3	3,33	2,2
1940	3,13	3,15	3,44	26	16,2	5,11	4,65	2,44	2,8	5,23	9,48	12,3
1941	4,69	3,93	2,96	9,51	70,2	12,3	3,96	2,27	3,31	2,52	2,74	2,37
1942	2,16	2,38	2,56	26,2	22,7	24,7	20,3	37,5	7,17	14,2	11,7	6,08
1943	5,18	5,43	5,56	77,3	40,5	8,25	11,5	5,94	4,44	4,69	5,83	5,31
1944	4,83	5,64	5,46	39,8	51,1	9,06	4,75	4,16	4,57	4,2	4,35	3,02

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1945	2,63	2,98	2,86	32,3	34,2	8,03	5	4,15	9,94	22,8	16,3	4,29
1946	3,22	3,38	3,75	33,1	61,2	13,8	4,14	2,99	3,59	4,81	4,67	2,78
1947	2,61	2,02	2,64	54	43,4	6,29	4,75	4,43	4,48	5,04	5,68	6,27
1948	5,21	5,21	4,07	67,7	24,2	6,13	4,8	3,74	3,67	6,44	15,2	14,7
1949	5,33	4,54	4,37	44,7	41,3	8,31	7,1	5,76	4,68	5,21	6,03	10,3
1950	5,94	4,2	3,91	53,6	22	13,9	8,14	5,33	9,8	11,1	17,8	20,1
1951	8,52	4,17	4,29	85,3	19,8	15,7	6,64	4,33	4,4	3,87	3,35	3
1952	3,66	3,31	3,01	39,4	36	12,5	11,1	7,23	10,9	46,3	46,3	12,7
1953	7,66	5,47	5,22	80,8	26,1	8,66	13,5	27	23,7	43,2	19,5	30,4
1954	7,82	4,66	6,2	25,8	34,4	12,2	10,6	9,84	9,41	23,1	31,5	12,5
1955	7,9	6,94	6,13	22,3	140	45,3	10,5	5,89	4,87	5,71	9,03	5,06
1956	4,78	3,96	3,79	27,1	98,7	11	4,39	4,78	4,78	6,61	6,48	5,14
1957	8,67	7,03	6,56	52,7	44,9	17,9	13,6	7,49	15	45,2	28,6	10,2
1958	9,32	7,14	6,55	36,1	87,3	12,7	8,84	10,4	6,67	16,2	23,3	13,4
1959	8,41	8,56	8,22	78,7	41,7	7,87	5,56	3,61	4,55	4,85	5,61	5,1
1960	5,28	4,67	3,97	50,6	27,5	6,08	4,66	3,15	4,2	3,86	4,9	20,2
1961	14,4	7,8	3,03	55,4	57,3	14	7,01	9,07	12	7,84	7,25	6,75
1962	6,08	5,15	5,06	86,4	40,5	15,4	13,2	10,5	26,3	17,1	13,2	9,37
1963	6,35	5,35	4,58	20,7	26,5	7,75	4,77	4,83	4,36	6,16	14	8,99
1964	5,71	4,71	4,19	36,6	34,9	10,3	4,33	4,43	4,97	5,35	9,1	11
1965	8,33	7,01	6,69	45	63,6	15,1	7,39	10,2	5,67	8,85	9,99	7,78
1966	7,3	6,11	7,16	95,1	98,7	12	4,73	5,56	4,53	9,44	10,8	6,68
1967	5,92	4,72	5,57	55,8	44,5	15,1	7,33	5,73	5,74	11,7	19,8	11
1968	6,13	4,98	11,3	71,6	41,2	10,4	5,33	4,31	4,12	4,8	7,9	6,3
1969	4,52	4	3,68	39,1	48,4	16,6	3,33	3,36	3,97	5,89	26,1	19,4
1970	8,02	4,54	3,85	44,1	32,1	6,86	3,87	3,93	3,68	4,1	5,55	5,68
1971	5,39	6,7	5,64	50,7	52,1	25,1	7,84	4,94	4,15	7,96	12,9	15,2
1972	5,57	3,98	4,02	34	20,9	20,9	7,68	3,5	3,19	3,05	3,22	4
1973	4,04	3,56	3,75	47,2	25,6	25,6	6,39	2,86	2,89	2,68	2,77	5,02
1974	4,29	4,17	4,55	27,7	60,8	60,8	11,8	4,54	3,96	3,31	4,32	10,7
1975	15,7	11,2	14,9	56,9	14,6	14,6	5,12	3,34	3,46	3,07	2,62	2,82
1976	2,72	2,41	2,63	30	58,5	31,5	19,6	8,22	4,83	3,37	3,24	5,09
1977	4,04	3,56	3,14	53,7	43,4	18,3	12,2	18,5	12,1	19,3	25,7	11
1978	6,52	4,13	5,85	70,2	40,5	13,4	7,5	9,28	10,7	19,6	33,2	17,2
1979	6,14	4,14	4,48	28,3	42,3	7,67	4,32	8,77	4,15	5,51	6,21	8,68
1980	5,78	4,81	4,2	23,5	37,6	8,6	4,06	5,92	6,69	6,76	13,4	17,2
1981	12,8	8,82	7,77	48	49	9,9	4,88	3,87	5,4	22,4	34,7	16,5
1982	8,97	6,58	6,59	57,9	47,8	10,9	5,27	4,65	5,53	7,51	18	19,6
1983	18,8	9,78	12,5	66,5	21,5	5,59	8,43	8,05	8,15	14,3	25,7	24,7
1984	22,5	11	7,55	79,1	44	11,2	6,44	4,97	7,78	16,4	23	8
1985	4,97	4,44	4,29	28,8	56,6	13,4	9,06	5,09	6,24	7,16	22,1	9,97
1986	6,81	5,8	6,21	68,7	45	6,68	5,3	4,43	12	17,4	18,1	17,9
1987	6,98	4,96	4,65	23,4	73,7	21,3	15	17,9	11,6	12,8	6,29	5,45
1988	6,52	5,71	5,67	54,5	34	8,19	5,14	10	9,19	9,23	9,92	7,85
1989	7,97	18,8	42,5	54,2	16,9	5,24	4,34	12,9	13,2	18,5	19,9	9,63
1990	7,99	23,6	77,8	41,2	12,1	5,07	5,42	13,5	37,1	57,8	26,5	17,2
1991	12	8,27	9,76	72,3	31,3	34	24,6	12	8,84	7,97	10,3	11,5

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1992	21,2	13,8	20,5	75,1	33,2	8,44	4,64	3,73	3,77	5,44	6,14	8,03
1993	9,85	11,5	14,2	61,6	48,2	6,87	3,52	8,93	13,9	11,1	8,37	5,17
1994	4,77	4,06	3,38	77,3	62,1	30,4	7,03	4,55	8,71	13,7	11,5	10,4
1995	8,04	8,8	20,5	63,3	48,7	9,99	4,21	3,09	2,87	5,52	10,1	9,3
1996	6,44	4,88	4,35	26,6	42,3	7,35	4,69	2,96	3,18	3,62	7,51	15,3
1997	6,77	6,04	12,7	42,4	64,3	14,9	5,81	3,42	3,43	5,91	16,5	11,7
1998	7,05	6,14	10,6	39,6	57,7	21,2	59,4	29,3	19,3	18,2	15,9	7,47
1999	7,36	7,06	6,55	96,4	37,6	6,88	3,49	2,98	2,93	4,04	3,89	9,45
2000	7,32	6,46	7,84	88,1	32	6,73	17,1	7,56	6,69	5,7	12,6	16,6
2001	8,35	6,15	8,78	77,6	19,8	8,7	5,77	5,6	4,4	6,92	16,9	8,94
2002	6,36	10,7	18	51,7	20,9	6,03	4,72	2,72	3,42	4,22	4,94	4,18
2004	15	9,66	14,8	75,5	40,5	23,8	23,4	13,2	9,13	19,4	26	16
2005	23,7	6,81	6,07	63,5	38,8	23	8,4	4,49	5,13	3,48	7,29	8,76
2006	6,35	4,44	4,19	46,4	25,6	31,2	7,59	4,17	5,83	11,3	20,2	31,6
2007	36,5	15,2	29,6	33,8	17,1	6,16	5,2	5,02	4,51	5,16	6,89	5,8
2008	4,99	4,09	11,1	73,9	18,1	5,02	6,86	6,36	16	17,1	16,3	33,6
2009	12,9	10,4	10,5	46,5	64,8	22,5	9,36	5,44	4,17	9,81	21,6	19,5
2010	8,06	5,53	5,81	77,5	55,6	22,1	6,15	4,19	4,42	5,02	20	14,4
2011	11,1	9,55	7,84	76,3	73,1	10,8	6,1	5,71	4,95	8,45	11	26,9
2012	21,1	8,09	6,34	46,7	42,2	11,7	5,2	4,65	8,2	24,3	41	22,2
2013	11,3	8,3	6,33	56,6	47,8	11,3	8,17	7,03	4,1	4,68	22	20,6
2014	28,4	9,74	15	28,6	20	10,5	5,63	3,85	3,71	4,22	9,77	7,09
2015	6,02	5,61	12,6	54,4	34,4	8,58	4,5	4,77	4,17	4,93	6,32	16,3
2016	12,1	9,73	10,2	55,1	20,3	7,67	17	15	12,2	15,2	16,2	16,4
2017	15,9	8,73	22,7	76,1	53,9	16,5	34,7	28,9	21	27,7	23,9	17,4
2018	28,1	16,2	8,9	90,4	39,1	7,4	5,14	4,56	4,31	7,18	8,84	7,94
2019	5,91	5,70	9,99	52,40	23,30	6,76	4,67	8,58	11,1	34,4	94	36,1
2020	42,7	32,8	55,4	21,9	31,5	8,73	5,33	4,95	5,63	9,09	15,5	16,5
2021	7,95	7,13	8,83	58,3	36,5	7,2	4,34	4,29	5,59	8,69	16,8	17,1
2022	11,4	8,35	8,72	57,6	39,3	9,4	5,93	5,94	5,88	11,5	14,7	9,49

Таблица А. 4 – Среднемесячные расходы воды м³/с, река Пола – ст. Налючи

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1956	8,63	6,31	6,28	194	252	17,7	15,2	20,5	31,4	54,4	31,8	60,8
1957	34,1	61,1	26,8	272	89,9	43,7	29	78,6	102	161	81,6	32,2
1958	42,6	27,8	35,9	259	185	16,6	13,5	44,6	18	112	105	61
1959	33,6	37,1	38,5	365	45,6	10,9	6,51	4,69	12,1	40,4	44,3	8,4
1960	9,64	6,81	7,18	254	63,1	14,3	25,9	12,6	51,7	18	55,2	127
1961	47,9	28	145	173	74,9	14,9	8,79	28,1	32,8	15,3	21,8	29,3
1962	18,8	16,8	12,8	308	75,6	31,4	105	28,9	116	71,2	74,5	50,2
1963	13,3	9,63	7,66	148	68,1	10,8	8,21	5,35	4,63	16,5	37	12,8
1964	8,45	7,01	5,96	151	80,9	14,5	4,95	4,35	5,85	10,7	25,6	24,7
1965	16,6	12	14,2	218	107	29,5	11,8	27,9	9,45	22,6	23,2	12
1966	12,3	8,26	31,4	455	128	13,8	8,88	7,83	11,3	22,6	19,4	8,55
1967	6,87	5,98	32,5	181	92,1	34,4	11,1	6,38	8,74	29	58,8	18,2
1968	7,93	9,08	66,2	335	124	14,6	12,4	9,98	7,2	28,5	44,4	17,2

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1969	10	6,32	5,43	167	117	26,2	10,8	6,54	6,84	25,6	122	67,1
1970	13,6	8,83	9,49	248	68,1	8,4	5,45	4,62	6,58	19,1	26,7	20,8
1971	17	26,5	25,6	187	44,4	15,2	11,1	7,69	11,7	41,7	39,6	24
1972	10,5	4,98	11,3	140	62,4	22,4	7,72	3,01	2,92	6,58	15,5	42,8
1973	7,56	5,6	14,3	257	62,5	22,1	8,5	4,97	15	38,6	74,6	40,5
1974	29,8	21,2	34,6	210	120	21,4	44,5	29,6	9,91	17	36,5	48
1975	80,6	36,1	123	199	26,5	8,77	4,34	4,94	5,07	6,58	8,53	9,75
1976	12,4	8	9,71	263	128	199	38,3	16,1	11,1	15,5	27,2	56,5
1977	10,7	8,48	17	318	55,6	19,4	10,9	29,9	33	54,9	69,3	23,5
1978	14,1	10,3	36,3	309	85,9	26,8	13	16,4	24,3	83,8	149	72,8
1979	10,6	9,38	16,8	214	129	10,9	14,1	51,5	13,8	26,4	26,6	86
1980	19,7	10,8	10	156	99,8	16,5	20	65,9	78,9	48,8	111	72,3
1981	57,5	30,1	54	254	92,3	16,7	8,31	6,86	29,6	86,3	115	50,1
1982	24	15,5	36,8	250	96,3	30,1	23,6	12,3	21,6	25,3	46,7	99,6
1983	50,6	36	75	206	37,4	20,5	48,8	10,4	15,7	41,1	51,8	89,3
1984	68,2	22,5	15,4	258	75,1	21,2	15	15,5	42,1	82,3	54,3	21,3
1985	11,5	9,12	10,4	221	125	69,8	39,8	22,4	19	43,2	97	23,8
1986	22,5	14,6	28,9	342	91,2	14,4	55,4	11,3	119	104	62,8	68,7
1987	12,4	10,7	10,4	149	265	73,4	48,3	166	109	67,4	28,3	26,5
1988	52,4	17,8	24,9	275	74,8	17,6	18,3	39,2	30	31,4	25,6	28,3
1989	50,6	158	231	142	31,7	21,3	15,9	70	33	79,2	83,2	50,2
1990	48,9	240	314	79,6	23	17,7	23,4	71,9	116	201	87,3	70,7
1991	47,4	25,8	89,9	232	69,1	121	58	33,8	22,5	37,1	46,3	54,6
1992	191	51,8	112	269	116	14,9	7,19	6,71	8,96	17,1	27	48,7
1993	62	63,8	87,2	296	74,7	13,9	12	56,5	55,2	60,9	29,2	8,14
1994	10,3	8,38	25,9	378	166	90,4	23,5	9,72	13,8	20,4	45,7	36
1995	36,3	63,9	194	156	90,8	23,7	15,7	10,4	10,5	44,2	44,1	24,6
1996	11,9	7,97	8,57	135	70,8	13	15,6	10,4	7,96	12,8	44,3	62
1997	17,8	28,5	144	177	117	61,3	13	6,11	7,42	33,3	100	30,3
1998	42	39,4	79	202	88,5	27,8	201	145	65,3	74,7	68,5	19,1
1999	68,6	51,6	46,3	460	72,7	16,1	7,14	12,1	8,42	15,5	21,5	59
2000	37,2	41,2	58,4	303	44,6	18,9	147	92,8	56,3	23,5	58,8	78,7
2001	34,9	27,8	102	293	33,4	41,7	20,3	13,9	9,69	25,7	75	18,5
2002	16,2	128	191	176	37,7	14,4	29	6,25	5,73	10,2	23,1	11,9
2004	54,7	37,6	165	245	75,5	72,1	68,8	26,1	41,1	51,5	97,8	87,7
2005	193	32,5	17,3	195	111	151	34,4	22,7	11,5	10,7	27,6	45,6
2006	20,2	8,7	9,08	247	47,8	88,2	11,4	11,2	51,5	64,3	95	117
2007	181	48,2	161	68,8	57,9	24,5	18,4	24,8	14,1	45,1	35,8	45,3
2008	13,6	43,6	169	202	24,5	10,2	38,4	40,8	80,9	87,2	66,9	116
2009	23,6	38,6	39,6	308	89,6	54,9	32,7	41,6	19,7	142	128	77
2010	16,7	10,8	21	343	110	50,8	8,95	8,38	15,9	23	86,1	29,7
2011	25,5	24,7	21,1	375	160	34,9	18	41,5	33,8	70,4	69,9	136
2012	64,7	13,6	18	268	73,6	32,3	25	13,3	18,4	65,9	109	38,6
2013	33,6	26,8	15,4	270	132	22,6	27,7	18,1	12,7	15,4	79,2	128
2014	98,4	17,8	85,2	74,7	26,1	21,5	10,6	6,01	7,73	19	25,1	11,6
2015	25,6	26,5	120	183	44,6	9,68	6,36	7,74	9,57	12,3	23,9	76,6
2016	27,4	59,7	80,2	173	62,9	13,1	61,3	54,2	26,5	51	96,4	76,7

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2017	75	27,8	222	217	98,5	74,2	156	159	41,3	68,9	88	105
2018	113	31,5	22,9	266	66,6	11,5	26,4	12,1	15,6	23,6	33,3	19,3
2019	14	20,1	127	131	36,7	26,4	37,2	183	70,7	188	305	113
2020	131	135	147	66,7	66,1	30,9	18,1	12,7	26,5	34,9	50,6	50,7
2021	26,7	15,2	54,4	190	70,9	18,5	56,3	15,4	24,4	25,2	107	70,2
2022	32,1	41,9	49	257	98,5	17,2	16	7,59	11,3	33,7	47,2	23,4

Приложение Б – Результаты расчета внутригодового распределения стока

Таблица Б.1 – Расчет месячных сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон до 1990 года для р. Ловать – ст. Холм, $Q \text{ м}^3/\text{с}$

№ п/п	Год	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									$\sum Q_{\Gamma}$	$\sum Q_{\text{лп}}$	$\sum Q_{\text{лс}}$
					Нелимитирующий сезон					Лимитирующий сезон						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
2	1945–1946	458	161	27,0	48,7	106	137	302	111	45,9	32,5	35,1	55,2	1519	873	169
3	1946–1947	679	166	31,2	17,5	21,3	128	118	37,0	14,6	9,37	10,4	28,7	1261	385	63,1
4	1947–1948	496	124	91,3	19,0	18,9	22,8	29,9	35,5	105	58,9	102	41,4	1145	433	307
5	1948–1949	583	78,3	19,4	16,0	17,1	21,1	48,9	90,1	67,7	20,5	17,9	32,4	1012	332	139
6	1949–1950	422	111	32,6	19,8	38,5	24,7	27,8	28,1	50,6	15,3	9,09	17,8	797	232	92,8
7	1950–1951	546	115	164	97,5	69,1	112	87,0	163	141	45,2	21,9	42,1	1604	779	250
8	1951–1952	539	105	54,7	23,1	9,66	8,42	9,01	9,32	17,2	15,8	14,0	10,7	816	117	57,7
9	1952–1953	155	57,4	26,7	13,7	14,2	71,1	301	210	70,5	52,8	31,4	57,7	1062	822	212
10	1953–1954	628	118	55,1	86,2	78,8	201	184	113	85,0	20,4	13,4	26,3	1609	808	145
11	1954–1955	275	143	21,0	22,7	27,6	62,2	161	123	65,1	48,6	82,9	44,3	1076	637	241
12	1955–1956	329	539	207	32,4	18,5	14,5	21,8	34,7	20,0	21,1	15,4	13,9	1267	192	70,4
13	1956–1957	380	446	57,3	21,6	32,2	37,0	124	46,8	82,9	47,1	105	69,8	1450	566	305
14	1957–1958	499	208	112	97,0	223	258	304	139	53,8	63,0	64,6	89,8	2111	1292	271
15	1958–1959	531	320	55,3	25,2	33,9	21,5	117	127	89,0	101	74,5	109	1604	698	374
16	1959–1960	671	123	29,5	12,8	8,96	12,7	22,4	23,6	8,70	13,1	10,1	11,0	947	123	42,9
17	1960–1961	333	117	29,8	67,6	62,9	119	89,8	234	272	116	63,2	315	1819	1340	766
18	1961–1962	251	99,8	24,1	22,7	76,6	84,7	49,9	66,3	90,1	56,9	41,0	35,3	898	524	223
19	1962–1963	683	277	65,5	221	121	111	124	176	173	43,4	28,9	24,8	2049	1023	270
20	1963–1964	298	170	26,4	8,68	18,2	14,2	39,2	66,3	25,6	20,4	14,4	13,4	715	220	73,8
21	1964–1965	276	120	24,3	8,89	6,12	8,67	14,7	23,6	49,2	36,0	24,9	26,8	619	199	137

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
22	1965–1966	412	222	108	22,0	15,7	17,0	21,4	21,3	21,3	23,4	16,4	96,6	997	255	158
23	1966–1967	722	185	28,2	15,0	13,8	16,3	24,5	22,1	21,3	12,8	12,2	76,0	1149	214	122
24	1967–1968	331	134	54,3	26,1	13,3	14,9	36,9	12,8	48,7	25,4	19,6	128	845	326	222
25	1968–1969	541	256	35,1	92,3	24,4	16,9	40,2	59,6	33,3	19,5	15,2	12,3	1146	314	80,3
26	1969–1970	263	136	44,6	15,7	11,2	12,4	15,5	70,6	81,8	25,9	17	17,9	712	268	143
27	1970–1971	527	267	30,5	13	11,3	12,2	19,3	28,2	24,9	25	40,5	49,2	1048	224	140
28	1971–1972	314	77,3	23,9	26	13,4	16,1	38,3	57,3	37,6	22,2	10,4	37,4	674	259	108
29	1972–1973	255	91,6	70,6	23,2	10,5	9,97	13,4	35,6	98,2	19,2	10,5	36,4	674	257	164
30	1973–1974	327	118	34,8	13,9	9,4	13	21,7	40,9	29,4	23,2	21,3	61,2	714	234	135
31	1974–1975	267	101	53	75,6	63,3	23,1	46,2	87,2	137	161	73,3	251	1339	918	622
32	1975–1976	401	99,8	35,2	13,3	10,8	12,9	13,5	11,6	14,3	23,9	12,7	15,4	664	128	66,3
33	1976–1977	404	170	140	41,2	22,2	16,2	15,7	30	51,2	21,7	14	78	1004	290	165
34	1977–1978	397	77,6	25,3	35,7	113	75,3	65	102	47,8	33,8	25,9	132	1130	631	240
35	1978–1979	509	336	96,8	38	33,3	59,4	300	241	98,7	35,1	27,4	51	1826	884	212
36	1979–1980	495	266	35,6	29,2	97,5	37,2	32,9	31,9	76,2	34,4	24,8	22,1	1183	386	158
37	1980–1981	309	218	37,7	61	79,3	128	117	132	106	113	69,9	123	1494	929	412
38	1981–1982	462	153	36,2	23,5	14,5	56,8	132	206	96,8	63,4	48,2	123	1415	764	331
39	1982–1983	381	145	51	50,9	23,3	33,3	51,4	71,9	142	126	94,4	163	1333	756	525
40	1983–1984	395	145	39	22,4	18,3	15,5	17,8	18,2	49,1	56,1	26,8	20,7	824	245	153
41	1984–1985	322	146	91,6	32	21	93,8	141	94,3	51,8	28	23,8	23,1	1068	509	127
42	1985–1986	491	229	61,4	34,4	34,4	113	167	187	80,3	53,2	41,2	77,4	1569	788	252
43	1986–1987	678	222	44,5	146	26,5	83,7	104	97,5	94,4	40,2	32,4	26,8	1596	652	194
44	1987–1988	385	394	248	157	427	217	116	95,6	96,8	159	42,4	49,9	2388	1361	348
45	1988–1989	513	148	46,6	56,8	73,4	60,8	64,8	47,5	47,7	113	328	437	1937	1229	926
46	1989–1990	239	70,1	46,7	34,7	109	61,3	79,2	136	100	79,2	337	409	1701	1345	925

Таблица Б.2 – Расчет месячных сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон до 1990 года для р. Мста – ст. Девкино, Q м³/с

№ п/п	Год	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									$\sum q_{\Gamma}$	$\sum q_{\text{лп}}$	$\sum q_{\text{лс}}$
					Нелимитирующий сезон					Лимитирующий сезон						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
2	1934–1935	866	214	75,8	102	144	85,4	84,5	109	107	55,8	73,7	139	2056	900	376
3	1935–1936	1060	294	104	105	109	170	373	360	163	107	78,5	111	3035	1577	460
4	1936–1937	638	428	98,0	45,3	73,9	56,1	75,9	79,0	66,8	66,4	52,1	158	1838	674	343
5	1937–1938	347	142	98,0	54,6	54,1	32,6	57,0	58,9	36,4	30,0	52,7	264	1227	640	383
6	1938–1939	508	217	69,8	53,6	24,5	24,6	43,1	63,8	53,9	34,2	41,6	41,7	1176	381	171
7	1939–1940	495	168	59,7	35,1	29,5	25,6	30,7	23,6	23,4	29,1	28,4	29,6	978	255	111
8	1940–1941	280	141	50,7	66,3	43,6	85,2	143	210	166	60,7	52,8	61,4	1361	889	341
9	1941–1942	205	705	136	73,0	39,0	27,8	43,6	31,6	33,4	31,7	28,6	28,7	1383	337	122
10	1942–1943	437	255	223	192	320	100	143	117	62,0	46,0	43,0	98,4	2036	1121	249
11	1943–1944	955	341	105	150	95,4	92,8	106	108	69,6	61,6	71,1	77,5	2233	832	280
12	1944–1945	463	440	122	79,1	42,4	37,6	83,9	50,0	26,8	25,2	31,1	38,9	1440	415	122
13	1945–1946	374	238	103	66,0	70,1	134	249	203	71,5	55,2	43,4	48,9	1656	941	219
14	1946–1947	626	628	118	82,2	55,4	78,3	82,0	64,3	38,5	27,7	24,6	25,6	1851	479	116
15	1947–1948	552	381	117	65,8	48,9	39,0	48,4	66,5	65,3	51,1	61,7	58,8	1556	506	237
16	1948–1949	624	193	80,5	65,4	37,3	41,0	108	143	114	58,2	59,8	64,1	1588	691	296
17	1949–1950	498	312	300	126	88,6	54,9	83,2	80,1	152	75,5	48,0	46,3	1865	755	322
18	1950–1951	634	196	183	102	51,3	109	122	177	173	79,0	50,6	54,3	1931	918	357
19	1951–1952	678	141	117	86,3	47,9	37,6	36,3	36,8	43,0	42,6	39,3	32,4	1338	402	157
20	1952–1953	351	238	108	112	77,2	170	480	443	100	65,2	60,6	54,3	2259	1562	280
21	1953–1954	830	209	141	453	459	351	479	219	257	76,8	61,4	72,4	3609	2429	468
22	1954–1955	283	324	115	117	98,5	112	216	248	85,2	78,4	99,8	83,8	1861	1139	347
23	1955–1956	304	1150	388	119	80,1	66,7	55,6	81,6	59,4	53	46,4	56,2	2460	618	215

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
24	1956–1957	409	878	114	95,4	92,5	80,8	120	88,5	173	95	119	75,4	2341	940	462
25	1957–1958	704	370	194	129	115	217	400	244	86,2	102	79,4	99,1	2740	1472	367
26	1958–1959	525	702	121	104	108	78,0	198	220	127	102	111	129	2525	1177	469
27	1959–1960	827	311	71,3	90,8	49,8	64,6	76,3	76,6	44,1	44	38,7	41,1	1735	526	168
28	1960–1961	546	192	80,3	64,2	37,8	50,5	48,0	64,7	214	131	85,0	212	1726	907	642
29	1961–1962	525	354	119	80,2	149	148	92,1	91,9	82,8	78,5	74,9	72,4	1868	870	309
30	1962–1963	868	329	151	273	130	267	162	201	87,0	76,7	70,0	62,4	2677	1329	296
31	1963–1964	362	191	75,9	70,1	39,2	38,3	71,0	123	62,7	55,3	45,4	45,9	1180	551	209
32	1964–1965	382	261	106	55,9	37,8	39,7	70,6	125	94,9	64,5	56,8	67,2	1361	612	283
33	1965–1966	493	416	142	86,8	88,8	60,2	80,7	89,8	61,5	53,8	48,3	70	1691	640	234
34	1966–1967	1080	785	120	68,5	68,9	82,8	130	87,4	53,4	46,4	42,8	77,2	2642	657	220
35	1967–1968	555	355	182	96,3	65,0	77,1	156	205	90,7	64,4	46,4	156	2049	957	358
36	1968–1969	930	400	108	83,2	63,3	40,3	91,0	158	85,8	55,5	40,2	40,7	2096	658	222
37	1969–1970	450	476	152	76,9	57,3	52,2	92,5	245	220	81,3	54,6	53,9	2012	934	410
38	1970–1971	546	279	90,1	54,6	40,9	45,1	70,0	98,3	68,4	70,7	92,9	75,9	1532	617	308
39	1971–1972	501	162	96,5	62,8	42,3	57,5	121	114	78,2	46,7	38,6	48,9	1370	610	212
40	1972–1973	338	164	88,8	43,7	31	28,3	35,9	60,1	103	40,4	31,9	40,8	1006	415	216
41	1973–1974	512	194	76,4	44,9	35,9	42,4	60,5	112	70,9	63,1	57,7	63	1333	550	255
42	1974–1975	329	441	99,3	137	116	44,9	62,7	137	229	182	105	191	2074	1205	707
43	1975–1976	516	123	73,8	41,8	37,6	36,7	36,7	26,7	36,8	39,8	33,8	36,2	1039	326	147
44	1976–1977	424	430	335	181	94,3	67,8	47,0	56,7	81,3	61,0	48,2	57,9	1884	695	248
45	1977–1978	650	324	162	136	163	132	214	255	107	70,1	54,6	82,5	2350	1214	314
46	1978–1979	789	305	154	90,3	88,3	95,9	199	363	162	71,0	52,6	63,9	2434	1186	350
47	1979–1980	375	347	66,5	61,0	109	58,1	74,2	87,1	136	69,5	52,3	50,1	1486	697	308
48	1980–1981	296	312	73,8	54,7	89,6	126	101	146	173	129	104	100	1705	1023	506
49	1981–1982	502	406	95,1	52,0	39,8	67,5	232	302	131	104	71,1	87,6	2090	1087	394
50	1982–1983	652	409	104	74,5	87,8	118	116	187	205	193	114	129	2389	1224	641
51	1983–1984	619	181	90,4	83,4	75,4	74,2	154	166	137	165	103	74,8	1923	1033	480

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
52	1984–1985	696	340	143	81,3	59,9	116	205	185	75,7	54,8	52,0	54,7	2063	884	237
53	1985–1986	416	491	139	127	71,4	69,7	107	250	112	84,7	63,1	78,3	2009	963	338
54	1986–1987	897	433	83,5	88,6	70,1	204	231	193	166	76,8	61,1	56,1	2560	1147	360
55	1987–1988	329	682	204	174	299	231	189	83,4	73,7	104	61,6	67,3	2498	1283	307
56	1988–1989	526	284	78,9	56,6	98,6	97,5	90,6	86,6	76,9	103	254	530	2283	1394	964

Таблица Б.3 – Расчет месячных сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон до 1990 года для р. Уверь – ст. Меглицы, Q м³/с

№ п/п	Год	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									$\sum Q_{\Gamma}$	$\sum Q_{\text{лп}}$	$\sum Q_{\text{лс}}$
					Нелимитирующий сезон					Лимитирующий сезон						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
2	1937–1938	34,8	17,2	11,0	5,82	3,18	3,67	4,87	6,43	4,15	4,34	5,21	15,9	117	53,6	29,6
3	1938–1939	65,6	33,3	7,15	3,75	3,01	2,71	3,10	4,99	4,67	3,93	3,56	2,98	139	32,7	15,1
4	1939–1940	43,7	21,4	5,56	3,60	2,42	2,51	3,00	3,33	2,20	3,13	3,15	3,44	97,4	26,8	11,9
5	1940–1941	26,0	16,2	5,11	4,65	2,44	2,80	5,23	9,48	12,3	4,69	3,93	2,96	95,8	48,5	23,9
6	1941–1942	9,51	70,2	12,3	3,96	2,27	3,31	2,52	2,74	2,37	2,16	2,38	2,56	116	24,3	9,5
7	1942–1943	26,2	22,7	24,7	20,3	37,5	7,17	14,2	11,7	6,08	5,18	5,43	5,56	187	113	22,3
8	1943–1944	77,3	40,5	8,25	11,5	5,94	4,44	4,69	5,83	5,31	4,83	5,64	5,46	180	53,6	21,2
9	1944–1945	39,8	51,1	9,06	4,75	4,16	4,57	4,20	4,35	3,02	2,63	2,98	2,86	133	33,5	11,5
10	1945–1946	32,3	34,2	8,03	5,00	4,15	9,94	22,8	16,3	4,29	3,22	3,38	3,75	147	72,8	14,6
11	1946–1947	33,1	61,2	13,8	4,14	2,99	3,59	4,81	4,67	2,78	2,61	2,02	2,64	138	30,3	10,1
12	1947–1948	54,0	43,4	6,29	4,75	4,43	4,48	5,04	5,68	6,27	5,21	5,21	4,07	149	45,1	20,8
13	1948–1949	67,7	24,2	6,13	4,80	3,74	3,67	6,44	15,2	14,7	5,33	4,54	4,37	161	62,8	28,9
14	1949–1950	44,7	41,3	8,31	7,10	5,76	4,68	5,21	6,03	10,3	5,94	4,20	3,91	147	53,1	24,4
15	1950–1951	53,6	22,0	13,9	8,14	5,33	9,80	11,1	17,8	20,1	8,52	4,17	4,29	179	89,3	37,1
16	1951–1952	85,3	19,8	15,7	6,64	4,33	4,40	3,87	3,35	3,00	3,66	3,31	3,01	156	35,6	13,0

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
17	1952–1953	39,4	36,0	12,5	11,1	7,23	10,9	46,3	46,3	12,7	7,66	5,47	5,22	241	153	31,1
18	1953–1954	80,8	26,1	8,66	13,5	27,0	23,7	43,2	19,5	30,4	7,82	4,66	6,20	292	176	49,1
19	1954–1955	25,8	34,4	12,2	10,6	9,84	9,41	23,1	31,5	12,5	7,90	6,94	6,13	190	118	33,5
20	1955–1956	22,3	140	45,3	10,5	5,89	4,87	5,71	9,03	5,06	4,78	3,96	3,79	261	53,6	17,6
21	1956–1957	27,1	98,7	11,0	4,39	4,78	4,78	6,61	6,48	5,14	8,67	7,03	6,56	191	54,4	27,4
22	1957–1958	52,7	44,9	17,9	13,6	7,49	15,0	45,2	28,6	10,2	9,32	7,14	6,55	259	143	33,2
23	1958–1959	36,1	87,3	12,7	8,84	10,4	6,67	16,2	23,3	13,4	8,41	8,56	8,22	240	104	38,6
24	1959–1960	78,7	41,7	7,87	5,56	3,61	4,55	4,85	5,61	5,10	5,28	4,67	3,97	171	43,2	19,0
25	1960–1961	50,6	27,5	6,08	4,66	3,15	4,20	3,86	4,90	20,2	14,4	7,80	3,03	150	66,2	45,4
26	1961–1962	55,4	57,3	14,0	7,01	9,07	12,0	7,84	7,25	6,75	6,08	5,15	5,06	193	66,2	23,0
27	1962–1963	86,4	40,5	15,4	13,2	10,5	26,3	17,1	13,2	9,37	6,35	5,35	4,58	248	106	25,7
28	1963–1964	20,7	26,5	7,75	4,77	4,83	4,36	6,16	14,0	8,99	5,71	4,71	4,19	113	57,7	23,6
29	1964–1965	36,6	34,9	10,3	4,33	4,43	4,97	5,35	9,10	11,0	8,33	7,01	6,69	143	61,2	33,0
30	1965–1966	45,0	63,6	15,1	7,39	10,2	5,67	8,85	9,99	7,78	7,30	6,11	7,16	194	70,5	28,4
31	1966–1967	95,1	98,7	12,0	4,73	5,56	4,53	9,44	10,8	6,68	5,92	4,72	5,57	264	58,0	22,9
32	1967–1968	55,8	44,5	15,1	7,33	5,73	5,74	11,7	19,8	11,0	6,13	4,98	11,3	199	83,7	33,4
33	1968–1969	71,6	41,2	10,4	5,33	4,31	4,12	4,80	7,90	6,30	4,52	4,00	3,68	168	45,0	18,5
34	1969–1970	39,1	48,4	16,6	3,33	3,36	3,97	5,89	26,1	19,4	8,02	4,54	3,85	183	78,5	35,8
35	1970–1971	44,1	32,1	6,86	3,87	3,93	3,68	4,10	5,55	5,68	5,39	6,70	5,64	128	44,5	23,4
36	1971–1972	50,7	52,1	25,1	7,84	4,94	4,15	7,96	12,9	15,2	5,57	3,98	4,02	194	66,6	28,8
37	1972–1973	34,0	20,9	20,9	7,68	3,50	3,19	3,05	3,22	4,00	4,04	3,56	3,75	112	36,0	15,4
38	1973–1974	47,2	25,6	25,6	6,39	2,86	2,89	2,68	2,77	5,02	4,29	4,17	4,55	134	35,6	18,0
39	1974–1975	27,7	60,8	60,8	11,8	4,54	3,96	3,31	4,32	10,7	15,7	11,2	14,9	230	80,4	52,5
40	1975–1976	56,9	14,6	14,6	5,12	3,34	3,46	3,07	2,62	2,82	2,72	2,41	2,63	114	28,2	10,6
41	1976–1977	30,0	58,5	31,5	19,6	8,22	4,83	3,37	3,24	5,09	4,04	3,56	3,14	175	55,1	15,8
42	1977–1978	53,7	43,4	18,3	12,2	18,5	12,1	19,3	25,7	11,0	6,52	4,13	5,85	231	115	27,5
43	1978–1979	70,2	40,5	13,4	7,5	9,28	10,7	19,6	33,2	17,2	6,14	4,14	4,48	236	112	32,0
44	1979–1980	28,3	42,3	7,67	4,32	8,77	4,15	5,51	6,21	8,68	5,78	4,81	4,2	131	52,4	23,5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
45	1980–1981	23,5	37,6	8,60	4,06	5,92	6,69	6,76	13,4	17,2	12,8	8,82	7,77	153	83,4	46,6
46	1981–1982	48,0	49,0	9,90	4,88	3,87	5,40	22,4	34,7	16,5	8,97	6,58	6,59	217	110	38,6
47	1982–1983	57,9	47,8	10,9	5,27	4,65	5,53	7,51	18,0	19,6	18,8	9,78	12,5	218	102	60,7
48	1983–1984	66,5	21,5	5,59	8,43	8,05	8,15	14,3	25,7	24,7	22,5	11,0	7,55	224	130	65,8
49	1984–1985	79,1	44,0	11,2	6,44	4,97	7,78	16,4	23,0	8,00	4,97	4,44	4,29	215	80,3	21,7
50	1985–1986	28,8	56,6	13,4	9,06	5,09	6,24	7,16	22,1	9,97	6,81	5,80	6,21	177	78,4	28,8
51	1986–1987	68,7	45,0	6,68	5,30	4,43	12,0	17,4	18,1	17,9	6,98	4,96	4,65	212	91,7	34,5
52	1987–1988	23,4	73,7	21,3	15,0	17,9	11,6	12,8	6,29	5,45	6,52	5,71	5,67	205	86,9	23,4
53	1988–1989	54,5	34,0	8,19	5,14	10,0	9,19	9,23	9,92	7,85	7,97	18,8	42,5	217	121	77,1

Таблица Б.4 – Расчет месячных сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон до 1990 года для р. Пола – ст. Налючи, Q м³/с

№ п/п	Год	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									$\sum Q_{\Gamma}$	$\sum Q_{\text{лп}}$	$\sum Q_{\text{лс}}$
					Нелимитирующий сезон					Лимитирующий сезон						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
2	1956–1957	194	252	17,7	15,2	20,5	31,4	54,4	31,8	60,8	34,1	61,1	26,8	800	336	183
3	1957–1958	272	89,9	43,7	29,0	78,6	102	161	81,6	32,2	42,6	27,8	35,9	996	591	139
4	1958–1959	259	185	16,6	13,5	44,6	18,0	112	105	61,0	33,6	37,1	38,5	924	463	170
5	1959–1960	365	45,6	10,9	6,51	4,69	12,1	40,4	44,3	8,40	9,64	6,81	7,18	562	140	32,0
6	1960–1961	254	63,1	14,3	25,9	12,6	51,7	18,0	55,2	127	47,9	28,0	145	843	511	348
7	1961–1962	173	74,9	14,9	8,79	28,1	32,8	15,3	21,8	29,3	18,8	16,8	12,8	447	184	77,7
8	1962–1963	308	75,6	31,4	105	28,9	116	71,2	74,5	50,2	13,3	9,63	7,66	891	476	80,8
9	1963–1964	148	68,1	10,8	8,21	5,35	4,63	16,5	37,0	12,8	8,45	7,01	5,96	333	106	34,2
10	1964–1965	151	80,9	14,5	4,95	4,35	5,85	10,7	25,6	24,7	16,6	12,0	14,2	365	119	67,5
11	1965–1966	218	107	29,5	11,8	27,9	9,45	22,6	23,2	12	12,3	8,26	31,4	513	159	64,0
12	1966–1967	455	128	13,8	8,88	7,83	11,3	22,6	19,4	8,55	6,87	5,98	32,5	721	124	53,9

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
13	1967–1968	181	92,1	34,4	11,1	6,38	8,74	29,0	58,8	18,2	7,93	9,08	66,2	523	215	101
14	1968–1969	335	124	14,6	12,4	9,98	7,20	28,5	44,4	17,2	10,0	6,32	5,43	615	141	39,0
15	1969–1970	167	117	26,2	10,8	6,54	6,84	25,6	122	67,1	13,6	8,83	9,49	581	271	99,0
16	1970–1971	248	68,1	8,4	5,45	4,62	6,58	19,1	26,7	20,8	17,0	26,5	25,6	477	152	89,9
17	1971–1972	187	44,4	15,2	11,1	7,69	11,7	41,7	39,6	24,0	10,5	4,98	11,3	409	163	50,8
18	1972–1973	140	62,4	22,4	7,72	3,01	2,92	6,58	15,5	42,8	7,56	5,60	14,3	331	106	70,3
19	1973–1974	257	62,5	22,1	8,50	4,97	15,0	38,6	74,6	40,5	29,8	21,2	34,6	609	268	126
20	1974–1975	210	120	21,4	44,5	29,6	9,91	17,0	36,5	48,0	80,6	36,1	123	777	425	288
21	1975–1976	199	26,5	8,77	4,34	4,94	5,07	6,58	8,53	9,75	12,4	8,00	9,71	304	69,3	39,9
22	1976–1977	263	128	199	38,3	16,1	11,1	15,5	27,2	56,5	10,7	8,48	17	791	201	92,7
23	1977–1978	318	55,6	19,4	10,9	29,9	33,0	54,9	69,3	23,5	14,1	10,3	36,3	675	282	84,2
24	1978–1979	309	85,9	26,8	13,0	16,4	24,3	83,8	149	72,8	10,6	9,38	16,8	818	396	110
25	1979–1980	214	129	10,9	14,1	51,5	13,8	26,4	26,6	86,0	19,7	10,8	10,0	613	259	127
26	1980–1981	156	99,8	16,5	20,0	65,9	78,9	48,8	111	72,3	57,5	30,1	54,0	811	539	214
27	1981–1982	254	92,3	16,7	8,31	6,86	29,6	86,3	115	50,1	24,0	15,5	36,8	735	372	126
28	1982–1983	250	96,3	30,1	23,6	12,3	21,6	25,3	46,7	99,6	50,6	36,0	75,0	767	391	261
29	1983–1984	206	37,4	20,5	48,8	10,4	15,7	41,1	51,8	89,3	68,2	22,5	15,4	627	363	195
30	1984–1985	258	75,1	21,2	15,0	15,5	42,1	82,3	54,3	21,3	11,5	9,12	10,4	616	262	52,3
31	1985–1986	221	125	69,8	39,8	22,4	19,0	43,2	97,0	23,8	22,5	14,6	28,9	727	311	89,8
32	1986–1987	342	91,2	14,4	55,4	11,3	119	104	62,8	68,7	12,4	10,7	10,4	902	455	102
33	1987–1988	149	265	73,4	48,3	166	109	67,4	28,3	26,5	52,4	17,8	24,9	1028	541	122
34	1988–1989	275	74,8	17,6	18,3	39,2	30,0	31,4	25,6	28,3	50,6	158	231	980	612	468

Таблица Б.5 – Расчет месячных сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон с 1991 года для р. Ловать – ст. Холм, $Q \text{ м}^3/\text{с}$

№ п/п	Год	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									$\sum q_{\Gamma}$	$\sum q_{\text{лп}}$	$\sum q_{\text{лс}}$
					Нелимитирующий сезон					Лимитирующий сезон						
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
2	1990–1991	409	154	41,1	46,2	95,7	197	400	433	266	179	85,2	59,5	2366	1762	590
3	1991–1992	238	366	206	354	142	46,6	41,2	47,0	73,8	69,9	193	108	1886	1076	445
4	1992–1993	307	447	244	45,8	17,7	11,5	13,4	21,1	30,6	62,8	79,6	111	1392	394	284
5	1993–1994	174	371	82,2	22,6	24,8	65,4	115	130	69,7	34,0	38,3	34,9	1162	535	177
6	1994–1995	111	685	285	206	46,6	26,1	27,7	29,5	97,6	65,0	37,3	128	1745	664	328
7	1995–1996	386	293	184	62,8	25,8	15,5	17,8	55,6	63,3	35,7	15,9	12,3	1168	305	127
8	1996–1997	12,1	213	132	33,7	41,1	16,7	20,7	33,1	111	170	62,2	55,0	901	544	398
9	1997–1998	271	257	218	278	85,0	24,7	27,8	123	232	121	118	74,7	1830	1084	546
10	1998–1999	168	311	173	63,3	221	180	109	182	156	60,2	101	63,7	1788	1136	381
11	1999–2000	99,7	763	187	32,0	15,3	9,74	7,03	11,6	18,7	49,9	24,9	24,9	1244	194	118
12	2000–2001	60,6	387	68,8	18,8	157	120	56,5	26,3	66,7	72,2	47,7	45,3	1127	611	232
13	2001–2002	190	367	109	47,4	24,1	23,4	24,9	29,4	73,2	33,7	23,4	275	1221	555	405
14	2004–2005	319	463	112	36,7	33,7	21,6	70,4	47,3	142	152	256	64,2	1718	824	614
15	2005–2006	37,9	315	301	269	51,7	24,9	17,8	15,9	25,8	49,3	29,1	12,3	1150	496	117
16	2006–2007	13,6	376	103	178	15,1	28,6	231	184	199	161	243	72,1	1804	1312	675
17	2007–2008	222	148	111	33,3	29,4	23,1	18,7	53,4	69,8	143	43,7	83,1	979	498	340
18	2008–2009	322	283	90,9	35,7	34,7	30,3	53,5	98,8	117	171	56,2	94,8	1388	692	439
19	2009–2010	104	454	96,7	82,9	78,6	62	32,6	272	275	169	58,2	34,0	1719	1064	536
20	2010–2011	74,9	653	207	91,8	27,3	16,1	24,1	29,3	86,1	54,2	61,9	68,8	1395	460	271
21	2011–2012	49,3	566	189	34,6	17,0	35,3	33,7	64,4	52,0	140	96,4	42,9	1321	516	331
22	2012–2013	78,5	562	188	72,4	57,9	27,4	33,1	91,9	201	111	83,7	64,4	1571	743	460
23	2013–2014	42,0	480	232	63,0	41,4	26,5	19,4	19,5	103	143	112	51,5	1333	579	410

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
24	2014–2015	113	111	37,2	24,7	11,3	8,55	11,0	22,0	24,8	18,6	37,6	45,5	465	204	127
25	2015–2016	200	236	60,2	15,1	8,41	5,80	8,33	8,74	24,9	57,5	32,2	85,5	743	246	200
26	2016–2017	164	233	171	41,5	69,7	46,6	22,1	31,8	107	129	94,0	46,7	1156	588	377
27	2017–2018	394	242	188	101	115	173	86,1	124	203	181	263	95,0	2165	1341	742
28	2018–2019	62,7	349	104	23,0	24,3	14,0	12,0	13,6	19,3	17,8	18,4	27,8	686	170	83
29	2019–2020	151	114	55,3	40,1	52,2	151	51,5	125	266	143	182	155	1486	1166	746
30	2020–2021	189	104	86,3	46,8	26,5	16	24,8	28,8	47,8	68,0	77,0	54,2	769	390	247

Таблица Б.6 – Расчет месячных сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон с 1991 года для р. Мста – ст. Девкино, $Q \text{ м}^3/\text{с}$

№ п/п	Год	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									$\sum Q_{\Gamma}$	$\sum Q_{\text{лп}}$	$\sum Q_{\text{лс}}$
					Нелимитирующий сезон					Лимитирующий сезон						
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	1990–1991	747	388	108	66,0	76,6	252	332	517	315	159	138	97,5	3196	1953	710
3	1991–1992	186	766	302	368	252	143	86,9	92,6	184	165	261	148	2955	1701	758
4	1992–1993	264	686	342	86,8	49,6	36,6	44,7	68,4	81,3	111	128	131	2029	737	451
5	1993–1994	183	722	386	71,6	57,7	116	140	123	88,6	51,2	50,5	46,8	2036	745	237
6	1994–1995	64,5	780	537	311	88,9	59,8	69,8	99,2	96,0	75,3	109	131	2422	1040	411
7	1995–1996	362	540	339	102	56,4	39,4	49,5	95,8	103	77,1	53,6	40,4	1858	617	274
8	1996–1997	44,3	270	249	60,3	49,6	46,0	36,1	42,5	82,7	130	61,8	62,1	1134	571	337
9	1997–1998	249	457	454	122	64,2	38,2	38,9	85,3	244	97	95,4	81,4	2026	866	518
10	1998–1999	164	459	371	141	477	333	191	183	174	80,4	106	101	2780	1786	461
11	1999–2000	111	1000	338	94,9	40,5	34,6	33,9	46,2	56,3	122	89,8	84,6	2052	603	353
12	2000–2001	119	794	222	59,1	216	131	120	88,2	149	161	106	80	2245	1110	496
13	2001–2002	178	665	123	85,0	63,4	44,4	35,8	68,7	163	67,8	56,4	220	1771	805	507
14	2004–2005	217	608	276	239	287	154	170	83,0	232	233	288	139	2926	1825	892

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
15	2005–2006	100	476	291	261	123	77,5	63,1	54,9	90,3	101	68,6	44,3	1751	884	304
16	2006–2007	49,0	464	189	273	62,3	43,4	84,0	149	250	277	416	191	2448	1746	1134
17	2007–2008	336	253	160	74,2	68,2	79,3	51,9	78,8	92,7	92,5	65,4	88,4	1440	691	339
18	2008–2009	272	648	149	57,6	87,7	92,9	191	181	166	327	123	119	2414	1345	735
19	2009–2010	120	580	458	236	136	130	78,1	221	253	207	85,3	60,3	2565	1407	606
20	2010–2011	69,4	712	411	184	68,1	49,2	62,7	75,2	213	123	111	110	2189	996	557
21	2011–2012	93,6	814	635	123	78,7	67,0	61,3	130	129	285	177	78,4	2672	1129	669
22	2012–2013	78,2	495	308	109	82,3	57,3	96,5	219	360	144	113	101	2163	1282	718
23	2013–2014	77,1	556	446	124	75,4	69,2	56,7	61,5	235	228	273	99,9	2302	1223	836
24	2014–2015	201	232	144	95,4	53,8	44,2	45,2	62,0	114	67,6	87,5	76,9	1224	647	346
25	2015–2016	209	421	204	64,0	43,2	58,6	42,0	53,5	74,9	160	85,5	133	1549	715	453
26	2016–2017	142	461	164	65	220	205	122	175	223	241	178	93,4	2289	1522	735
27	2017–2018	355	638	377	156	407	297	192	260	234	221	302	139	3578	2208	896
28	2018–2019	103	698	327	74,2	66,4	56,1	61,4	96,7	102	83,4	57,9	70,6	1797	669	314
29	2019–2020	181	422	142	72,6	81,6	166	142	359	791	391	385	364	3497	2752	1931

Таблица Б.7 – Расчет месячных сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон с 1991 года для р. Уверь – ст. Меглицы, Q м³/с

№ п/п	Год	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									$\sum Q_{\Gamma}$	$\sum Q_{\text{лп}}$	$\sum Q_{\text{лс}}$
					Нелимитирующий сезон					Лимитирующий сезон						
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
2	1990–1991	77,8	41,2	12,1	5,07	5,42	13,5	37,1	57,8	26,5	17,2	12,0	8,27	314	183	64,0
3	1991–1992	9,76	72,3	31,3	34,0	24,6	12,0	8,84	7,97	10,3	11,5	21,2	13,8	258	144	56,8
4	1992–1993	20,5	75,1	33,2	8,44	4,64	3,73	3,77	5,44	6,14	8,03	9,85	11,5	190	61,5	35,5
5	1993–1994	14,2	61,6	48,2	6,87	3,52	8,93	13,9	11,1	8,37	5,17	4,77	4,06	191	66,7	22,4
6	1994–1995	3,38	77,3	62,1	30,4	7,03	4,55	8,71	13,7	11,5	10,4	8,04	8,8	246	103	38,7

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
7	1995–1996	20,5	63,3	48,7	9,99	4,21	3,09	2,87	5,52	10,1	9,3	6,44	4,88	189	56,4	30,7
8	1996–1997	4,35	26,6	42,3	7,35	4,69	2,96	3,18	3,62	7,51	15,3	6,77	6,04	131	57,4	35,6
9	1997–1998	12,7	42,4	64,3	14,9	5,81	3,42	3,43	5,91	16,5	11,7	7,05	6,14	194	74,9	41,4
10	1998–1999	10,6	39,6	57,7	21,2	59,4	29,3	19,3	18,2	15,9	7,47	7,36	7,06	293	185	37,8
11	1999–2000	6,55	96,4	37,6	6,88	3,49	2,98	2,93	4,04	3,89	9,45	7,32	6,46	188	47,4	27,1
12	2000–2001	7,84	88,1	32,0	6,73	17,1	7,56	6,69	5,70	12,6	16,6	8,35	6,15	215	87,5	43,7
13	2001–2002	8,78	77,6	19,8	8,70	5,77	5,60	4,40	6,92	16,9	8,94	6,36	10,7	180	74,3	42,9
14	2004–2005	14,8	75,5	40,5	23,8	23,4	13,2	9,13	19,4	26,0	16,0	23,7	6,81	292	161	72,5
15	2005–2006	6,07	63,5	38,8	23,0	8,40	4,49	5,13	3,48	7,29	8,76	6,35	4,44	180	71,3	26,8
16	2006–2007	4,19	46,4	25,6	31,2	7,59	4,17	5,83	11,3	20,2	31,6	36,5	15,2	240	164	104
17	2007–2008	29,6	33,8	17,1	6,16	5,2	5,02	4,51	5,16	6,89	5,8	4,99	4,09	128	47,8	21,8
18	2008–2009	11,1	73,9	18,1	5,02	6,86	6,36	16,0	17,1	16,3	33,6	12,9	10,4	228	125	73,2
19	2009–2010	10,5	46,5	64,8	22,5	9,36	5,44	4,17	9,81	21,6	19,5	8,06	5,53	228	106	54,7
20	2010–2011	5,81	77,5	55,6	22,1	6,15	4,19	4,42	5,02	20,0	14,4	11,1	9,55	236	96,9	55,1
21	2011–2012	7,84	76,3	73,1	10,8	6,1	5,71	4,95	8,45	11,0	26,9	21,1	8,09	260	103	67,1
22	2012–2013	6,34	46,7	42,2	11,7	5,20	4,65	8,20	24,3	41,0	22,2	11,3	8,3	232	137	82,8
23	2013–2014	6,33	56,6	47,8	11,3	8,17	7,03	4,10	4,68	22,0	20,6	28,4	9,74	227	116	80,7
24	2014–2015	15,0	28,6	20,0	10,5	5,63	3,85	3,71	4,22	9,77	7,09	6,02	5,61	120	56,4	28,5
25	2015–2016	12,6	54,4	34,4	8,58	4,50	4,77	4,17	4,93	6,32	16,3	12,1	9,73	173	71,4	44,5
26	2016–2017	10,2	55,1	20,3	7,67	17,0	15	12,2	15,2	16,2	16,4	15,9	8,73	210	124	57,2
27	2017–2018	22,7	76,1	53,9	16,5	34,7	28,9	21,0	27,7	23,9	17,4	28,1	16,2	367	214	85,6
28	2018–2019	8,9	90,4	39,1	7,4	5,14	4,56	4,31	7,18	8,84	7,94	5,91	5,70	195	57,0	28,4
29	2019–2020	9,99	52,4	23,3	6,76	4,67	8,58	11,1	34,4	94,0	36,1	42,7	32,8	357	271	206
30	2020–2021	55,4	21,9	31,5	8,73	5,33	4,95	5,63	9,09	15,5	16,5	7,95	7,13	190	80,8	47,1

Таблица Б.8 – Расчет месячных сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон
с 1991 года для р. Пола – ст. Налючи, Q м³/с

№ п/п	Год	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									$\sum q_{\Gamma}$	$\sum q_{\text{лп}}$	$\sum q_{\text{лс}}$
					Нелимитирующий сезон					Лимитирующий сезон						
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	1990–1991	314	79,6	23,0	17,7	23,4	71,9	116	201	87,3	70,7	47,4	25,8	1078	661	231
3	1991–1992	89,9	232	69,1	121	58,0	33,8	22,5	37,1	46,3	54,6	191	51,8	1007	616	344
4	1992–1993	112	269	116	14,9	7,19	6,71	8,96	17,1	27,0	48,7	62,0	63,8	753	256	202
5	1993–1994	87,2	296	74,7	13,9	12,0	56,5	55,2	60,9	29,2	8,14	10,3	8,38	712	255	56,0
6	1994–1995	25,9	378	166	90,4	23,5	9,72	13,8	20,4	45,7	36,0	36,3	63,9	910	340	182
7	1995–1996	194	156	90,8	23,7	15,7	10,4	10,5	44,2	44,1	24,6	11,9	7,97	634	193	88,6
8	1996–1997	8,57	135	70,8	13,0	15,6	10,4	7,96	12,8	44,3	62,0	17,8	28,5	427	212	153
9	1997–1998	144	177	117	61,3	13,0	6,11	7,42	33,3	100	30,3	42,0	39,4	771	333	212
10	1998–1999	79,0	202	88,5	27,8	201	145	65,3	74,7	68,5	19,1	68,6	51,6	1091	722	208
11	1999–2000	46,3	460	72,7	16,1	7,14	12,1	8,42	15,5	21,5	59,0	37,2	41,2	797	218	159
12	2000–2001	58,4	303	44,6	18,9	147	92,8	56,3	23,5	58,8	78,7	34,9	27,8	945	539	200
13	2001–2002	102	293	33,4	41,7	20,3	13,9	9,69	25,7	75,0	18,5	16,2	128	777	349	238
14	2004–2005	165	245	75,5	72,1	68,8	26,1	41,1	51,5	97,8	87,7	193	32,5	1156	671	411
15	2005–2006	17,3	195	111	151	34,4	22,7	11,5	10,7	27,6	45,6	20,2	8,7	656	332	102
16	2006–2007	9,08	247	47,8	88,2	11,4	11,2	51,5	64,3	95	117	181	48,2	972	668	441
17	2007–2008	161	68,8	57,9	24,5	18,4	24,8	14,1	45,1	35,8	45,3	13,6	43,6	553	265	138
18	2008–2009	169	202	24,5	10,2	38,4	40,8	80,9	87,2	66,9	116	23,6	38,6	898	503	245
19	2009–2010	39,6	308	89,6	54,9	32,7	41,6	19,7	142	128	77,0	16,7	10,8	961	523	233
20	2010–2011	21,0	343	110	50,8	8,95	8,38	15,9	23	86,1	29,7	25,5	24,7	747	273	166
21	2011–2012	21,1	375	160	34,9	18,0	41,5	33,8	70,4	69,9	136	64,7	13,6	1039	483	284
22	2012–2013	18,0	268	73,6	32,3	25,0	13,3	18,4	65,9	109	38,6	33,6	26,8	723	363	208
23	2013–2014	15,4	270	132	22,6	27,7	18,1	12,7	15,4	79,2	128	98,4	17,8	837	420	323

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
24	2014–2015	85,2	74,7	26,1	21,5	10,6	6,01	7,73	19,0	25,1	11,6	25,6	26,5	340	154	88,8
25	2015–2016	120	183	44,6	9,68	6,36	7,74	9,57	12,3	23,9	76,6	27,4	59,7	581	233	188
26	2016–2017	80,2	173	62,9	13,1	61,3	54,2	26,5	51,0	96,4	76,7	75,0	27,8	798	482	276
27	2017–2018	222	217	98,5	74,2	156	159	41,3	68,9	88,0	105	113	31,5	1374	837	338
28	2018–2019	22,9	266	66,6	11,5	26,4	12,1	15,6	23,6	33,3	19,3	14,0	20,1	531	176	86,7
29	2019–2020	127	131	36,7	26,4	37,2	183	70,7	188	305	113	131	135	1484	1189	684
30	2020–2021	147	66,7	66,1	30,9	18,1	12,7	26,5	34,9	50,6	50,7	26,7	15,2	546	266	143

Таблица Б.9 – Ранжированные суммы месячных расходов р. Ловать – ст. Холм
(до 1990 года)

№ п/п	Р%	$\sum Q_{\Gamma}$	Год	$\sum Q_{\text{лп}}$	Год	$\sum Q_{\text{лс}}$	Год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2,17	2388	1987-1988	1361	1987-1988	926	1988-1989
2	4,35	2111	1957-1958	1345	1989-1990	925	1989-1990
3	6,52	2049	1962-1963	1340	1960-1961	766	1960-1961
4	8,70	1937	1988-1989	1292	1957-1958	622	1974-1975
5	10,87	1826	1978-1979	1229	1988-1989	525	1982-1983
6	13,04	1819	1960-1961	1023	1962-1963	412	1980-1981
7	15,22	1701	1989-1990	929	1980-1981	374	1958-1959
8	17,39	1609	1953-1954	918	1974-1975	348	1987-1988
9	19,57	1604	1958-1959	884	1978-1979	331	1981-1982
10	21,74	1604	1950-1951	873	1945-1946	307	1947-1948
11	23,91	1596	1986-1987	822	1952-1953	305	1956-1957
12	26,09	1569	1985-1986	808	1953-1954	271	1957-1958
13	28,26	1519	1945-1946	788	1985-1986	270	1962-1963
14	30,43	1494	1980-1981	779	1950-1951	252	1985-1986
15	32,61	1450	1956-1957	764	1981-1982	250	1950-1951
16	34,78	1415	1981-1982	756	1982-1983	241	1954-1955
17	36,96	1339	1974-1975	698	1958-1959	240	1977-1978
18	39,13	1333	1982-1983	652	1986-1987	223	1961-1962
19	41,30	1267	1955-1956	637	1954-1955	222	1967-1968
20	43,48	1261	1946-1947	631	1977-1978	212	1952-1953
21	45,65	1183	1979-1980	566	1956-1957	212	1978-1979
22	47,83	1149	1966-1967	524	1961-1962	194	1986-1987
23	50,00	1146	1968-1969	509	1984-1985	169	1945-1946
24	52,17	1145	1947-1948	433	1947-1948	165	1976-1977
25	54,35	1130	1977-1978	386	1979-1980	164	1972-1973
26	56,52	1076	1954-1955	385	1946-1947	158	1965-1966
27	58,70	1068	1984-1985	332	1948-1949	158	1979-1980
28	60,87	1062	1952-1953	326	1967-1968	153	1983-1984
29	63,04	1048	1970-1971	314	1968-1969	145	1953-1954
30	65,22	1012	1948-1949	290	1976-1977	143	1969-1970
31	67,39	1004	1976-1977	268	1969-1970	140	1970-1971
32	69,57	997	1965-1966	259	1971-1972	139	1948-1949
33	71,74	947	1959-1960	257	1972-1973	137	1964-1965
34	73,91	898	1961-1962	255	1965-1966	135	1973-1974
35	76,09	845	1967-1968	245	1983-1984	127	1984-1985
36	78,26	824	1983-1984	234	1973-1974	122	1966-1967
37	80,43	816	1951-1952	232	1949-1950	108	1971-1972
38	82,61	797	1949-1950	224	1970-1971	92,8	1949-1950
39	84,78	715	1963-1964	220	1963-1964	80,3	1968-1969
40	86,96	714	1973-1974	214	1966-1967	73,8	1963-1964

1	2	3	4	5	6	7	8
41	89,13	712	1969-1970	199	1964-1965	70,4	1955-1956
42	91,30	674	1972-1973	192	1955-1956	66,3	1975-1976
43	93,48	674	1971-1972	128	1975-1976	63,1	1946-1947
44	95,65	664	1975-1976	123	1959-1960	57,7	1951-1952
45	97,83	619	1964-1965	117	1951-1952	42,9	1959-1960

Таблица Б.10 – Ранжированные суммы месячных расходов р. Ловать – ст. Холм (с 1991 года)

№ п/п	P%	$\sum Q_{\Gamma}$	Год	$\sum Q_{\text{ЛП}}$	Год	$\sum Q_{\text{ЛС}}$	Год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3,23	2366	1990-1991	1762	1990-1991	746	2019-2020
2	6,45	2165	2017-2018	1341	2017-2018	742	2017-2018
3	9,68	1886	1991-1992	1312	2006-2007	675	2006-2007
4	12,90	1830	1997-1998	1166	2019-2020	614	2004-2005
5	16,13	1804	2006-2007	1136	1998-1999	590	1990-1991
6	19,35	1788	1998-1999	1084	1997-1998	546	1997-1998
7	22,58	1745	1994-1995	1076	1991-1992	536	2009-2010
8	25,81	1719	2009-2010	1064	2009-2010	460	2012-2013
9	29,03	1718	2004-2005	824	2004-2005	445	1991-1992
10	32,26	1571	2012-2013	743	2012-2013	439	2008-2009
11	35,48	1486	2019-2020	692	2008-2009	410	2013-2014
12	38,71	1395	2010-2011	664	1994-1995	405	2001-2002
13	41,94	1392	1992-1993	611	2000-2001	398	1996-1997
14	45,16	1388	2008-2009	591	2021-2022	381	1998-1999
15	48,39	1333	2013-2014	588	2016-2017	377	2016-2017
16	51,61	1321	2011-2012	579	2013-2014	376	2021-2022
17	54,84	1310	2021-2022	555	2001-2002	340	2007-2008
18	58,06	1244	1999-2000	544	1996-1997	331	2011-2012
19	61,29	1221	2001-2002	535	1993-1994	328	1994-1995
20	64,52	1168	1995-1996	516	2011-2012	284	1992-1993
21	67,74	1162	1993-1994	498	2007-2008	271	2010-2011
22	70,97	1156	2016-2017	496	2005-2006	247	2020-2021
23	74,19	1150	2005-2006	460	2010-2011	232	2000-2001
24	77,42	1127	2000-2001	394	1992-1993	200	2015-2016
25	80,65	979	2007-2008	390	2020-2021	177	1993-1994
26	83,87	901	1996-1997	305	1995-1996	127	1995-1996
27	87,10	769	2020-2021	246	2015-2016	127	2014-2015
28	90,32	743	2015-2016	204	2014-2015	118	1999-2000
29	93,55	686	2018-2019	194	1999-2000	117	2005-2006
30	96,77	465	2014-2015	170	2018-2019	83,3	2018-2019

Таблица Б.11 – Ранжированные суммы месячных расходов

р. Мста – ст. Девкино (до 1990 года)

№ п/п	Р%	$\sum Q_{\Gamma}$	Год	$\sum Q_{\text{лп}}$	Год	$\sum Q_{\text{лс}}$	Год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,75	3609	1953-1954	2429	1953-1954	1369	1989-1990
2	3,51	3035	1935-1936	2120	1989-1990	964	1988-1989
3	5,26	2783	1989-1990	1577	1935-1936	707	1974-1975
4	7,02	2740	1957-1958	1562	1952-1953	642	1960-1961
5	8,77	2677	1962-1963	1472	1957-1958	641	1982-1983
6	10,53	2642	1966-1967	1394	1988-1989	506	1980-1981
7	12,28	2560	1986-1987	1329	1962-1963	480	1983-1984
8	14,04	2525	1958-1959	1283	1987-1988	469	1958-1959
9	15,79	2498	1987-1988	1224	1982-1983	468	1953-1954
10	17,54	2460	1955-1956	1214	1977-1978	462	1956-1957
11	19,30	2434	1978-1979	1205	1974-1975	460	1935-1936
12	21,05	2389	1982-1983	1186	1978-1979	410	1969-1970
13	22,81	2350	1977-1978	1177	1958-1959	394	1981-1982
14	24,56	2341	1956-1957	1147	1986-1987	383	1937-1938
15	26,32	2283	1988-1989	1139	1954-1955	376	1934-1935
16	28,07	2259	1952-1953	1121	1942-1943	367	1957-1958
17	29,82	2233	1943-1944	1087	1981-1982	360	1986-1987
18	31,58	2096	1968-1969	1033	1983-1984	358	1967-1968
19	33,33	2090	1981-1982	1023	1980-1981	357	1950-1951
20	35,09	2074	1974-1975	963	1985-1986	350	1978-1979
21	36,84	2063	1984-1985	957	1967-1968	347	1954-1955
22	38,60	2056	1934-1935	941	1945-1946	343	1936-1937
23	40,35	2049	1967-1968	940	1956-1957	341	1940-1941
24	42,11	2036	1942-1943	934	1969-1970	338	1985-1986
25	43,86	2012	1969-1970	918	1950-1951	322	1949-1950
26	45,61	2009	1985-1986	907	1960-1961	314	1977-1978
27	47,37	1931	1950-1951	900	1934-1935	309	1961-1962
28	49,12	1923	1983-1984	889	1940-1941	308	1970-1971
29	50,88	1884	1976-1977	884	1984-1985	308	1979-1980
30	52,63	1868	1961-1962	870	1961-1962	307	1987-1988
31	54,39	1865	1949-1950	832	1943-1944	296	1948-1949
32	56,14	1861	1954-1955	755	1949-1950	296	1962-1963
33	57,89	1851	1946-1947	697	1979-1980	283	1964-1965
34	59,65	1838	1936-1937	695	1976-1977	280	1952-1953
35	61,40	1735	1959-1960	691	1948-1949	280	1943-1944
36	63,16	1726	1960-1961	674	1936-1937	255	1973-1974
37	64,91	1705	1980-1981	658	1968-1969	249	1942-1943
38	66,67	1691	1965-1966	657	1966-1967	248	1976-1977
39	68,42	1656	1945-1946	640	1937-1938	237	1984-1985
40	70,18	1588	1948-1949	640	1965-1966	237	1947-1948

1	2	3	4	5	6	7	8
41	71,93	1556	1947-1948	618	1955-1956	234	1965-1966
42	73,68	1532	1970-1971	617	1970-1971	222	1968-1969
43	75,44	1486	1979-1980	612	1964-1965	220	1966-1967
44	77,19	1440	1944-1945	610	1971-1972	219	1945-1946
45	78,95	1383	1941-1942	551	1963-1964	216	1972-1973
46	80,70	1370	1971-1972	550	1973-1974	215	1955-1956
47	82,46	1361	1964-1965	526	1959-1960	212	1971-1972
48	84,21	1361	1940-1941	506	1947-1948	209	1963-1964
49	85,96	1338	1951-1952	479	1946-1947	171	1938-1939
50	87,72	1333	1973-1974	415	1972-1973	168	1959-1960
51	89,47	1227	1937-1938	415	1944-1945	157	1951-1952
52	91,23	1180	1963-1964	402	1951-1952	147	1975-1976
53	92,98	1176	1938-1939	381	1938-1939	122	1941-1942
54	94,74	1039	1975-1976	337	1941-1942	122	1944-1945
55	96,49	1006	1972-1973	326	1975-1976	116	1946-1947
56	98,25	978	1939-1940	255	1939-1940	111	1939-1940

Таблица Б.12 – Ранжированные суммы месячных расходов
р. Мста – ст. Девкино (с 1991 года)

№ п/п	Р%	$\sum Q_{\Gamma}$	Год	$\sum Q_{\text{лп}}$	Год	$\sum Q_{\text{лс}}$	Год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3,33	3578	2017-2018	2752	2019-2020	1931	2019-2020
2	6,67	3497	2019-2020	2208	2017-2018	1134	2006-2007
3	10,00	3196	1990-1991	1953	1990-1991	896	2017-2018
4	13,33	2955	1991-1992	1825	2004-2005	892	2004-2005
5	16,67	2926	2004-2005	1786	1998-1999	836	2013-2014
6	20,00	2780	1998-1999	1746	2006-2007	758	1991-1992
7	23,33	2672	2011-2012	1701	1991-1992	735	2016-2017
8	26,67	2565	2009-2010	1522	2016-2017	735	2008-2009
9	30,00	2448	2006-2007	1407	2009-2010	718	2012-2013
10	33,33	2422	1994-1995	1345	2008-2009	710	1990-1991
11	36,67	2414	2008-2009	1282	2012-2013	669	2011-2012
12	40,00	2302	2013-2014	1223	2013-2014	606	2009-2010
13	43,33	2289	2016-2017	1129	2011-2012	557	2010-2011
14	46,67	2245	2000-2001	1110	2000-2001	518	1997-1998
15	50,00	2189	2010-2011	1040	1994-1995	507	2001-2002
16	53,33	2163	2012-2013	996	2010-2011	496	2000-2001
17	56,67	2052	1999-2000	884	2005-2006	461	1998-1999
18	60,00	2036	1993-1994	866	1997-1998	453	2015-2016
19	63,33	2029	1992-1993	805	2001-2002	451	1992-1993
20	66,67	2026	1997-1998	745	1993-1994	432	2020-2021
21	70,00	1858	1995-1996	737	1992-1993	411	1994-1995
22	73,33	1797	2018-2019	715	2015-2016	353	1999-2000

1	2	3	4	5	6	7	8
23	76,67	1771	2001-2002	691	2007-2008	346	2014-2015
24	80,00	1751	2005-2006	687	2020-2021	339	2007-2008
25	83,33	1618	2020-2021	669	2018-2019	337	1996-1997
26	86,67	1549	2015-2016	647	2014-2015	314	2018-2019
27	90,00	1440	2007-2008	617	1995-1996	304	2005-2006
28	93,33	1224	2014-2015	603	1999-2000	274	1995-1996
29	96,67	1134	1996-1997	571	1996-1997	237	1993-1994

Таблица Б.13 – Ранжированные суммы месячных расходов

р. Уверь – ст. Меглицы (до 1990 года)

№ п/п	Р%	$\sum Q_{\Gamma}$	Год	$\sum Q_{\text{лп}}$	Год	$\sum Q_{\text{лс}}$	Год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,85	291,5	1953-1954	188	1989-1990	119	1989-1990
2	3,70	264,2	1989-1990	176	1953-1954	77,1	1988-1989
3	5,56	263,8	1966-1967	153	1952-1953	65,8	1983-1984
4	7,41	261,2	1955-1956	143	1957-1958	60,7	1982-1983
5	9,26	258,6	1957-1958	130	1983-1984	52,5	1974-1975
6	11,11	248,3	1962-1963	121	1988-1989	49,1	1953-1954
7	12,96	240,8	1952-1953	118	1954-1955	46,6	1980-1981
8	14,81	240,1	1958-1959	115	1977-1978	45,4	1960-1961
9	16,67	236,3	1978-1979	113	1942-1943	38,6	1981-1982
10	18,52	230,7	1977-1978	112	1978-1979	38,6	1958-1959
11	20,37	229,7	1974-1975	110	1981-1982	37,1	1950-1951
12	22,22	224,0	1983-1984	106	1962-1963	35,8	1969-1970
13	24,07	218,2	1982-1983	104	1958-1959	34,5	1986-1987
14	25,93	217,3	1988-1989	102	1982-1983	33,5	1954-1955
15	27,78	216,8	1981-1982	91,7	1986-1987	33,4	1967-1968
16	29,63	214,6	1984-1985	89,3	1950-1951	33,2	1957-1958
17	31,48	212,1	1986-1987	86,9	1987-1988	33,0	1964-1965
18	33,33	205,3	1987-1988	83,7	1967-1968	32,0	1978-1979
19	35,19	199,1	1967-1968	83,4	1980-1981	31,1	1952-1953
20	37,04	194,5	1971-1972	80,4	1974-1975	29,6	1937-1938
21	38,89	194,2	1965-1966	80,3	1984-1985	28,9	1948-1949
22	40,74	192,9	1961-1962	78,5	1969-1970	28,8	1985-1986
23	42,59	191,2	1956-1957	78,4	1985-1986	28,8	1971-1972
24	44,44	190,3	1954-1955	72,8	1945-1946	28,4	1965-1966
25	46,30	186,7	1942-1943	70,5	1965-1966	27,5	1977-1978
26	48,15	182,6	1969-1970	66,6	1971-1972	27,4	1956-1957
27	50,00	179,7	1943-1944	66,2	1961-1962	25,7	1962-1963
28	51,85	178,8	1950-1951	66,2	1960-1961	24,4	1949-1950
29	53,70	177,2	1985-1986	62,8	1948-1949	23,9	1940-1941
30	55,56	175,1	1976-1977	61,2	1964-1965	23,6	1963-1964
31	57,41	171,5	1959-1960	58,0	1966-1967	23,5	1979-1980

1	2	3	4	5	6	7	8
32	59,26	168,2	1968-1969	57,7	1963-1964	23,4	1970-1971
33	61,11	160,8	1948-1949	55,1	1976-1977	23,4	1987-1988
34	62,96	156,4	1951-1952	54,4	1956-1957	23,0	1961-1962
35	64,81	153,1	1980-1981	53,6	1943-1944	22,9	1966-1967
36	66,67	150,4	1960-1961	53,6	1955-1956	22,3	1942-1943
37	68,52	148,8	1947-1948	53,6	1937-1938	21,7	1984-1985
38	70,37	147,4	1949-1950	53,1	1949-1950	21,2	1943-1944
39	72,22	147,4	1945-1946	52,4	1979-1980	20,8	1947-1948
40	74,07	143,0	1964-1965	48,5	1940-1941	19,0	1959-1960
41	75,93	138,8	1938-1939	45,1	1947-1948	18,5	1968-1969
42	77,78	138,4	1946-1947	45,0	1968-1969	18,0	1973-1974
43	79,63	134,0	1973-1974	44,5	1970-1971	17,6	1955-1956
44	81,48	133,5	1944-1945	43,2	1959-1960	15,8	1976-1977
45	83,33	130,7	1979-1980	36,0	1972-1973	15,4	1972-1973
46	85,19	127,6	1970-1971	35,6	1973-1974	15,1	1938-1939
47	87,04	116,6	1937-1938	35,6	1951-1952	14,6	1945-1946
48	88,89	116,3	1941-1942	33,5	1944-1945	13,0	1951-1952
49	90,74	114,3	1975-1976	32,7	1938-1939	11,9	1939-1940
50	92,59	112,7	1963-1964	30,3	1946-1947	11,5	1944-1945
51	94,44	111,8	1972-1973	28,2	1975-1976	10,6	1975-1976
52	96,30	97,44	1939-1940	26,8	1939-1940	10,1	1946-1947
53	98,15	95,79	1940-1941	24,3	1941-1942	9,47	1941-1942

Таблица Б.14 – Ранжированные суммы месячных расходов

р. Уверь – ст. Меглицы (с 1991 года)

№ п/п	P%	$\sum Q_{\Gamma}$	Год	$\sum Q_{\text{ЛП}}$	Год	$\sum Q_{\text{ЛС}}$	Год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3,23	367	2017-2018	271	2019-2020	206	2019-2020
2	6,45	357	2019-2020	214	2017-2018	104	2006-2007
3	9,68	314	1990-1991	185	1998-1999	85,6	2017-2018
4	12,90	293	1998-1999	183	1990-1991	82,8	2012-2013
5	16,13	292	2004-2005	164	2006-2007	80,7	2013-2014
6	19,35	260	2011-2012	161	2004-2005	73,2	2008-2009
7	22,58	258	1991-1992	144	1991-1992	72,5	2004-2005
8	25,81	246	1994-1995	137	2012-2013	67,1	2011-2012
9	29,03	240	2006-2007	125	2008-2009	64,0	1990-1991
10	32,26	236	2010-2011	124	2016-2017	57,2	2016-2017
11	35,48	232	2012-2013	116	2013-2014	56,8	1991-1992
12	38,71	228	2009-2010	106	2009-2010	55,1	2010-2011
13	41,94	228	2008-2009	103	1994-1995	54,7	2009-2010
14	45,16	227	2013-2014	103	2011-2012	53,7	2021-2022
15	48,39	215	2000-2001	96,9	2010-2011	47,1	2020-2021
16	51,61	210	2016-2017	87,5	2000-2001	44,5	2015-2016

1	2	3	4	5	6	7	8
17	54,84	195	2018-2019	83,8	2021-2022	43,7	2000-2001
18	58,06	194	1997-1998	80,8	2020-2021	42,9	2001-2002
19	61,29	191	1993-1994	74,9	1997-1998	41,4	1997-1998
20	64,52	190	1992-1993	74,3	2001-2002	38,7	1994-1995
21	67,74	190	2020-2021	71,4	2015-2016	37,8	1998-1999
22	70,97	189	1995-1996	71,3	2005-2006	35,6	1996-1997
23	74,19	188	1999-2000	66,7	1993-1994	35,5	1992-1993
24	77,42	187	2021-2022	61,5	1992-1993	30,7	1995-1996
25	80,65	180	2001-2002	57,4	1996-1997	28,5	2014-2015
26	83,87	180	2005-2006	57,0	2018-2019	28,4	2018-2019
27	87,10	173	2015-2016	56,4	1995-1996	27,1	1999-2000
28	90,32	131	1996-1997	56,4	2014-2015	26,8	2005-2006
29	93,55	128	2007-2008	47,8	2007-2008	22,4	1993-1994
30	96,77	120	2014-2015	47,4	1999-2000	21,8	2007-2008

Таблица Б.15 – Ранжированные суммы месячных расходов
р. Пола – ст. Налючи (до 1990 года)

№ п/п	Р%	$\sum Q_{\Gamma}$	Год	$\sum Q_{\text{лп}}$	Год	$\sum Q_{\text{лс}}$	Год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2,86	1129	1989-1990	934	1989-1990	653	1989-1990
2	5,71	1028	1987-1988	612	1988-1989	468	1988-1989
3	8,57	996	1957-1958	591	1957-1958	348	1960-1961
4	11,43	980	1988-1989	541	1987-1988	288	1974-1975
5	14,29	924	1958-1959	539	1980-1981	261	1982-1983
6	17,14	902	1986-1987	511	1960-1961	214	1980-1981
7	20,00	891	1962-1963	476	1962-1963	195	1983-1984
8	22,86	843	1960-1961	463	1958-1959	183	1956-1957
9	25,71	818	1978-1979	455	1986-1987	170	1958-1959
10	28,57	811	1980-1981	425	1974-1975	139	1957-1958
11	31,43	800	1956-1957	396	1978-1979	127	1979-1980
12	34,29	791	1976-1977	391	1982-1983	126	1981-1982
13	37,14	777	1974-1975	372	1981-1982	126	1973-1974
14	40,00	767	1982-1983	363	1983-1984	122	1987-1988
15	42,86	735	1981-1982	336	1956-1957	110	1978-1979
16	45,71	727	1985-1986	311	1985-1986	102	1986-1987
17	48,57	721	1966-1967	282	1977-1978	101	1967-1968
18	51,43	675	1977-1978	271	1969-1970	99,0	1969-1970
19	54,29	627	1983-1984	268	1973-1974	92,7	1976-1977
20	57,14	616	1984-1985	262	1984-1985	89,9	1970-1971
21	60,00	615	1968-1969	259	1979-1980	89,8	1985-1986
22	62,86	613	1979-1980	215	1967-1968	84,2	1977-1978
23	65,71	609	1973-1974	201	1976-1977	80,8	1962-1963
24	68,57	581	1969-1970	184	1961-1962	77,7	1961-1962

1	2	3	4	5	6	7	8
25	71,43	562	1959-1960	163	1971-1972	70,3	1972-1973
26	74,29	523	1967-1968	159	1965-1966	67,5	1964-1965
27	77,14	513	1965-1966	152	1970-1971	64,0	1965-1966
28	80,00	477	1970-1971	141	1968-1969	53,9	1966-1967
29	82,86	447	1961-1962	140	1959-1960	52,3	1984-1985
30	85,71	409	1971-1972	124	1966-1967	50,8	1971-1972
31	88,57	365	1964-1965	119	1964-1965	39,9	1975-1976
32	91,43	333	1963-1964	106	1972-1973	39,0	1968-1969
33	94,29	331	1972-1973	106	1963-1964	34,2	1963-1964
34	97,14	304	1975-1976	69,3	1975-1976	32,0	1959-1960

Таблица Б.16 – Ранжированные суммы месячных расходов
р. Пола – ст. Налючи (с 1991 года)

№ п/п	Р%	$\sum Q_{\Gamma}$	Год	$\sum Q_{\text{ЛП}}$	Год	$\sum Q_{\text{ЛС}}$	Год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3,23	1484	2019-2020	1189	2019-2020	684	2019-2020
2	6,45	1374	2017-2018	837	2017-2018	441	2006-2007
3	9,68	1156	2004-2005	722	1998-1999	411	2004-2005
4	12,90	1091	1998-1999	671	2004-2005	344	1991-1992
5	16,13	1078	1990-1991	668	2006-2007	338	2017-2018
6	19,35	1039	2011-2012	661	1990-1991	323	2013-2014
7	22,58	1007	1991-1992	616	1991-1992	284	2011-2012
8	25,81	972	2006-2007	539	2000-2001	276	2016-2017
9	29,03	961	2009-2010	523	2009-2010	251	2021-2022
10	32,26	945	2000-2001	503	2008-2009	245	2008-2009
11	35,48	910	1994-1995	483	2011-2012	238	2001-2002
12	38,71	898	2008-2009	482	2016-2017	233	2009-2010
13	41,94	837	2013-2014	420	2013-2014	231	1990-1991
14	45,16	798	2016-2017	391	2021-2022	212	1997-1998
15	48,39	797	1999-2000	363	2012-2013	208	2012-2013
16	51,61	777	2001-2002	349	2001-2002	208	1998-1999
17	54,84	771	1997-1998	340	1994-1995	202	1992-1993
18	58,06	753	1992-1993	333	1997-1998	200	2000-2001
19	61,29	747	2010-2011	332	2005-2006	188	2015-2016
20	64,52	723	2012-2013	273	2010-2011	182	1994-1995
21	67,74	712	1993-1994	266	2020-2021	166	2010-2011
22	70,97	706	2021-2022	265	2007-2008	159	1999-2000
23	74,19	656	2005-2006	256	1992-1993	153	1996-1997
24	77,42	634	1995-1996	255	1993-1994	143	2020-2021
25	80,65	581	2015-2016	233	2015-2016	138	2007-2008
26	83,87	553	2007-2008	218	1999-2000	102	2005-2006
27	87,10	546	2020-2021	212	1996-1997	88,8	2014-2015
28	90,32	531	2018-2019	193	1995-1996	88,6	1995-1996

1	2	3	4	5	6	7	8
29	93,55	427	1996-1997	176	2018-2019	86,7	2018-2019
30	96,77	340	2014-2015	154	2014-2015	56,0	1993-1994

Таблица Б.17 – Расчет критерия ΔP р. Ловать – ст. Холм (до 1990 года)

Водохозяйственный год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	$P_{расч}$	$P_{Г}$	$P_{ЛП}$	$P_{ЛС}$	
1987-1988	5	2,17	2,17	17,4	170
1957-1958	5	4,35	8,70	26,1	459
1962-1963	5	6,52	13,04	28,3	608
1988-1989	5	8,70	10,87	2,17	56,1
...	...	...	...	...	...
1982-1983	50	39,1	34,8	10,9	1881
1955-1956	50	41,3	91,3	89,1	3313
1946-1947	50	43,5	56,5	93,5	1975
1979-1980	50	45,7	54,3	58,7	113
...	...	...	...	...	...
1969-1970	95	89,1	67,4	65,2	1684
1972-1973	95	91,3	71,7	54,3	2207
1971-1972	95	93,5	69,6	80,4	861
1975-1976	95	95,7	93,5	91,3	16,4

Таблица Б.18 – Расчет критерия ΔP р. Ловать – ст. Холм (с 1991 года)

Водохозяйственный год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	$P_{расч}$	$P_{Г}$	$P_{ЛП}$	$P_{ЛС}$	
1990-1991	5	3,23	3,23	16,13	130
2017-2018	5	6,45	6,45	6,45	6
1991-1992	5	9,68	22,58	29,03	909
1997-1998	5	12,90	19,35	19,35	475
...	...	...	...	...	...
2011-2012	50	51,61	64,52	58,06	278
2021-2022	50	54,84	45,16	51,61	49
1999-2000	50	58,06	93,55	90,32	3587
2001-2002	50	61,29	54,84	38,71	278
...	...	...	...	...	...
2020-2021	95	87,10	80,65	70,97	846
2015-2016	95	90,32	87,10	77,42	393
2018-2019	95	93,55	96,77	96,77	8
2014-2015	95	96,77	90,32	87,10	87

Таблица Б.19 – Расчет критерия ΔP р. Мста – ст. Девкино (до 1990 года)

Водохозяйственный год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	$P_{расч}$	P_T	$P_{ЛП}$	$P_{ЛС}$	
1953-1954	5	1,75	1,75	15,79	137,48
1935-1936	5	3,51	5,26	19,30	206,73
1989-1990	5	5,26	3,51	1,75	12,83
1957-1958	5	7,02	8,77	28,07	550,53
...	...	...	...	...	...
1983-1984	50	49,12	31,58	12,28	1762,85
1976-1977	50	50,88	59,65	66,67	371,65
1961-1962	50	52,63	52,63	47,37	20,78
1949-1950	50	54,39	56,14	43,86	94,64
...	...	...	...	...	...
1938-1939	95	92,98	92,98	85,96	89,77
1975-1976	95	94,74	96,49	91,23	16,52
1972-1973	95	96,49	87,72	78,95	312,92
1939-1940	95	98,25	98,25	98,25	31,60

Таблица Б.20 – Расчет критерия ΔP р. Мста – ст. Девкино
(с 1991 года)

Водохозяйственный год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	$P_{расч}$	P_T	$P_{ЛП}$	$P_{ЛС}$	
2017-2018	5	3,33	6,67	10,00	30,56
2019-2020	5	6,67	3,33	3,33	8,33
1990-1991	5	10,00	10,00	33,33	852,78
1991-1992	5	13,33	23,33	20,00	630,56
...	...	...	...	...	...
2016-2017	50	43,33	26,67	23,33	1300,00
2000-2001	50	46,67	46,67	53,33	33,33
2010-2011	50	50,00	53,33	43,33	55,56
2012-2013	50	53,33	36,67	30,00	588,89
...	...	...	...	...	...
2015-2016	95	86,67	73,33	60,00	1763,89
2007-2008	95	90,00	76,67	80,00	586,11
2014-2015	95	93,33	86,67	76,67	408,33
1996-1997	95	96,67	96,67	83,33	141,67

Таблица Б.21 – Расчет критерия ΔP р. Уверь – ст. Меглицы (до 1990 года)

Водохозяйственный год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	$P_{расч}$	P_T	$P_{ЛП}$	$P_{ЛС}$	
1953-1954	5	1,85	3,70	11,11	49
1989-1990	5	3,70	1,85	1,85	22
1966-1967	5	5,56	57,41	64,81	6325
1955-1956	5	7,41	66,67	79,63	9378
...	...	...	...	...	...
1943-1944	50	50,00	64,81	70,37	634
1950-1951	50	51,85	29,63	20,37	1296
1985-1986	50	53,70	42,59	40,74	154
1976-1977	50	55,56	61,11	81,48	1145
...	...	...	...	...	...
1941-1942	95	88,89	98,15	98,15	57
1975-1976	95	90,74	94,44	94,44	19
1963-1964	95	92,59	59,26	55,56	2839
1972-1973	95	94,44	83,33	83,33	273

Таблица Б.22 – Расчет критерия ΔP р. Уверь – ст. Меглицы
(с 1991 года)

Водохозяйственный год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	$P_{расч}$	P_T	$P_{ЛП}$	$P_{ЛС}$	
2017-2018	5	3,23	6,45	9,68	27
2019-2020	5	6,45	3,23	3,23	8
1990-1991	5	9,68	12,90	29,03	662
1998-1999	5	12,90	9,68	67,74	4021
...	...	...	...	...	...
2013-2014	50	45,16	35,48	16,13	1381
2000-2001	50	48,39	51,61	54,84	29
2016-2017	50	51,61	32,26	32,26	632
2018-2019	50	54,84	83,87	83,87	2318
...	...	...	...	...	...
2015-2016	95	87,10	67,74	51,61	2688
1996-1997	95	90,32	80,65	70,97	805
2007-2008	95	93,55	93,55	96,77	7
2014-2015	95	96,77	90,32	80,65	231

Таблица Б.23 – Расчет критерия ΔP р. Пола – ст. Налючи (до 1990 года)

Водохозяйственный год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	$P_{расч}$	$P_{Г}$	$P_{ЛП}$	$P_{ЛС}$	
1989-1990	5	2,86	2,86	2,86	14
1987-1988	5	5,71	11,43	40,00	1267
1957-1958	5	8,57	8,57	28,57	581
1988-1989	5	11,43	5,71	5,71	42
...	...	...	...	...	...
1981-1982	50	42,86	37,14	34,29	463
1985-1986	50	45,71	45,71	60,00	137
1966-1967	50	48,57	85,71	80,00	2178
1977-1978	50	51,43	48,57	62,86	169
...	...	...	...	...	...
1964-1965	95	88,57	88,57	74,29	512
1963-1964	95	91,43	94,29	94,29	14
1972-1973	95	94,29	91,43	71,43	569
1975-1976	95	97,14	97,14	88,57	51

Таблица Б.24 – Расчет критерия ΔP р. Пола – ст. Налючи (с 1991 года)

Водохозяйственный год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	$P_{расч}$	$P_{Г}$	$P_{ЛП}$	$P_{ЛС}$	
2019-2020	5	3,23	3,23	3,23	9
2017-2018	5	6,45	6,45	16,13	128
2004-2005	5	9,68	12,90	9,68	106
1998-1999	5	12,90	9,68	51,61	2257
...	...	...	...	...	...
2001-2002	50	51,61	51,61	35,48	216
1997-1998	50	54,84	58,06	45,16	112
1992-1993	50	58,06	74,19	54,84	674
2010-2011	50	61,29	64,52	67,74	653
...	...	...	...	...	...
2020-2021	95	87,10	67,74	77,42	1115
2018-2019	95	90,32	93,55	93,55	26
1996-1997	95	93,55	87,10	74,19	497
2014-2015	95	96,77	96,77	87,10	69