



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)

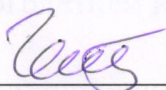
На тему **Водный режим рек Северного
края в условиях современного климата**

Исполнитель Гагарина Алина Евгеньевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель д.г.н., профессор
(ученая степень, ученое звание)

Мякишева Наталия Вячеславовна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой


(подпись)

К.Т.Н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

Гайдукова Екатерина Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

«26» мая 2025г.

Санкт-Петербург
2025

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. Физико-географические особенности Северного Края	5
1.1 Рельеф и геологическое строение	5
1.2 Климат	6
1.3 Температура воздуха.....	8
1.4 Осадки	9
1.5 Снежный покров	10
1.6 Почвы и растительность.....	11
1.7 Гидрография	13
1.8 Водный режим.....	15
Глава 2. Методы исследования	17
2.1 Методы анализа внутригодового распределения речного стока	17
2.1.1 Метод реального года	17
2.1.2 Метод компоновки по сезонам	18
2.1.3 Метод теории периодически коррелированных случайных процессов (ПКСР).....	20
2.2 Методы анализа многолетней изменчивости речного стока	22
2.2.1 Квантильный анализ многолетней изменчивости	23
2.2.2 Фильтрация Баттерворта	24
2.2.3 Методы авторегрессии скользящего среднего	26
Глава 3. Разномасштабная изменчивость стока анализируемых рек	28
3.1 Исходные данные	28

3.2 Особенности внутригодового распределения речного стока	32
3.2.1 Результаты расчета методом реального года	32
3.2.2 Результаты расчета методом компоновки по сезонам	40
3.2.3 Результаты расчета методом теории периодически коррелированных случайных процессов (ПКСП).....	53
3.3 Особенности многолетней изменчивости стока рек	65
3.3.1 Результаты расчета методом квантильного анализа.....	65
3.3.2 Результаты фильтрации Баттерворта.....	72
Глава 4. Особенности современного климата в районе исследования	75
Заключение	79
Список литературы	80
Приложение	82

ВВЕДЕНИЕ

Простираясь на северо-востоке Европейской части России, Северный край занимает обширное пространство, часть которого расположена за полярным кругом. Этот регион включает территории Архангельской и Вологодской областей, Ненецкого автономного округа, Республики Коми и части Кировской области. Его границы простираются от Каргополя на западе и до Уральских гор на востоке, омываясь водами трёх северных морей - Белого, Баренцева и Карского, являющихся частью Северного Ледовитого океана.

Регион занимает около миллиона квадратных километров, его протяженность 650-700 км с севера на юг и почти 1000 км с запада на восток, располагаясь между 58°-70° северной широты и 38°-65° восточной долготы.

Гидрометеорологическое обеспечение территории осуществляется Северным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в Архангельске и Верхневолжским УГМС в Горьком.

Ландшафтное разнообразие региона представлено обширными лесными массивами, которые на севере постепенно сменяются лесотундрой и тундрой, особенно вблизи полярного круга и восточных предгорий Урала. Характерной особенностью территории является избыточное увлажнение и относительно устойчивые климатические показатели, варьирующиеся в зависимости от смены природных зон.

Гидрографическая сеть региона отличается исключительным разнообразием, включая: равнинные, горные, болотные, карстовые и озёрные реки. Особую значимость представляют крупные речные бассейны Онеги, Северной Двины, Мезени, Печоры и Кары, каждый из которых обладает уникальными гидрологическими характеристиками. Несмотря на возрастающую хозяйственную активность в регионе, уровень гидрологических исследований остаётся недостаточным для полного понимания всех процессов, происходящих в водных системах.

В последнее десятилетие Северный край становится зоной интенсивного промышленного освоения. Строительство транспортных магистралей, нефте- и газопроводов, пересекающих многочисленные водотоки, создаёт потенциальные угрозы для экологического баланса. Тем не менее, территория считается недостаточно гидрологически изученной. Комплексное изучение водного режима рек обусловлено необходимостью разработки эффективных мер по минимизации антропогенного воздействия и совершенствования системы мониторинга водных объектов.

Целью работы является изучение водного режима рек Северного края. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- Собрать исходные данные по расходам воды на реках.
- Оценить внутригодовые колебания рек.
- Выполнить анализ многолетней изменчивости.
- Оценить особенности современного климата.

Для решения задач использовались данные средних (месячных и годовых) расходов воды реки Мезень и ее притоков, реки Пёза и реки Вашка. Период наблюдений расходов воды 1932-2022 гг. для реки Мезень, 1933-1994 гг. для реки Пёза и 1955-1995 гг. для реки Вашка. Также были использованы данные о температуре воздуха и количестве атмосферных осадков с метеостанций Койнас 1913-2024 гг., Мосеево 1959-1924 гг. и Вендинга 1926-2024 гг.

Для анализа многолетней изменчивости привлекались ряды среднегодовых значений. Для анализа внутригодовых колебаний использовались средние месячные значения.

Анализируемые процессы рассматривались как вероятностные полициклические процессы с основными энергонесущими зонами в диапазонах частот, соответствующих многолетним ($T > 1$ года) и внутригодовым ($T < 1$ года) колебаниям. Ряды среднемесячных значений рассматривались как периодически коррелированные случайные процессы, а ряды среднегодовых – как случайные процессы.

Глава 1. Физико-географические особенности Северного Края

1.1 Рельеф и геологическое строение

Северный край России представляет собой в основном равнинный рельеф, несмотря на разнообразное геологическое строение. Хотя Ветреный Пояс на северо-западе, Тиманский кряж в центральной части и Уральские горы вдоль восточной границы региона приносят небольшое разнообразие в равнинный характер местности.

Низменные равнины, составляющие основу ландшафта, чередуются с невысокими плато и возвышенностями. В прибрежных районах Белого и Баренцева морей преобладают обширные низменности с абсолютными отметками 30-80 метров, которые по мере удаления от побережья сменяются более возвышенными участками. Особенно ярко выражены прибрежные низменности между Беломорско-Кулойским плато и Тиманским кряжем, где широко распространены заболоченные территории.

Возвышенные равнины (100-160 м) и плато (до 200-250 м) занимают водораздельные пространства междуречий, становясь более обширными в южных районах. Характерной особенностью рельефа являются четко выраженные уступы высотой 50-100 метров на границах низменностей и возвышенностей, создающие локальные климатические и гидрологические аномалии. Эти структурные склоны, имеющие преимущественно наветренную экспозицию, влияют на распределение осадков и формирование речного стока.

Тиманский кряж, протянувшийся на 700 км от верховьев Вычегды до полуострова Канин, представляет собой наиболее значимую возвышенность региона. Хотя его абсолютные высоты (250-350 м) незначительно превышают окружающие равнины, он играет важную роль как климатический и

гидрологический барьер, являясь водоразделом для нескольких крупных речных систем.

Уральские горы на восточной границе региона, достигающие высот 1000-1500 метров, существенно влияют на климатические условия, задерживая влагонесущие воздушные массы и обеспечивая повышенную водность рек западного склона. Этот горный барьер создает яркий контраст с преобладающими равнинными ландшафтами Северного края.

Геологическое строение региона отличается сложностью. На северо-западе развиты пермские, триасовые и юрские отложения, восточные районы сложены преимущественно юрскими, меловыми и четвертичными породами. Представлены карстовые явления, в неглубоко залегающих, известняковых толщах.

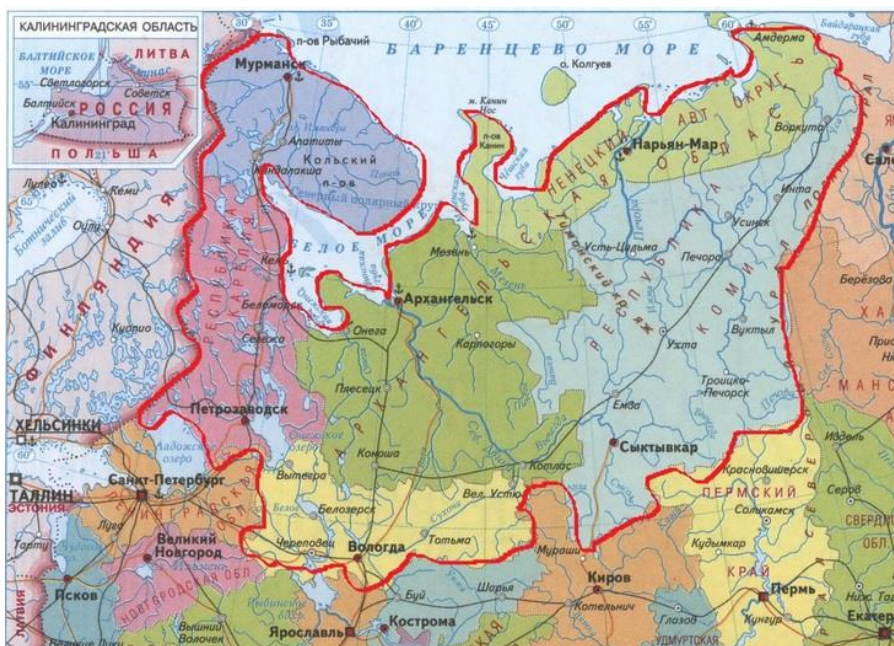


Рисунок 1- Географическая карта Северного края

1.2 Климат

Благодаря обширной территории и разнообразию рельефа, Северный край отличается значительными климатическими различиями. Регион

находится под постоянным воздействием атлантических циклонов, которые приносят облачность, осадки и резкие перепады температур. Зимой они вызывают оттепели, а летом — прохладу и дожди. Наиболее активны циклоны в холодный сезон, тогда как летом их влияние ослабевает. Также часто проникают арктические воздушные массы, приводящие к внезапным похолоданиям, особенно летом. В то же время зимой поступает сибирский континентальный воздух, усиливая морозы и снижая влажность.

Близость северных морей смягчает температурные контрасты: зимой на побережьях теплее, а летом — прохладнее, чем в глубине региона. Однако по мере удаления от Атлантики на восток климат становится более суровым. Годовая амплитуда температур растёт, зимы — длиннее и холоднее, особенно в горных районах Полярного Урала. Здесь снег лежит дольше, а морозы устойчивее.

Зима длится от пяти месяцев на западе до семи на востоке. Средние температуры января достигают -20°C , а в континентальных районах — ещё ниже. Снежный покров устойчив, часты метели, особенно в предгорьях. Осадков выпадает 110–200 мм, наиболее влажными оказываются горы и предгорья Урала.

Лето короткое и прохладное: от трёх месяцев на юго-западе до одного-двух на северо-востоке. Даже в июле возможны заморозки. Средние температуры редко превышают $+16^{\circ}\text{C}$. Летние ветры — преимущественно северного направления, приносящие 400–500 мм осадков.

Весна и осень крайне непродолжительные. Весной средние температуры остаются отрицательными до мая, а осень быстро переходит в зиму с первыми снегопадами уже в октябре.

Климат меняется не только с запада на восток, но и в зависимости от рельефа. Долины рек, склоны гор и болотистые низменности создают микроклиматические зоны с особым режимом ветров и осадков. Например, наветренные склоны Урала получают больше снега, а защищённые долины — меньше.

1.3 Температура воздуха

Годовые показатели в Северном крае варьируются от 3°C на юго-западных территориях до -8°C в северо-восточных районах. Зимний минимум обычно приходится на январь, хотя для прибрежных зон наиболее низкие температуры в феврале. Типичные зимние значения составляют от -11...-12°C на юго-западе до -18...-20°C на северо-востоке, но в экстремальные периоды столбик термометра может опускаться до -45°C, а в прибрежных районах Белого моря - до -41...-44°C.

Зимний период охватывает вторую половину октября, проявляя наибольшую мягкость на юго-западе и максимальную суровость на северо-востоке. Характерной особенностью являются регулярные оттепели, особенно частые в начале и конце зимы. В ноябре они могут отодвигать формирование устойчивого снежного покрова до середины декабря в южных районах. Западные территории переживают 36-38 оттепельных дней за зиму, восточные - 26-30. Большинство таких эпизодов длится 1-2 дня, вызывая повышение температуры до 2-5°C с дождями, что приводит к уплотнению снежного покрова.

Весеннее потепление начинается в апреле на юго-западе и лишь к концу мая достигает северо-восточных районов. Этот период часто сопровождается возвратными заморозками до -13, -16°C.

Летний период приносит значительное потепление: на юго-западе воздух прогревается до 35°C, морское побережье 25-30°C. Устойчивые температуры выше 10°C устанавливается в конце мая на юго-западе и начале июня на остальной территории. При этом заморозки возможны в любой летний месяц.

Осеннее похолодание наступает в сентябре на юго-западе и уже в середине августа на северо-востоке. К концу сентября среднесуточные температуры падают ниже 5°C, а первые заморозки достигают -2, -7°C в

зависимости от местности. Октябрь приносит арктические воздушные массы с понижением до -10 , -15°C , сопровождаемое увеличением облачности, осадков и ветровой активности.

1.4 Осадки

На распределение атмосферных осадков в регионе решающее влияние оказывает активная циклоническая деятельность. Наибольшее количество осадков приносят южные циклоны, отличающиеся высокой интенсивностью. Западные циклоны, напротив, обеспечивают менее обильные, но более продолжительные дожди.

Годовой минимум осадков наблюдается зимой и ранней весной, тогда как максимум приходится на июль–август. Амплитуда годового хода осадков составляет 40–50 мм. В тёплый период (апрель–октябрь) выпадает 60–70% годовой нормы, причём самые высокие суточные максимумы также регистрируются летом. Во время сильных ливней суточное количество осадков может достигать или даже превышать месячную норму.

Годовая сумма осадков увеличивается с 550–600 мм на северо-востоке до 750–800 мм на юго-западе. Рельеф играет ключевую роль в распределении осадков: на наветренных склонах (Урал, Тиманский кряж, Коношско-Няндомская возвышенность, Северные Увалы) их количество возрастает. Например, западные склоны Урала получают до 1000 мм в год. Подветренные склоны, напротив, характеризуются меньшим увлажнением.

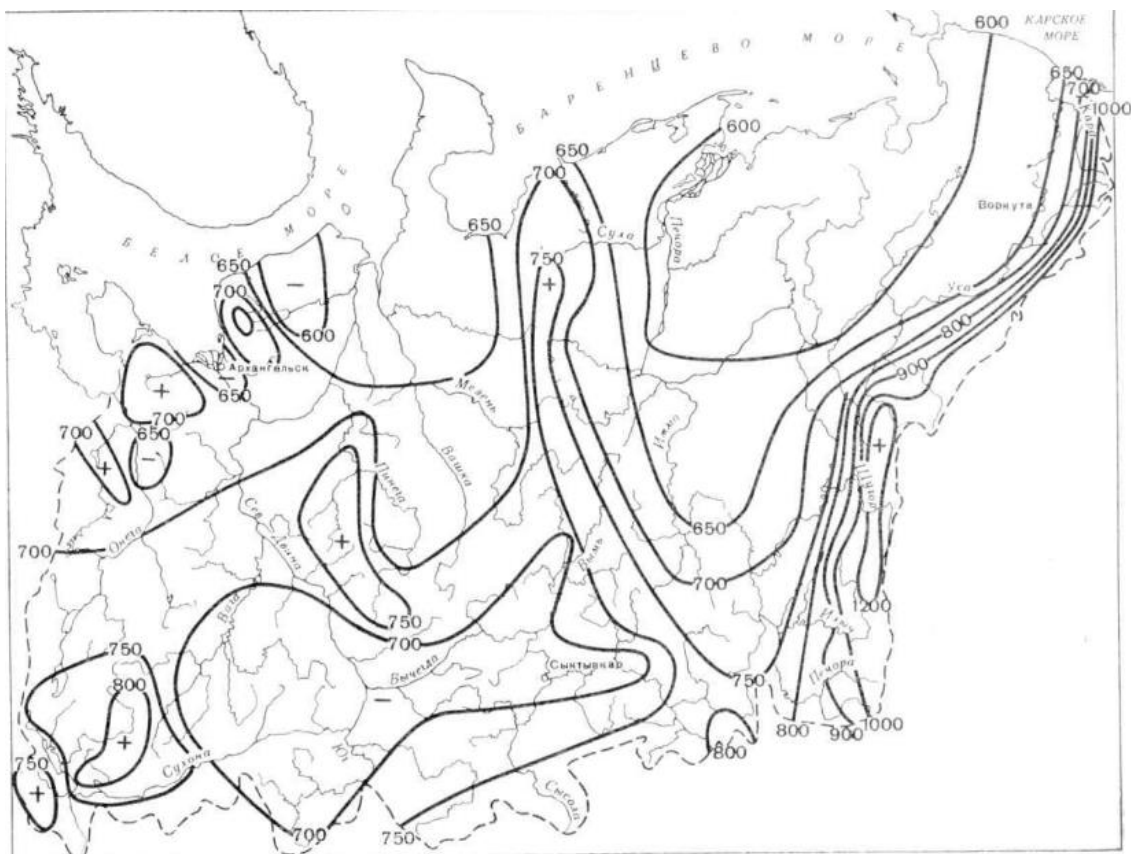


Рисунок 2 – Годовая сумма осадков, мм.

1.5 Снежный покров

Снежный покров в Северном крае начинает формироваться в конце сентября - начале октября, при этом на южных территориях первые снегопады обычно наблюдаются в третьей декаде октября. Однако выпавший снег часто тает из-за осенних оттепелей. Устойчивый снежный покров окончательно устанавливается в разные сроки: в северных районах это происходит в конце октября - начале ноября, на юге - во второй декаде ноября, а в горных районах Урала снег ложится уже в первой декаде октября.

Сход снежного покрова происходит неравномерно по территории: на равнинных участках снег полностью тает к концу апреля - началу мая, тогда как в горных районах этот процесс затягивается до второй декады мая. Общая продолжительность залегания снежного покрова также варьирует: на морских

побережьях снег лежит 200-230 дней, во внутренних районах - 170-200 дней, а на южных территориях - всего 160-170 дней.

Плотность снега в лесной зоне составляет 0,22-0,25 г/см³, тогда как в тундровых районах она увеличивается до 0,32-0,34 г/см³. Важным показателем являются запасы воды в снеге к началу таяния: в лесах они составляют 140-200 мм, на полях и болотах - 120-180 мм, а в горных районах Урала могут достигать 300-400 мм и более, что имеет важное значение для формирования весеннего половодья.

Параллельно с процессами формирования и таяния снежного покрова происходят изменения в состоянии почвы. Промерзание почвогрунтов начинается в конце октября - начале ноября, а полное оттаивание на большей части территории происходит в первой декаде мая, на северо-востоке - в третьей декаде мая. Наибольшая глубина промерзания, которая наблюдается в феврале-марте, составляет на равнинах 120-200 см, на северо-востоке достигает 240 см, хотя в теплые зимы может ограничиваться всего 30-40 см.

1.6 Почвы и растительность

На территории Северного края сформировался сложный почвенно-растительный комплекс, отражающий особенности климата и рельефа региона. В почвенном покрове преобладают подзолистые почвы различного гранулометрического состава - от супесчаных и суглинистых до песчаных и торфянистых разновидностей. Чётко прослеживается широтная зональность: севернее 64° широты доминируют глеево-подзолистые почвы, между 60° и 64° - типичные подзолистые, а на юго-западе распространены более плодородные дерново-подзолистые почвы. В горных районах востока широтная зональность сменяется высотной поясностью, что добавляет разнообразия почвенному покрову.

Особый интерес представляют автоморфные почвы, формирующиеся на хорошо дренируемых водоразделах. К ним относятся подзолы иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые на песчаных отложениях, а также подзолистые почвы на двучленных наносах. На известняковых породах развиваются ценные дерново-подзолистые и дерново-карбонатные почвы. Около 30% территории занимают полугидроморфные почвы (глееподзолистые, болотно-подзолистые, дерново-глеевые), а почти 20% - гидроморфные болотные почвы, преимущественно верхового и переходного типов.

В тундровой зоне, расположенной севернее полярного круга, преобладают глеево-болотные почвы мощностью 40-60 см, формирующиеся в условиях избыточного увлажнения, недостатка кислорода и низких температур. В горах Урала на высотах выше границы леса встречаются маломощные (5-15 см) горно-тундровые почвы на обломках коренных пород.

Растительный покров тесно связан с почвенными условиями. Более 80% территории в таёжной зоне покрыто лесами, местами этот показатель достигает 95-99%. Основу лесного покрова составляют еловые леса с примесью березы, сосны и осины. Сосновые массивы приурочены к речным террасам, а на юго-западе встречаются елово-пихтовые леса с участием липы. В горных районах до высоты 300-500 м (в зависимости от широты) распространены леса, сходные по составу с равнинными, которые выше сменяются березовым криволесьем и лиственничным редколесьем.

Севернее границы леса развивается лесотундровое редколесье с мхами, лишайниками и кустарниковыми зарослями. В высокогорьях Урала преобладает горно-тундровая растительность с участками альпийских лугов на защищённых склонах, а на самых высоких вершинах - гольцовые пустыни с разреженным покровом из лишайников и мхов.

Значительные площади (5-10% и более) занимают болота, особенно на северо-западе региона, где сочетаются влажный климат и равнинный рельеф. В тундровой зоне встречаются как реликтовые, так и современные мохово-

осоковые болота. Луговые сообщества занимают менее 0,3% территории, приурочены преимущественно к речным поймам и склонам долин. Особый интерес представляют интразональные почвы (около 5% территории) - пойменные аллювиальные, маршевые засоленные почвы морских побережий, а также уникальные перегнойно-карбонатные почвы в районе Тиманского кряжа.

1.7 Гидрография

Речная сеть Северного края отличается исключительной густотой и равномерностью распределения, что обусловлено избыточным увлажнением территории и относительно однородными природными условиями. На большей части региона плотность речной сети составляет 0,5-0,6 км/км², снижаясь до 0,3 км/км² в бассейне реки Онеги и достигая минимальных значений (0,1-0,2 км/км²) в карстовых районах, где преобладают подземные стоки.

Водные артерии края представлены 138,5 тысячами рек общей протяженностью 521,2 тысячи километров. Подавляющее большинство (93,6%) составляют малые реки и ручьи длиной менее 10 км, на которые приходится около половины общей длины водотоков. Крупных рек длиной более 100 км насчитывается 280, а протяженностью свыше 500 км - всего 14. Главными водными магистралями региона являются Онега, Северная Двина, Мезень и Печора, берущие начало у южных границ края и несущие свои воды в северо-западном направлении к Белому и Баренцеву морям. Особое транспортное значение имеют Северная Двина и Печора с их крупными притоками - Пинегой, Вагой, Сухоной, Вычегдой, Ижмой, Югом и Усой.

Равнинные реки региона характеризуются широкими пойменными долинами с террасированными склонами и спокойным течением, где

протяженные плесы чередуются с песчаными перекатами. В верховьях нередко встречаются гравелисто-галечные перекаты и небольшие пороги, образованные либо скоплениями валунов, либо выходами коренных пород. Совершенно иной облик имеют реки западного склона Урала (притоки Печоры и Усы), отличающиеся горным характером с порожистыми руслами, текущие в долинах, ограниченных высокими хребтами. Их продольные профили часто образуют уступы с каскадами порогов, особенно в местах выхода скальных пород или сужения долин до каньонообразных теснин. В предгорьях эти реки формируют характерные "ворота" - узкие V-образные долины с небольшими водопадами.

Особенностью гидрографической сети является широкое развитие озерно-речных систем, особенно на западной окраине края. Здесь насчитывается около 232 тысяч озер общей площадью 13,8 тыс. км², крупнейшие из которых - Лача, Воже и Кубинское - расположены в верховьях рек Онеги и Сухоны. Большинство озер имеют ледниковое происхождение, причем наиболее крупные занимают тектонические впадины, значительно преобразованные процессами эрозии и аккумуляции.

Значительные площади (около 6% территории) занимают болота, распределенные неравномерно по региону. Преобладают верховые болота, питающиеся преимущественно атмосферными осадками. Водный режим рек отражает сложное взаимодействие природных факторов - от геологического строения и рельефа до климатических особенностей, создавая уникальную гидрологическую систему, играющую ключевую роль в экологии и экономике Северного края.

1.8 Водный режим

Реки Северного края относятся к типу водотоков с преимущественно снеговым питанием, что определяет особенности их гидрологического режима. Весеннее половодье представляет собой наиболее значимую фазу водного режима, обеспечивая 40-60% годового стока. Сроки его наступления варьируют в зависимости от местоположения: на юго-западе региона подъем воды начинается 10-15 апреля, в центральных районах - 20-30 апреля, а на северо-востоке - в первой половине мая. В годы с аномально ранней или поздней весной эти сроки могут сдвигаться на 20-30 дней.

Основу половодья составляют талые снеговые воды (60-80% общего объема), тогда как доля дождевого стока составляет 10-30%, а грунтового - лишь 5-10%. Интенсивность и высота половодья напрямую зависят от величины снегозапасов и скорости снеготаяния. Продолжительность этого периода составляет 1,5-2 месяца, увеличиваясь до 2,5-3 месяцев на крупных реках с озерным регулированием стока.

Летне-осенний период характеризуется меженью, которая в зависимости от погодных условий может принимать различные формы. В засушливые годы устанавливается устойчивая межень продолжительностью 3-5 месяцев, тогда как в дождливые сезоны она прерывается многочисленными паводками. Особенно ярко это проявляется в горных районах и тундровой зоне, где из-за частых осадков межень может сокращаться до 1,5-2 месяцев или практически отсутствовать. Летние паводки обычно одиночные и кратковременные (1-2 недели), тогда как осенние формируют серии продолжительностью 3-6 недель. В отдельные годы с маловодным половодьем осенние паводки могут даже превышать весенние по высоте подъема воды.

Зимняя межень устанавливается в конце октября - ноябре и продолжается 4,5-6 месяцев. Характерной особенностью является двукратное

достижение минимальных уровней: сначала в начале зимы перед ледоставом, затем в марте вследствие истощения подземных вод. При этом ледостав вызывает некоторый подъем уровней из-за подпорных явлений.

Распределение годового стока по территории края отражает сложное взаимодействие климатических и орографических факторов. На равнинах наблюдается парадоксальное уменьшение стока с севера на юг, несмотря на рост количества осадков в этом направлении, что объясняется увеличением испаряемости. Однако эта зональная закономерность нарушается влиянием рельефа - на плато (Тиман, Беломорско-Кулойское) и возвышенностях сток значительно превышает показатели соседних низменностей. Особенно ярко этот эффект выражен в Уральских горах, где рост стока с высотой соответствует увеличению количества осадков.

Глава 2. Методы исследования

2.1 Методы анализа внутригодового распределения речного стока

2.1.1 Метод реального года

Метод реального года представляет собой определение внутригодового распределения речного стока, основанное на выборе расчетного водохозяйственного года из фактических данных наблюдений. Суть метода заключается в отборе такого года, вероятности превышения стока за который (для водохозяйственного года в целом, лимитирующего периода, лимитирующего сезона и лимитирующего месяца) максимально близки к расчетной вероятности превышения.

Сначала формируются три основных ряда данных: ежегодные объемы стока за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон. Каждый из полученных рядов ранжируется в порядке убывания, после чего для каждого члена ряда определяется эмпирическая обеспеченность по стандартной формуле

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

где m - порядковый номер члена ряда, n - общее количество членов.

Выделяется маловодная группа, для которой обеспеченность превышает значение 66.7 %. Определяется реальный водохозяйственный год, для которого обеспеченность сумм месячных расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон наиболее близка к расчетной

обеспеченности. Для объективного выбора расчетного года используется критерий ΔP_j :

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

где $P_{\text{расч}}$ - расчетная вероятность превышения, $P_{\text{вг}}$, $P_{\text{лп}}$, $P_{\text{лс}}$ - вероятности превышения стока для выбранного водохозяйственного года и его лимитирующего периода, лимитирующий сезон и лимитирующий месяц в расчетном створе реки. Расчетным признается тот водохозяйственный год, для которого значение ΔP_j оказывается минимальным.

После выбора оптимального водохозяйственного года определяется модель относительного внутригодового распределения стока. Месячные объемы стока выбранного года выражаются в долях от годового объема. Затем производится расчетное распределение стока путем умножения полученных месячных долей на годовой объем стока расчетной вероятности превышения, который определяется по аналитической кривой обеспеченности. Дополнительно рассчитываются месячные суммы расходов за нелимитирующие периоды и сезоны.

2.1.2 Метод компоновки по сезонам

Метод компоновки представляет собой подход к определению внутригодового распределения речного стока, основанный на анализе трех ключевых временных интервалов: водохозяйственного года (ВГ), лимитирующего периода (ЛП) и лимитирующего сезона (ЛС).

Расчет начинается с определения объемов стока для основных временных интервалов. Объем нелимитирующего периода ($W_{\text{нлп}}$)

определяется как разность между годовым стоком и стоком лимитирующего периода

$$W_{\text{нлп}} = W_{\text{вг}} , P\% - W_{\text{лп}} , P\%, \quad (3)$$

а объем нелимитирующего сезона ($W_{\text{нлс}}$) - как разность между стоком лимитирующего периода и лимитирующего сезона

$$W_{\text{нлс}} = W_{\text{лп}} , P\% - W_{\text{лс}} , P\% \quad (4)$$

Для реализации метода формируются и анализируются три ранжированных ряда данных: объемы стока за водохозяйственный год, лимитирующий период, лимитирующий сезон. Каждый ряд обрабатывается отдельно с определением эмпирической обеспеченности. В зависимости от расчетной обеспеченности и продолжительности наблюдений выделяются группы лет различной водности (маловодные, средние, многоводные).

Следующий этап – ранжирование месячных объёмов. Месячные объемы стока внутри каждого сезона располагаются в убывающем порядке с указанием соответствующих календарных месяцев. На основании полученных распределений рассчитываются средние объемы месячного стока, при этом для каждого столбца таблицы указывается наиболее часто встречающийся календарный месяц.

Важным этапом метода является создание модели относительного распределения стока. Месячные объемы стока выбранных лет выражаются в долях от Эти доли принимаются в качестве модели относительного внутрисезонного распределения стока.

Компоновка внутригодового распределения: используя модель относительного внутригодового распределения стока по сезонам и модели относительного внутрисезонного распределения стока, получают модель

относительного внутригодового распределения стока по месяцам водохозяйственного года. Расчетное распределение стока вычисляется путем умножения полученных месячных долей стока на годовой объем стока расчетной вероятности превышения.

2.1.3 Метод теории периодически коррелированных случайных процессов (ПКСП)

Исследование сезонных колебаний расходов воды проводилось с применением теории периодически коррелированных случайных процессов (ПКСП). Эта методики была выбрана в связи с ярко выраженной годовой цикличностью, характерной для большинства природных процессов, включая гидрологические.

Годовая ритмика природных явлений создает сложности при анализе временных рядов традиционными методами, предполагающими стационарность процессов. В качестве естественной математической модели, учитывающей ритмику годовой цикличности гидрометеорологических процессов, выступают периодически коррелированные случайные процессы. Теоретические основы ПКСП и соответствующие методы оценки вероятностных характеристик в настоящее время хорошо разработаны и успешно применяются в гидрометеорологических исследованиях.

За вероятностную модель гидрометеорологических процессов примем класс ПКСП, у которого математическое ожидание $m(t)$, корреляционная функция $K(t, \tau)$ и спектральная плотность $S(\omega, t)$ являются периодическими функциями по t с периодом T , равным одному году (или одним суткам).

Для эргодических ПКСП существует два подхода к оценке вероятностных характеристик, которые могут быть реализованы при наличии ограниченной по продолжительности единственной реализации процесса.

При использовании когерентного метода исходят из того, что отсчеты значений ПКСП $\xi(t)$ через период коррелированности при любом начале отсчета $t \in [0, T]$ образуют стационарную эргодическую случайную последовательность $\xi(t+kT)$. Пусть длина исходной реализации $\theta = NT$, тогда оценка $m^*(t)$ математического ожидания $m(t)$ может быть записана в виде:

$$m^*(t) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \xi(t + kT) \quad (5)$$

А оценка $K^*(t, \tau)$ корреляционной функции $K(t, \tau)$ – в виде:

$$K^*(t, \tau) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \xi^0(t + kT) \xi^0(t + \tau + kT) \quad (6)$$

где $\xi^0(t) = \xi(t) - m^*(t)$.

При использовании компонентного метода исходят из того, что характеристики $m(t)$ и $K(t, \tau)$ являются периодическими функциями времени и могут быть представлены в виде отрезков ряда Фурье. Коэффициенты m_k и $k_k(\tau)$ этих разложений вычисляются по формулам:

$$m_k = \frac{1}{T} \int_0^T m(t) \exp\left(-ik \frac{2\pi}{T} t\right) dt \quad (7)$$

$$k_k(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T K(t, \tau) \exp\left(-ik \frac{2\pi}{T} t\right) dt \quad (8)$$

Оценки этих «компонентов» могут быть вычислены по исходной реализации:

$$m_k^* = \frac{1}{\theta} \int_0^\theta \xi(t) \exp\left(-ik \frac{2\pi}{T} t\right) dt \quad (9)$$

$$k_k^* = \frac{1}{\theta} \int_0^\theta \xi^0(t + \tau) \xi^0(t) \exp\left(-ik \frac{2\pi}{T} t\right) dt \quad (10)$$

Теоретически, рассматриваемые методы обладают эквивалентностью, поскольку все используемые операции являются линейными и поэтому их порядок безразличен. Однако на практике оценки $m(t)$ и $K(t, \tau)$, а также m_k и $k_k(\tau)$, полученные компонентным и когерентным методами, демонстрируют различия.

Для оценки частотно-временной спектральной плотности $S(\omega, t)$ применяется выражение (11). При этом спектральные компоненты $S_k(\omega)$ вычисляются в рамках корреляционного подхода эмпирического спектрального анализа по формуле (12):

$$S^*(\omega, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\tau_{max}}^{\tau_{max}} \lambda(t, \tau) K^*(t, \tau) \exp(i\omega\tau) d\tau \quad (11)$$

$$S_k^* = \frac{1}{2\pi} \int_{-\tau_{max}}^{\tau_{max}} k_k^*(\tau) \lambda(\tau) \exp(-i\omega\tau) d\tau \quad (12)$$

Эти оценки являются смещенными вследствие усечения коррелограмм $K^*(t, \tau)$ и $k_k^*(\tau)$ в точках $\pm\tau_{max}$, отличия весовых функций $\lambda(\tau)$ от 1 из-за смещения $\varepsilon_{K^*}(t, \tau)$ и $\varepsilon_{k_k^*}(\tau)$.

2.2 Методы анализа многолетней изменчивости речного стока

2.2.1 Квантильный анализ многолетней изменчивости

Квантильный анализ данных применяется для статистической оценки распределения гидрологических параметров и выявления аномалий в данных.

Ряды средних годовых значений располагаются в порядке возрастания. Каждый временной ряд рассматривается как реализация случайного процесса $x(t)$, за основную вероятностную характеристику которого принимается функция распределения $F(x_p)$ и ее квантили x_p . Наибольший интерес представляют пять квантилей x_{min} , $x_{0,25}$, $x_{0,5}$, $x_{0,75}$, x_{max} .

Алгоритмы оценивания перечисленных характеристик, следующие: x_{min} , x_{max} – крайние члены ранжированного (выстроенного в порядке возрастания или убывания) ряда; $x_{0,5}$ – медиана, которая при неизвестном законе распределения вычисляется по формуле (13):

$$x_{0.5} = \begin{cases} x_{(n+1)/2}, & \text{если } n - \text{нечетное} \\ 0,5(x_{n/2} + x_{n/2+1}), & \text{если } n - \text{четное} \end{cases} \quad (13)$$

где $x_{0,25}$, $x_{0,75}$ – медианы соответствующих половин ранжированного ряда.

Разность $R = x_{max} - x_{min}$ называется размахом выборки.

Набор квартилей $x_{0,25}$, $x_{0,5}$, $x_{0,75}$ фиксирует «норму» изменчивости анализируемого параметра, $x_{0,25}$ – нижний, а $x_{0,75}$ – верхний ее пределы. Величина интерквартильного расстояния рассчитывается по формуле (14):

$$Q = x_{0,75} - x_{0,25} \quad (14)$$

Q – интерквантильное расстояние, характеризует разброс выборки в пределах нормы.

Верхняя и нижняя границы:

$$x_{\text{в}} = x_{0,75} + 1,5Q \quad (15)$$

$$x_{\text{н}} = x_{0,25} - 1,5Q \quad (16)$$

Значения, выходящие за эти границы, интерпретируются как экстремальные.

2.2.2 Фильтрация Баттерворта

Фильтры Баттерворта, как низкочастотные, так и высокочастотные, используются для обработки данных с целью выделения полезной информации и удаления случайных и кратковременных флуктуаций (шумов), которые могут мешать анализу и моделированию. В гидрорасчетах такие фильтры помогают сглаживать временные ряды гидрологических показателей, удалять выбросы и обеспечивать минимальные фазовые искажения при фильтрации.

Низкочастотный фильтр Баттерворта (*Low-Pass Filter*)

Низкочастотный фильтр Баттерворта пропускает низкочастотные компоненты сигнала (медленные изменения расходов воды) и исключает высокочастотные компоненты (шумы и быстрые колебания). Это позволяет сгладить данные и выявить долгосрочные тенденции.

Высокочастотный фильтр Баттерворта (*High-Pass Filter*)

Высокочастотный фильтр Баттерворта пропускает высокочастотные компоненты сигнала (быстрые колебания расходов воды) и гасит низкочастотные составляющие (медленные изменения и тренды). Это полезно для удаления медленных колебаний и выделения быстропеременных сигналов.

Одной из исчерпывающих характеристик фильтра является его передаточная функция $H(\omega)$, которая рассчитывается по формуле:

$$H(\omega) = Y(\omega)/X(\omega) = \sum_{k=0}^K \beta_{kz^{-k}} / (1 + \sum_{l=1}^L \alpha_{lz^{-l}}) \quad (17)$$

где $z = \exp(i\omega\Delta)$; Δ – интервал дискретизации рядов $\{x_i\}$ и $\{y_i\}$; $X(\omega)$ и $Y(\omega)$ – их Фурье-изображение.

Передаточная функция фильтра $H(\omega)$ выражает связь между частотными представлениями рядов $\{x_i\}$ и $\{y_i\}$ и имеет значения в комплексной области, т.е. $H(\omega)$ можно представить в виде:

$$H(\omega) = |H(\omega)| \exp(i\varphi(\omega)) \quad (18)$$

$$H(\omega) = (b_0 + b_{1z^{-1}} + b_{2z^{-2}})^M / \prod_{m=1}^{M_1} (1 + a_{1z^{-1}} + a_{2z^{-2}}) \quad (19)$$

где величина $M = 2 M_1$ называется порядком передаточной функции или порядком фильтра.

При таком представлении функцию $|H(\omega)|$ называют амплитудно-частотной характеристикой фильтра. В каждой точке частотного диапазона она выражает отношение амплитуд гармоник отфильтрованного и неотфильтрованного ряда с данной частотой. Функцию $\varphi(\omega)$ называют фазово-частотной характеристикой фильтра. Она выражает зависимость сдвига фаз от частоты в отфильтрованном и неотфильтрованном рядах.

Тангенсные цифровые фильтры Баттерворта имеют передаточную функцию вида (19), что позволяет применять вышеуказанный метод

фильтрации, обладающий рекуррентным способом вычисления отфильтрованного ряда и возможностью повышения порядка фильтра за счет увеличения числа уравнений.

Тангенсный низкочастотный фильтр Баттерворта порядка M имеет амплитудно-частотную характеристику:

$$|H(\omega)| = 1/(1 + [tg(\omega\Delta/2)/tg(\omega_c\Delta/2)]^{2M})^{1/2} \quad (20)$$

где ω_c – частота среза.

2.2.3 Методы авторегрессии скользящего среднего

Для описания внутригодовой и межгодовой изменчивости процессов по месяцам года целесообразно использовать параметрические методы авторегрессии скользящего среднего (АРСС). Параметры модели авторегрессии первого порядка (АР(1)) хорошо описывают этот вид изменчивости гидрометеорологических процессов.

Дискретный процесс $AP(1)\xi_n=(n\Delta)$, $n=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ описывается разностным уравнением:

$$\xi_n = \varphi_1 \xi_{n-1} + \epsilon_n \quad (21)$$

где ϵ_n – дискретная последовательность белого шума;

φ_1 – параметр авторегрессии;

Δ – интервал дискретизации.

Параметр φ_1 связан с нормированной корреляционной функцией $\rho_k = \rho(k\Delta)$ процесса ξ_n следующим образом:

$$\rho_k = \varphi_1^{|k|} \quad (22)$$

$$\varphi_1 = \pm |\rho_k|^{\frac{1}{k}} \quad (23)$$

При длинах реализаций, типичных для гидрометеорологических рядов, оценка φ_1 по этому способу приводит к значительной дисперсии. Чтобы снизить дисперсию оценки, её вычисляют по нескольким начальным значениям корреляционной функции:

$$\pm \varphi_1^* = \frac{1}{l} \sum_{k=1}^l |p_k^*|^{\frac{1}{k}} \quad (24)$$

При больших значениях φ_1 оценку проводят по нескольким отсчетам, а при малых значениях φ_1 используют связь флуктуационного периода процесса T_1 с параметром φ_1

$$T_2 = \frac{2\pi}{\arccos(-0,5(1-\varphi_1))} \quad (25)$$

$$T_3 = \frac{\arccos \varphi_1}{\pi} \quad (26)$$

Эти методы помогают эффективно анализировать и моделировать изменчивость гидрометеорологических процессов с учетом их цикличности.

Глава 3. Разномасштабная изменчивость стока анализируемых рек

3.1 Исходные данные

Река Мезень и её притоки Пёза и Вашка находятся на территории Архангельской области и Республики Коми. Для изучения водного режима использовались данные средних месячных и средних годовых расходов за длительный период времени, полученные с таких постов, как:

– р. Мезень – д. Макариб – река берет начало на западных склонах Четласского Камня и впадает в Мезенскую губу Белого моря. Длина реки - 966 километров, площадь водосбора вместе с бассейном р. Вашки, впадающей в р. Мезень с левого берега на двести первом километре от ее устья, составляет 78 тысяч квадратных километров. Период наблюдения 1932-1922гг. Пост расположен у деревни, в 34 км ниже впадения р. Комыса.

Прилегающая к долине реки местность представляет собой плоскую заболоченную равнину. Долина реки трапецеидальная. Правый склон долины высотой 35-40 м, с высокорасположенной террасой шириной до 500 м, залесен, левый - высотой 50-55 м, открытый, занят пашнями. Русло реки на участке поста прямолинейное, песчано-гравелистое, деформирующееся. Правый берег обрывистый, высотой 8-10 м, песчано-глинистый, левый - пологий, высотой 7-9 м, задернован.

– р. Мезень – д. Малонисогорская – период наблюдений 1955-2022гг. Пост расположен у деревни, в 14 км ниже впадения р. Вашки. Прилегающая к долине реки местность представляет собой волнистую равнину, покрытую лесом, местами заболоченную.

Долина реки трапецеидальная, шириной 1,6-2,5 км. Левый склон обрывистый, высотой 25–35 м, левый - пологий, высотой 15–20 м, залесенный. Пойма правобережная, шириной 0,6–1,0 км, пересеченная старицами, покрыта

луговой растительностью и кустарником, в присклоновой части - хвойным лесом. Затопляется при уровне 660–680 см над нулем поста.

Русло реки прямолинейное, песчаное, деформирующееся, у берегов имеются большие песчаные отмели. Правый берег пологий, высотой 4–5 м, порос травой и кустарником; левым - является склон долины. По левому берегу наблюдается выход грунтовых вод.

– р. Пёза – д. Игумново – площадь водосбора $F=12000 \text{ км}^2$, период наблюдений 1933-1994гг. Пост находится у деревни, в 2 км ниже впадения р. Нижняя Ошуга. Прилегающая к долине реки местность представляет собой равнину, поросшую лесом, заболоченную.

Долина реки трапецеидальная. Склоны долины пологие, незаметно сливаются с окружающей местностью. Пойма левобережная, занята лугами и пашнями, пересечена озерами - старицами, сухими ложбинами, по цепи которых весной (при уровне 350–400 см над нулем поста) наблюдается обход воды по пойме.

Русло реки на участке поста прямолинейное, песчаное, деформирующееся. Правый берег крутой, обнаженный, глинистый, высотой 12–13 м, ежегодно весной подвержен размыву, левый - пологий, задернован. Около левого берега вниз по течению передвигается песчаная коса, ежегодно меняющая свои очертания.

– р. Вашка – д. Вендинга – площадь водосбора $F=21000 \text{ км}^2$, период наблюдений 1955-1995гг. Пост находится в 1 км от деревни, в 2 км ниже впадения р. Оны.

Прилегающая к долине реки местность представляет собой плоскую равнину, поросшую хвойным лесом.

Долина реки трапецеидальная, шириной 2,0–2,5 км. Пойма левобережная, шириной 400–500 м, занята лугом и кустарником, в присклоновой части - смешанным лесом, затопляется при уровне 260–270 см над нулем поста, подтопление поймы происходит по понижениям рельефа, снизу.

Русло реки прямолинейное, песчаное, деформирующееся. Берега крутые, правый - задернован, с зарослями кустарника, левый - обнаженный, песчано-глинистый.

В 120 м ниже водопоста, у острова возможно образование заторов льда.

Помимо этого, были проанализированы данные средних месячных температур и атмосферных осадков на метеостанциях Койнас 1913-2024 гг., Мосеево 1959-1924 гг. и Вендинга 1926-2024 гг.

Метеостанция Койнас (Лешуконский р-н, Архангельская обл.). Расположена в поселке Койнас, в 120 км к востоку от райцентра - поселка Лешуконское. Метеорологическая станция Койнас была организована 01 сентября 1912 г. по программе 2 разряда. Является реперной климатической станцией Росгидромета.

Метеостанция Мосеево (Мезенский р-н, Архангельская обл.). Расположена в деревне Мосеево, на востоке Мезенского района, на правом берегу реки Пёза, напротив устья реки Мосеевская Палуга.

Метеостанция Вендинга (Удорский р-н, Республика Коми). Начало наблюдений - 1893 г. Высота метеоплощадки над уровнем моря: 78 м (грунтовый металлический репер). Станция расположена в долине р. Вашка, притоке р. Мезень.

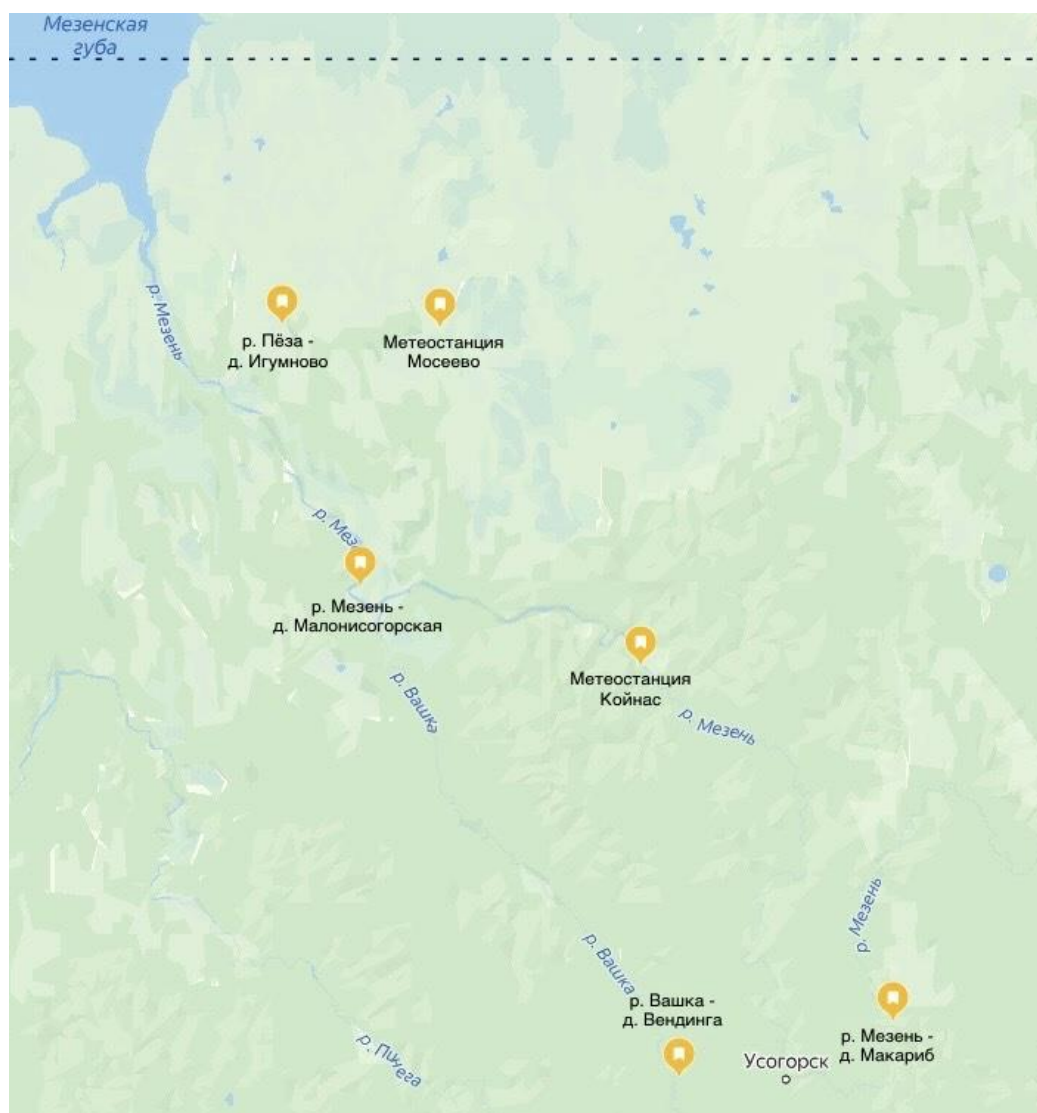


Рисунок 3 – Схема расположения постов наблюдения.

3.2 Особенности внутригодового распределения речного стока

3.2.1 Результаты расчета методом реального года

Для расчетов принято, что водохозяйственный год начинается в мае, так как реки находятся на крайнем севере, севернее 64° с.ш.

Формируются три ряда данных, представляющих ежегодные объемы стока за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон (Приложение 3).

Далее производится ранжирование рядов и определяется их эмпирическая обеспеченность (Формула 1). Отбираются годы с обеспеченностью выше 66,7 %. Результаты отбора представлены в (Таблицы 1-6).

Таблица 1 – Ранжированные суммы среднемесячных расходов р. Мезень
– д. Макариб.

Р%	Год	ΣQ _Г	Год	ΣQ _{ЛП}	Год	ΣQ _{Лс}
67,0	1950-1951	885	1969-1970	330	1985-1986	103
68,1	1963-1964	870	1939-1940	329	1964-1965	102
69,2	2014-2015	868	1974-1975	327	1971-1972	102
70,3	1940-1941	868	1981-1982	326	1967-1968	101
71,4	1996-1997	861	1971-1972	321	1943-1944	99
72,5	2010-2011	859	1985-1986	319	1958-1959	98
73,6	1992-1993	857	1993-1994	312	1934-1935	98
74,7	1995-1996	846	2003-2004	312	1984-1985	98
75,8	2011-2012	839	2000-2001	307	1945-1946	95
76,9	1955-1956	827	1975-1976	305	1987-1988	95
78,0	1936-1937	821	1934-1935	304	1969-1970	93
79,1	2021-2022	807	1959-1960	292	1941-1942	92
80,2	1977-1978	805	1973-1974	291	2014-2015	92
81,3	1970-1971	794	1970-1971	288	1970-1971	92
82,4	1959-1960	792	1955-1956	283	1953-1954	88
83,5	1973-1974	790	1980-1981	268	1992-1993	87
84,6	1967-1968	788	1976-1977	249	2016-2017	85
85,7	1978-1979	786	1951-1952	244	1956-1957	84
86,8	1980-1981	770	1978-1979	239	1978-1979	82
87,9	1945-1946	767	1992-1993	239	1955-1956	80
89,0	1985-1986	762	1953-1954	238	1960-1961	79
90,1	1968-1969	754	2014-2015	224	1937-1938	79
91,2	2000-2001	727	2016-2017	224	1988-1989	78
92,3	1960-1961	704	1968-1969	221	1968-1969	77
93,4	1938-1939	703	1940-1941	213	1946-1947	77
94,5	1953-1954	686	1988-1989	205	1944-1945	76
95,6	2016-2017	652	1937-1938	188	1951-1952	76
96,7	1988-1989	616	1960-1961	187	1939-1940	76
97,8	1951-1952	587	1946-1947	170	1940-1941	68
98,9	1937-1938	570	1947-1948	160	1947-1948	64

Таблица 2 – Ранжированные суммы среднемесячных расходов р. Мезень
– д. Малонисогорская.

Р%	Год	ΣQ _Г	Год	ΣQ _{ЛП}	Год	ΣQ _{Лс}
67,6	1959-1960	6930	1976-1977	2593	1964-1965	856
69,1	1977-1978	6859	1979-1980	2566	1979-1980	855
70,6	1995-1996	6829	1973-1974	2549	1971-1972	827
72,1	1992-1993	6822	1974-1975	2472	1988-1989	826
73,5	2006-2007	6772	1975-1976	2460	1973-1974	823
75,0	1997-1998	6729	1991-1992	2436	1967-1968	821
76,5	1996-1997	6699	1986-1987	2405	1980-1981	787
77,9	1978-1979	6648	1955-1956	2402	1986-1987	781
79,4	1968-1969	6626	2016-2017	2342	2001-2002	772

Продолжение таблицы 2						
80,9	1973-1974	6621	2000-2001	2336	2016-2017	742
82,4	2014-2015	6428	2003-2004	2333	1958-1959	717
83,8	1980-1981	6400	1978-1979	2184	1956-1957	687
85,3	2011-2012	6200	1997-1998	2137	1985-1986	686
86,8	2000-2001	6192	1968-1969	2113	1992-1993	685
88,2	1967-1968	6149	2002-2003	2112	1960-1961	681
89,7	2010-2011	6092	1988-1989	1963	1978-1979	680
91,2	2016-2017	5629	2001-2002	1958	1968-1969	673
92,6	2021-2022	5625	1980-1981	1870	2014-2015	667
94,1	1960-1961	5587	1985-1986	1856	2002-2003	645
95,6	2001-2002	5495	1992-1993	1841	1997-1998	623
97,1	1985-1986	5296	1960-1961	1662	1987-1988	604
98,5	1988-1989	5220	2014-2015	1598	1955-1956	589

Таблица 3 – Ранжированные суммы среднемесячных расходов р. Пёза – д. Игумново.

Р%	Год	ΣQГ	Год	ΣQЛП	Год	ΣQЛс
67,7	1945-1946	1331	1972-1973	471	1973-1974	125
69,4	1946-1947	1303	1986-1987	466	1969-1970	122
71,0	1962-1963	1282	1953-1954	458	1942-1943	121
72,6	1985-1986	1279	1968-1969	457	1978-1979	117
74,2	1976-1977	1270	1992-1993	449	1966-1967	114
75,8	1950-1951	1234	1985-1986	435	1955-1956	113
77,4	1954-1955	1207	1983-1984	421	1984-1985	112
79,0	1943-1944	1194	1942-1943	410	1977-1978	112
80,6	1969-1970	1190	1957-1958	397	1986-1987	112
82,3	1967-1968	1158	1977-1978	393	1957-1958	110
83,9	1966-1967	1148	1973-1974	372	1952-1953	108
85,5	1986-1987	1146	1933-1934	357	1939-1940	107
87,1	1952-1953	1117	1952-1953	340	1943-1944	105
88,7	1979-1980	1112	1967-1968	333	1934-1935	100
90,3	1937-1938	1080	1946-1947	304	1954-1955	99
91,9	1939-1940	1073	1936-1937	300	1979-1980	98
93,5	1936-1937	1047	1984-1985	280	1959-1960	97
95,2	1973-1974	982	1959-1960	266	1983-1984	97
96,8	1959-1960	945	1979-1980	252	1945-1946	97
98,4	1984-1985	912	1945-1946	188	1967-1968	93

Таблица 4 – Ранжированные суммы среднемесячных расходов р. Вашка – д. Вендинга.

Р%	Год	ΣQГ	Год	ΣQЛП	Год	ΣQЛс
68,3	1978-1979	698	1978-1979	216	1980-1981	52,4

Продолжение таблицы 4						
70,7	1984-1985	696	1988-1989	213	1973-1974	50,6
73,2	1977-1978	691	1967-1968	208	1984-1985	50,5
75,6	1969-1970	691	1958-1959	208	1975-1976	49,5
78,0	1959-1960	689	1992-1993	199	1960-1961	48,4
80,5	1985-1986	682	1986-1987	195	1967-1968	45,4
82,9	1983-1984	675	1985-1986	183	1971-1972	45,1
85,4	1988-1989	599	1968-1969	178	1987-1988	44,3
87,8	1980-1981	589	1955-1956	168	1958-1959	43,0
90,2	1960-1961	566	1980-1981	166	1955-1956	39,6
92,7	1973-1974	553	1960-1961	166	1978-1979	39,4
95,1	1975-1976	551	1976-1977	139	1956-1957	37,3
97,6	1967-1968	460	1975-1976	135	1968-1969	30,9

Таблица 5 – Расчет критерия ΔP для маловодной группы лет р. Мезень – д. Макариб.

В/х год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	Расчетная	В/х года	Лимитирующего периода	Лимитирующего сезона	
2014-2015	90	69,2	90,1	80,2	527
1940-1941	90	70,3	93,4	97,8	459
1992-1993	90	73,6	87,9	83,5	314
1955-1956	90	76,9	82,4	87,9	233
1970-1971	90	81,3	81,3	81,3	226
1978-1979	90	85,7	86,8	86,8	39
1985-1986	90	89,0	72,5	67,0	834
1968-1969	90	90,1	92,3	92,3	11
1960-1961	90	92,3	96,7	89,0	51
1953-1954	90	94,5	89,0	82,4	79
2016-2017	90	95,6	91,2	84,6	62
1988-1989	90	96,7	94,5	91,2	67
1951-1952	90	97,8	85,7	95,6	111
1937-1938	90	98,9	95,6	90,1	111

Таблица 6 – Расчет критерия ΔP для маловодной группы лет р. Мезень – д. Малонисогорская.

В/х год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	Расчетная	В/х года	Лимитирующего периода	Лимитирующего сезона	
1992-1993	90	72,1	95,6	86,8	364
1997-1998	90	75,0	85,3	95,6	278
1978-1979	90	77,9	83,8	89,7	184
1968-1969	90	79,4	86,8	91,2	124

Продолжение таблицы 6					
1973-1974	90	80,9	70,6	73,5	731
2014-2015	90	82,4	98,5	92,6	138
1980-1981	90	83,8	92,6	76,5	228
2016-2017	90	91,2	79,4	80,9	197
1960-1961	90	94,1	97,1	88,2	70
2001-2002	90	95,6	91,2	79,4	145
1985-1986	90	97,1	94,1	85,3	89
1988-1989	90	98,5	89,7	72,1	395

Таблица 7 – Расчет критерия ΔP для маловодной группы лет р. Пёза – д. Игумново.

В/х год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	Расчетная	В/х года	Лимитирующего периода	Лимитирующего сезона	
1945-1946	90	67,7	98,4	96,8	612
1967-1968	90	82,3	88,7	98,4	132
1986-1987	90	85,5	69,4	80,6	534
1952-1953	90	87,1	87,1	83,9	54
1979-1980	90	88,7	96,8	91,9	51
1973-1974	90	95,2	83,9	67,7	560
1959-1960	90	96,8	95,2	93,5	85
1984-1985	90	98,4	93,5	77,4	241

Таблица 8 – Расчет критерия ΔP для маловодной группы лет р. Вашка – д. Вендинга.

В/х год	Обеспеченность, Р%				ΔP
	Расчетная	В/х года	Лимитирующего периода	Лимитирующего сезона	
1978-1979	90	68,3	68,3	92,7	950
1980-1981	90	87,8	90,2	68,3	476
1960-1961	90	90,2	92,7	78,0	150
1975-1976	90	95,1	97,6	75,6	290
1967-1968	90	97,6	73,2	80,5	431

Расчет статистических характеристик и определение обеспеченного расхода воды по Крицкому-Менкелю (Таблица 9).

Таблица 9 – Основные статистические и обеспеченные характеристики.

Река	Среднее значение	Cv	Cs	Cs/Cv		K _{90%}	(ΣQ _T) _{90%}
				Эмпирическое	Расчетное		
Мезень – д. Макариб	992	0,22	0,67	3,10	3	0,74	734
Мезень – д. Малонисогорская	7792	0,19	0,64	3,27	3	0,77	6023
Пёза – д. Игумново	1467	0,20	0,24	1,19	1	0,75	1097
Вашка – д. Вендинга	802	0,22	0,69	3,09	3	0,74	593

Далее, рассчитывая по (Формула 2), выбирается год с наиболее близкой обеспеченностью к расчетной для каждой реки (Таблицы 10-13).

Таблица 10 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности по модели реального водохозяйственного года р. Мезень – д. Макариб.

Характеристика в/х года	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
				Нелимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	
1968-1969	348	136	49,2	48,9	35,5	34,6	24,6	20,8	15,0	12,7	12,6	16,1	754
R _p , %	46,2	18,0	6,53	6,49	4,71	4,59	3,26	2,76	1,99	1,68	1,67	2,14	100
Расчетный год, P=90%	339	132	47,9	47,6	34,6	33,7	23,9	20,2	14,6	12,4	12,3	15,7	734

Таблица 11 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности по модели реального водохозяйственного года р. Мезень – д. Малонисогорская.

Характеристика в/х года	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
				Нелимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	
1960-1961	2060	1270	595	227	236	228	290	184	142	122	114	119	5587
R _p , %	36,9	22,7	10,6	4,06	4,22	4,08	5,19	3,29	2,54	2,18	2,04	2,13	100
Расчетный год, P=90%	2221	1369	641	245	254	246	313	198	153	132	123	128	6023

Таблица 12 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности по модели реального водохозяйственного года р. Пёза – д. Игумново.

Характеристика в/х года	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
				Нелимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	
1979-1980	516	287	57	34,8	37,3	45,7	36,3	24,9	19,7	19,6	17,5	16,1	1112
Rp, %	46,4	25,8	5,13	3,13	3,35	4,11	3,26	2,24	1,77	1,76	1,57	1,45	100
Расчетный год, P=90%	509	283	56,2	34,3	36,8	45,1	35,8	24,6	19,4	19,3	17,3	15,9	1097

Таблица 13 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности по модели реального водохозяйственного года р. Вашка – д. Вендинга.

Характеристика в/х года	Нелимитирующий период			Лимитирующий период									Сумма за год
				Нелимитирующий сезон				Лимитирующий сезон					
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	
1960-1961	213	118	68,6	15,7	22,8	38,1	41,1	15,3	10,6	7,4	7,29	7,84	566
Rp, %	37,7	20,9	12,1	2,78	4,03	6,73	7,26	2,70	1,87	1,31	1,29	1,39	100
Расчетный год, P=90%	223	124	72,0	16,5	23,9	40,0	43,1	16,0	11,1	7,76	7,65	8,22	593

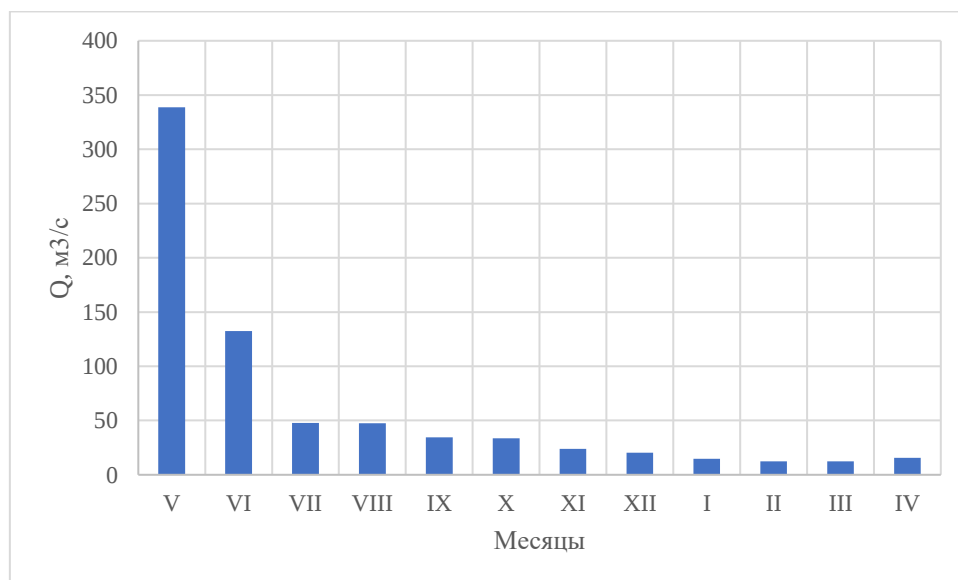


Рисунок 4 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности, полученное методом реального года р. Мезень – д. Макариб.

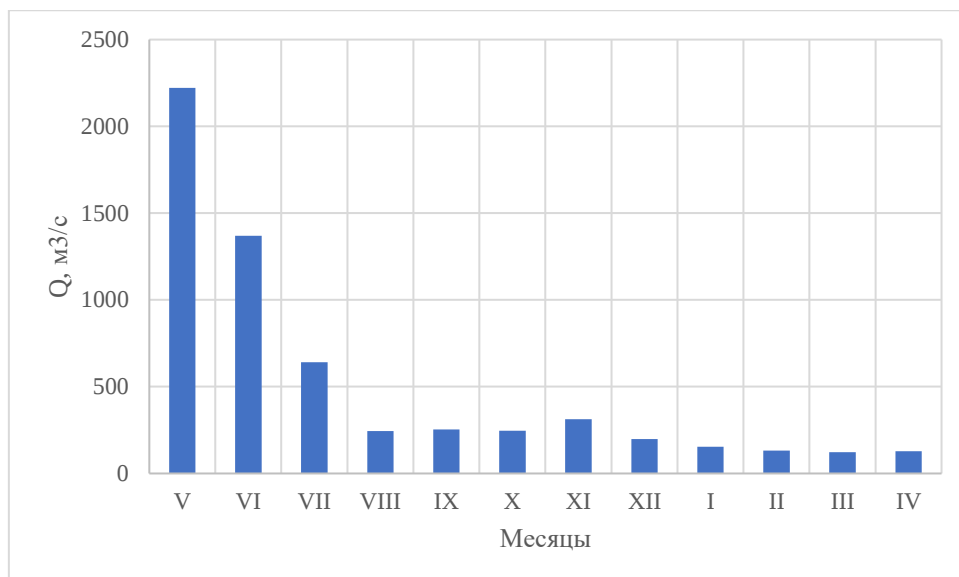


Рисунок 5 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности, полученное методом реального года р. Мезень – д. Малонисогорская.

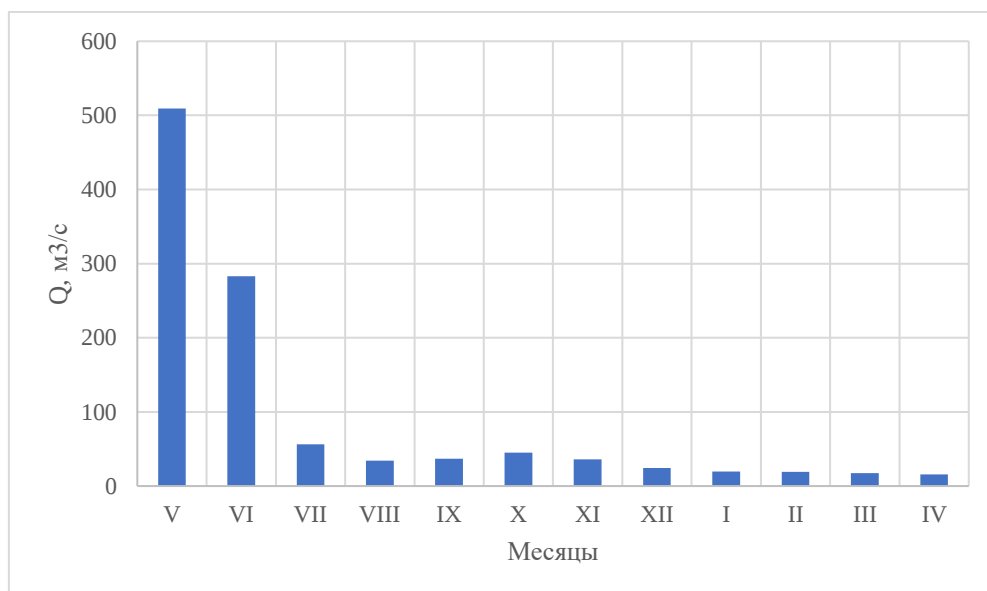


Рисунок 6 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности, полученное методом реального года р. Пёза – д. Игумново.

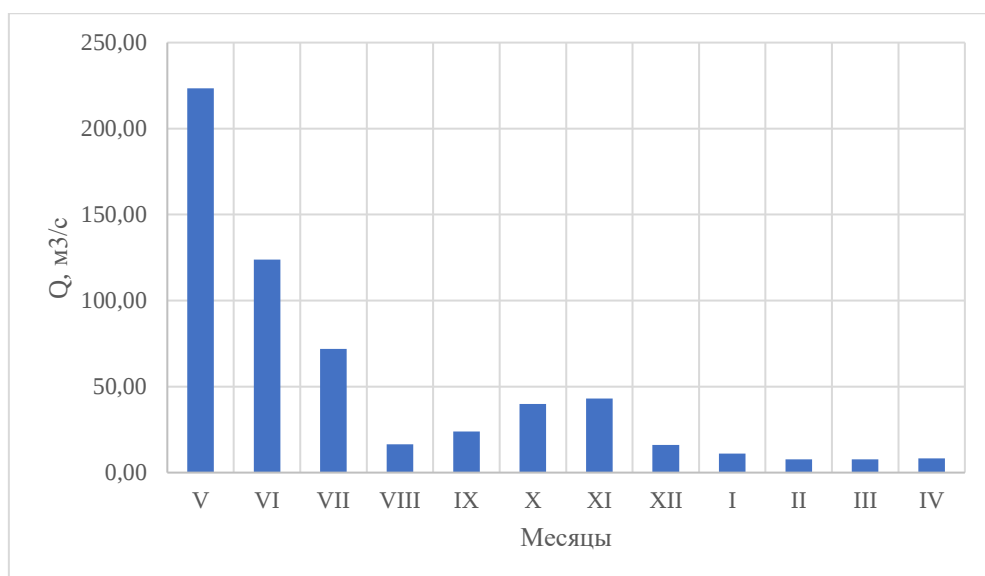


Рисунок 7 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности, полученное методом реального года р. Вашка – д. Вендинга.

3.2.2 Результаты расчета методом компоновки по сезонам

Дополнительно сформированы два ряда данных, представляющих ежегодные объемы стока за нелимитирующий период и нелимитирующий сезон (Приложение 3).

После проводится расчет статистических характеристик (Таблица 14).

Таблица 14 – Основные статистические характеристики и обеспеченные характеристики.

	Река	Среднее	σ	C_v	C_s	C_s/C_v	K90%	Q90%
Лп	р. Мезень – д. Макариб	399	148	0,37	1,40	3,76	0,61	244
	р. Мезень – д. Малонисогорская	3091	919	0,30	1,00	3,37	0,62	1926
	р. Пёза – д. Игумново	564	185	0,33	0,24	0,73	0,59	331
	р. Вашка – д. Вендинга	285	110	0,39	1,03	2,68	0,57	163
Лс	р. Мезень – д. Макариб	140	66,2	0,47	1,90	4,02	0,53	74,6
	р. Мезень – д. Малонисогорская	1151	511	0,44	1,69	3,81	0,45	519
	р. Пёза – д. Игумново	184	101	0,55	1,76	3,20	0,44	81,6
	р. Вашка – д. Вендинга	95,2	77,5	0,81	2,30	2,82	0,28	26,6

Ряды ранжируются и отбираются года с обеспеченностью выше 66,7 %. Результаты отбора и расчета внутригодового распределения стока по месяцам представлены в (Таблицы 15-26).

Таблица 15 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай несоставного сезона) – нелимитирующий период р. Мезень – д. Макариб.

№	Год	$\Sigma Q_{\text{весна}}$	1		2		3	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	2005-2006	512	394	V	82,7	VI	35	VII
2	1962-1963	506	380	V	80,7	VI	45,3	VII
3	1970-1971	506	313	V	152	VI	40,8	VII
4	1980-1981	501	302	V	142	VI	57,4	VII
5	1983-1984	500	295	V	121	VI	84	VII
6	1959-1960	500	345	V	112	VI	42,7	VII
7	1973-1974	499	364	V	98,1	VI	36,7	VII
8	2006-2007	489	340	V	106	VI	42,9	VII
9	1950-1951	485	242	V	166	VI	76,5	VII
10	2013-2014	480	372	V	76,5	VI	31,7	VII
11	1936-1937	469	338	V	84,1	VI	47,1	VII
12	1996-1997	461	231	V	147	VI	83,1	VII
13	1977-1978	449	331	V	90,1	VI	27,9	VII
14	1953-1954	449	344	V	66,6	VI	37,9	VII
15	1963-1964	448	241	V	119	VII	87,9	VI
16	1985-1986	443	248	V	147	VI	47,9	VII
17	1967-1968	441	331	V	65,1	VI	45	VII
18	1989-1990	437	361	V	44,4	VI	31,3	VII
19	2016-2017	428	345	V	50,8	VI	32,5	VII
20	2000-2001	420	326	V	60,2	VI	33,7	VII
21	1945-1946	415	225	VI	146	V	43,5	VII
22	1956-1957	411	278	V	88,7	VI	44,4	VII
23	1988-1989	411	259	V	122	VI	29,8	VII
24	2011-2012	392	303	V	63,3	VI	25,9	VII
25	2010-2011	389	273	V	74,7	VI	41,7	VII
26	1937-1938	383	251	V	98,7	VI	32,8	VII
27	1995-1996	377	256	V	73,4	VI	47,3	VII
28	1938-1939	359	251	V	98,7	VI	32,8	VII
29	2021-2022	345	249	V	58,9	VI	37,3	VII
30	1951-1952	344	142	V	118	VI	83,8	VII
Σ по группе		13247	8930	V	2954	VI	1387	VII
В % от $\Sigma Q_{\text{весна}}$		100	67,4		22,3		10,5	

Таблица 16 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай несоставного сезона) – нелимитирующий сезон р. Мезень – д. Макариб.

№	Год	$\Sigma Q_{л-о}$	Лето		Осень					
			1		1		2		3	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	2001-2002	199	26,9	VIII	70,3	IX	58,35	X	43,6	XI
2	1970-1971	196	29,9	VIII	93,8	X	38,8	XI	33,5	IX
3	1999-2000	192	44,6	VIII	57,2	XI	47,8	X	42,5	IX
4	1975-1976	188	32,3	VIII	74	X	44,1	IX	37,8	XI
5	1973-1974	188	30,4	VIII	76,6	IX	43,9	X	37	XI
6	1993-1994	186	43,3	VIII	58,2	IX	52	X	32,4	XI
7	2003-2004	184	28,1	VIII	68,5	X	50,4	XI	37,2	IX
8	1936-1937	179	31,2	VIII	67,4	XI	49,3	X	31,1	IX
9	1974-1975	175	28,4	VIII	69,2	IX	49,4	X	27,6	XI
10	1959-1960	172	26,5	VIII	61,6	X	50	IX	33,8	XI
11	1972-1973	172	31,5	VIII	80	X	35,3	XI	24,9	IX
12	1951-1952	168	63	VIII	45	X	37,8	IX	22	XI
13	2015-2016	165	31	VIII	60	X	43	XI	31	IX
14	1980-1981	165	31,1	VIII	45,8	IX	45,1	X	42,8	XI
15	1978-1979	157	31,7	VIII	47,2	XI	45,3	X	33,1	IX
16	1950-1951	155	35,6	VIII	63,4	X	35,7	IX	20	XI
17	1992-1993	152	28	VIII	49,5	X	47,1	IX	26,9	XI
18	1953-1954	149	27,2	VIII	51,7	IX	44,9	X	25,4	XI
19	1990-1991	148	32,1	VIII	48,6	IX	40,6	X	26,7	XI
20	1940-1941	145	55,5	VIII	37,7	X	33,4	IX	18,1	XI
21	1968-1969	144	48,9	VIII	35,5	IX	34,6	X	24,6	XI
22	2016-2017	139	32,4	VIII	43,6	X	38,3	IX	24,2	XI
23	1976-1977	137	32,3	VIII	47	IX	35,6	X	21,6	XI
24	2014-2015	132	33,9	VIII	33,5	XI	33	IX	31,8	X
25	1988-1989	127	22,2	VIII	50	X	28,4	XI	26,2	IX
26	2000-2001	117	27,6	VIII	36,3	XI	28,6	IX	24,5	X
27	1937-1938	109	25,8	VIII	30,2	X	26,5	IX	26,5	XI
28	1960-1961	108	27,6	VIII	28,1	X	27,1	IX	25,1	XI
29	1947-1948	96	26,7	VIII	28	X	23,9	IX	17,7	XI
30	1946-1947	94	29,8	VIII	27,5	IX	21,1	X	15,1	XI
Σ по группе		4635	996	VIII	1585	X	1189	IX	865	XI
В % от $\Sigma Q_{л-о}$		100	21,5		34,2		25,7		18,7	

Таблица 17 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай составного сезона) – лимитирующий сезон р. Мезень – д. Макариб.

№	Год	$\Sigma Q_{\text{зима}}$	1		2		3		4		5	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1985-1986	103	27,9	XII	22,3	IV	19,6	I	17,5	II	15,5	III
2	1964-1965	102	27,3	XII	21,1	I	20	IV	17,4	II	16,3	III
3	1971-1972	102	30	XII	21	I	18,1	II	16,7	IV	15,7	III
4	1967-1968	101	31,2	XII	20,3	I	17,1	II	16,4	IV	15,5	III
5	1943-1944	99	25,2	IV	22,9	XII	18,4	I	17,3	II	14,9	III
6	1958-1959	98	27,1	XII	18,6	I	18,2	II	17,3	III	17	IV
7	1934-1935	98	26,2	XII	19,5	IV	17,7	I	17,7	II	17,1	III
8	1984-1985	98	25,6	XII	20,3	I	18	IV	17,4	II	16,6	III
9	1945-1946	95	24,7	XII	18,6	IV	18,1	I	17,6	II	16,4	III
10	1987-1988	95	26,1	IV	20,5	XII	18,1	I	15,5	II	14,8	III
11	1969-1970	93	26,4	XII	17,6	I	16,4	II	16,4	IV	15,8	III
12	1941-1942	92	24,7	XII	18,4	I	18	IV	16	III	15,3	II
13	2014-2015	92	22,5	XII	19	IV	17,5	II	17,1	I	15,8	III
14	1970-1971	92	23,3	XII	19,3	I	17,9	II	15,8	IV	15,6	III
15	1953-1954	88	31,6	IV	16,4	XII	14,7	I	13,3	II	12,4	III
16	1992-1993	87	20	XII	17,8	I	17,6	IV	15,9	II	15,9	III
17	2016-2017	85	19,8	IV	17,4	XII	16,3	I	16,3	III	15,3	II
18	1956-1957	84	20,2	XII	16,8	I	16	II	15,4	III	15,4	IV
19	1978-1979	82	24,5	XII	15,4	IV	14,4	I	13,8	II	13,6	III
20	1955-1956	80	23,1	XII	15,3	II	14,9	I	13,7	III	13,3	IV
21	1960-1961	79	17,8	XII	17,4	I	15,1	IV	15	II	13,9	III
22	1937-1938	79	27,9	IV	13,5	XII	13,3	II	12,4	I	11,4	III
23	1988-1989	78	19,2	IV	17,9	XII	15,2	I	13,4	III	12,2	II
24	1968-1969	77	20,8	XII	16,1	IV	15	I	12,7	II	12,6	III
25	1946-1947	77	24,5	IV	14,1	XII	13,2	I	12,7	III	12,2	II
26	1944-1945	76	17,5	XII	16,5	I	15,1	II	13,6	III	13,4	IV
27	1951-1952	76	18,8	I	17,4	XII	15,6	II	12,2	III	11,8	IV
28	1939-1940	76	20,6	XII	15,5	IV	13,5	I	13,5	III	12,4	II
29	1940-1941	68	14,4	XII	13,9	I	13,5	II	13,4	IV	13	III
30	1947-1948	64	14,2	IV	13,7	XII	12,5	II	12,3	I	11,4	III
Σ по группе		2615	703	XII	535	IV	489	I	456	II	433	III
В % от $\Sigma Q_{\text{зима}}$		100	26,9		20,4		18,7		17,4		16,5	

Таблица 18 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай несоставного сезона) – нелимитирующий период р. Мезень – д. Малонисогорская.

№	Год	$\Sigma Q_{\text{весна}}$	1		2		3	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1999-2000	3966	2010	V	1520	VI	436	VII
2	1963-1964	3946	2060	V	1300	VII	586	VI

Продолжение таблицы 18								
3	1960-1961	3925	2060	V	1270	VI	595	VII
4	1983-1984	3920	2390	V	789	VI	741	VII
5	1962-1963	3899	2800	V	731	VI	368	VII
6	1995-1996	3897	2590	V	692	VI	615	VII
7	2000-2001	3856	2590	V	921	VI	345	VII
8	2013-2014	3837	2880	V	648	VI	309	VII
9	1977-1978	3736	2630	V	815	VI	291	VII
10	2015-2016	3730	2510	V	794	VI	426	VII
11	1989-1990	3697	2900	V	436	VI	361	VII
12	1996-1997	3660	2270	V	798	VI	592	VII
13	2006-2007	3582	2280	V	919	VI	383	VII
14	2001-2002	3537	2600	V	614	VI	323	VII
15	1956-1957	3468	1940	V	930	VI	598	VII
16	1967-1968	3448	2340	V	676	VI	432	VII
17	1985-1986	3440	1970	V	1020	VI	450	VII
18	2016-2017	3287	2440	V	487	VI	360	VII
19	1988-1989	3257	1960	V	1020	VI	277	VII
20	2011-2012	3237	2370	V	637	VI	230	VII
21	2010-2011	3112	2080	V	643	VI	389	VII
22	2021-2022	2519	1660	V	564	VI	295	VII
Σ по группе		78956	51330	V	18224	VI	9402	VII
В % от ΣQвесна		100	65,0		23,1		11,9	

Таблица 19 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай несоставного сезона) – нелимитирующий сезон р. Мезень – д. Малонисогорская.

№	Год	ΣQл-о	Лето		Осень					
			1		1		2		3	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	2016-2017	1600	468	X	455	IX	403	VIII	274	XI
2	2020-2021	1582	608	XI	367	IX	320	X	287	VIII
3	1994-1995	1568	570	X	391	XI	308	IX	299	VIII
4	1991-1992	1558	641	X	482	IX	251	VIII	184	XI
5	1997-1998	1514	653	X	307	IX	299	XI	255	VIII
6	1975-1976	1506	578	X	347	XI	318	IX	263	VIII
7	1978-1979	1504	490	X	404	XI	310	VIII	300	IX
8	1990-1991	1485	506	X	487	IX	277	VIII	215	XI
9	2002-2003	1467	586	IX	427	X	247	XI	207	VIII
10	1968-1969	1440	543	VIII	346	IX	319	X	232	XI
11	1972-1973	1422	452	XI	403	VIII	375	X	192	IX
12	2003-2004	1415	453	X	410	IX	292	VIII	260	XI
13	2006-2007	1331	413	XI	367	X	301	IX	250	VIII
14	2000-2001	1202	346	X	339	VIII	280	IX	237	XI
15	1974-1975	1187	385	IX	322	X	261	VIII	219	XI
16	2001-2002	1186	308	IX	305	XI	304	VIII	269	X
17	1985-1986	1170	525	X	234	IX	221	XI	190	VIII

Продолжение таблицы 19										
18	1992-1993	1156	370	IX	332	X	241	VIII	213	XI
19	1988-1989	1137	408	X	281	IX	233	XI	215	VIII
20	1980-1981	1083	344	X	299	IX	234	VIII	206	XI
21	1960-1961	981	290	XI	236	IX	228	X	227	VIII
22	2014-2015	931	240	X	235	IX	235	VIII	221	XI
Σ по группе		29425	10177	X	7776	IX	6257	VIII	5215	XI
В % от $\Sigma Q_{л-о}$		100	34,6		26,4		21,3		17,7	

Таблица 20 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай составного сезона) – лимитирующий сезон р. Мезень – д. Малонисогорская.

№	Год	$\Sigma Q_{зима}$	1		2		3		4		5	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1964-1965	856	267	XII	175	I	161	IV	139	II	114	III
2	1979-1980	855	245	XII	174	I	171	IV	136	II	129	III
3	1971-1972	827	256	XII	167	I	140	IV	135	II	129	III
4	1988-1989	826	287	IV	169	XII	131	III	123	I	116	II
5	1973-1974	823	219	XII	172	IV	161	I	141	II	130	III
6	1967-1968	821	244	XII	165	I	149	IV	133	II	130	III
7	1980-1981	787	193	XII	158	I	147	III	147	II	142	IV
8	1986-1987	781	275	XII	148	I	121	IV	119	III	118	II
9	2001-2002	772	299	IV	131	XII	127	III	112	I	103	II
10	2016-2017	742	188	IV	150	XII	148	III	130	I	126	II
11	1958-1959	717	190	XII	143	I	130	II	129	III	125	IV
12	1956-1957	687	175	XII	146	I	131	IV	119	II	116	III
13	1985-1986	686	181	XII	140	I	130	IV	126	II	109	III
14	1992-1993	685	151	XII	149	I	134	IV	132	II	119	III
15	1960-1961	681	184	XII	142	I	122	II	119	IV	114	III
16	1978-1979	680	244	XII	125	I	105	II	104	IV	102	III
17	1968-1969	673	185	XII	142	I	134	IV	109	II	103	III
18	2014-2015	667	164	XII	161	IV	126	III	110	II	106	I
19	2002-2003	645	169	IV	165	XII	112	III	102	I	96,7	II
20	1997-1998	623	174	XII	132	IV	110	I	105	III	102	II
21	1987-1988	604	193	IV	123	XII	108	I	90,5	II	89,0	III
22	1955-1956	589	180	XII	113	I	102	IV	99,2	II	94,9	III
Σ по группе		16026	4663	XII	3290	I	2900	IV	2660	II	2514	III
В % от $\Sigma Q_{зима}$		100	29,1		20,5		18,1		16,6		15,7	

Таблица 21 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай несоставного сезона) – нелимитирующий период р. Пёза – д. Игумново.

№	Год	$\Sigma Q_{\text{весна}}$	1		2		3	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1963-1964	754	498	V	185	VII	71,2	VI
2	1955-1956	753	450	V	223	VI	80,3	VII
3	1944-1945	750	455	VI	235	V	59,5	VII
4	1936-1937	747	511	V	179	VI	57,4	VII
5	1977-1978	742	558	V	112	VI	71,5	VII
6	1949-1950	730	351	V	294	VI	84,7	VII
7	1954-1955	716	504	V	149	VI	62,5	VII
8	1943-1944	714	542	V	114	VI	58,3	VII
9	1970-1971	703	407	V	228	VI	68,2	VII
10	1987-1988	681	485	V	105	VI	90,7	VII
11	1960-1961	679	391	V	220	VI	67,9	VII
12	1967-1968	675	507	V	106	VI	62,3	VII
13	1983-1984	666	465	V	117	VI	83,8	VII
14	1962-1963	663	427	V	189	VI	46,7	VII
15	1989-1990	648	515	V	79,4	VI	53,6	VII
16	1985-1986	632	389	V	206	VI	36,8	VII
17	1974-1975	610	479	V	87,2	VII	43,6	VI
18	1939-1940	588	362	V	173	VI	53,4	VII
19	1950-1951	564	262	V	164	VI	138	VII
20	1937-1938	530	320	V	138	VII	72,4	VI
Σ по группе		13544	8878	V	3304	VI	1363	VII
В % от $\Sigma Q_{\text{весна}}$		100	65,5		24,4		10,1	

Таблица 22 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай несоставного сезона) – нелимитирующий сезон р. Пёза – д. Игумново.

№	Год	$\Sigma Q_{\text{л-о}}$	Лето		Осень					
			1		1		2		3	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1953-1954	308	119	X	95,4	IX	60	XI	33,4	VIII
2	1972-1973	304	145	X	62,2	XI	52,1	IX	44,4	VIII
3	1942-1943	289	124	X	68	XI	62	IX	34,8	VIII
4	1958-1959	287	95,7	XI	87,5	X	53,6	VIII	49,9	IX
5	1993-1994	287	97,7	IX	91,5	X	51	XI	46,3	VIII
6	1978-1979	281	99,4	X	97,9	XI	43,4	IX	40,4	VIII
7	1986-1987	279	106	X	88,1	XI	54,6	IX	29,9	VIII
8	1949-1950	265	109	X	70,2	XI	46,6	IX	38,8	VIII
9	1951-1952	247	104	X	61	IX	43,6	XI	38,6	VIII
10	1974-1975	247	112	IX	63,2	X	38,1	VIII	33,3	XI
11	1968-1969	239	91,2	VIII	60,8	IX	52,4	X	34,7	XI

Продолжение таблицы 22										
12	1952-1953	232	75,9	X	60,2	XI	50,3	IX	45,2	VIII
13	1933-1934	228	114	XI	48,8	X	34,3	VIII	30,5	IX
14	1990-1991	219	73,9	X	66,3	XI	42	IX	37	VIII
15	1946-1947	171	73	X	45,8	XI	27	VIII	24,9	IX
16	1960-1961	169	48,5	X	46,6	XI	42,3	IX	31,4	VIII
17	1985-1986	168	69,2	X	47,4	XI	26,4	IX	25,1	VIII
18	1936-1937	157	65	XI	35,1	X	29,3	VIII	27,4	IX
19	1980-1981	154	45,7	X	37,3	IX	36,3	XI	34,8	VIII
20	1945-1946	91	31,1	VIII	23,9	IX	21,2	X	14,6	XI
Σ по группе		4618	1799	X	1257	XI	867	IX	695	VIII
В % от $\Sigma Q_{л-о}$		100	39,0		27,2		18,8		15,1	

Таблица 23 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай составного сезона) – лимитирующий сезон р. Пёза – д. Игумново.

№	Год	$\Sigma Q_{зима}$	1		2		3		4		5	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1974-1975	125	38,3	IV	26,4	XII	22,9	I	20,1	II	17,7	III
2	1970-1971	122	39,1	XII	26,4	I	23,7	II	16,8	III	16,3	IV
3	1942-1943	121	35,2	XII	26,4	I	22,5	II	18,7	IV	18,3	III
4	1979-1980	117	33,8	XII	23,2	I	21,9	IV	20,4	II	17,9	III
5	1967-1968	114	40,5	XII	22,9	I	18,2	II	16,3	III	16,2	IV
6	1955-1956	113	32,6	XII	25,7	I	19,8	II	18	IV	17	III
7	1985-1986	112	28,2	XII	21,9	IV	21,5	I	20,3	II	20	III
8	1978-1979	112	44,9	XII	20,7	I	16,4	II	15,3	III	14,5	IV
9	1987-1988	112	36,8	IV	21,1	I	20,1	XII	17,4	II	16,2	III
10	1958-1959	110	38,2	XII	19,6	I	18,4	II	17,5	III	16,2	IV
11	1952-1953	108	29,2	XII	22	I	21,5	IV	19,3	II	16,3	III
12	1939-1940	107	28,6	XII	21,3	II	20,9	I	18,5	III	17,7	IV
13	1943-1944	105	37,2	XII	21,1	I	17,1	II	15,2	III	14,8	IV
14	1934-1935	100	27,5	IV	19,1	XII	18,3	III	17,8	I	17,6	II
15	1954-1955	99	37,7	XII	19,6	I	15	II	13,3	III	13,1	IV
16	1980-1981	98	24,9	XII	19,7	I	19,6	II	17,5	III	16,1	IV
17	1960-1961	97	23,8	XII	21,4	I	19,7	II	16,6	III	15,9	IV
18	1984-1985	97	23,6	XII	19,5	I	18,7	IV	18,1	II	17,5	III
19	1945-1946	97	46,4	IV	14,6	I	14,3	XII	11,4	II	10,4	III
20	1968-1969	93	26,6	XII	22,1	I	16,5	II	14,6	III	13,6	IV
Σ по группе		2161	673	XII	435	I	387	II	343	III	323	IV
В % от $\Sigma Q_{зима}$		100	31,1		20,1		17,9		15,9		15,0	

Таблица 24 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай несоставного сезона) – нелимитирующий период р. Вашка – д. Вендинга.

№	Год	$\Sigma Q_{\text{весна}}$	1		2		3	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1965-1966	447	300	V	87,4	VI	59,6	VII
2	1959-1960	441	333	V	81,3	VI	26,4	VII
3	1980-1981	423	269	V	110	VI	43,7	VII
4	1975-1976	416	250	V	129	VI	37,3	VII
5	1977-1978	415	284	V	108	VI	23,1	VII
6	1984-1985	413	303	V	65,8	VII	44,4	VI
7	1960-1961	400	213	V	118	VI	68,6	VII
8	1988-1989	386	221	V	130	VI	35,1	VII
9	1956-1957	376	221	V	95,5	VII	59,2	VI
10	1989-1990	369	303	V	33,1	VII	32,4	VI
11	1973-1974	325	263	V	45,5	VI	16,9	VII
12	1983-1984	324	196	V	66,5	VII	61,3	VI
13	1967-1968	252	156	V	51,9	VI	44,4	VII
Σ по группе		4986	3312	V	1122	VI	552	VII
В % от $\Sigma Q_{\text{весна}}$		100	66,4		22,5		11,1	

Таблица 25 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай несоставного сезона) – нелимитирующий сезон р. Вашка – д. Вендинга.

№	Год	$\Sigma Q_{\text{л-о}}$	Лето		Осень					
			1		1		2		3	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1968-1969	147	41,5	X	41,0	VIII	36,4	IX	28	XI
2	1991-1992	143	56,3	X	31,8	XI	28,3	VIII	26,9	IX
3	1986-1987	141	50,9	X	37,6	XI	34	IX	18,8	VIII
4	1992-1993	129	48,4	X	37,3	XI	23,6	IX	19,2	VIII
5	1955-1956	128	45,3	X	45	XI	21,3	VIII	16,4	IX
6	1985-1986	125	56,7	X	24,8	IX	22,1	VIII	21,7	XI
7	1988-1989	121	39,5	X	38,5	IX	24,9	XI	17,8	VIII
8	1960-1961	118	41,1	XI	38,1	X	22,8	IX	15,7	VIII
9	1980-1981	114	39,9	IX	30,9	X	23,7	XI	19,3	VIII
10	1975-1976	85,2	36,1	X	18,3	IX	17,4	XI	13,4	VIII
11	1972-1973	82,1	33,8	X	19,0	VIII	15,9	XI	13,4	IX
12	1976-1977	81,0	26,4	VIII	21,9	IX	21,5	X	11,2	XI
13	1974-1975	78,0	23,8	X	22,3	IX	19,2	VIII	12,7	XI
Σ по группе		1492	540	X	407	IX	311	XI	235	VIII
В % от $\Sigma Q_{\text{л-о}}$		100	36,2		27,2		20,9		15,7	

Таблица 26 – Расчет внутригодового распределения стока по месяцам маловодной группы (случай составного сезона) – лимитирующий сезон р. Вашка – д. Вендинга.

№	Год	$\Sigma Q_{\text{зима}}$	1		2		3		4		5	
			Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц	Q	Месяц
1	1980-1981	52,4	14,4	XII	11,1	I	10,4	II	8,61	III	7,92	IV
2	1973-1974	50,6	14,3	XII	11,1	IV	9,93	I	8,14	II	7,17	III
3	1984-1985	50,5	21,1	XII	10,5	I	7,14	II	6,47	IV	5,28	III
4	1975-1976	49,5	15,8	IV	12,7	XII	8,48	I	6,29	III	6,27	II
5	1960-1961	48,4	15,3	XII	10,6	I	7,84	IV	7,4	II	7,29	III
6	1967-1968	45,4	16,9	XII	8,66	IV	8,19	I	6,05	III	5,58	II
7	1971-1972	45,1	17,2	XII	10,2	IV	8,57	I	5,41	II	3,69	III
8	1987-1988	44,3	18,1	IV	8,62	XII	7,32	I	5,39	II	4,83	III
9	1958-1959	43,0	12,2	XII	9,04	IV	7,67	I	7,08	II	7,05	III
10	1955-1956	39,6	14,9	XII	7,06	I	6,59	IV	5,85	II	5,16	III
11	1978-1979	39,4	17,2	XII	7,23	I	5,25	IV	5,24	II	4,5	III
12	1956-1957	37,3	10,2	XII	7,66	I	7,01	IV	6,35	II	6,07	III
13	1968-1969	30,9	10,8	XII	9,27	IV	6,09	I	3,06	II	1,72	III
Σ по группе		576	198	XII	124	IV	100	I	81	II	73	III
В % от $\Sigma Q_{\text{зима}}$		100	34,4		21,5		17,4		14,1		12,6	

Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года представлено в (Таблицы 27-34) и на (Рисунки 8-11).

Таблица 27 – Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года в процентах от сезона и от года р. Мезень – д. Макариб.

	Весна				Лето-осень					Зима					
	V	VI	VII	Сезон	VIII	IX	X	XI	Сезон	XII	I	II	III	IV	Сезон
% от сезона	67,4	22,3	10,5	100	21,5	25,7	34,2	18,7	100	26,9	18,7	17,4	16,5	20,4	100
% от года	43,6	14,4	6,77	64,6	4,86	5,80	7,73	4,22	22,6	3,43	2,39	2,22	2,11	2,61	12,8

Таблица 28 – Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года в процентах от сезона и от года р. Мезень – д. Малонисогорская.

	Весна				Лето-осень					Зима					
	V	VI	VII	Сезон	VIII	IX	X	XI	Сезон	XII	I	II	III	IV	Сезон
% от сезона	65,0	23,1	11,9	100	21,3	26,4	34,6	17,7	100	29,1	20,5	16,6	15,7	18,1	100
% от года	42,0	14,9	7,70	63,5	4,81	5,98	7,82	4,01	23,7	3,71	2,62	2,12	2,00	2,31	12,9

Таблица 29 – Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года в процентах от сезона и от года р. Пёза – д. Игумново.

	Весна				Лето-осень					Зима					
	V	VI	VII	Сезон	VIII	IX	X	XI	Сезон	XII	I	II	III	IV	Сезон
% от сезона	65,5	24,4	10,1	100	15,1	18,8	39,0	27,2	100	31,1	20,1	17,9	15,9	15,0	100
% от года	43,7	16,3	6,7	66,6	3,42	4,26	8,85	6,19	22,7	3,31	2,14	1,90	1,69	1,59	10,6

Таблица 30 – Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года в процентах от сезона и от года р. Вашка – д. Вендинга.

	Весна				Лето-осень					Зима					
	V	VI	VII	Сезон	VIII	IX	X	XI	Сезон	XII	I	II	III	IV	Сезон
% от сезона	66,4	22,5	11,1	100	15,7	27,2	36,2	20,9	100	34,4	17,4	14,1	12,6	21,5	100
% от года	46,9	15,9	7,83	70,7	3,32	5,76	7,65	4,41	21,1	2,81	1,42	1,15	1,03	1,75	8,17

Таблица 31 – Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года р. Мезень – д. Макариб.

	Месячный сток												Сезонный			Год
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	в	л-о	з	
%	43,6	14,4	6,77	4,86	5,80	7,73	4,22	3,43	2,39	2,22	2,11	2,61	64,6	22,6	12,8	100
Q	320	106	49,6	35,6	42,6	56,8	31,0	25,2	17,5	16,3	15,5	19,1	490	170	74,7	734

Таблица 32 – Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года р. Мезень – д. Малонисогорская.

	Месячный сток												Сезонный			Год
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	в	л-о	з	
%	42,0	14,9	7,70	4,81	5,98	7,82	4,01	3,71	2,62	2,12	2,00	2,31	63,5	23,7	12,9	100
Q	2531	899	464	290	360	471	241	224	158	128	121	139	4097	1407	519	6023

Таблица 33 – Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года р. Пёза – д. Игумново.

	Месячный сток												Сезонный			Год
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	в	л-о	з	
%	43,7	16,3	6,71	3,42	4,26	8,85	6,19	3,31	2,14	1,90	1,69	1,59	66,6	22,7	10,6	100
Q	479	178	73,6	37,5	46,8	97,1	67,9	36,3	23,5	20,9	18,5	17,5	766	249	81,6	1097

Таблица 34 – Расчетное внутригодовое распределение стока по месяцам и сезонам года р. Вашка – д. Вендинга.

	Месячный сток												Сезонный			Год
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	в	л-о	з	
%	46,9	15,9	7,83	3,32	5,76	7,65	4,41	2,81	1,42	1,15	1,03	1,75	70,7	21,1	8,2	100
Q	279	94	46,5	19,7	34,2	45,4	26,2	16,7	8,45	6,84	6,10	10,41	430	137	26,6	593

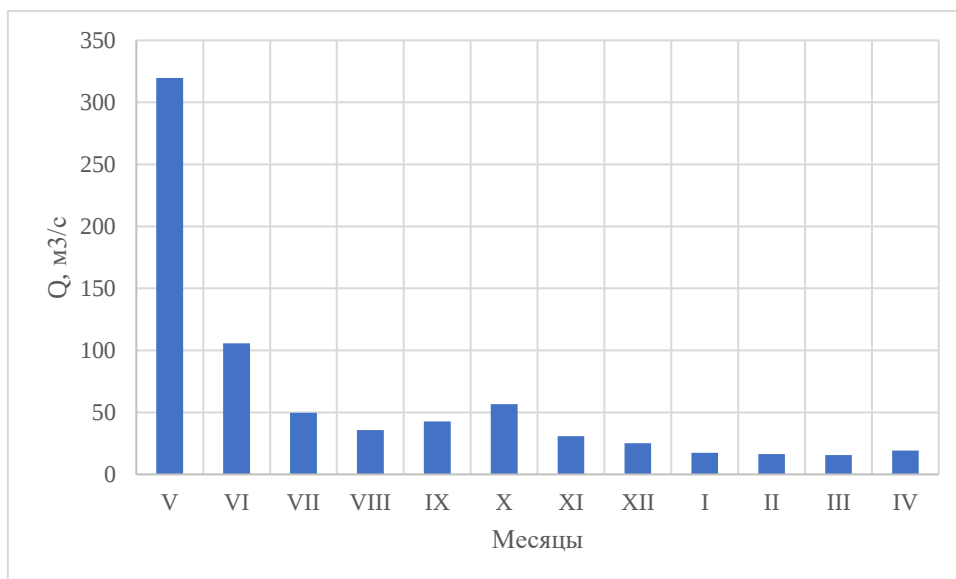


Рисунок 8 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности, полученное методом компоновки для р. Мезень – д. Макариб.

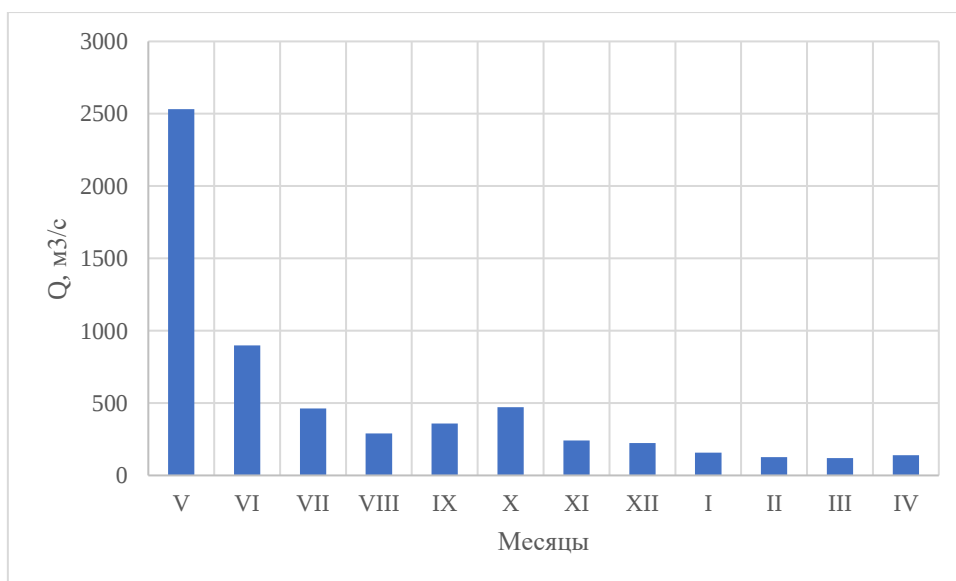


Рисунок 9 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности, полученное методом компоновки для р. Мезень – д. Малонисогорская.

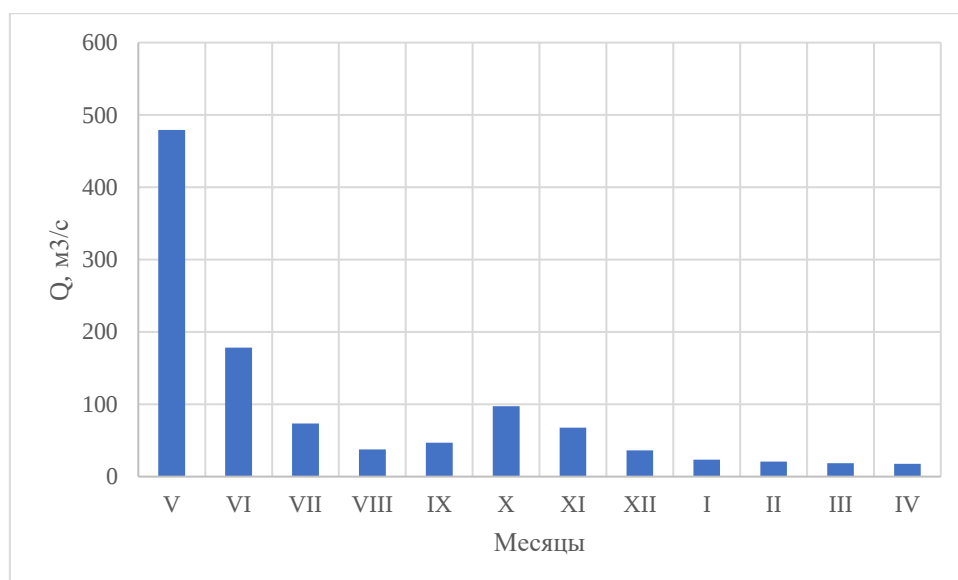


Рисунок 10 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности, полученное методом компоновки для р. Пёза – д. Игумново.

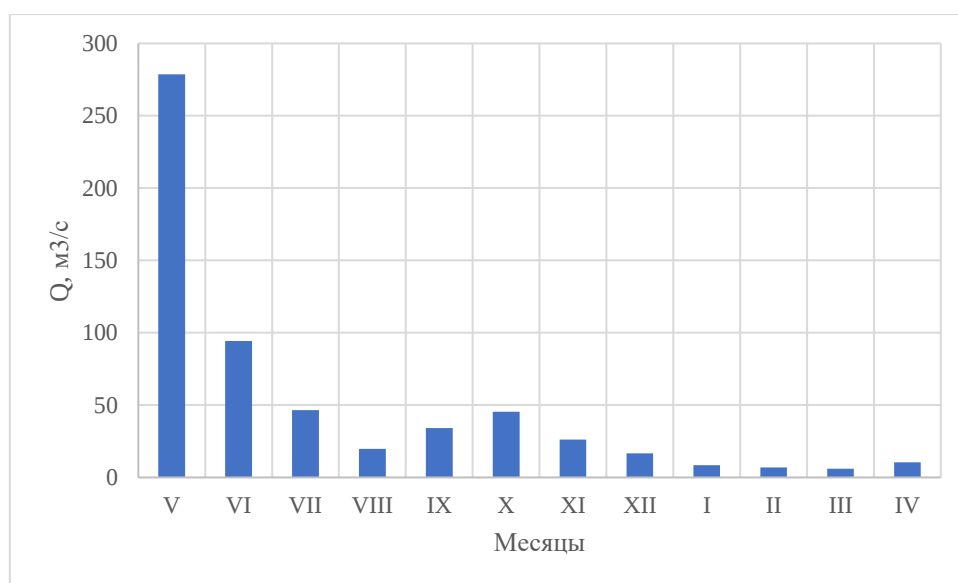


Рисунок 11 – Расчетное внутригодовое распределение стока для года 90% обеспеченности, полученное методом компоновки для р. Вашка – д. Вендинга.

3.2.3 Результаты расчета методом теории периодически коррелированных случайных процессов (ПКСП)

Для исследования особенностей водного режима зарегулированных рек региона были проанализированы данные среднемесячных расходов воды. На представленных диаграммах (Рисунки 12-15) отображены гидрографы средних месячных расходов воды рек Мезень, Пёза и Вашка.

Вероятностные характеристики периодически коррелированных случайных процессов, включая математическое ожидание $m(t)$ и дисперсию $D(t)$, рассчитанные на основе рядов среднемесячных расходов, представлены на (Рисунках 16-19).

Результаты анализа гидрологических графиков (Рисунки 12-15) позволяют сделать следующие наблюдения: Весеннее половодье характеризуется единичным пиком на всех исследуемых водотоках. Летний период отличается одиночными дождевыми паводками, а осенний сезон сопровождается сериями последовательных паводков. Зимой отмечается постепенное снижение стока, связанное с уменьшением запасов подземных вод. Абсолютные минимумы расходов воды фиксируются преимущественно в марте и августе.

Наибольшая водность наблюдается в период весеннего половодья, тогда как минимальные значения стока приходятся на конец зимнего сезона (март) и последний месяц лета (август). Такая динамика отражает характерные особенности водного режима рек с преобладанием снегового питания и выраженным сезонным регулированием стока.

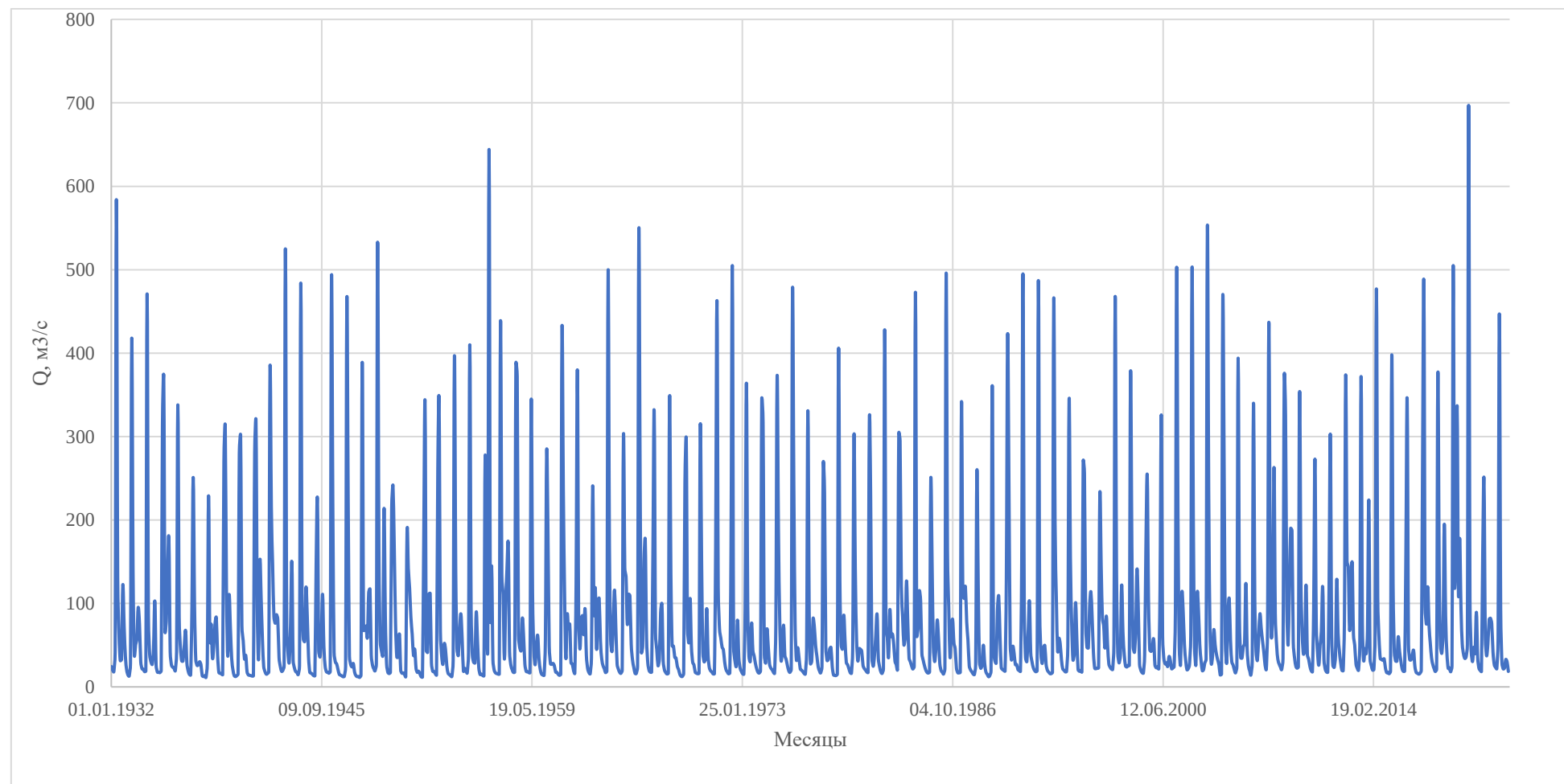


Рисунок 12 – Гидрограф средних месячных расходов воды р. Мезень – д. Макариб, 1932-2022гг.

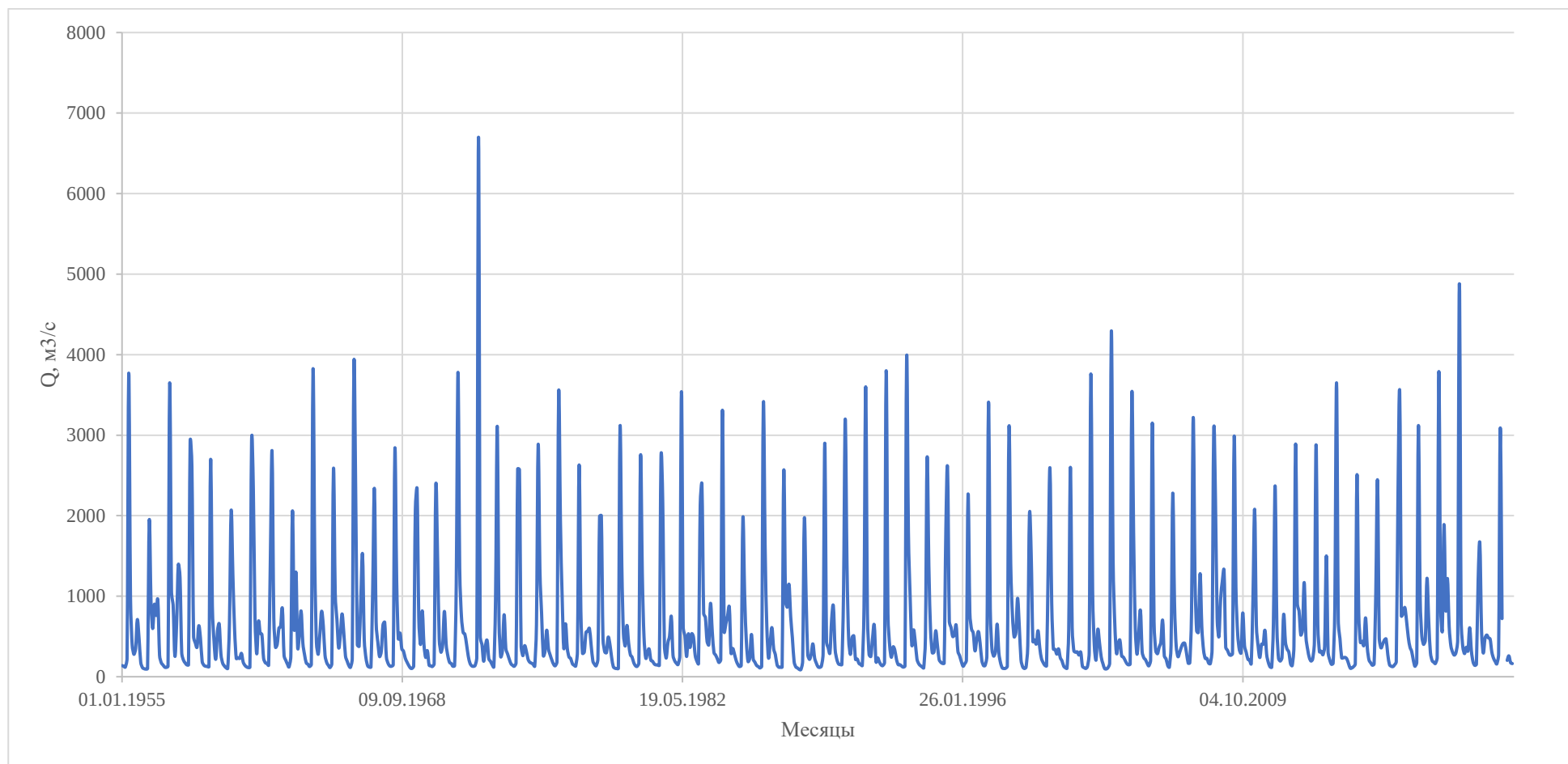


Рисунок 13 – Гидрограф средних месячных расходов воды р. Мезень – д. Малонисогорская, 1955-2022гг.

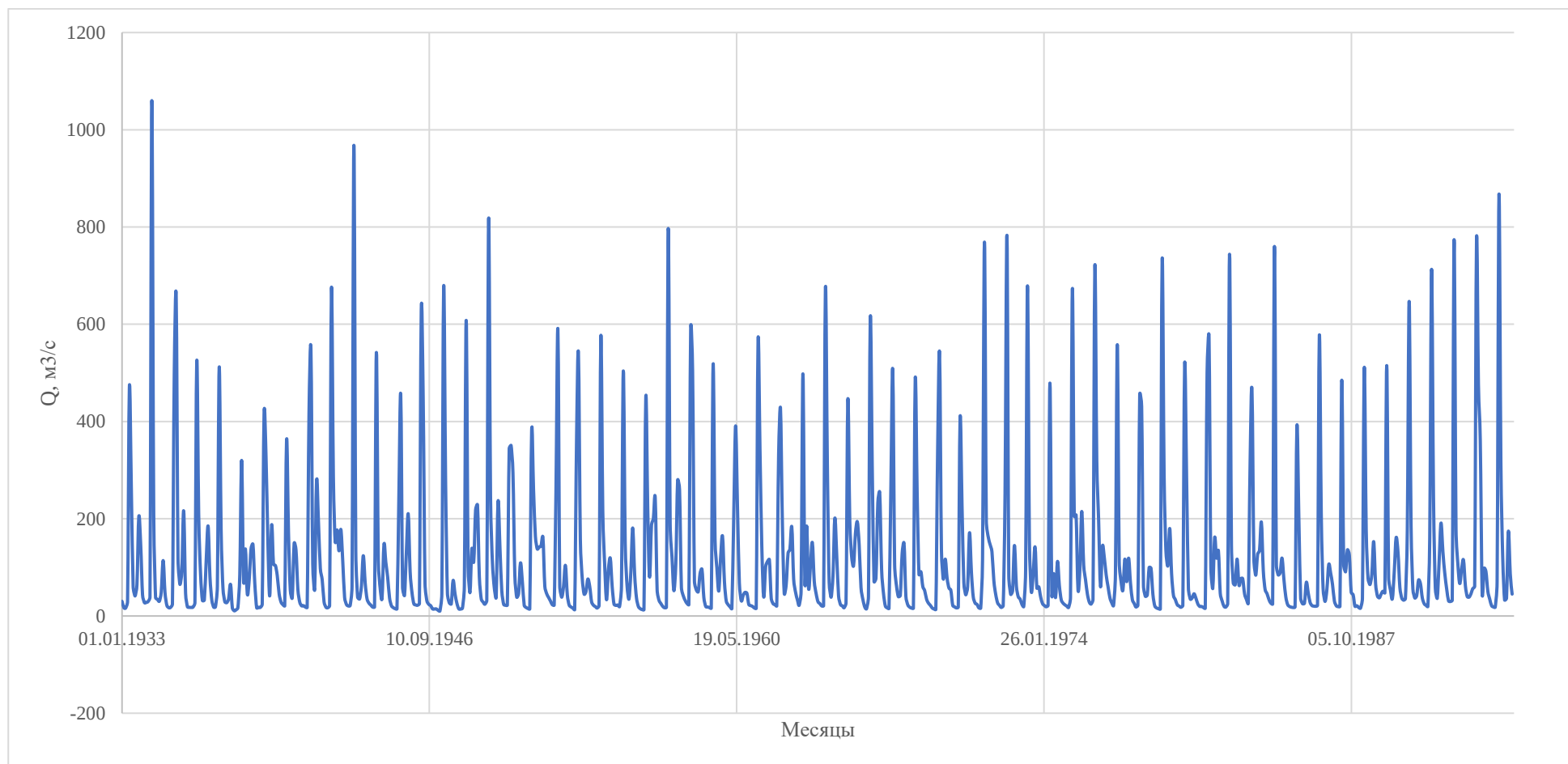


Рисунок 14 – Гидрограф средних месячных расходов воды р. Пёза – д. Игумново, 1933-1994гг.

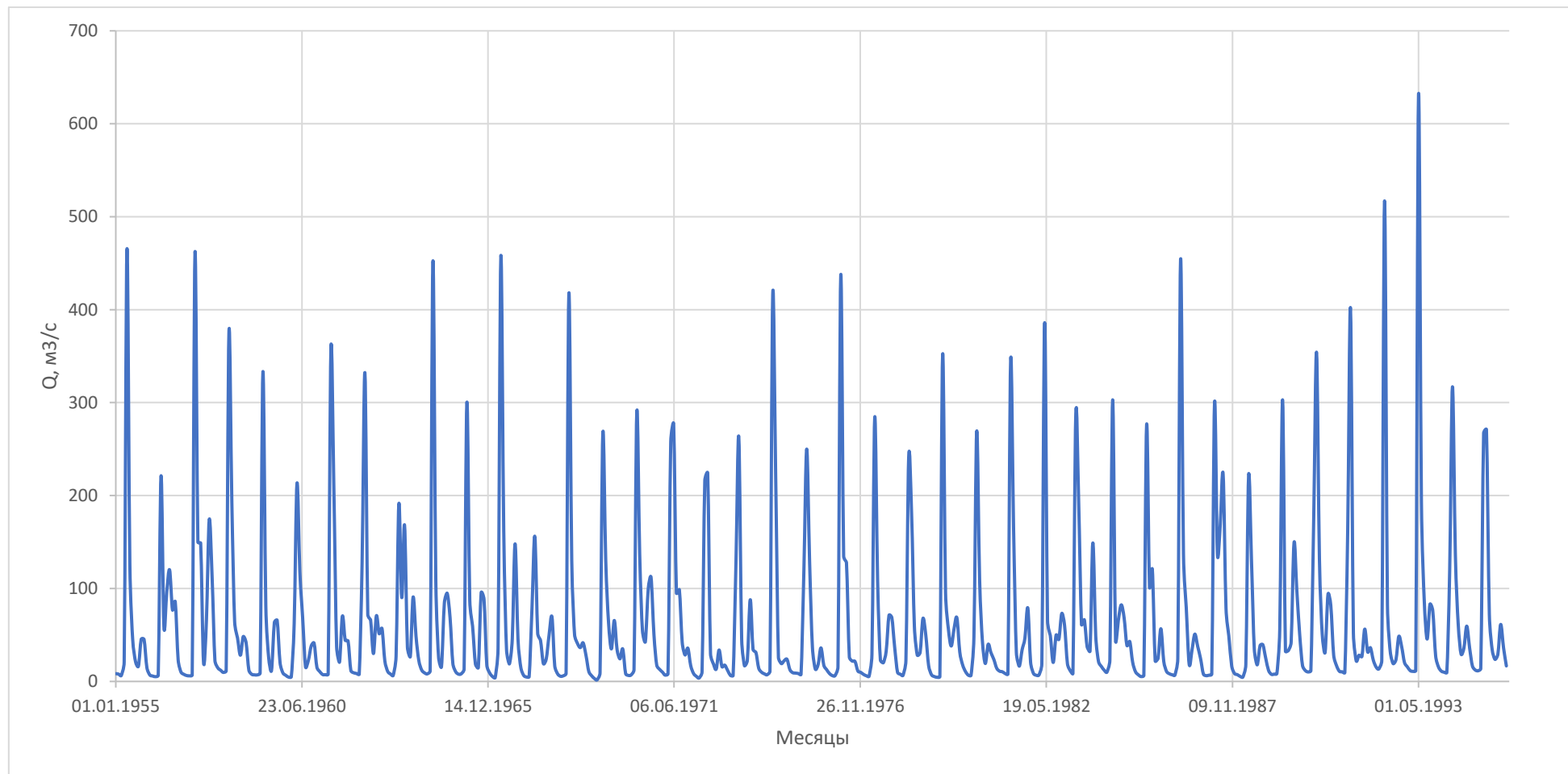


Рисунок 15 – Гидрограф средних месячных расходов воды р. Вашка – д. Вендинга, 1955-1995гг.

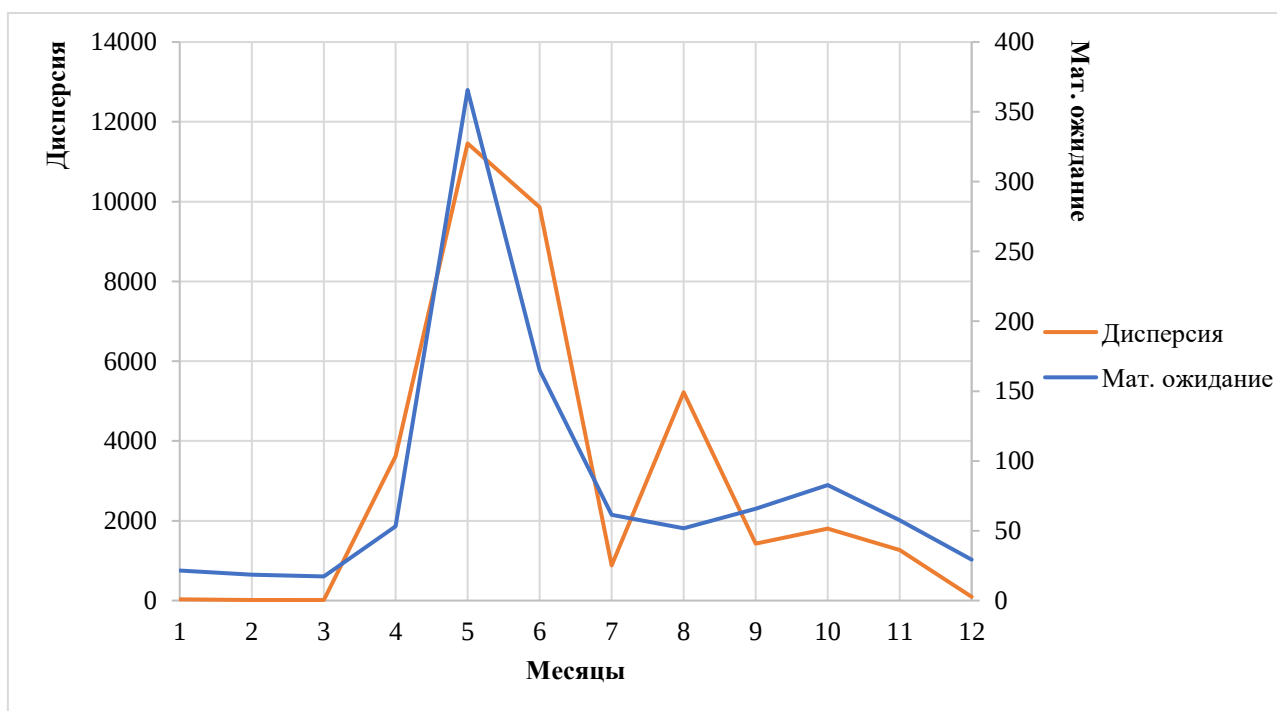


Рисунок 16 – График оценок математического ожидания и дисперсии средних месячных расходов воды р. Мезень – д. Макариб.

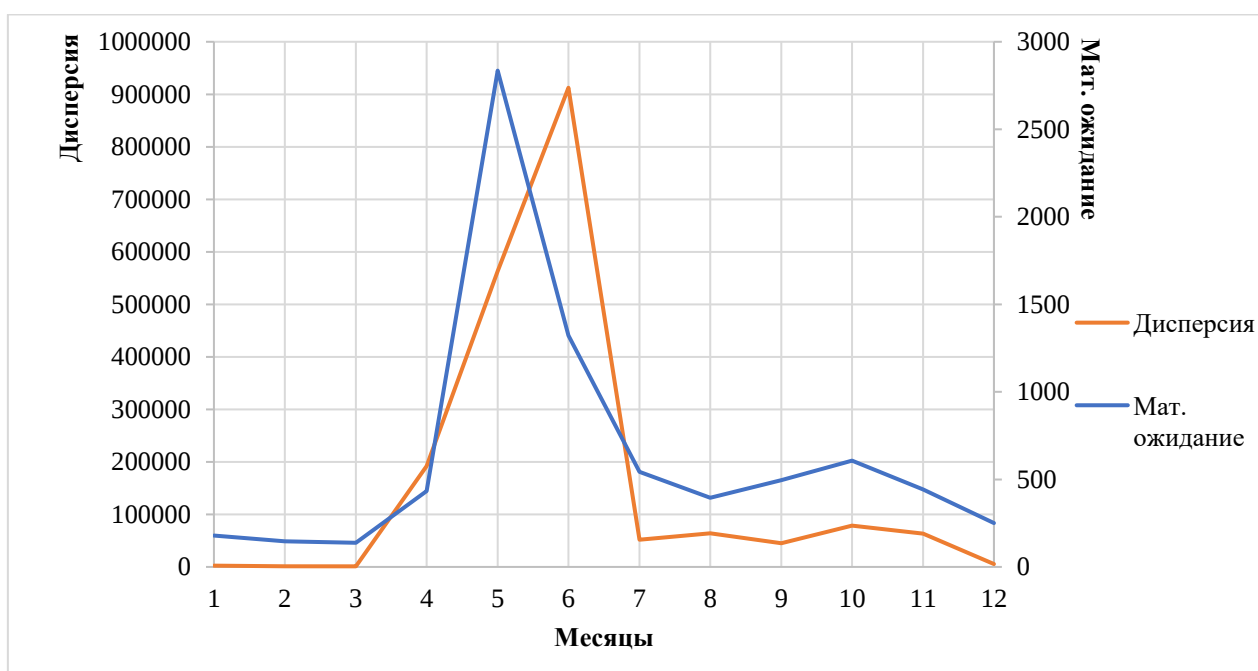


Рисунок 17 – График оценок математического ожидания и дисперсии средних месячных расходов воды р. Мезень – д. Малонисогорская.

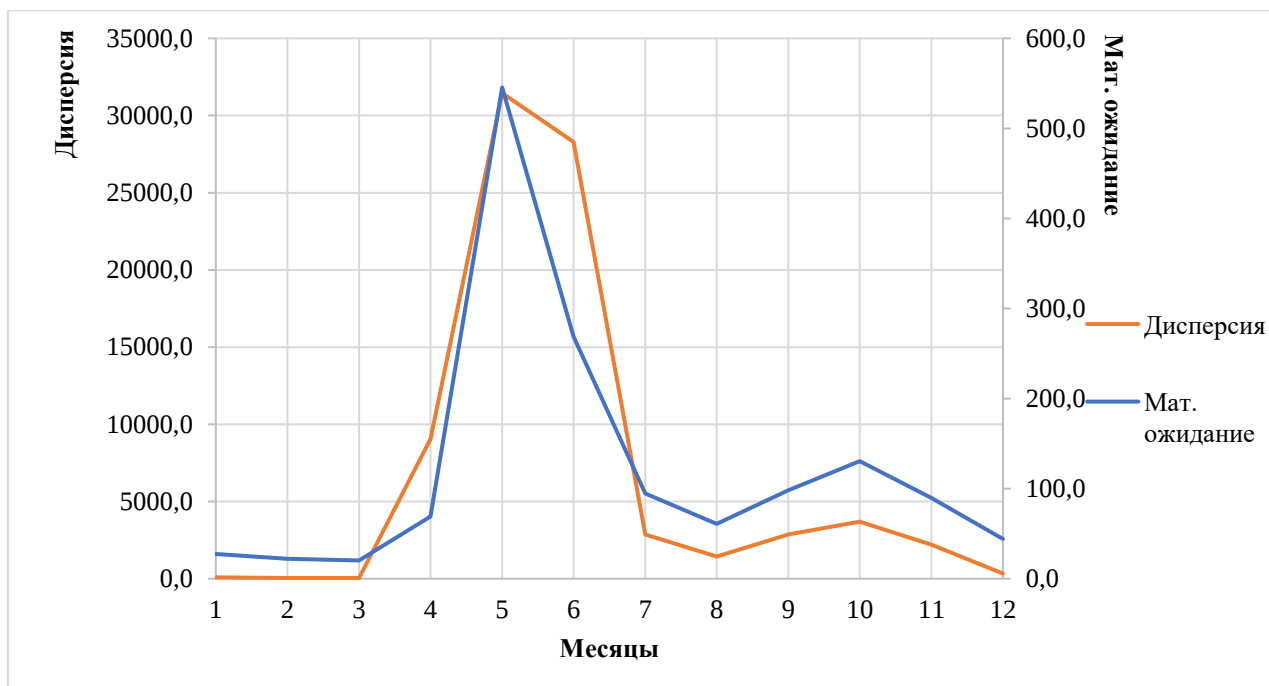


Рисунок 18 – График оценок математического ожидания и дисперсии средних месячных расходов воды р. Пёза – д. Игумново.

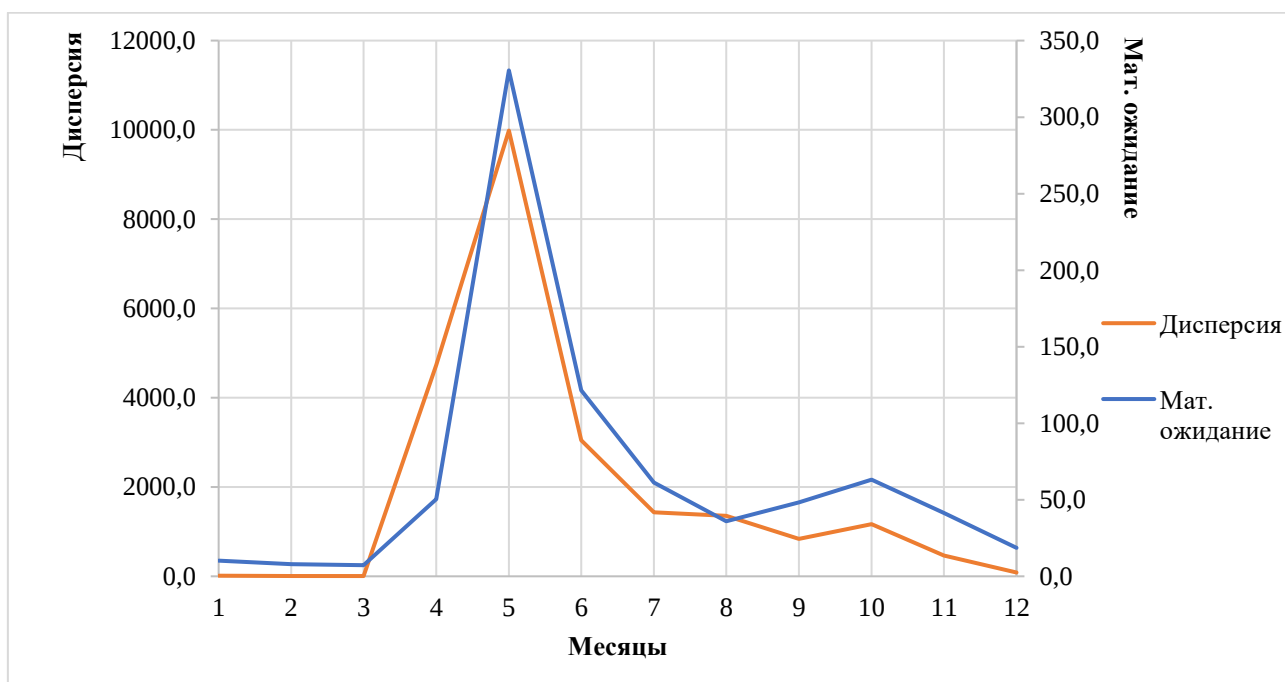


Рисунок 19 – График оценок математического ожидания и дисперсии средних месячных расходов воды р. Вашка – д. Вендинга.

Таблица 35 – Численные значения параметров математического ожидания и дисперсии.

Река/ параметры	Месяцы											
р. Мезень – д. Макариб	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m(t), м3/с	21,5	18,5	17,3	53,1	366	165	61,5	51,8	65,7	82,8	57,5	29,3
D(t), м3/с	28	14	14	3619	11458	9858	885	5222	1430	1805	1267	92,2
р. Мезень – д. Малонисогорская	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m(t), м3/с	180	146	138	433	2835	1323	543	394	496	608	442	251
D(t), м3/с	2705	1218	1143	191773	563530	912409	51755	63994	44992	78825	63564	5568
р. Пёза – д. Игумново	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m(t), м3/с	27,4	22,3	20,3	69,2	545	269	94,8	61,0	98,3	130	89,5	44,3
D(t), м3/с	87,3	46,7	56,3	9052	31455	28289	2857	1434	2877	3704	2202	341
р. Вашка – д. Вендинга	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m(t), м3/с	10,3	7,89	7,28	50,3	331	122	61,3	36,0	48,3	63,2	41,4	18,6
D(t), м3/с	11,7	6,31	5,89	4729	9985	3047	1432	1352	838	1168	465	87,2

Графики оценок математического ожидания $m^*(t)$ и дисперсии $D^*(t)$ внутригодового хода расходов воды рек Северного края имеют ярко выраженные максимумы. Река Мезень – д. Макариб – максимумы оценки математического ожидания $m^*(t)$ наблюдаются в мае и октябре; максимумы дисперсии $D^*(t)$ - в мае – июне и августе. Максимальные значения в мае и июне вызваны половодьем; в августе и октябре – дождевыми паводками.

Графики оценок $m^*(t)$ и $D^*(t)$ р. Мезень – д. Малонисогорская – максимальные значения математического ожидания наблюдаются в мае и октябре, максимальные значения дисперсии – в июне.

Максимальное значение математического ожидания $m^*(t)$ р. Пёза – д. Игумново наблюдается в мае и октябре, дисперсии $D^*(t)$ – в мае – июне и октябре.

Максимальное значение математического ожидания $m^*(t)$ уровней воды р. Вашка – д. Вендинга наблюдается в мае и октябре, дисперсии $D^*(t)$ – в мае.

На рисунках 20 – 27 представлены данные и графики оценок корреляционных зависимостей внутригодовой и межгодовой изменчивости $K_{\xi}^*(t, \tau)$.

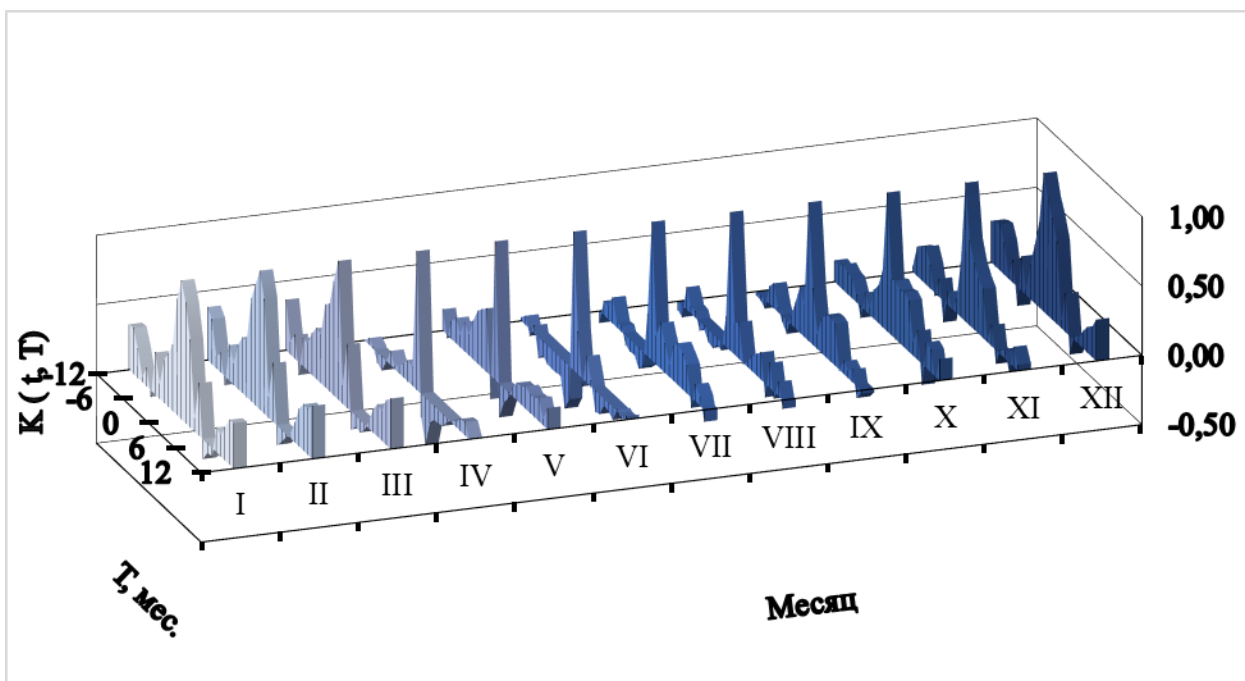


Рисунок 20 – График оценок внутригодовой коррелированности расхода воды р. Мезень – д. Макариб.

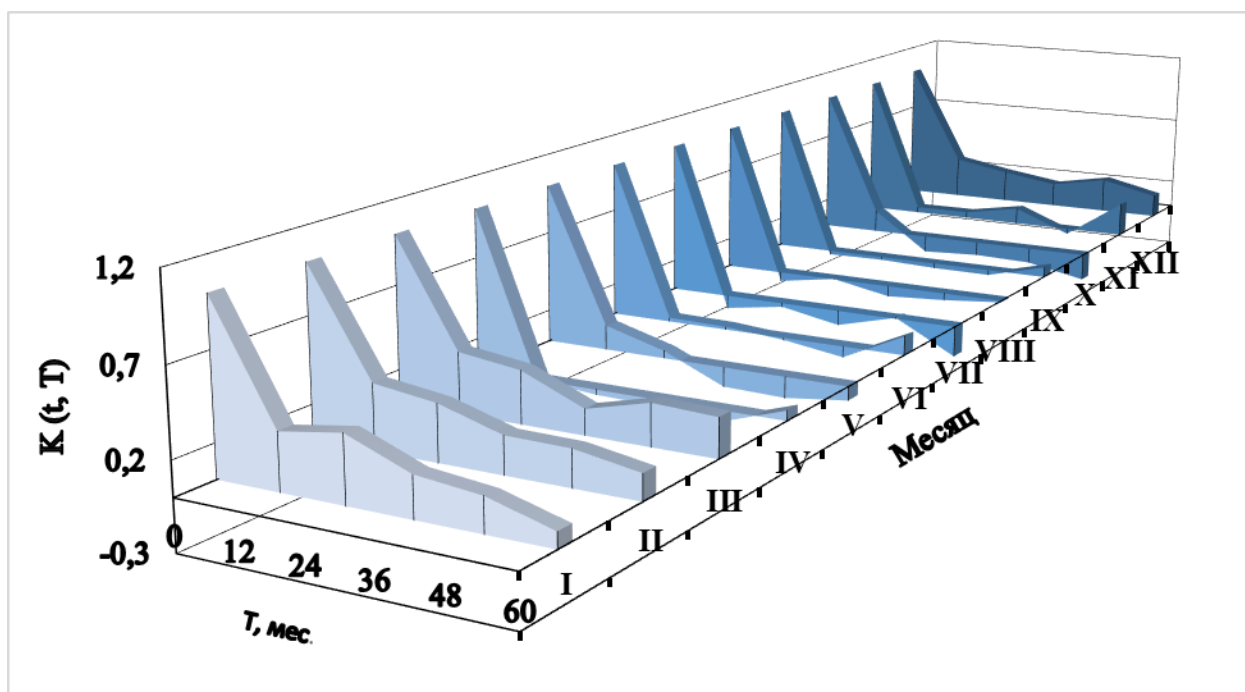


Рисунок 21 – График оценок межгодовой коррелированности расхода воды р. Мезень – д. Макариб.

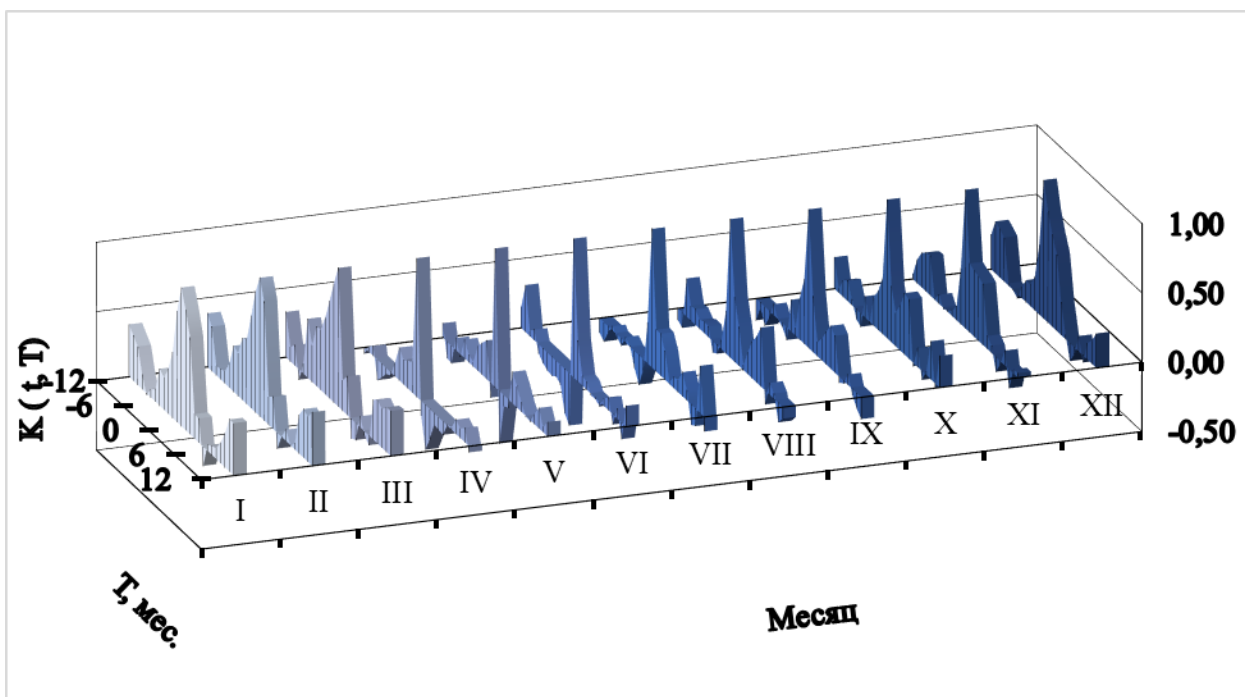


Рисунок 22 – График оценок внутригодовой коррелированности расхода воды р. Мезень – д. Малонисогорская.

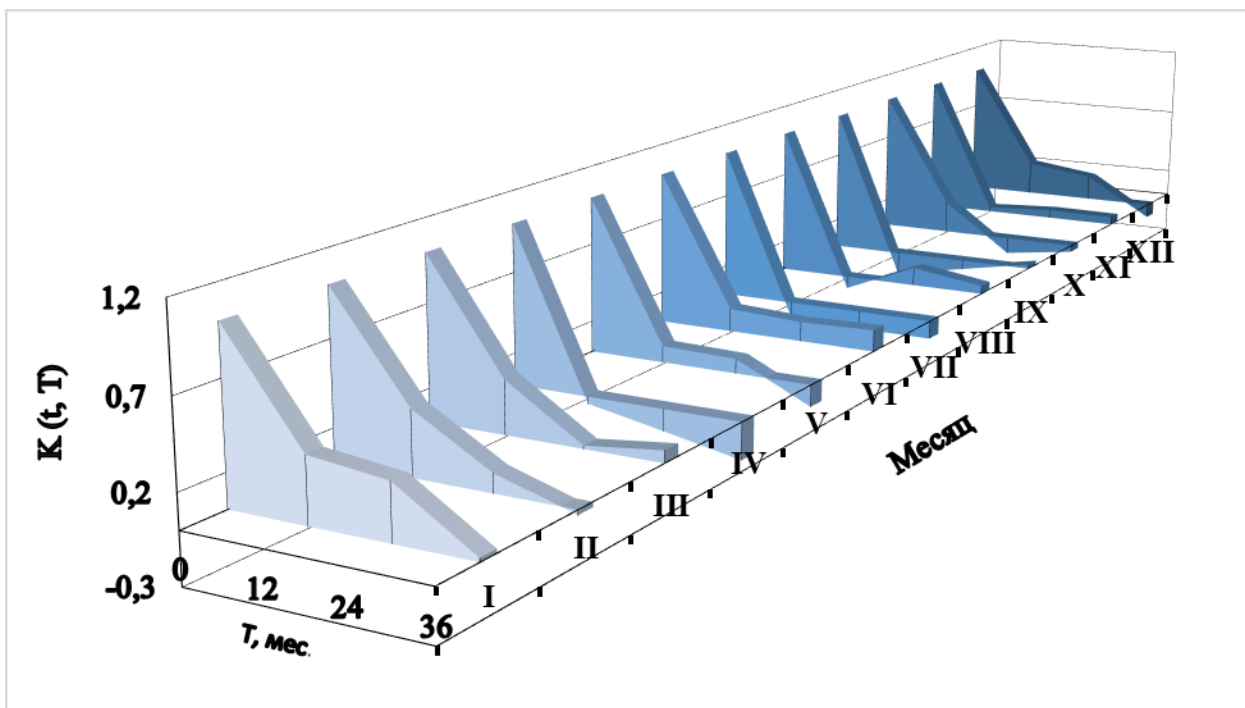


Рисунок 23 – График оценок межгодовой коррелированности расхода воды р. Мезень – д. Малонисогорская.

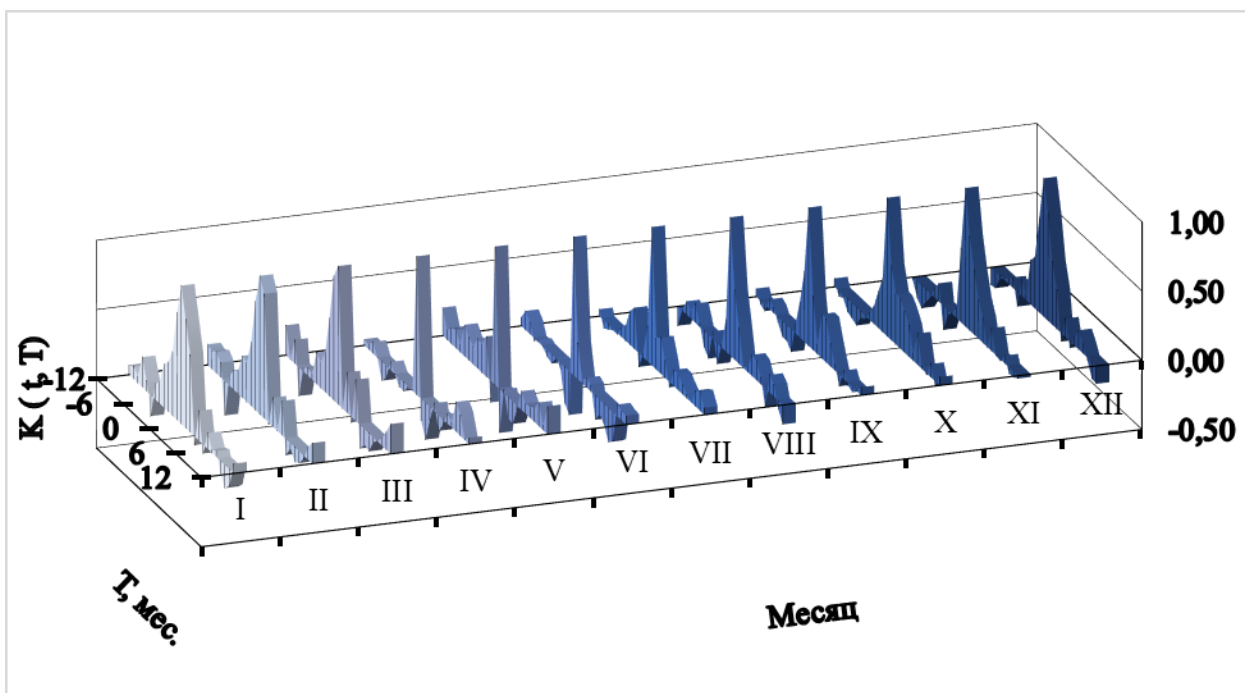


Рисунок 24 – График оценок внутригодовой коррелированности расхода воды р. Пёза – д. Игумново.

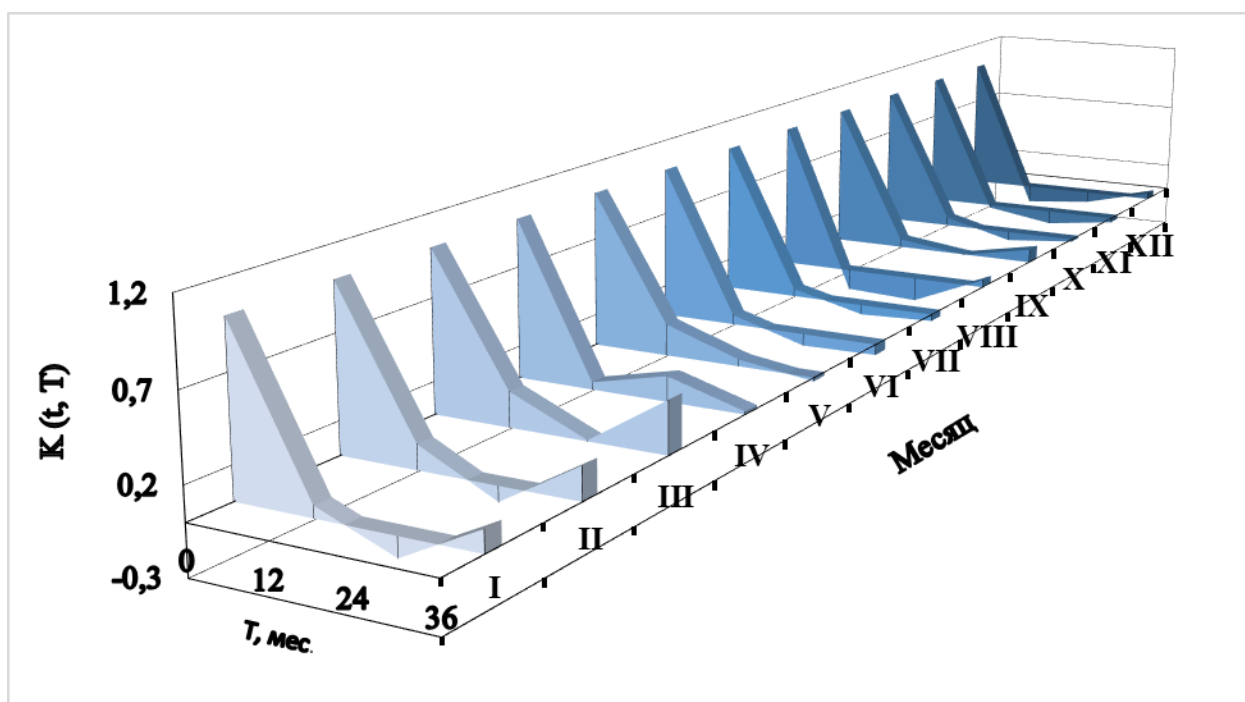


Рисунок 25 – График оценок межгодовой коррелированности расхода воды р. Пёза – д. Игумново.

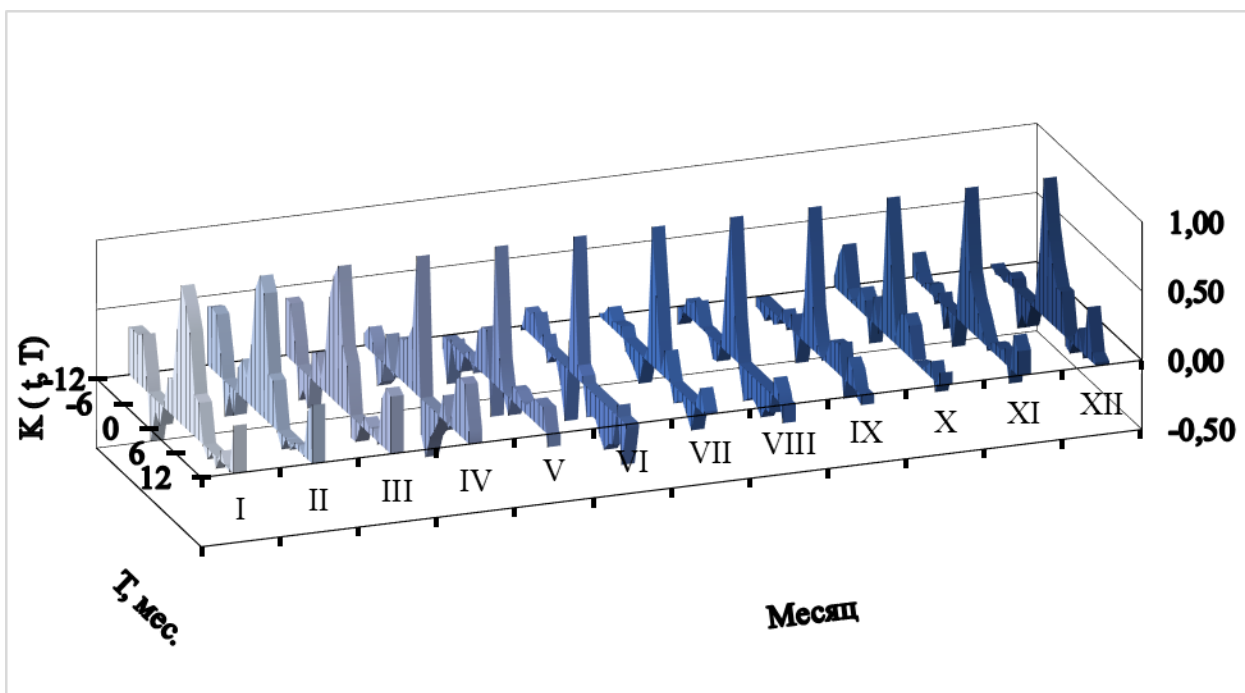


Рисунок 26 – График оценок внутригодовой коррелированности расхода воды р. Вашка – д. Вендинга.

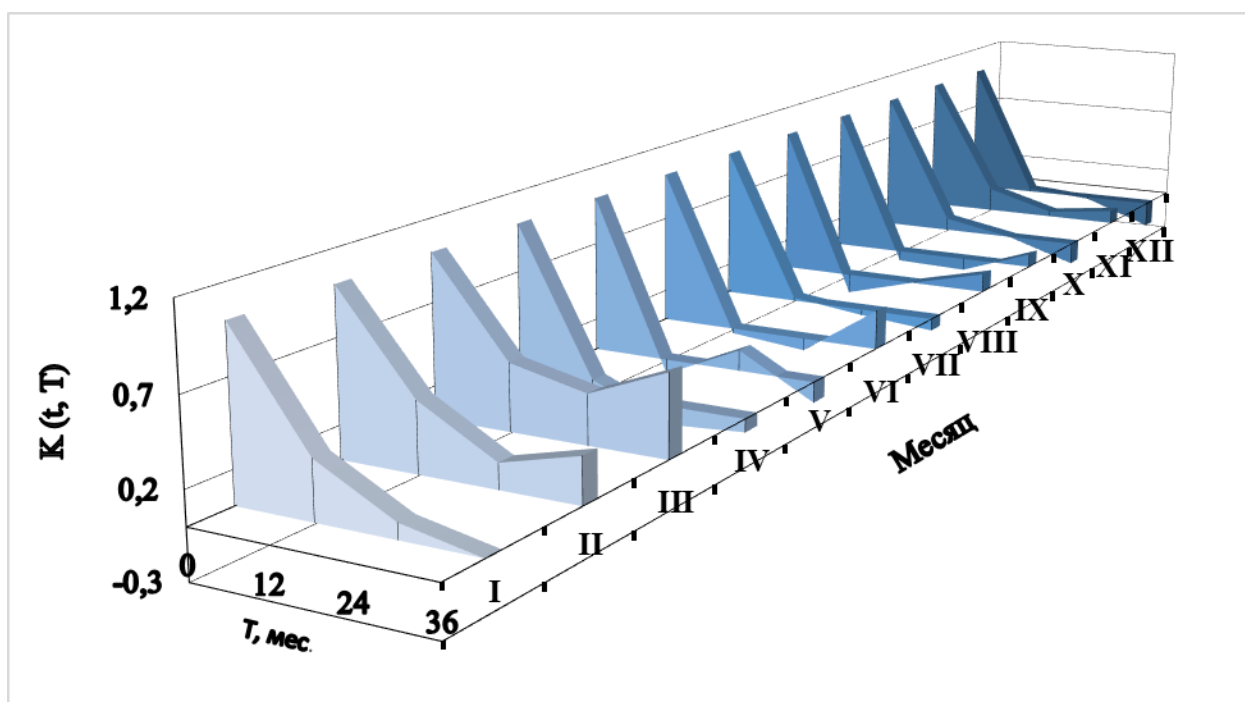


Рисунок 27 – График оценок межгодовой коррелированности расхода воды р. Вашка – д. Вендинга.

Таблица 36 – Численные значения параметров авторегрессии стока рек.

Параметр/Река	Месяцы											
р. Мезень – д. Макариб	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ϕ_1	0,87	0,83	0,14	-0,17	-0,24	0,31	0,21	0,23	0,41	0,40	0,62	0,84
р. Мезень – д. Малонисогорская	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ϕ_1	0,87	0,86	0,22	-0,11	-0,38	0,29	0,30	0,47	0,40	0,41	0,50	0,80
р. Пёза – д. Игумново	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ϕ_1	0,79	0,90	0,01	-0,16	-0,32	0,27	0,23	0,51	0,39	0,54	0,68	0,77
р. Вашка – д. Вендинга	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ϕ_1	0,88	0,90	0,46	-0,26	0,22	0,10	0,53	0,31	0,31	0,54	0,43	0,65

Высокая внутригодовая коррелированность (параметр авторегрессии больше 0,6) характерна для месяцев, когда реки находятся на грунтовом питании. Подземные воды являются регулирующим звеном речного стока, что и приводит к значимым коэффициентам внутригодовой коррелированности. Дополнительным фактором служит и ледостав в этот период.

3.3 Особенности многолетней изменчивости стока рек

3.3.1 Результаты расчета методом квантильного анализа

Средние годовые расходы рек ранжируются (Таблица 37) и рассчитываются параметры, по формулам (13-16), для построения графиков (Рисунок 28-31) многолетней изменчивости расходов.

Результаты квантильного анализа многолетней изменчивости водности анализируемых рек представлены в (Таблица 38-43).

Таблица 37 – Ранжированные расходы воды.

р. Мезень – д. Макариб		р. Мезень – д. Малонисогорская		р. Пёза – д. Игумново		р. Вашка – д. Вендинга	
Годы	Q, м3/с	Годы	Q, м3/с	Годы	Q, м3/с	Годы	Q, м3/с
1988	52,5	1988	420	1985	75,2	1967	44,0
1937	54,0	1985	451	1974	80,9	1988	46,2
1938	58,6	2001	483	1937	87,6	1972	49,8
1960	61,8	1960	509	1940	92,7	1960	50,9
2000	62,9	2006	516	1980	93,5	1980	51,9
1945	62,9	2011	525	1938	94,1	1959	53,5
1951	63,2	2015	530	1960	94,8	1975	54,9
1985	63,3	1980	535	1987	95,5	1985	55,4
1959	63,6	1959	537	1968	97,1	1973	55,8
1968	63,9	2021	537	1970	98,6	1969	56,4
1936	65,4	2016	547	1944	101	1977	57,7
1970	65,9	2022	547	1988	106	1956	59,7
1980	66,0	2010	547	1955	106	1965	60,1
2016	67,0	1996	554	1986	106	1978	60,2
1989	67,4	1968	560	1947	107	1963	60,6
1978	67,8	1999	560	1959	107	1984	60,7
1977	67,8	1989	567	1952	108	1979	61,7
2022	68,7	1977	576	1989	109	1981	64,8
2015	69,2	1978	576	1954	109	1968	65,3
1996	69,4	2005	577	1963	112	1974	65,9
1999	69,6	1992	578	1945	112	1982	65,9
2010	70,2	1956	578	1977	112	1989	67,2
1973	71,6	1997	585	1946	112	1955	68,6
2011	72,0	1967	587	1936	112	1976	69,0
1955	72,4	1970	591	1978	115	1961	69,2
1940	72,4	1963	592	1933	116	1970	69,9
1992	72,5	2000	597	1967	116	1994	70,4
1963	73,0	2014	610	1990	119	1991	70,8
2006	73,6	1994	611	1984	119	1992	71,2
1979	73,6	1965	616	1950	119	1962	71,3
2021	74,8	1979	620	1973	120	1958	71,6
1947	75,1	1973	620	1982	121	1995	73,1
2005	75,4	2002	625	1953	121	1986	73,6
1934	75,6	1974	626	1969	122	1971	74,2
1981	75,6	1987	630	1939	125	1964	75,8
1950	76,7	1982	635	1965	127	1983	78,3
1954	76,7	2013	641	1956	127	1966	81,8
1953	76,9	1991	647	1961	128	1990	83,3
1952	77,3	1955	648	1951	129	1987	84,2
2009	77,4	1969	651	1972	129	1957	98,5
2014	77,5	1975	658	1943	133	1993	101
1969	77,5	2009	660	1992	133		
1946	77,7	1984	663	1958	134		

Продолжение таблицы 37

1987	77,7	1981	670	1964	137
1967	77,8	1986	673	1948	137
1994	77,9	1990	691	1962	138
1982	78,6	1995	707	1979	140
1974	80,9	2018	708	1983	141
2001	81,3	2003	713	1934	142
1948	81,4	1998	715	1971	144
1933	81,5	1962	715	1975	144
1972	82,3	2012	726	1981	147
1975	83,0	1961	728	1935	149
2013	84,2	1958	732	1991	150
1984	85,0	2004	732	1994	151
1944	85,8	1964	735	1966	151
1965	85,9	1976	751	1949	152
1976	86,2	1993	761	1942	153
1939	86,4	2020	767	1976	153
1943	86,5	1983	774	1941	154
1993	87,1	1971	782	1957	162
1962	87,8	2007	792	1993	178
1997	88,4	1972	805		
1971	88,9	1957	830		
1998	89,0	2017	858		
2018	89,8	1966	904		
1990	89,9	2019	914		
1995	90,2	2008	932		
1991	91,4				
1986	92,7				
1941	93,6				
1961	94,5				
1964	95,3				
1958	96,9				
1942	98,0				
1932	98,3				
2003	98,6				
2004	98,9				
2002	99,7				
1983	103				
1957	103				
2020	104				
1949	104				
2012	104				
2017	106				
1935	107				
2007	113				
1966	115				
1956	116				
2008	125				
2019	137				

Таблица 38 – Статистические характеристики многолетней изменчивости среднегодовых расходов рек.

Название реки	Qmin	Qmax	Q _{0,5}	Q _{0,25}	Q _{0,75}	Границы	
						Q _в	Q _н
р. Мезень – д. Макариб	52,5	137	77,9	71,6	90,2	118	43,7
р. Мезень – д. Малонисогорская	420	932	626	567	715	936	346
р. Пёза – д. Игумново	75,2	178	120	107	138	184	61,2
р. Вашка – д. Вендинга	44,0	101	65,9	56,4	71,3	93,6	34,0

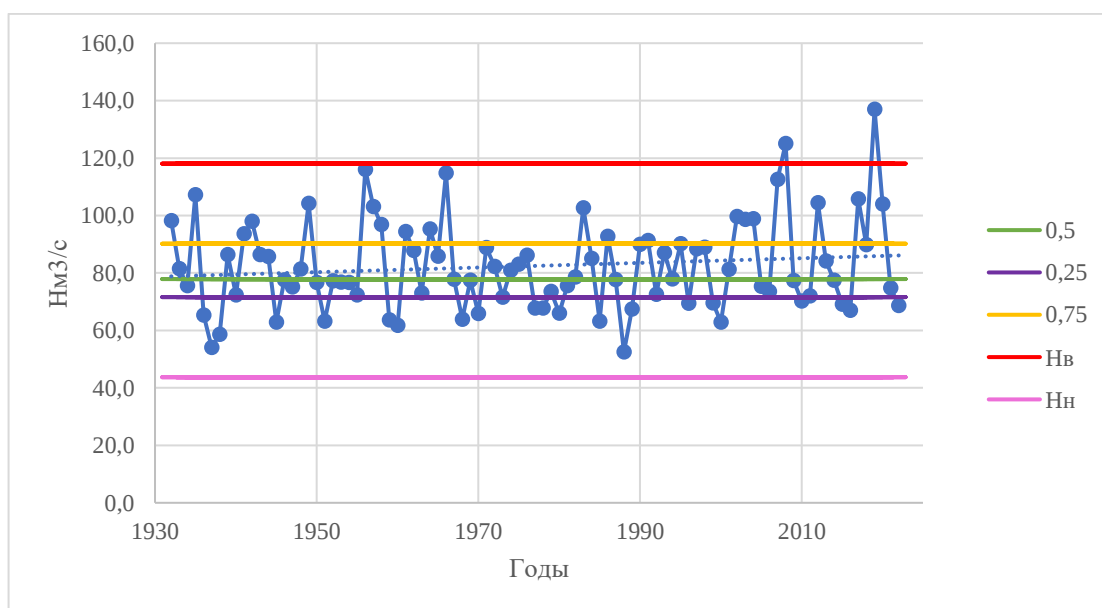


Рисунок 28 – Квантильная диаграмма среднегодовых расходов р. Мезень – д. Макариб.

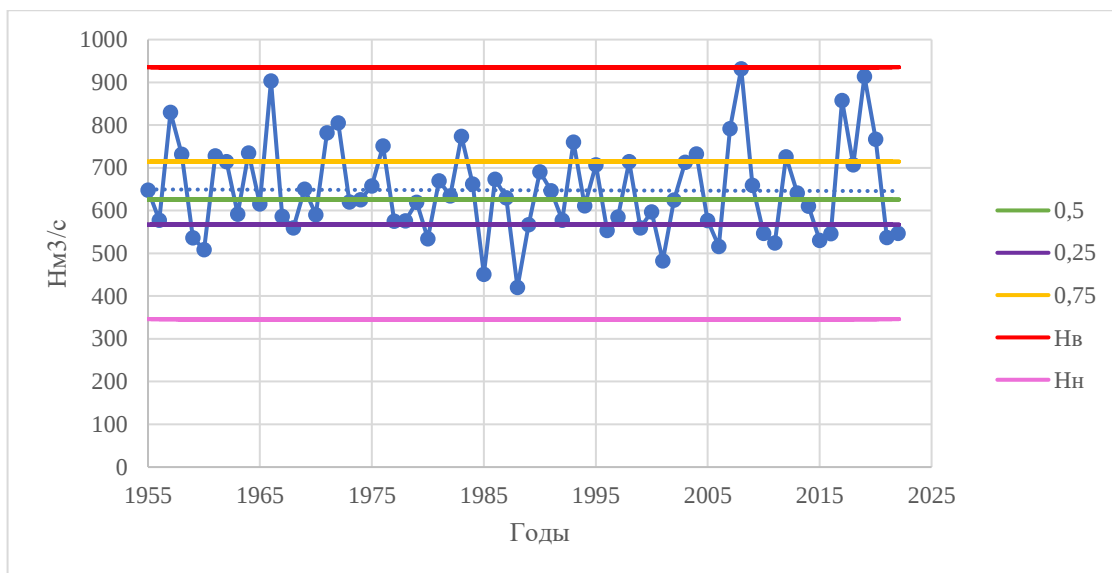


Рисунок 29 – Квантильная диаграмма среднегодовых расходов р. Мезень – д. Малонисогорская.

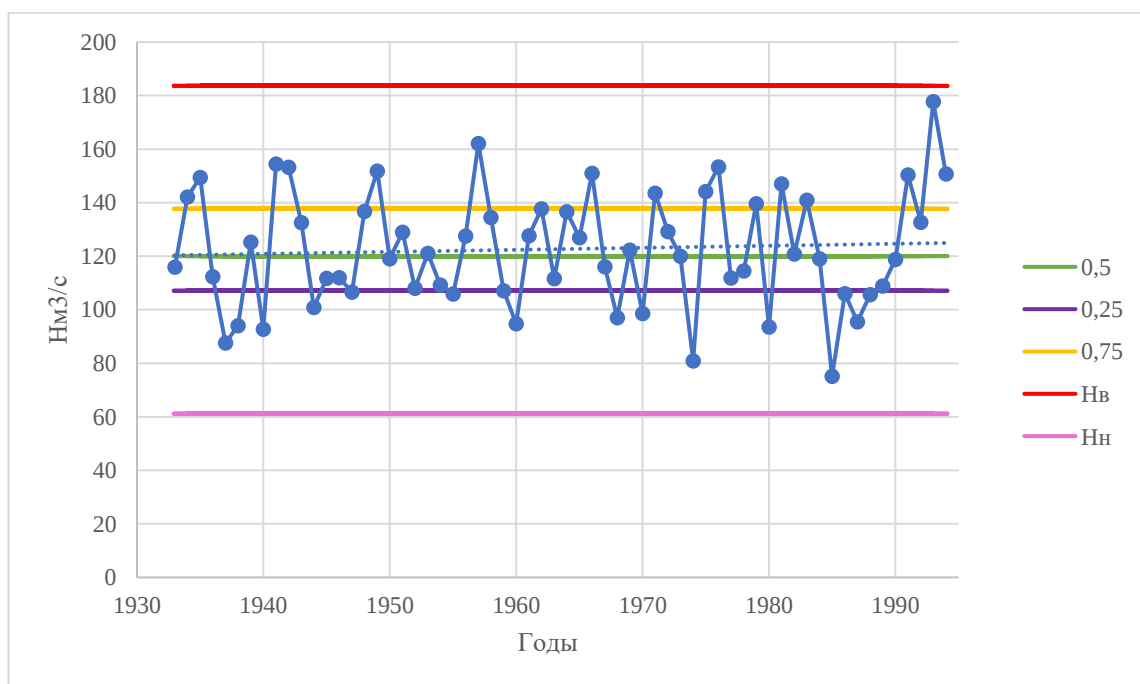


Рисунок 30 – Квантильная диаграмма среднегодовых расходов р. Пёза – д. Игумново.

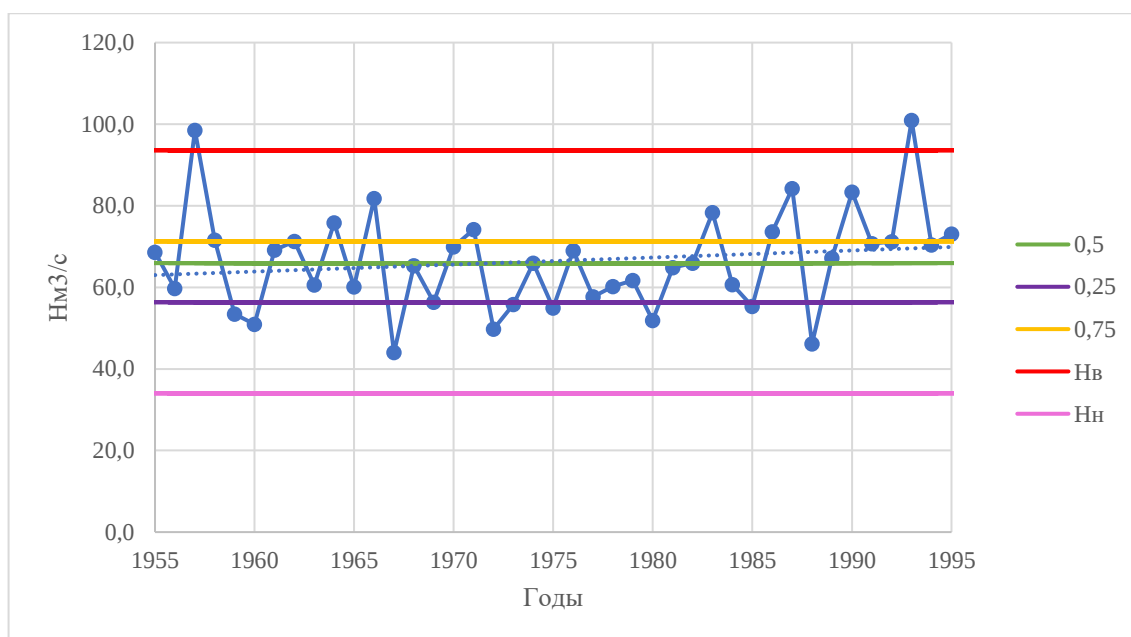


Рисунок 31 – Квантильная диаграмма среднегодовых расходов р. Вашка – д. Вендинга.

Таблица 39 – Обозначение цветом годов, с определённым положением уровня воды.

	годы высокого уровня воды ($H_{0,75}$)
	годы экстремально высокого уровня воды (H_v)
	годы низкого уровня воды ($H_{0,25}$)
	годы экстремально низкого уровня воды (H_n)

Таблица 40 – Периоды водности р. Мезень – д. Макариб.

1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944
1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022

Таблица 41 – Периоды водности р. Мезень – д. Малонисогорская.

1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2020	2021	2022										

Таблица 42 – Периоды водности р. Пёза – д. Игумново.

1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994			

Таблица 43 – Периоды водности р. Вашка – д. Вендинга.

1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1994	1995											

Таблица 44 – Значимость тренда.

Параметр/Река	р. Мезень – д. Макариб	р. Мезень – д. Малонисогорская	р. Пёза – д. Игумново	р. Вашка – д. Вендинга
n	92	68	62	41
R ²	0,018	0,0001	0,0039	0,028
σR	0,10	0,12	0,13	0,16
t _{2α}	1,99	2,00	2,00	2,02
R	0,13	0,01	0,06	0,17

Продолжение таблицы 44				
R/ σ R	1,28	0,08	0,48	1,05
Значимость тренда	-	-	-	-

Для многолетней изменчивости стока реки Мезени и её притоков Пёза и Вашка не характерно наличие значимого тренда на увеличение водности. Квантильный анализ средних годовых расходов воды для данных рек показал, что многоводные и маловодные годы чаще наблюдались разрозненно, но и группировались в циклы продолжительностью 2-3 года. Максимальный маловодный период пришелся на 1985-1988 гг. (4 года) на р. Пёза. Синхронные многоводные условия на всех анализируемых реках пришлись на 1957, 1958, 1966 и 1983 гг., а маловодные – 1959, 1969, 1980, 1985 и 1988 гг. Экстремально многоводные условия наблюдались на р. Мезень – д. Макариб в 2008 и 2019 гг. и на р. Вашка в 1957 и 1993 гг.

3.3.2 Результаты фильтрации Баттерворта

Для выделения квазипериодических колебаний использован фильтр Баттерворта с частотой среза $\omega = 0.57$ рад/год (Рисунки 32-35).

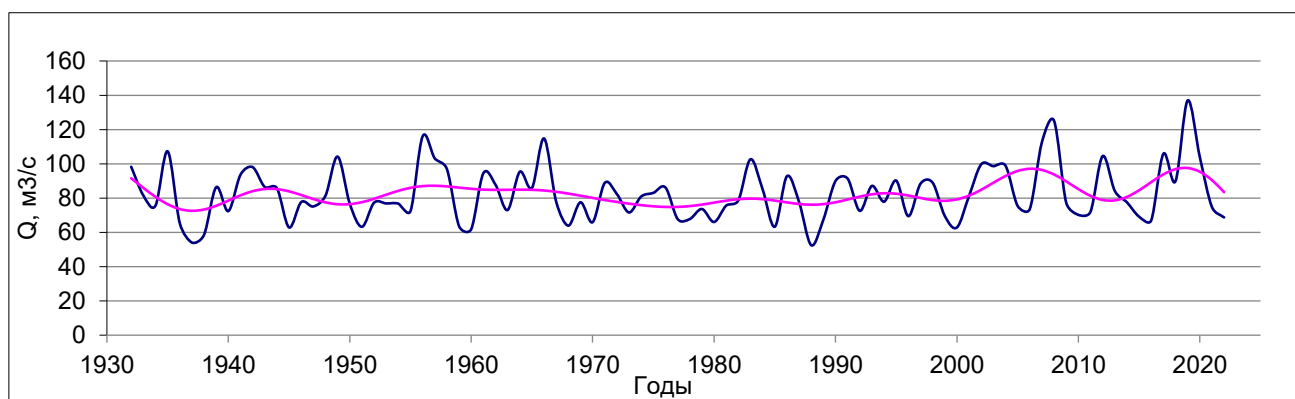


Рисунок 32 – Результаты низкочастотной фильтрации Баттерворта р. Мезень – д. Макариб.

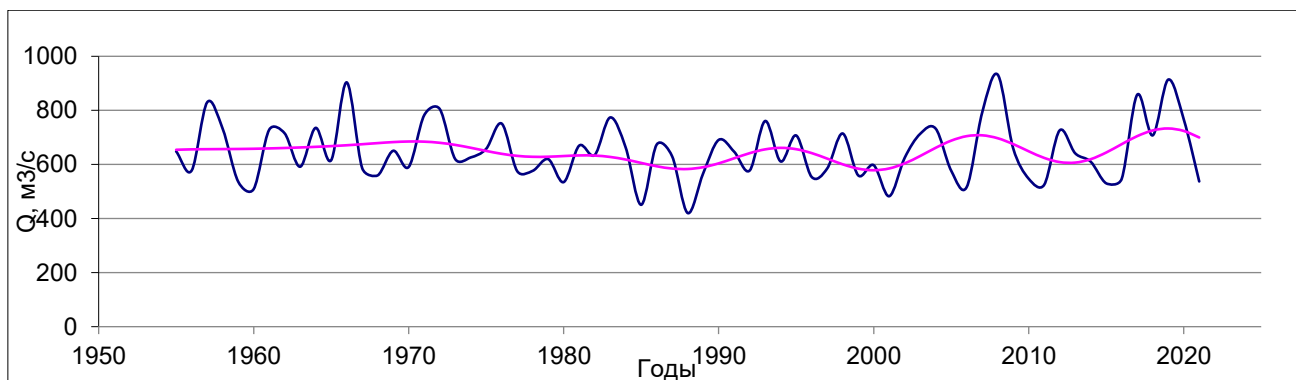


Рисунок 33 – Результаты низкочастотной фильтрации Баттерворта р. Мезень – д. Малонисогорская.

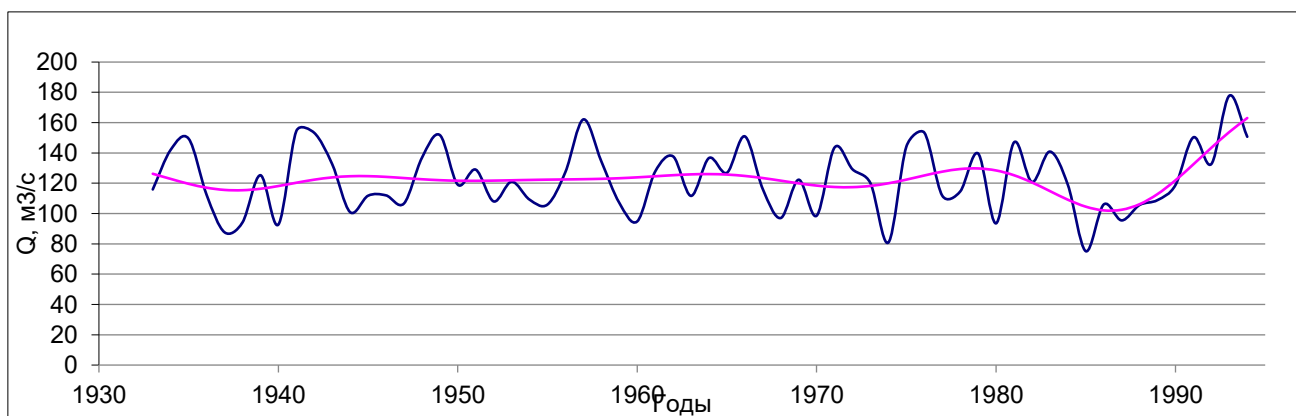


Рисунок 34 – Результаты низкочастотной фильтрации Баттерворта р. Пёза – д. Игумново.

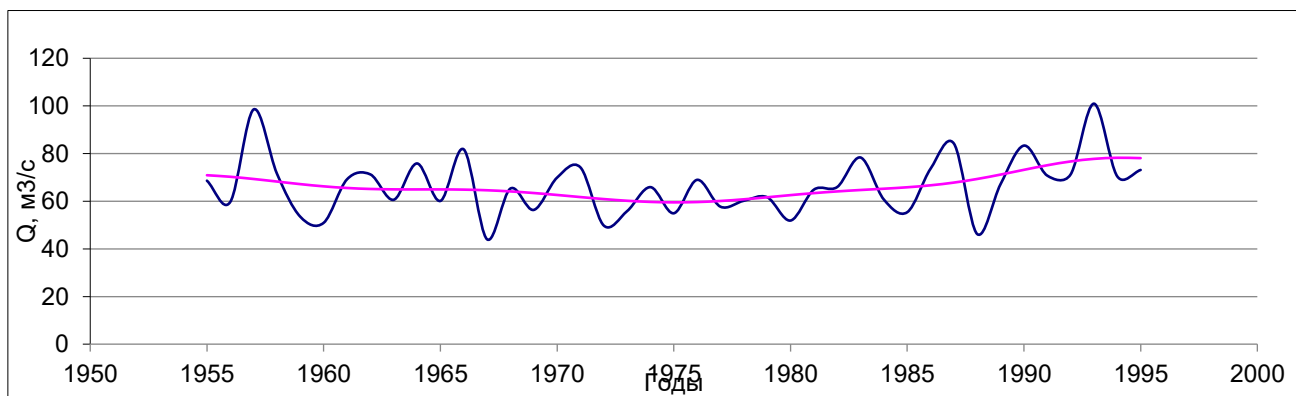


Рисунок 35 – Результаты низкочастотной фильтрации Баттерворта р. Вашка – д. Вендинга.

Исходя из результатов, показанных на графиках, видно, что очевидные повышения и понижения расходов воды практически отсутствуют, из этого следует, что в основном режим рек стационарный.

На реке Мезень изменения начались ближе к 2000-ым годам. Продолжительность цикла подъёма составила 6-7 лет: 2000-2007 (7 лет), 2013-2019 (6 лет). Цикл спада также 6 лет 2007-2013.

Из-за отсутствия данных невозможно оценить изменения на реке Пёза и Вашка в наше время.

Глава 4. Особенности современного климата в районе исследования

Данные средних месячных температур воздуха и атмосферных осадков с метеостанций Койнас 1913-2024 гг., Мосеево 1959-2024 гг. и Вендинга 1926-2024 гг. были проанализированы для обоснования наличия тренда на повышение (Приложение 2). Хронологические графики температуры воздуха и количества атмосферных осадков с нанесением графиков линейных трендов для двух отрезков времени представлены на рисунках 36-40, а оценки значимости этих трендов приведены в таблицах 45-47.

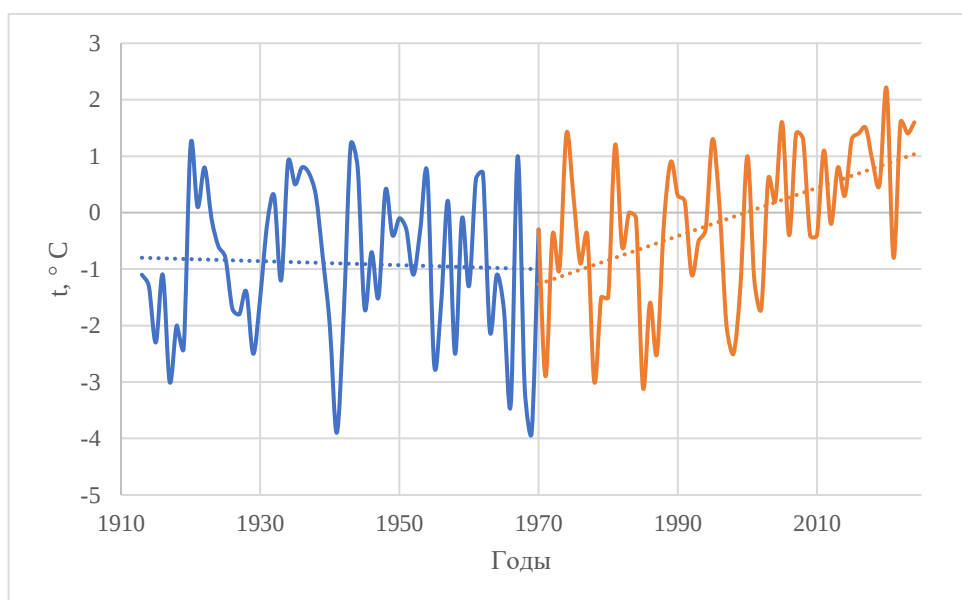


Рисунок 36 – Графики линейного тренда среднегодовой температуры воздуха по метеостанции Койнас двух интервалов времени.

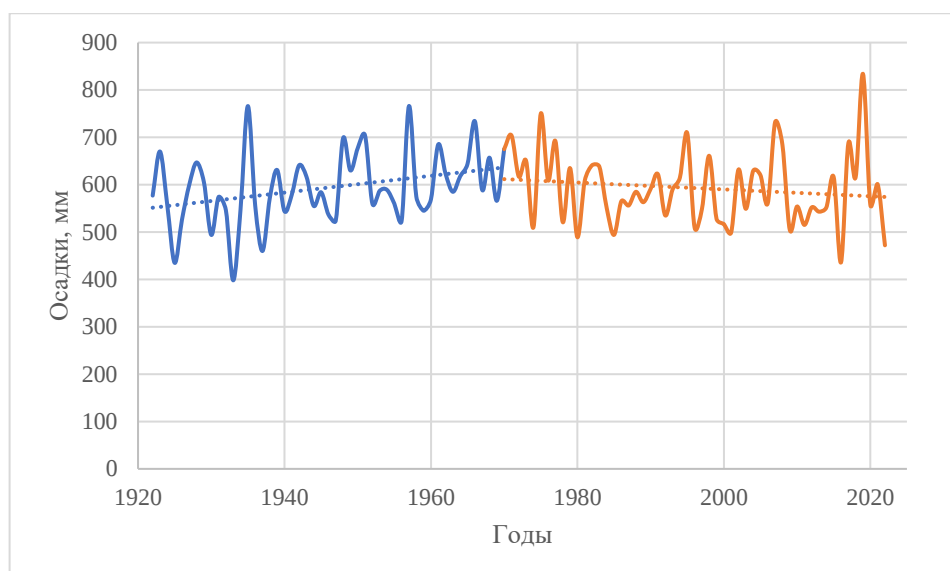


Рисунок 37 – Графики линейного тренда среднегодовых значений количества осадков по метеостанции Койнас двух интервалов времени.

Таблица 45 – Проверка значимости линейных трендов м/с Койнас.

Период	n, лет	R ²	R	σ	R/ σ	t _{2α} = 5%	Значимость тренда
Температура							
1913-1970	57	0,002	0,04	0,13	0,33	2,00	не значимый
1970-2024	54	0,26	0,51	0,12	4,31	2,01	значимый
Осадки							
1922-1970	48	0,11	0,34	0,14	2,41	2,01	значимый
1970-2024	54	0,02	0,14	0,14	1,04	2,01	не значимый

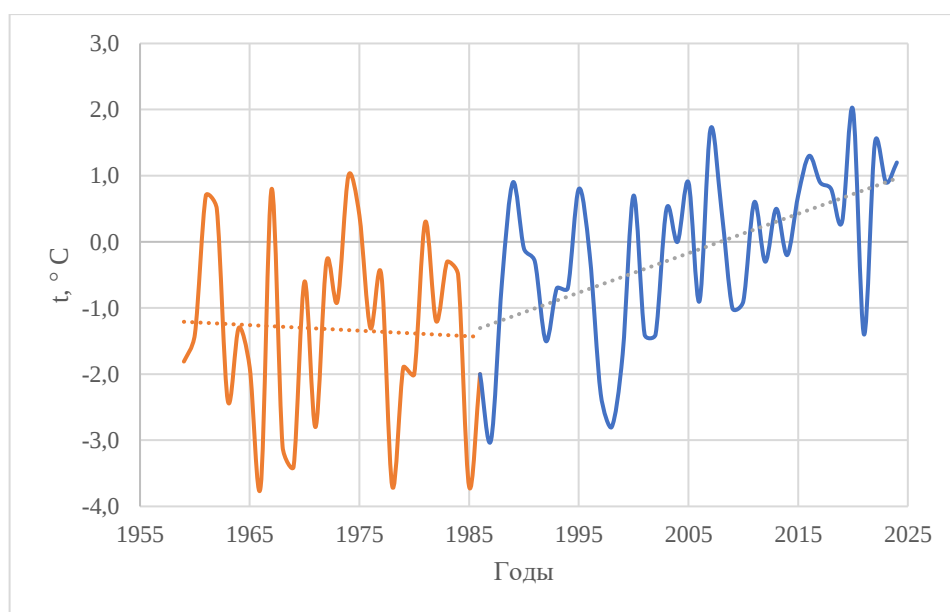


Рисунок 38 – Графики линейного тренда среднегодовой температуры воздуха по метеостанции Мосеево двух интервалов времени.

Таблица 46 – Проверка значимости линейных трендов м/с Мосеево.

Период	n, лет	R2	R	σ	R/ σ	$t_{2\alpha=5\%}$	Значимость тренда
Температура							
1959-1986	27	0,0023	0,05	0,20	0,24	2,06	не значимый
1986-2024	38	0,30	0,54	0,14	3,89	2,03	значимый

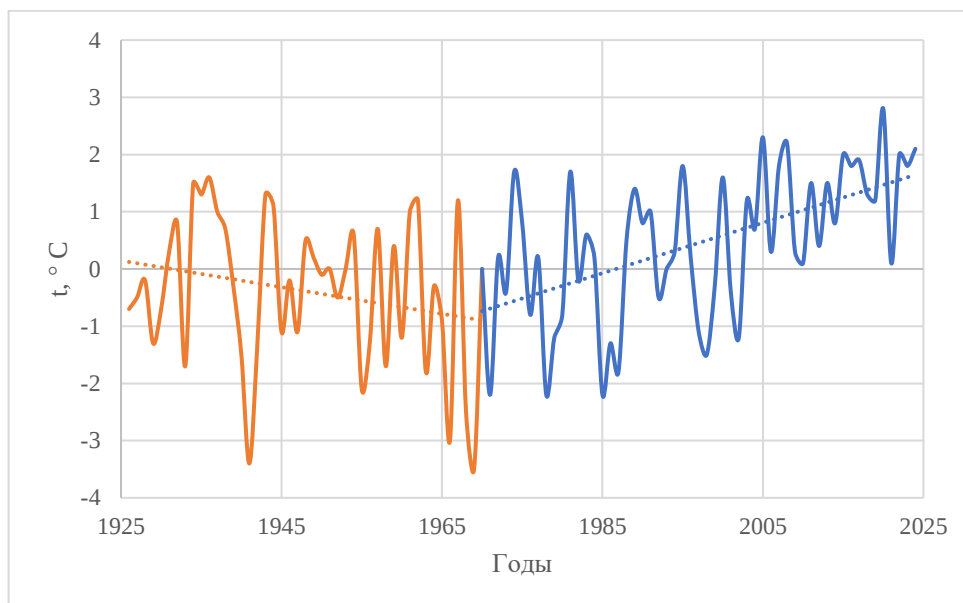


Рисунок 39 – Графики линейного тренда среднегодовой температуры воздуха по метеостанции Вендинга двух интервалов времени.

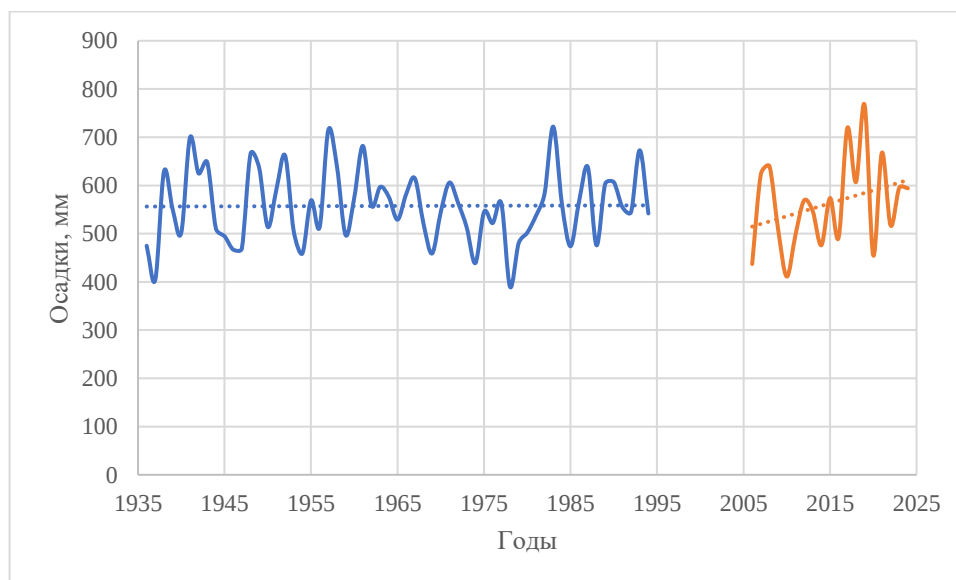


Рисунок 40 – Графики линейного тренда среднегодовых значений количества осадков по метеостанции Вендинга двух интервалов времени.

Таблица 47 – Проверка значимости линейных трендов м/с Вендинга.

Период	n, лет	R2	R	σ	R/ σ	t2 α = 5%	Значимость тренда
Температура							
1926-1970	44	0,0537	0,23	0,15	1,54	2,02	не значимый
1970-2024	54	0,31	0,56	0,12	4,82	2,01	значимый
Осадки							
1936-1994	58	0,00	0,01	0,13	0,07	2,00	не значимый
2006-2024	18	0,10	0,32	0,24	1,33	2,12	не значимый

Для выделения периодов локальной нестационарности в рядах средних годовых значений температуры воздуха и количества атмосферных осадков использовалась низкочастотная фильтрация Баттерворта с частотой среза $\omega = 0,57$ рад/год (Рисунки 41-42).

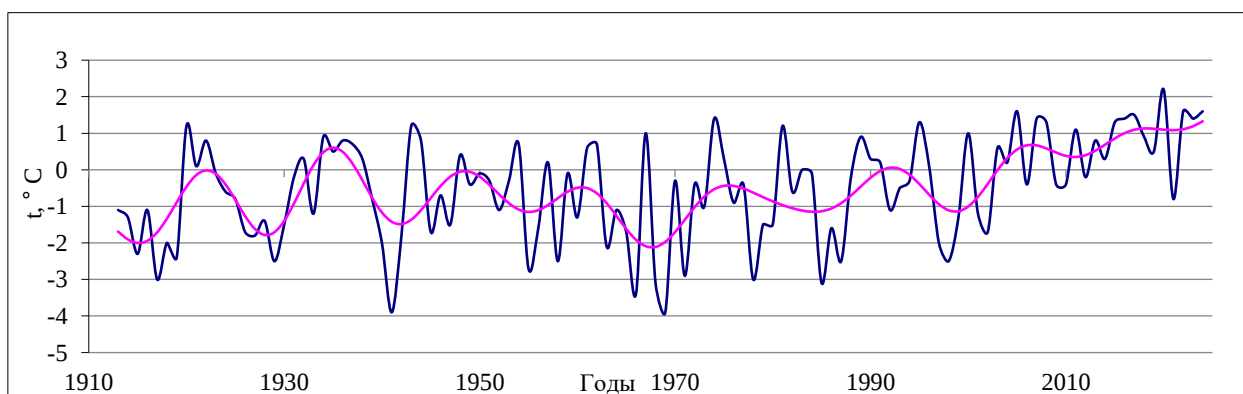


Рисунок 41 – Результаты низкочастотной фильтрации Баттерворта средних годовых значений температуры воздуха на станции Койнас.

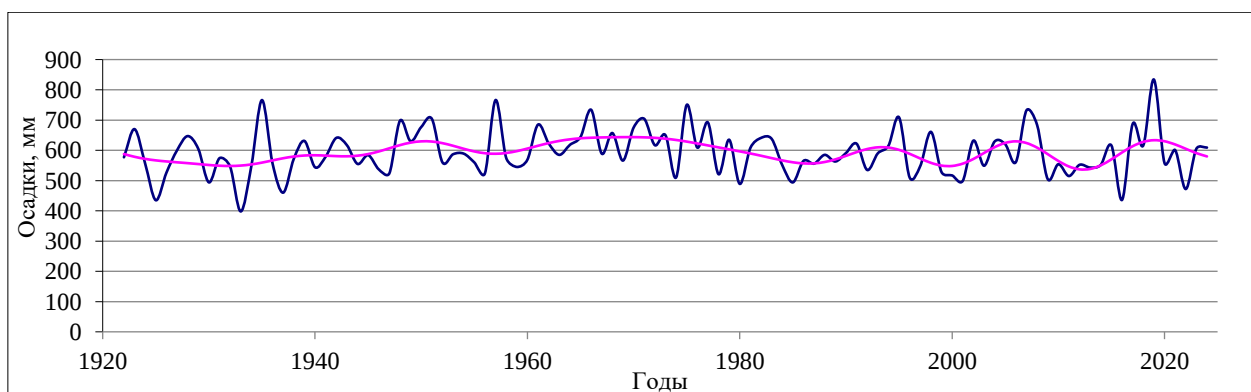


Рисунок 42 – Результаты низкочастотной фильтрации Баттерворта ряда средних годовых значений атмосферных осадков на станции Койнас.

Заключение

Проведенные расчеты и анализ данных выявили характерные особенности колебаний водности рек и метеорологических параметров. Исследование показало наличие многослойной временной структуры изменчивости, включающей как долгосрочные циклические колебания, так и более краткосрочные вариации.

Многолетняя динамика водности рек характеризуется чередованием периодов повышенной и пониженной водности, которые наблюдались чаще разрозненно, но иногда формировали устойчивые циклы продолжительностью 2-3 года. Экстремально многоводные годы были зафиксированы на реке Мезень в 2008 и 2019 годах и на реке Вашка в 1957 и 1993 годах. Экстремально маловодные годы за весь период наблюдений не отмечались.

Сезонная динамика водности рек демонстрирует четко выраженный годовой цикл с максимумом и минимумом расходов. На исследуемых реках Мезень, Пёза и Вашка максимальные расходы воды синхронно наблюдаются в мае в период весеннего половодья, тогда как минимальные значения фиксируются в марте во время зимней межени. Такая согласованность сезонных колебаний указывает на общность факторов, формирующих гидрологический режим этих водотоков.

Анализ метеорологических данных выявил существенные изменения климатических характеристик. Начиная с конца 1970-х годов отмечается устойчивая тенденция к потеплению, что подтверждается результатами квантильного анализа. Если до 1970-х годов наблюдался квазистационарный характер изменчивости, то в последующие десятилетия четко прослеживается линейный тренд на повышение температур. Эти изменения климатических условий оказывают существенное влияние на гидрологический режим водных объектов, что необходимо учитывать при прогнозировании и управлении водными ресурсами региона.

Список литературы

1. А.А. Соколов Гидрография СССР. –Л.: Гидрометеиздат, 1952
2. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО). – URL: <https://gmvo.skniivh.ru/index.php>. Дата обращения 21.04.2025.
3. Все реки. Информационный сайт о реках России. – URL: <https://vsereki.ru> Дата обращения 23.04.2025.
4. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД). – URL: <http://meteo.ru/> Дата обращения 20.04.2025.
5. Бассейн Мезени. – URL: http://www.book-ist.ru/prkomi/ch2_4.html/ Дата обращения 29.04.2025
6. Гидрологический ежегодник. 1933-1963 гг. Том 0, Бассейн Белого и Баренцево морей / Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Сев. упр. гидрометеорол. службы. – Архангельск
7. Громов А.Ю. Применение цифровых фильтров Баттерворта в океанологии. В кн.: Режимообразующие факторы, информационная база и методы ее анализа. – Л.: Гидрометеиздат, 1989, с. 22 – 35.
8. Мякишева Н.В. Климатическая система Земли: прошлое и настоящее. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: РГГМУ, 2022. – 194 с.
9. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т.3. Северный край / под ред. Н. М. Жила. –Л.: Гидрометеиздат, 1972

10. Р 52.19.858 – 2016 Подготовка справочных сведений и параметров контроля данных поста для автоматизированной обработки результатов наблюдений на реках, каналах и морских устьях рек. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2016. – 37 с.
11. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. Учебник. Специальность «Гидрология» направления подготовки «Гидрометеорология» – СПб.: РГГМУ, 2007. – 279

Приложение 1

Таблица 1.1 – Средние месячные и годовые расходы воды р. Мезень – д. Макариб.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1932	24,5	20,4	18,2	41,1	584	131	63,9	31,4	33	122	72,9	36,6	98,3
1933	20,1	14,2	13	28,2	418	138	38	50,4	58,1	95	74,9	30,2	81,5
1934	21,7	21,1	18,3	19	471	85,1	38,9	29,9	27,2	45,8	103	26,2	75,6
1935	17,7	17,7	17,1	19,5	314	370	66,3	78,8	141	177	41,9	26,2	107
1936	23,5	22,4	19,4	41,9	338	84,1	47,1	31,2	31,1	49,3	67,4	28,9	65,4
1937	19,1	14,9	14,2	95,2	251	98,7	32,8	25,8	26,5	30,2	26,5	13,5	54,0
1938	12,4	13,3	11,4	27,9	229	54,7	75,3	34,7	48,4	74,8	82,7	38,7	58,6
1939	17,3	16,2	16,1	14,7	270	313	115	36,7	110	72,2	34,6	20,6	86,4
1940	13,5	12,4	13,5	15,5	280	301	73,7	55,5	33,4	37,7	18,1	14,4	72,4
1941	13,9	13,5	13	13,4	280	319	97,1	33	151	107	57,6	24,7	93,6
1942	18,4	15,3	16	18	381	216	148	84,3	76,3	86,6	81,2	35,3	98,0
1943	24,5	18,6	19,8	25,2	525	72,1	41,4	29,7	76,2	150	32,1	22,9	86,5
1944	18,4	17,3	14,9	25,2	484	98,4	57,2	54,5	119	86,3	36,6	17,5	85,8
1945	16,5	15,1	13,6	13,4	146	225	43,5	35,7	61,5	111	48,5	24,7	62,9
1946	18,1	17,6	16,4	18,6	491	221	41,5	29,8	27,5	21,1	15,1	14,1	77,7
1947	13,2	12,2	12,7	24,5	464	228	36,7	26,7	23,9	28	17,7	13,7	75,1
1948	12,3	12,5	11,4	14,2	389	67,7	68,9	72,7	59,7	113	117	38,4	81,4
1949	25,8	21,6	19,3	27,5	533	163	54,8	43,3	37,2	214	83,7	27,3	104
1950	17,3	16	17,5	214	242	166	76,5	35,6	35,7	63,4	20	16,4	76,7
1951	16,7	14,9	12,2	186	142	118	83,8	63	37,8	45	22	17,4	63,2
1952	18,8	15,6	12,2	11,8	172	342	43,6	41,2	111	112	28,6	18,8	77,3
1953	18,4	15,8	14,2	260	344	66,6	37,9	27,2	51,7	44,9	25,4	16,4	76,9
1954	14,7	13,3	12,4	31,6	397	138	46	37,4	67,6	87,4	56,7	18,8	76,7
1955	22,2	19,1	16,7	41,2	410	94,9	38,3	29,5	28,7	89,6	55,2	23,1	72,4
1956	14,9	15,3	13,7	13,3	278	88,7	44,4	644,1	82,9	145	32,3	20,2	116
1957	16,8	16	15,4	15,4	439	134	111	33,3	102	141	171	42,6	103

Продолжение таблицы 1.1													
1958	26	20,8	17,4	17,7	387	372	62,2	46,9	43,4	82,3	60	27,1	96,9
1959	18,6	18,2	17,3	17	345	112	42,7	26,5	50	61,6	33,8	20,9	63,6
1960	15,4	14,2	13,9	55,6	282	186	49	27,6	27,1	28,1	25,1	17,8	61,8
1961	17,4	15	13,9	15,1	428	238	112	33,8	86,8	69,8	75	29	94,5
1962	27,4	19,3	16,2	124	380	80,7	45,3	81,6	85,2	62,5	93,6	38	87,8
1963	21,9	17	15,7	34,5	241	87,9	119	44,9	100	106	54,7	33,6	73,0
1964	25,5	21,8	17,1	18,9	500	170	56,1	42,2	79	116	70,1	27,3	95,3
1965	21,1	17,4	16,3	20	302	143	132	74,8	111	109	51,2	32,7	85,9
1966	23,5	16,2	16,1	24,6	547	246	41,5	48,5	151	176	58,7	28,4	115
1967	19,6	17,6	17,8	160	331	65,1	45	25,2	33,5	89	99	31,2	77,8
1968	20,3	17,1	15,5	16,4	348	136	49,2	48,9	35,5	34,6	24,6	20,8	63,9
1969	15	12,7	12,6	16,1	244	296	70,1	52,7	106	49,1	29,6	26,4	77,5
1970	17,6	16,4	15,8	16,4	313	152	40,8	29,9	33,5	93,8	38,8	23,3	65,9
1971	19,3	17,9	15,6	15,8	166	463	119	69,4	58,5	47,7	44,2	30	88,9
1972	21	18,1	15,7	16,7	168	505	48,5	31,5	24,9	80	35,3	22,9	82,3
1973	18,7	15,7	15,2	94,8	364	98,1	36,7	30,4	76,6	43,9	37	28,2	71,6
1974	21,6	17,5	16,6	19,3	343	317	38,6	28,4	69,2	49,4	27,6	22,7	80,9
1975	20,7	17,7	16,2	74,7	372	190	83,8	32,3	44,1	74	37,8	33,1	83,0
1976	25,6	19,4	17,4	21,2	474	243	76,6	32,3	47	35,6	21,6	20,1	86,2
1977	18,3	16,1	15,3	42,8	331	90,1	27,9	31	81,4	72,4	49,8	37,2	67,8
1978	24,1	19,2	16,8	24,3	266	233	48	31,7	33,1	45,3	47,2	24,5	67,8
1979	14,4	13,8	13,6	15,4	406	127	50,4	45,3	86	55,5	29,3	26,6	73,6
1980	21,9	17,1	16,3	45	302	142	57,4	31,1	45,8	45,1	42,8	26	66,0
1981	22	20,1	17,9	17,3	318	231	35,2	24,7	38,2	61,7	86,9	34,4	75,6
1982	23,8	17,8	16,2	21,8	428	73,3	59,4	35,6	92,4	60,4	63,4	51,4	78,6
1983	30,8	26,6	20,6	304	295	121	84	50,2	60,4	127	77,5	34,7	103
1984	30,1	24,9	21,4	24,6	473	61,1	69,6	115	103	40,1	32	25,6	85,0
1985	20,3	17,4	16,6	18	248	147	47,9	30,3	48,3	80,2	57,4	27,9	63,3
1986	19,6	17,5	15,5	22,3	496	164	95,7	35,4	67,1	81	52,9	45,8	92,7
1987	22,3	17	16,9	17,5	342	110	106	120	78	56,6	25,1	20,5	77,7

Продолжение таблицы 1.1													
1988	18,1	15,5	14,8	26,1	259	122	29,8	22,2	26,2	50	28,4	17,9	52,5
1989	15,2	12,2	13,4	19,2	361	44,4	31,3	28,5	91,4	109	60,1	23,2	67,4
1990	20,8	19,7	18,9	130	422	241	51,9	32,1	48,6	40,6	26,7	26,9	89,9
1991	20,8	19,6	18,6	149	495	89,7	35,2	30,3	64,2	103	40,7	30,2	91,4
1992	23,1	19,7	18,2	19,3	487	92,1	39,6	28	47,1	49,5	26,9	20	72,5
1993	17,8	15,9	15,9	17,6	464	198	108	43,3	58,2	52	32,4	21,8	87,1
1994	19,9	18	18,5	48,3	345	155	77,4	32,3	40,4	101	58,1	20,9	77,9
1995	18,7	19,8	17,9	270	256	73,4	47,3	46,7	96,6	114	81,4	40,6	90,2
1996	22,3	21,9	22,4	22,9	231	147	83,1	73,2	46,5	84,9	50,5	27,6	69,4
1997	23,5	21,4	20,9	51,8	468	140	40,7	28,7	38,1	122	65,7	39,6	88,4
1998	25,2	23,8	25,7	25,8	377	170	48,2	41,3	69	141	93,5	27,3	89,0
1999	19,9	17	16,5	38,1	166	254	105	44,6	42,5	47,8	57,2	26,4	69,6
2000	22,9	23,8	21,7	117	326	60,2	33,7	27,6	28,6	24,5	36,3	31,9	62,9
2001	21,8	22,9	24,1	89,2	414,5	131,1	40,8	26,9	70,3	58,35	43,6	31,95	81,3
2002	20,6	21,9	26,5	61,3	503	202	47,9	26,2	112	92,2	50,9	32	99,7
2003	19,5	21	29	33,5	551	235	70,6	28,1	37,2	68,5	50,4	39,8	98,6
2004	32,4	26	14,2	15,4	464	272	53,6	28	89,7	106	55,6	30,2	98,9
2005	26,2	20,3	16,9	24,6	394	82,7	35	34,4	48,2	52,4	124	46	75,4
2006	25,4	19,1	14,4	30,2	340	106	42,9	31,6	59,9	87,6	70,1	55,6	73,6
2007	42,2	26,1	21	73	437	161	59,4	96,9	263	88,1	50,9	33,1	113
2008	27,4	23,8	20,9	33,7	370	325	96,5	50	123	190	187	53,9	125
2009	34,9	24,8	22,4	24	354	128	63,7	39,1	42,7	122	39,1	33,5	77,4
2010	24,8	19,4	18,1	94,5	273	74,7	41,7	26,1	50,6	66,5	120	33	70,2
2011	21,1	17,8	17,6	117	303	63,3	25,9	23,3	37,2	129	65	43,7	72,0
2012	29,5	19,8	19,4	79,5	374	151	144	68,4	106	149	63	50,1	105
2013	27,4	22,3	20	49,5	372	76,5	31,7	45,9	40,1	67,2	224	33,9	84,2
2014	25,3	20	20,8	65,6	477	108	58,9	33,9	33	31,8	33,5	22,5	77,5
2015	17,1	17,5	15,8	19	398	124	41,6	31	31	60	43	31,9	69,2
2016	21,9	18,6	18,9	160	345	50,8	32,5	32,4	38,3	43,6	24,2	17,4	67,0
2017	16,3	15,3	16,3	19,8	261	486	96,9	75,2	120	75	52,8	35	106

Продолжение таблицы 1.1													
2018	26,7	21,8	18,4	21,2	377	139	49,4	40,1	63,3	195	85,1	41	89,8
2019	22,2	22,8	18,1	25,1	505	122	154	337	112	178	95,6	51,7	137
2020	39,1	34	35,8	50,6	697	106	42,8	30,3	47,5	40,4	89,4	35,6	104
2021	22,4	19,7	18,5	160	249	58,9	37,3	51,3	80,9	82,3	75,8	41,8	74,8
2022	26,5	23,3	21,8	58	447	93,7	28,9	21,6	22,7	32,8	29,8	18,5	68,7

Таблица 1.2 – Средние месячные и годовые расходы воды р. Мезень – д. Малонисогорская.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1955	138	130	120	228	3770	1000	400	278	352	709	474	180	648
1956	113	99,2	94,9	102	1940	930	598	898	760	954	268	175	578
1957	146	119	116	131	3650	1070	894	256	658	1390	1230	299	830
1958	207	172	148	148	2910	2610	500	421	369	632	476	190	732
1959	143	130	129	125	2700	880	440	218	568	655	280	171	537
1960	134	111	103	670	2060	1270	595	227	236	228	290	184	509
1961	142	122	114	119	2920	2330	727	284	688	540	524	230	728
1962	174	164	143	1460	2800	731	368	402	603	622	848	266	715
1963	204	154	124	255	2060	586	1300	365	534	817	423	278	592
1964	173	154	126	154	3810	1460	424	278	539	812	627	267	735
1965	175	139	114	161	2580	1040	714	360	517	780	548	259	616
1966	192	136	118	224	3890	2320	398	376	969	1520	465	236	904
1967	136	119	121	1090	2340	676	432	250	315	641	674	244	587
1968	165	133	130	149	2830	1210	473	543	346	319	232	185	560
1969	142	109	103	134	2070	2330	731	400	818	406	240	323	651
1970	144	135	127	161	2370	1500	468	304	399	811	407	262	591
1971	179	163	130	137	1160	3780	1350	749	550	529	401	256	782
1972	167	135	129	140	242	6700	504	403	192	375	452	226	805
1973	191	147	121	965	3110	711	251	320	770	352	284	219	620
1974	161	141	130	172	2580	2570	388	261	385	322	219	181	626

Продолжение таблицы 1.2													
1975	169	154	131	650	2880	1340	792	263	318	578	347	271	658
1976	206	154	136	187	3520	1950	1020	353	657	358	246	227	751
1977	162	142	133	315	2630	815	291	307	551	564	599	397	576
1978	196	153	137	219	1990	2000	474	310	300	490	404	244	576
1979	125	105	102	104	3100	1410	535	381	637	419	274	245	620
1980	174	136	129	171	2740	1290	500	234	299	344	206	193	535
1981	158	147	147	142	2720	2160	386	231	422	507	748	267	670
1982	197	166	152	259	3540	619	513	251	532	363	533	493	635
1983	266	192	161	2130	2390	789	741	439	398	910	566	303	774
1984	268	221	176	213	3310	559	657	757	864	292	351	283	663
1985	201	152	126	140	1970	1020	450	190	234	525	221	181	451
1986	140	126	109	130	3390	1640	647	234	431	609	350	275	673
1987	148	118	119	121	2560	940	863	1150	745	484	187	123	630
1988	108	90,5	89	193	1960	1020	277	215	281	408	233	169	420
1989	123	116	131	287	2900	436	361	295	713	880	345	219	567
1990	160	151	151	1050	3200	1400	472	277	487	506	215	220	691
1991	166	152	139	858	3600	780	277	251	482	641	184	234	647
1992	183	146	138	177	3800	786	395	241	370	332	213	151	578
1993	149	132	119	134	3970	1810	1020	395	582	435	220	163	761
1994	138	122	110	488	2720	1380	592	299	308	570	391	215	611
1995	179	165	168	1830	2590	692	615	500	524	641	319	263	707
1996	189	131	160	205	2270	798	592	542	322	456	561	419	554
1997	203	138	141	257	3410	841	341	255	307	653	299	174	585
1998	110	102	105	132	3100	1400	772	495	550	974	622	212	715
1999	122	102	119	384	2010	1520	436	458	407	571	360	227	560
2000	175	141	135	1460	2590	921	345	339	280	346	237	198	597
2001	132	111	105	588	2600	614	323	304	308	269	305	131	483
2002	112	103	127	299	3760	1070	393	207	586	427	247	165	625
2003	102	96,7	112	169	4280	1470	671	292	410	453	260	244	713
2004	204	164	148	158	3510	1800	609	279	548	824	310	235	732

Продолжение таблицы 1.2													
2005	210	162	136	208	3150	685	324	285	368	431	702	262	577
2006	222	137	119	390	2280	919	383	250	301	367	413	414	516
2007	296	167	173	809	3220	1250	572	551	1280	624	333	229	792
2008	227	168	163	334	3040	2200	725	494	968	1180	1320	368	932
2009	330	277	266	288	2980	1110	546	336	296	792	389	305	660
2010	217	206	161	968	2080	643	389	238	403	404	576	281	547
2011	176	122	118	662	2370	637	230	194	238	774	434	343	525
2012	305	160	139	376	2890	911	820	518	581	1170	502	343	726
2013	237	194	219	433	2880	648	309	317	273	373	1500	312	641
2014	208	153	168	870	3650	704	476	235	235	240	221	164	610
2015	106	110	126	161	2510	794	426	439	389	731	361	210	530
2016	172	142	159	1050	2440	487	360	403	455	468	274	150	547
2017	130	126	148	188	2220	3530	754	781	859	697	492	369	858
2018	314	200	129	178	3120	983	504	401	453	1220	688	301	708
2019	200	179	165	242	3790	879	563	1890	830	1220	623	385	914
2020	306	268	299	460	4880	716	372	287	367	320	608	324	767
2021	182	140	156	1200	1660	564	295	475	518	482	467	307	537
2022	228	187	161	281	3090	722			203	259	175	163	547

Таблица 1.3 – Средние месячные и годовые расходы воды р. Пёза – д. Игумново.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1933	30,2	16,9	16,4	29,8	470	268	60,9	41,1	64,2	204	146	43,4	116
1934	27,4	28	29,7	39,1	1060	207	38	34,3	30,5	48,8	114	48,6	142
1935	21,6	17	17,6	24,7	497	658	118	65,1	92,3	216	46,7	19,1	149
1936	17,8	17,6	18,3	27,5	524	211	88,4	31,9	32,9	112	185	82,2	112
1937	32,8	18	18,8	61,2	511	179	57,4	29,3	27,4	35,1	65	16,6	87,6
1938	10,7	12,9	17,1	85,5	320	72,4	138	45,5	75	138	147	67,3	94,1
1939	16,8	17,8	17,6	24,4	416	330	158	41,5	187	107	104	83,6	125

Продолжение таблицы 1.3													
1940	45,6	28,6	23,5	21	362	173	53,4	37,4	149	136	54,7	28,6	92,7
1941	20,9	21,3	18,5	17,7	416	550	107	54	278	196	98,2	75,2	154
1942	28,8	18	16,9	21,4	673	288	153	177	134	178	113	38,2	153
1943	23,5	20,6	21,5	61,6	968	133	38,9	34,8	62	124	68	35,2	133
1944	26,4	22,5	18,3	18,7	542	114	58,3	36,4	147	111	79,4	37,2	101
1945	21,1	17,1	15,2	14,8	235	455	59,5	41,7	132	210	91,5	48,4	112
1946	25	22,7	22,1	25,8	627	449	67,4	31,1	23,9	21,2	14,6	14,3	112
1947	14,6	11,4	10,4	46,4	677	276	46,5	27	24,9	73	45,8	26,6	107
1948	14,8	14,3	16,2	61	608	102	47,8	138	112	218	228	81	137
1949	35	28,5	24,2	32,3	816	247	113	58,5	38,9	235	141	52,3	152
1950	23,9	22,1	22,4	344	351	294	84,7	38,8	46,6	109	70,2	22	119
1951	17,5	15,4	14,6	381	262	164	138	142	144	162	61,2	46	129
1952	38,2	30,8	23,3	22,4	261	589	62	38,6	61	104	43,6	22,5	108
1953	18,5	16,1	13,2	367	540	158	78,8	45,2	50,3	75,9	60,2	29,2	121
1954	22	19,3	16,3	21,5	575	216	108	33,4	95,4	119	60	24,4	109
1955	21,8	22,6	19,5	61,4	504	149	62,5	34,8	91,2	181	85,9	37,7	106
1956	19,6	15	13,3	13,1	450	223	80,3	186	200	243	54	32,6	127
1957	25,7	19,8	17	18	797	189	122	52	107	279	260	59,1	162
1958	41,4	32	26	23,4	589	505	71,9	53,6	49,9	87,5	95,7	38,2	134
1959	19,6	18,4	17,5	16,2	517	158	99,3	51,4	122	164	71,1	30,6	107
1960	23,2	18,8	15,2	209	391	220	67,9	31,4	42,3	48,5	46,6	23,8	94,8
1961	21,4	19,7	16,6	15,9	566	344	144	39,3	101	112	116	36,7	128
1962	25,3	23,3	20,8	332	427	189	46,7	63,3	129	137	183	76,1	138
1963	48,9	33	22,2	50,6	498	71,2	185	56,8	105	151	71,9	46,4	112
1964	29,4	25,5	20,7	21,2	673	313	69,2	38,5	82,8	201	124	41,5	137
1965	23,5	20,7	17	27,2	445	196	123	103	169	194	146	58,6	127
1966	33,6	18,2	15	40	612	314	70,9	77,6	233	254	95,7	47,3	151
1967	20,4	16,7	15,6	266	507	106	62,3	39,6	42,3	128	149	40,5	116
1968	22,9	18,2	16,3	16,2	486	254	85,3	91,2	60,8	52,4	34,7	26,6	97,1
1969	22,1	16,5	14,6	13,6	344	540	136	75,8	117	77,9	57,4	53,1	122

Продолжение таблицы 1.3													
1970	21,9	18,8	16,7	18,3	407	228	68,2	43,5	60,7	171	89,6	39,1	98,6
1971	26,4	23,7	16,8	16,3	116	769	196	163	147	132	72,6	44,6	144
1972	27,1	21,8	17,5	21,3	252	783	83,9	44,4	52,1	145	62,2	39,9	129
1973	34,7	23,5	19,5	93,6	679	156	50,9	84,7	142	57,4	60	39,2	120
1974	25,5	21,4	19	21,9	479	43,6	87,2	38,1	112	63,2	33,3	26,4	80,9
1975	22,9	20,1	17,7	38,3	672	205	208	53,8	97,3	215	105	74,8	144
1976	44,8	28,5	24,5	34,2	719	321	199	60,5	143	121	84,8	60,7	153
1977	37,4	26,8	21,3	86,8	558	112	71,5	53,3	117	70,6	119	68,5	112
1978	33,7	25,5	18,4	22,2	455	431	62,8	40,4	43,4	99,4	97,9	44,9	115
1979	20,7	16,4	15,3	14,5	733	294	135	103	180	87,7	42,2	33,8	140
1980	23,2	20,4	17,9	21,9	516	287	57	34,8	37,3	45,7	36,3	24,9	93,5
1981	19,7	19,6	17,5	16,1	500	574	99,8	56,2	161	119	134	46,9	147
1982	30,7	19,8	18,3	25,7	744	145	67,8	64,2	117	63,8	76,8	76,9	121
1983	45,2	33,8	25,9	317	465	117	83,8	127	135	193	93,7	54,4	141
1984	45,9	33,9	26,7	24,7	760	105	84,5	89,1	119	76,1	39,5	23,6	119
1985	19,5	18,1	17,5	18,7	389	206	36,8	25,1	26,4	69,2	47,4	28,2	75,2
1986	21,5	20,3	20	21,9	576	212	56,6	29,9	54,6	106	88,1	65	106
1987	30,8	21	19,3	19,9	485	105	90,7	136	125	49,2	43,9	20,1	95,5
1988	21,1	17,4	16,2	36,8	510	178	77,8	64,6	85,5	153	66,4	41,1	106
1989	37,3	45,6	50,9	47,8	515	79,4	53,6	35,7	91,7	161	130	58,7	109
1990	36,8	32,5	35,9	175	647	187	55,5	37	42	73,9	66,3	37,3	119
1991	25,3	21,8	19,6	160	713	246	57,3	36,4	113	191	132	88,5	150
1992	56,1	31,1	29,8	32,5	774	180	108	66,7	97,4	115	62	40	133
1993	38,9	46,1	56,6	61,4	772	476	361	46,3	97,7	91,5	51	35	178
1994	21,2	18,5	18,2	70	865	318	122	32,9	36,9	174	86,5	45	151

Таблица 1.4 – Средние месячные и годовые расходы воды р. Вашка – д. Вендинга.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1955	8,39	7,85	6,42	21	465	126	45,8	21,3	16,4	45,3	45	14,9	68,6
1956	7,06	5,85	5,16	6,59	221	59,2	95,5	120	77	85,6	23,3	10,2	59,7
1957	7,66	6,35	6,07	7,01	461	150	149	20,5	66	174	112	22,7	98,5
1958	14,7	12	9,73	11,4	376	193	64,6	46,8	28,2	48,2	41,8	12,2	71,6
1959	7,67	7,08	7,05	9,04	333	81,3	26,4	11,6	63,3	65,7	20,3	9,32	53,5
1960	6,62	4,65	5,06	62,2	213	118	68,6	15,7	22,8	38,1	41,1	15,3	50,9
1961	10,6	7,4	7,29	7,84	358	211	37,6	20,7	70,2	44,4	43,4	11,8	69,2
1962	9,31	8,6	7,82	128	332	72,1	66,3	30	70,5	51,4	56,8	22,2	71,3
1963	10,8	7,95	6,48	27,1	191	90,2	168	37	26,6	90,7	48,8	22,7	60,6
1964	12,3	9,23	8,12	11,3	452	108	26	15,8	84,4	94,9	68,7	19,4	75,8
1965	10,4	7,79	8,24	13,3	300	87,4	59,6	18,6	15	95,2	88,2	17,7	60,1
1966	9,15	5,22	4,15	35,8	457	162	34,2	18,8	45,8	148	45,8	15,3	81,8
1967	6,54	4,78	5,16	79,8	156	51,9	44,4	19,2	24,3	49,7	69,5	16,9	44,0
1968	8,19	5,58	6,05	8,66	417	130	50,6	41	36,4	41,5	28	10,8	65,3
1969	6,09	3,06	1,72	9,27	267	131	64	35	65,6	34,3	24,3	34,9	56,4
1970	8,37	6,47	7,04	12,7	290	137	54,7	42,7	99,5	112	50,8	17,6	69,9
1971	13	9,99	6,8	8,23	258	277	95,1	98,9	42	28,5	35,7	17,2	74,2
1972	8,57	5,41	3,69	10,2	216	224	30,1	19	13,4	33,8	15,9	17,6	49,8
1973	11,9	6,38	6,45	129	263	45,5	16,9	22,7	87,9	34,7	31,3	14,3	55,8
1974	9,93	8,14	7,17	11,1	416	225	26,1	19,2	22,3	23,8	12,7	9,47	65,9
1975	8,97	8,55	7,61	120	250	129	37,3	13,4	18,3	36,1	17,4	12,7	54,9
1976	8,48	6,27	6,29	15,8	437	135	128	26,4	21,9	21,5	11,2	9,81	69,0
1977	7,55	6,08	5,62	29,1	284	108	23,1	20	32,5	71	68,5	36,9	57,7
1978	9,87	7,76	6,6	22,6	241	181	59,5	28,4	31,3	67,7	49,4	17,2	60,2
1979	7,23	5,24	4,5	5,25	352	95,9	56,9	38,1	56,9	68,4	31,6	18	61,7
1980	10,7	6,7	6,65	47,7	269	110	43,7	19,3	39,9	30,9	23,7	14,4	51,9
1981	11,1	10,4	8,61	7,92	346	166	31,3	16,4	34,1	46,6	79	20,7	64,8
1982	8,61	6,64	6,94	19,1	386	65,7	49,4	20,4	49,8	45,3	73,1	60,4	65,9

Продолжение таблицы 1.4													
1983	19,1	11,4	8,54	288	196	61,3	66,5	37,1	32,7	149	49,1	21,4	78,3
1984	16,1	12	10,1	23,2	303	44,4	65,8	82,4	68,5	38,8	42,9	21,1	60,7
1985	10,5	7,14	5,28	6,47	276	102	121	22,1	24,8	56,7	21,7	10,8	55,4
1986	8,25	7,14	6,85	24,7	454	137	79,4	18,8	34	50,9	37,6	24,9	73,6
1987	7,93	6,22	6,74	7,9	300	137	168	223	79,1	49,2	16,7	8,62	84,2
1988	7,32	5,39	4,83	18,1	221	130	35,1	17,8	38,5	39,5	24,9	12	46,2
1989	7,66	7,9	8,51	56,3	303	32,4	33,1	42,2	149	98,2	50,5	17,3	67,2
1990	11,7	10,2	11,6	177	354	132	51,3	31,2	93,6	81,9	28,4	17,2	83,3
1991	11	10,4	9,51	163	401	52,2	22,3	28,3	26,9	56,3	31,8	36,3	70,8
1992	22,9	15,4	13,5	22,5	517	82,3	32,3	19,2	23,6	48,4	37,3	20,4	71,2
1993	15,7	11,6	10,9	11,7	631	194	88,5	45,6	83	76,1	27,5	15,7	101
1994	11,1	9,96	9,62	120	317	137	62,6	29,6	35,9	59,5	36	16,7	70,4
1995	12,3	11,5	13,9	267	271	72,4	34,5	23,7	29,4	61,3	53,2	27,2	73,1

Приложение 2

Таблица 2.1 – Средние месячные и годовые данные о температуре воздуха м/с Койнас.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1913	-16,9	-19	-7,4	2,4	2,9	9,5	16,8	14,2	6,6	-3,7	-7,6	-10,6	-1,1
1914	-23	-13,8	-9,4	-5,1	5,3	13,6	12,4	13,8	6,5	-0,1	-8,2	-8,1	-1,3
1915	-14,1	-10,4	-15,5	-1,4	5,3	10,3	18	12,2	5	-1,7	-11,2	-23,6	-2,3
1916	-15,3	-7,8	-11,8	-1,9	1,3	12,3	14,9	8,9	4,3	-2,1	-5,2	-10,8	-1,1
1917	-19,6	-25,1	-16,9	-0,3	1,4	11,5	13,4	11,4	7,1	2,1	-9,6	-10,9	-3
1918	-21,3	-14,9	-11,8	1	-1,2	13,3	13,7	6,9	7,1	0,6	-4,9	-12,6	-2
1919	-20	-19,6	-13	-2,3	1,4	15,4	14	13,7	8,2	0,3	-10	-16,8	-2,4
1920	-17,9	-12,2	-2,7	2,7	10,3	12,9	14,5	14,1	9,3	-4,4	-5,1	-7,6	1,2
1921	-14,8	-13,1	-5,8	4	8,4	16,4	13	12,4	6,3	-2,8	-8,4	-14,9	0,1
1922	-12,6	-15,4	-9,4	0,5	10,1	14,6	16,8	12,8	8,7	-0,5	-3,4	-12,2	0,8
1923	-9,3	-14,3	-10	-6,9	1,9	13,3	14,4	11,6	8,3	3,3	-5,2	-8,2	-0,1
1924	-19,9	-13,6	-7	-0,4	4,9	9,2	13,1	13,1	8,2	1,3	-4,5	-11,5	-0,6
1925	-10,9	-11,4	-10,5	-1,2	4	11	16,4	13,1	7	-1,8	-10,4	-14,5	-0,8
1926	-13,9	-14,3	-6,9	-4,7	2,3	12,9	9,9	9,2	6,4	-1,6	-5,1	-14,9	-1,7
1927	-23,6	-10,1	-11,1	-2,2	4,3	12,4	15,3	13,1	5	-1,5	-8,8	-13,8	-1,8
1928	-13	-13,9	-11,4	-5,5	4,1	9,3	14	13	7,2	-1,5	-11,3	-8,2	-1,4
1929	-18,6	-21,3	-14,3	-10,4	4	11	13,3	11,8	6,5	3,3	-3,1	-12,7	-2,5
1930	-7,5	-17,2	-12,6	-4	4,8	8	13,2	17	4,8	-0,5	-4,8	-18,9	-1,5
1931	-16,8	-13,9	-10,5	-0,5	7,6	11,9	16,7	15,2	6,5	1,2	-5,4	-13,8	-0,2
1932	-9,5	-20,5	-11,6	1,6	5	10,8	15,5	16,4	8,1	2,1	-5,6	-9,3	0,3
1933	-14	-6,2	-12,1	-0,7	3	11,2	17,7	10,1	5,9	2,2	-8,5	-23,1	-1,2
1934	-8,2	-13	-9,7	-1,9	8,5	10,9	16,7	12,8	5,6	1,3	-2,1	-9,9	0,9
1935	-13,5	-7,3	-8,1	-1	2,1	11	15,2	13,4	6,7	-0,1	-4,9	-7,3	0,5
1936	-15,8	-19,4	-9,1	0,6	5,5	15,3	18,2	13,6	6,9	0	-1,9	-4,9	0,8

Продолжение таблицы 2.1													
1937	-11,4	-8,6	-8,9	0,9	4,9	14,6	15,5	13,7	7	2,1	-4,8	-16,2	0,7
1938	-16,4	-14	-5	1	6,4	12,5	19	13,2	10,4	-0,3	-5,3	-17,4	0,3
1939	-15,9	-13,4	-8,4	-3,3	3,1	12,2	14,4	11,5	3,8	-0,9	-1,2	-11,9	-0,8
1940	-27,2	-16,9	-11,9	-2,2	2,9	11,4	16,8	16,5	9,9	-2	-5,2	-16	-2
1941	-22,8	-14	-16,8	-6,1	3	8,7	15,1	13,4	5,3	-0,8	-7,8	-24,1	-3,9
1942	-21,3	-14,6	-17	-2,2	5,8	13,5	13,9	11,9	7,1	-0,5	-8,6	-9	-1,8
1943	-20,6	-7	-7,1	1,1	7	12,8	19,1	12,2	7	1,1	-2,5	-9,1	1,2
1944	-8,6	-9,9	-8,5	-2,3	6,6	10,7	12,9	11,5	8	3,6	-4,5	-9,9	0,8
1945	-12,4	-13,4	-10,5	-2,4	1,4	12,1	12,8	15,2	6,7	-1,8	-6,1	-21,8	-1,7
1946	-12,7	-18,9	-8,6	-2,6	3,2	10,8	16	14,5	6,4	-2,9	-5,4	-7,7	-0,7
1947	-14,9	-21,4	-11,9	0,3	2,4	12,6	11,9	12,8	8,3	1,4	-4,3	-15	-1,5
1948	-14,5	-14,4	-9,6	-0,5	10,4	14,9	12,6	11,5	7,7	2,2	-2,6	-13,1	0,4
1949	-7,7	-19,6	-9,1	1	5,9	11,3	11,9	12,6	6,2	-0,6	-6,2	-10,8	-0,4
1950	-22,5	-11,9	-5,9	3,5	4,4	11,2	12,3	11,7	7,5	3	-5,9	-8,6	-0,1
1951	-16,3	-18,8	-9	3,8	2,4	10,6	13,5	15,3	7,8	1,4	-6,8	-7,2	-0,3
1952	-9,9	-9,9	-13,7	-2,8	1,8	12,9	16,6	10,6	6,5	-2,9	-8,6	-13,3	-1,1
1953	-15,5	-22,5	-10	3,4	5,1	15,2	14,5	15,5	3,2	-0,2	-6,5	-6,2	-0,3
1954	-13,7	-16,5	-7	-0,2	5,7	13,3	20,5	12,6	7,6	1,3	-9	-6,5	0,7
1955	-10,7	-18,5	-14,4	-1,4	6	10,3	14,2	11	6,8	1,8	-10	-26,9	-2,7
1956	-18	-19,1	-5,4	-5,4	6,3	14,8	12,2	12,7	3,8	-1,5	-13,1	-6,9	-1,6
1957	-15,1	-7,7	-17,1	-1,8	7,5	10,9	18,5	16	7,9	0,5	-8,8	-8,9	0,2
1958	-15	-14,5	-15,3	-2,2	3,1	11,3	13,3	11,9	3,4	1,6	-4,6	-22,6	-2,5
1959	-12,2	-9,9	-4,2	-5,1	4,9	14,1	15,3	12,9	5	-4,6	-5,8	-11,6	-0,1
1960	-20,7	-18,6	-12,1	0,4	6,7	12,1	19,3	11,9	6,4	-3,3	-9,7	-8,5	-1,3
1961	-12	-9,2	-4,8	-4,7	3,9	14,6	19,2	12,8	5,9	4,8	-9,2	-14	0,6
1962	-11,4	-9,6	-11,4	2,5	8,7	10,2	15,7	10,8	7,3	-0,2	-1,4	-12,3	0,7
1963	-20,4	-17	-20,9	-0,1	10	11,2	14,2	13	9	1,3	-8	-17,8	-2,1

Продолжение таблицы 2.1													
1964	-17,2	-12,3	-12,2	-2,7	6,2	12	17,2	13,8	6,2	1	-13,2	-11,4	-1,1
1965	-18,6	-19,4	-7,6	-1,8	1,9	12,2	13,8	11,9	7,2	-1	-12	-7,2	-1,7
1966	-23,2	-27,1	-13	-2,6	5,6	10,7	16,4	12,2	5,6	-3	-2,1	-20,4	-3,4
1967	-20,7	-10,9	-1,7	3,4	5,5	11,5	15,7	16,8	7,2	3,4	-1,5	-16,4	1
1968	-25,4	-11,8	-5,8	-5,4	4,2	11,6	11,2	12,2	3,6	-3,5	-11,6	-17	-3,1
1969	-25,8	-23,3	-13	-2	0	6,4	13,9	10,4	6,7	-1,3	-4	-14,8	-3,9
1970	-15,6	-16,8	-4,5	-2,1	3,8	11	17,6	12,2	8,4	1,7	-10	-9,8	-0,3
1971	-12	-20,8	-10,8	-5,3	1,5	7,6	14,3	11,1	6	-3,5	-7,4	-15,4	-2,9
1972	-21,3	-10,9	-8	-1,5	1,9	12,7	18,4	15,7	5	0	-10,8	-5,6	-0,4
1973	-18,7	-11,7	-7,7	1,2	7,2	14,3	14,5	13	3,3	-2,2	-8,9	-16,5	-1
1974	-16,4	-11,4	-2,7	-2,1	3,5	15	20,2	14,3	10,2	0,8	-10,5	-4,3	1,4
1975	-14,1	-17,2	-3,3	1,6	6,6	10,8	14,9	10,6	8,8	-2	-4,7	-8,9	0,3
1976	-21,6	-16	-7,5	0,2	4,8	10,9	15,8	12,4	6,3	-3,6	-5,5	-7,2	-0,9
1977	-16,3	-17,8	-8,9	0,4	8,1	13,9	17,2	12,8	6,3	-4,1	-3,2	-12,8	-0,4
1978	-13,2	-18,7	-7,2	-5,3	2,7	9,9	13,8	10,6	6	-0,2	-5,9	-28	-3
1979	-20,1	-20	-6,3	-5,6	7,9	8,3	16,4	12,1	7,4	-3	-4,6	-10,4	-1,5
1980	-19,9	-12,9	-10,8	-1,1	4	14,1	12,7	10,1	7,1	0,5	-9,6	-12,1	-1,5
1981	-10,1	-10,6	-10,4	-4,1	4	13,7	17,5	16	7,4	4,9	-3	-10,7	1,2
1982	-25,7	-10,9	-7,9	0,3	7,4	8,2	16,7	10,5	7,5	-3,1	-2,6	-7,6	-0,6
1983	-12,2	-14,9	-8,7	2,3	5,7	11,6	16,6	11,1	6,9	1,2	-8,6	-11,4	0
1984	-10,3	-9,4	-6,5	-2,6	9,8	13,5	16,5	11,2	6,5	-2	-12,8	-15,1	-0,1
1985	-28,6	-25,9	-6,1	-3,3	3,1	13,5	15,3	14	7,9	0,2	-6,9	-20,4	-3,1
1986	-16,7	-19,6	-3,4	0,2	3,2	12,4	13,3	10,3	3,7	0,7	-1,5	-21,5	-1,6
1987	-23,7	-16,7	-8,7	-3,9	7,1	13,2	13,4	11,3	6,5	2,9	-13,6	-17,8	-2,5
1988	-16,5	-11,1	-4,2	-3,5	4,6	13,7	18,9	14	6,3	1,6	-12,5	-14,1	-0,2
1989	-16,7	-10,7	-2,5	0,3	8,5	18,3	15,9	12,9	7,8	-0,1	-8,3	-14,4	0,9
1990	-20,2	-3,9	-3,5	2,1	3	12,2	18,8	12,9	4,4	-1,9	-10,9	-9,9	0,3

Продолжение таблицы 2.1													
1991	-18,9	-9,9	-10,2	1,6	8,7	16,4	14,7	11,3	6	2,7	-4,1	-15,5	0,2
1992	-19,4	-10,2	-3,3	-4	6,2	9,9	14	10,8	10,5	-6	-14,5	-7,3	-1,1
1993	-12,9	-11	-6,5	-2,3	5,1	14,5	17,4	12,6	4,1	-1,3	-12,4	-13,1	-0,5
1994	-13,1	-16,9	-4,8	3	2,7	13,3	14,6	12	6,9	1,3	-12,7	-9,8	-0,3
1995	-9	-5,6	-3,8	3,3	7,6	12,8	14,1	12,7	8,2	1,6	-10,1	-15,9	1,3
1996	-10,8	-15,2	-5,9	-2,4	5,5	11,8	14,4	11	5	1,4	-0,8	-12,3	0,1
1997	-20,4	-15,9	-7	-1,3	4,3	13,2	12,1	12,4	7,5	-0,7	-10,4	-18,3	-2
1998	-14,5	-27,4	-8,4	-6,3	5,6	14	18,5	12,3	6,1	0,6	-13,2	-16,8	-2,5
1999	-24,5	-14,3	-8,6	-0,5	0	13,7	15,8	11,9	7,4	4	-12,6	-8,1	-1,3
2000	-16,2	-10,3	-5,2	2,3	7,1	15,3	19,1	11,6	7,4	3,9	-6,4	-16,5	1
2001	-12	-20,5	-11,6	2,4	5,4	13,4	16,2	12,1	9,2	-2,3	-9,8	-17,1	-1,2
2002	-17,9	-11,9	-7,6	0,5	3,9	11,2	17	9,2	4,9	-1,3	-12	-16,1	-1,7
2003	-22,6	-13	-6	-1,2	8,2	8,1	19	17	7,9	2,8	-4,3	-8,5	0,6
2004	-12,4	-14,3	-7,8	-3,5	6,5	11,5	19,3	12,7	7,8	0,8	-7,5	-10,9	0,2
2005	-10,2	-13,3	-13,5	-2,1	9,3	12,4	16,8	14,6	8,9	4,2	1,2	-9,6	1,6
2006	-20,6	-18	-10,7	0,9	7,7	15,9	13,3	12,7	8,1	-0,7	-7,7	-5,7	-0,4
2007	-9,5	-20,7	-1,5	0,4	6,1	9,7	18,6	15	8,2	3,3	-6,7	-5,8	1,4
2008	-9,5	-11,5	-8,8	-1,7	2,8	12	17,2	11	6,4	3,5	-2	-4,3	1,3
2009	-16,9	-13,9	-5,7	-2,5	5,7	12,5	15,5	12,3	10,7	0,2	-4,8	-17,5	-0,4
2010	-18,5	-18,7	-9,1	2,6	11	11,3	18,9	13,3	7,1	1,9	-6,8	-17,9	-0,4
2011	-15,6	-23,8	-5,1	1,5	9	15,1	18,4	11,2	8	2,8	-4,1	-4,3	1,1
2012	-13,3	-16,5	-11,1	1	8,3	13,5	16,3	12,7	8,2	2,6	-4,6	-19,6	-0,2
2013	-15,8	-9	-17,4	0,1	6,8	15,3	18,2	15	6,7	0,1	-1,6	-9,3	0,8
2014	-17,4	-12,5	-3,9	-0,4	6,2	11,8	14	15,3	8,3	-2,9	-3,9	-10,7	0,3
2015	-18,5	-8,1	-1,9	0,7	11,7	13,8	12,4	11,8	8,9	0,2	-6,5	-8,9	1,3
2016	-20,5	-4,5	-5,4	2,9	10,3	12,9	19,5	15,7	9,2	2,2	-10,6	-15	1,4
2017	-13,8	-10,9	-1,5	-1,7	1,8	10,1	19,3	14,8	6,5	1,8	-2,7	-6	1,5

Продолжение таблицы 2.1													
2018	-8,2	-15,4	-13,7	-0,1	6,1	11,9	18,9	13,6	9,6	2	-5,3	-9	0,9
2019	-17,7	-11	-5,2	0,1	7,1	11,9	14,3	10,2	7,4	0,6	-6	-5,2	0,5
2020	-11,4	-7,4	-2,5	-0,7	7,2	12,1	17,7	12,6	9	2,1	-2	-10,9	2,2
2021	-19,7	-23,9	-8	3	8,9	16,1	15,1	13,9	5,8	2,3	-6	-17,3	-0,8
2022	-12,8	-7,8	-8,4	-0,8	6,3	14,4	19,8	17,3	6,7	3,9	-6,8	-12,1	1,6
2023	-11,1	-10,7	-8	-0,7	9,8	11,1	17,7	15,9	11,6	1	-6,3	-13,9	1,4
2024	-14,8	-13	-5,5	-2,2	3	15	18,1	15	12,4	2,6	-2	-9	1,6

Таблица 2.2 – Средние месячные и годовые данные о температуре воздуха м/с Мосеево.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1959	-13,4	-7,6	-2,8	-7,5	5,2	13,3	19	14,1	6,2	-5,1	-4,9	-9,4	0,6
1960	-20,6	-17,8	-12,3	1,3	6	10,9	18,9	12	6,3	-3,6	-9,4	-8	-1,4
1961	-12,1	-9,6	-5,9	-5,4	2,8	13,3	19,8	13,5	6,2	4,5	-5,9	-13	0,7
1962	-10,2	-9,2	-13,4	2,6	8,6	8,5	14,4	11,1	7,4	-0,5	-0,8	-12,2	0,5
1963	-19	-15,8	-19,7	-1,6	8,6	9,1	15,2	12,1	8,6	1,4	-7,9	-19,4	-2,4
1964	-15,2	-13,2	-12,4	-4,9	3,9	11,4	16,3	13,4	6,1	0,9	-11,1	-11,2	-1,3
1965	-17,6	-18,7	-9	-2	1,5	11,1	13,3	12	7,1	-1,3	-10,7	-8,9	-1,9
1966	-20,6	-25,9	-16	-4,8	3,9	8,8	15,7	11,8	5	-3,5	-2,2	-17,1	-3,7
1967	-19,2	-10,3	-2,3	1,9	4,8	10,7	14,7	16,3	8	2,5	-1,1	-16,6	0,8
1968	-24,6	-11,3	-7,6	-5,6	3,2	10,9	10,5	11,6	3,9	-3,4	-10,5	-14,6	-3,1
1969	-20,1	-19,8	-12,1	-4,4	-0,7	5,4	12,7	9,2	6,1	-0,8	-4,4	-12,4	-3,4
1970	-13,5	-17,7	-5,9	-3,8	3,1	10,3	17,2	12,5	7,9	1,3	-8,5	-9,9	-0,6
1971	-12,7	-18,6	-10,4	-5,2	1,2	7,3	13,1	10,8	6,2	-3,4	-6,9	-14,6	-2,8
1972	-16,7	-11,2	-7,8	-2,3	1,3	10,9	17,8	15,1	5,3	0,1	-10,5	-5,8	-0,3
1973	-15,2	-12	-7,2	-0,1	7,4	12,4	14,2	12,7	3,8	-2,6	-9,6	-14,7	-0,9
1974	-15,3	-12,3	-3,9	-4,1	2,1	14,9	20	14	9,8	0,7	-10,1	-4	1
1975	-13,3	-14,5	-4,4	0,6	6	10,4	13,8	9,9	9,2	-2,1	-3,3	-7,9	0,4

Продолжение таблицы 2.2													
1976	-21,2	-14	-8,9	-0,7	3,1	9,7	13,5	12,7	5,9	-4,1	-5,4	-6,7	-1,3
1977	-15,7	-16,1	-9,7	-0,1	5,5	14,3	16	12,1	6,4	-4,6	-3,2	-11	-0,5
1978	-13,5	-18,4	-10,5	-8	1,1	8,3	11,5	10,7	5,4	-0,2	-5,3	-25,6	-3,7
1979	-19,5	-19,1	-7,6	-7,4	6,3	7,1	15,1	11,6	7,1	-3,1	-4,3	-9,4	-1,9
1980	-19,5	-13,3	-11	-2,7	2	13	11,1	9,3	6,8	1,1	-9,6	-11,3	-2
1981	-10,3	-10,7	-11,3	-5,5	2,3	12	15,8	14,8	7,1	4,3	-3,1	-11,6	0,3
1982	-26	-11,1	-8,9	-1,2	6,4	7	16,1	10	6,8	-3,3	-1,8	-8,1	-1,2
1983	-10,7	-14,1	-8,4	0,2	5,2	10,6	15,5	10,6	6,2	1,1	-8,7	-11	-0,3
1984	-9,8	-8,1	-7,3	-4,5	7,8	12,2	15,8	10,6	5,8	-3	-11,7	-13,6	-0,5
1985	-29,4	-23,9	-7,2	-4,1	1	11,9	14	12,9	7,5	0,1	-6,6	-20,6	-3,7
1986	-16,7	-19,9	-4	-1,3	1,7	10,4	12,4	9,7	3,4	0,8	-0,8	-20,2	-2
1987	-22,1	-16,8	-9,3	-5,8	5,4	11,1	12,2	10,2	6,1	3,6	-13,7	-17,2	-3
1988	-14,3	-11,2	-5,2	-5,2	3,5	12,5	17,2	13,7	6,2	1,1	-12	-13,1	-0,6
1989	-14,2	-10,8	-2,4	-0,4	8,1	16,7	15,2	12,8	7,9	0,1	-7,9	-13,8	0,9
1990	-20,2	-3,6	-4,3	0,9	2,7	10,8	17,9	11,9	4	-1,8	-10,1	-9,6	-0,1
1991	-19,7	-9,2	-11,7	-0,3	6,8	14,4	13,6	11,3	6,2	2,8	-3,6	-14,5	-0,3
1992	-17,9	-9,6	-4,5	-6,3	5,3	9	12,6	10,5	10,1	-7,4	-13,7	-5,9	-1,5
1993	-11,8	-10,2	-6,7	-4,6	3,6	13,3	17	12,4	3,6	-1,2	-11,6	-12,2	-0,7
1994	-12,2	-15,6	-5,4	1,6	1,5	12,4	12,6	11	6,3	0,9	-12,5	-9	-0,7
1995	-8,1	-6,5	-5,3	2,3	6,7	10,9	13,5	12,5	7,6	0,9	-10,6	-14	0,8
1996	-9,2	-14,6	-6	-3,7	4	10,3	13	10,6	4,6	1,2	-0,5	-12,1	-0,2
1997	-18,4	-16,3	-8	-2,5	3,4	11,2	10,6	11,8	8,3	-1,2	-8,3	-17,8	-2,3
1998	-15,4	-26,2	-8,9	-8,1	3,6	12,4	18,3	12,6	5,3	0,8	-12	-15,8	-2,8
1999	-22,5	-14,4	-8,7	-2,2	-1,6	11,9	14,4	11,2	7	3,9	-11,1	-7,8	-1,7
2000	-16,2	-9,9	-5	0,8	4,2	12,6	16,9	10,6	7,3	4,4	-3,7	-13,4	0,7
2001	-9,8	-19,1	-12,3	1,1	3,1	9,4	13,1	11,5	8,9	-1,3	-7,5	-14,3	-1,4
2002	-15,7	-10,6	-7,5	-0,6	2,7	9,4	14,9	8,9	5,1	-0,7	-9,9	-13	-1,4
2003	-19,9	-11	-6,1	-2,1	6,6	6	17	15,3	8	3	-3,2	-7,1	0,5
2004	-10,5	-12,9	-8,5	-3,9	4,9	10,5	16,8	11,7	7,7	0,5	-7,1	-8,8	0
2005	-9,7	-12,8	-14,2	-4,2	7,5	10,8	14,8	14,3	8,4	3,9	1,1	-9,7	0,9

Продолжение таблицы 2.2													
2006	-19,5	-19,1	-10,9	0,6	6,7	14,4	12,9	11,6	7,9	-1,3	-7,9	-5,8	-0,9
2007	-7,8	-20,1	-0,6	0,2	5,2	8,7	17,8	15,7	8,4	3,7	-5,7	-4,6	1,7
2008	-8,9	-11,2	-10,3	-3,3	0,9	10,9	15,4	10,4	6	3,4	-3,3	-3,8	0,5
2009	-16,4	-14	-7,3	-3,3	4,1	11,4	14,2	11,1	10,1	0	-5	-16,7	-1
2010	-17,9	-18,3	-9,8	1,4	9,6	10	17,3	12,2	7	1,8	-8,4	-15,6	-0,9
2011	-16	-22,9	-5,6	0,8	7,6	13,4	16,6	10	7,7	3	-4	-3,4	0,6
2012	-12,4	-15,8	-11,1	-0,4	7,4	12,7	15,4	11,6	8,2	2,6	-4,9	-17,3	-0,3
2013	-13,4	-8,8	-17,8	-0,2	5,9	14,2	16,5	14,2	6,7	-0,6	-2,5	-8	0,5
2014	-17,2	-11,6	-4,6	-1,3	4,5	10,8	12,1	14,8	7,5	-2,9	-3,9	-10,3	-0,2
2015	-17,9	-8,9	-2,2	-0,4	10,1	12,8	10,5	11,1	8,5	0,6	-7	-8,7	0,7
2016	-20,2	-4,2	-5,9	1,9	8,9	11,8	18,9	15,3	8,9	2,4	-9,6	-12,7	1,3
2017	-12,8	-10,8	-2	-4,2	0,7	8	18,1	14,4	6,4	1,6	-2,6	-5,6	0,9
2018	-7,9	-15	-13,9	-0,9	5	11	18,4	13,4	10	1,9	-4,7	-8	0,8
2019	-17,7	-9,8	-5,4	-0,7	6	10,8	13,2	10,4	8,2	0,1	-5,6	-5,7	0,3
2020	-11,2	-7	-2,8	-1,1	5,9	11,4	17,2	12,3	9	2	-1,3	-9,9	2
2021	-20,6	-23,2	-9,1	2,5	8	14,6	14	12,9	5,9	1,9	-6,5	-16,7	-1,4
2022	-11,6	-8,2	-8,2	-1,8	5,5	13,4	19	16,8	6,7	3,6	-5,5	-11,6	1,5
2023	-9,8	-9,5	-8,1	-2,8	8,5	9,7	17	15,5	11,6	0,5	-7,4	-14,1	0,9
2024	-13	-12,5	-6,4	-4,2	1,2	13,9	16,7	14,5	12,6	2,8	-2,7	-8,6	1,2

Таблица 2.3 – Средние месячные и годовые данные о температуре воздуха м/с Вендинга.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1926	-14,6	-15,1	-6,2	-1,9	5,3	15,5	10,9	10,8	7,8	-1,2	-4,4	-14,8	-0,7
1927	-21,9	-10,2	-10	0,3	6,2	14,4	17	14,5	5,7	-0,7	-8,2	-13,4	-0,5
1928	-12,2	-13,4	-9,9	-2,1	6,6	10,9	15,4	13,7	7,5	-0,1	-9,5	-8,7	-0,2
1929	-18	-20	-13,3	-6,1	6,6	13,2	14,6	12,9	6,7	3,3	-2,8	-13,2	-1,3
1930	-7,6	-16,7	-10,4	-2,1	6,6	9,3	14,8	17,5	5,2	-0,2	-5,6	-19,2	-0,7

Продолжение таблицы 2.3													
1931	-15,4	-14,7	-9,8	0,5	8,9	12,9	18	16	6,7	1,6	-6,1	-14,5	0,3
1932	-9,7	-19,5	-10,6	2,2	6,1	11,8	16,8	16,2	8,2	2,3	-5,7	-8,9	0,8
1933	-18,6	-15,6	-13,3	1,3	4,3	12	19,4	10,8	6,5	2,6	-8,1	-21,6	-1,7
1934	-7,4	-12,9	-8,4	-0,7	9,3	12,3	18,2	13,9	5,4	1,4	-2	-10,8	1,5
1935	-12,7	-6,6	-7	0,4	4	12,1	15,4	14,4	6,7	0,7	-4,7	-6,9	1,3
1936	-13,3	-17,2	-9,3	2,9	6,5	17,7	19,5	13,4	6,2	0	-1,9	-5,1	1,6
1937	-11,4	-9	-8	2,5	6	14,8	15,8	14,5	6,9	2,3	-5,1	-16,8	1
1938	-15,3	-13,6	-5,1	0,8	7,3	13	19,4	14,2	10	-0,3	-5,2	-17	0,7
1939	-15,2	-13	-7,7	-2,5	4	12,9	15,5	11,7	3,6	-0,7	-1,4	-10,6	-0,3
1940	-26,2	-17,2	-11,3	-1,5	3,8	12,6	17	16,7	10,4	-1,4	-5,1	-15,2	-1,5
1941	-21,6	-15	-14,5	-5,4	4,2	9,9	15,9	14	5,6	-0,7	-8,4	-24,6	-3,4
1942	-23,2	-14,3	-15	-1,2	7,1	14,1	14,3	12,4	6,8	0,4	-7,9	-9,5	-1,3
1943	-21,8	-7,7	-6,8	1,7	8,4	13,4	18,8	12,5	7,2	1,1	-3,1	-8,7	1,3
1944	-7,9	-9,7	-7,6	-2,6	8	11,6	13,3	11,6	8,4	3,6	-5,1	-9,9	1,1
1945	-12,2	-12,5	-10,1	-2,4	2,3	13,1	14	16	6,6	-1,4	-6,2	-20,8	-1,1
1946	-11,6	-17,6	-9	-1,5	4,3	12,5	17	14,2	6,7	-3,3	-5,2	-8,6	-0,2
1947	-14,4	-22,5	-11	0,9	3,6	13,3	12,4	13,1	8,4	1,2	-3,7	-14	-1,1
1948	-14,6	-14,6	-10	-0,4	10,9	15,3	12,5	11,9	7,8	2,2	-2,4	-12,8	0,5
1949	-6,6	-18,5	-9,3	1,5	7,4	12,4	12,5	13,5	6,7	-0,3	-6	-10,3	0,2
1950	-22,8	-11,7	-6,4	4,3	5,2	11,6	13,2	11,2	7,6	2,9	-6,5	-9,4	-0,1
1951	-16	-19,2	-8,3	4,1	3	11,6	13,9	15,8	8,3	1,2	-7,6	-6,6	0
1952	-9,5	-9,9	-12,7	-3,2	2,8	13,9	16,8	11,2	6,9	-2,8	-7,7	-11,6	-0,5
1953	-13,8	-21,9	-8,8	4	6,5	15,6	15,2	15,3	3,3	-0,5	-7,3	-7,8	0
1954	-15,1	-17,5	-7	0	6,8	13,9	20,5	12,9	8,1	1,6	-9,2	-7,7	0,6
1955	-10,9	-17,9	-13,8	-1,3	6,9	10,6	14,4	11,5	7,6	2,6	-8,4	-27	-2,1
1956	-17,8	-19,4	-5,4	-4,3	7,3	15,9	12,9	12,7	4,1	-1,6	-12,4	-7	-1,3
1957	-15	-7	-16,9	-1,3	9,1	11,7	18,1	16	9,2	0,9	-8,5	-7,9	0,7

Продолжение таблицы 2.3													
1958	-13,3	-14,7	-14,6	-0,9	4,7	12,3	13,7	12,9	3,4	1,9	-4,6	-21,5	-1,7
1959	-10,5	-10,2	-4,6	-3,8	5,7	15,4	16,1	13	5,1	-4	-6,3	-11,6	0,4
1960	-20,4	-17,6	-12	1,1	7	13,6	19,3	11,8	6,6	-3,6	-10,2	-9,4	-1,2
1961	-11,6	-8,3	-5	-4,5	5,2	15,8	19,4	13,2	5,8	4,8	-9,4	-13,8	1
1962	-10,5	-9,6	-10,8	3,3	9,9	10,3	16,2	11,2	7,6	0,3	-1,4	-12,1	1,2
1963	-21,5	-16,9	-20,6	-0,2	10,4	11,7	15	13,1	9,2	1,3	-6,3	-17	-1,8
1964	-16,8	-11	-11,9	-1,7	7,7	12,7	17,7	13,8	6,5	0,8	-10,8	-10,6	-0,3
1965	-17,2	-17,7	-6,1	-1,9	3	13,2	14,2	12	7,3	-0,5	-11,4	-5,8	-0,9
1966	-25	-26,9	-11,5	-0,7	6,8	12,1	16,5	12,5	6	-2,4	-2,3	-20,8	-3
1967	-21,1	-11,8	-2	4,2	6,4	12,4	16	16,7	7,1	4	-1,7	-16	1,2
1968	-25,6	-11,6	-4,8	-4	6	12,1	11,8	12,9	3,9	-3,2	-10,2	-17,1	-2,5
1969	-26,8	-23,9	-13,1	-0,7	0,8	7,8	14,5	11,6	7,5	-1,5	-3,2	-15,5	-3,5
1970	-16,1	-15	-5,2	-1	5,3	11,9	17,1	12,7	8,7	2,2	-9,9	-10,4	0
1971	-11,6	-20,2	-11,2	-3,3	2,7	9	15,2	11,2	6,3	-3,2	-6,8	-14,6	-2,2
1972	-22,2	-11,9	-7,8	0,1	3,7	13,9	18,4	16,2	5	0,9	-9,2	-5,1	0,2
1973	-18,4	-10,6	-7	2,7	7,9	15,2	14,2	12,8	3,1	-1,8	-7,9	-15,4	-0,4
1974	-16,5	-10,4	-2,9	-1	4,7	15,4	20,3	14	10,2	0,9	-9,5	-4,7	1,7
1975	-11,9	-17	-2,6	2,8	7,7	11,5	15,6	10,5	8,4	-1,8	-4,6	-9,4	0,8
1976	-20	-16,7	-7,5	0,8	5,6	12,1	15,9	12,3	6,8	-4,3	-6,4	-7,8	-0,8
1977	-15,4	-16,7	-7,9	1,2	9,2	14,9	17,4	12,5	6,3	-2,9	-2,4	-14,4	0,2
1978	-11,7	-18,6	-5,1	-4,2	4	10,7	14,1	11	6,2	-0,2	-5,7	-27	-2,2
1979	-19,9	-19,4	-6,4	-5,6	9,4	8,9	16,5	12,7	7,4	-2,8	-4,6	-10,9	-1,2
1980	-18,2	-12,2	-11	0,4	5,1	14,6	12,7	9,8	7,4	1	-8,5	-11,2	-0,8
1981	-8,8	-10,7	-11	-3,2	5,4	15	18,1	16,2	7,5	5,4	-2,9	-10,1	1,7
1982	-25,3	-10,6	-7,4	0,9	8	9,1	16,9	10,7	7,6	-3	-2,3	-6,8	-0,2
1983	-12,1	-14,3	-8,6	3,8	6,6	11,8	16,9	11,7	7,1	1,6	-7,9	-9,5	0,6
1984	-9,7	-10,8	-6	-1,4	10,9	13,6	16,6	11,2	6,2	-1,7	-11,6	-14,4	0,2

Продолжение таблицы 2.3													
1985	-25,7	-23,9	-6,1	-2,7	4,7	13,8	15,2	14,5	8	0,7	-6,4	-18,3	-2,2
1986	-15,2	-20	-4,1	0,3	4,6	13,3	13,1	10,3	3,9	1	-2	-20,7	-1,3
1987	-22,7	-14,3	-7,7	-2,7	8	14,8	13,6	11,7	6,9	2,1	-13,8	-17,8	-1,8
1988	-17,1	-10,6	-4,1	-2,1	5,9	14,7	20,2	14,7	6,8	2,2	-11,4	-13,7	0,5
1989	-15,3	-9,6	-2,6	1	9	18,7	17	12,7	7,7	0,2	-8,3	-14	1,4
1990	-18,5	-3,2	-2,8	2,6	3,9	12,4	17,9	13,4	4,4	-1,3	-10,4	-8,9	0,8
1991	-16,7	-10,2	-9,7	2,5	10,3	17,4	14,8	11,8	5,7	3,1	-3,3	-14,2	1
1992	-17,7	-10,4	-2,9	-3,2	6,5	10,4	14,8	11,2	11	-4,4	-13,7	-7	-0,5
1993	-11,2	-10,3	-6,8	-1,3	5,9	15,1	16,9	12,7	4,1	-1,1	-12,6	-11,6	0
1994	-11,5	-16,6	-4,9	3,3	3,7	13,8	14,8	12	7,9	2,1	-11,6	-9,9	0,3
1995	-9,3	-5,1	-3,5	3,6	8,8	14	14,6	13,4	8,6	2	-9,1	-16,3	1,8
1996	-12,1	-15,6	-7	-2,1	6	13	15,3	11,6	5,1	1,5	-0,5	-12,9	0,2
1997	-21,1	-14,1	-6,1	-0,2	5,3	14,1	13,6	12,9	7,9	0,2	-9,3	-16,7	-1,1
1998	-12,5	-24,5	-7,9	-5,6	6,7	15	18,5	12,9	6,3	1,3	-12,3	-15,9	-1,5
1999	-22,3	-13,1	-8,4	0,9	1,8	14,9	16,6	12,2	8,1	4,7	-11,9	-7,6	-0,3
2000	-14,5	-8,7	-4,9	3,5	7,9	15,7	19,6	12,4	7,3	3,6	-7,4	-15,6	1,6
2001	-11,9	-19,2	-9,6	3,3	6,7	13,7	17,2	12,3	9,1	-1,6	-8,6	-16,4	-0,4
2002	-16,1	-9,6	-6,5	0,4	4,9	11,9	17,1	9,7	5,5	-1,3	-12,9	-17,6	-1,2
2003	-20,7	-13,1	-5,9	-0,1	9,2	9,7	18,7	16,7	8,2	3,1	-3,8	-7,8	1,2
2004	-12	-13,4	-6,1	-2,4	7,6	11,8	19	12,7	8,2	1	-7,5	-10,8	0,7
2005	-9,2	-13	-11,9	0,1	11,2	13,9	17,5	15,1	9,3	4,5	0,3	-10,3	2,3
2006	-19,3	-18,2	-10,6	2,1	9,2	16,8	14,1	13,6	8,3	-0,3	-6,9	-5	0,3
2007	-10,2	-21,1	-0,8	1	7,5	11,7	18,3	15,8	8,7	3,3	-7	-5,8	1,8
2008	-10,3	-11,2	-5,9	-0,3	5	13,4	18,2	12,5	6,5	4,1	-1	-4,7	2,2
2009	-16	-12,3	-5,3	-1,9	7	13,1	15,2	12,8	11	0,5	-4,1	-16,7	0,3
2010	-19	-18	-8,1	3,2	11,8	12,4	20	14,2	7,5	1,7	-6,1	-18,8	0,1
2011	-15,4	-22,4	-5,4	1,9	9,8	15,8	19,6	11,7	8,5	3	-3,9	-4,8	1,5

Продолжение таблицы 2.3													
2012	-12,8	-16,6	-10,4	1,4	10,3	14,2	16,6	13,2	8,5	2,7	-4,3	-17,9	0,4
2013	-15,7	-7,9	-16,3	0,7	7,9	16	18,6	15,3	7,4	1,1	-0,8	-8,7	1,5
2014	-17	-11,6	-3,2	-0,5	8,1	12,5	14,5	15,5	8,7	-2,9	-4	-10,1	0,8
2015	-17,2	-7,2	-1,9	1,7	12,8	14,7	12,8	12	9,2	0,1	-6	-7,1	2
2016	-18,7	-4,2	-5,2	3,8	11	13,6	19,4	16,2	8,9	1,8	-10,4	-15	1,8
2017	-13,2	-10,5	-1,6	-0,3	2,8	11,4	18,6	15,3	6,8	2	-2,5	-5,9	1,9
2018	-8,7	-14	-13	0,7	7,3	12,5	18,9	13,9	9,5	2,4	-4,5	-9,9	1,3
2019	-15,4	-10,3	-4,7	0,8	8,7	12,8	14,2	10,5	7,5	1,1	-5,9	-5	1,2
2020	-9,5	-6,4	-2,2	0,1	8,3	13,1	18,4	12,8	9,3	2,8	-2,4	-10,3	2,8
2021	-17,3	-22,7	-7,4	4	10,1	17,2	16,4	14,3	5,7	2,5	-5,4	-16,7	0,1
2022	-13,8	-6,9	-8,2	0,1	6,9	14,9	19,7	17,5	7	3,9	-6,7	-10,7	2
2023	-11,7	-9,8	-6,9	0,7	10,8	12	17,5	15,6	11,8	1,5	-5,7	-13,9	1,8
2024	-16,4	-12,2	-4,2	-0,2	4,1	15,7	17,8	14,7	12,4	2,6	-1,8	-7,9	2,1

Таблица 2.4 – Средние месячные и годовые данные об атмосферных осадках м/с Койнас.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1922	18	48	17	51	42	54	84	120	35	51	26	31	577
1923	55	28	37	51	85	78	109	69	26	58	36	41	670
1924	43	20	31	56	73	95	56	22	72	27	28	34	556
1925	19	22	25	26	19	69	41	53	71	31	32	26	435
1926	19	28	23	12	43	30	113	96	35	47	45	35	526
1927	26	15	53	35	66	70	53	71	98	44	29	40	600
1928	40	21	22	24	8	125	74	109	69	98	22	35	647
1929	35	16	36	26	39	90	93	102	51	50	40	28	605
1930	41	18	37	46	26	33	52	43	105	36	27	31	494
1931	34	13	31	20	41	101	29	79	87	61	37	40	574

Продолжение таблицы 2.4													
1932	63	44	32	63	31	64	8	48	43	75	45	33	546
1933	9	10	31	23	29	9	66	34	35	65	51	37	398
1934	33	41	22	82	72	33	50	53	20	76	36	29	548
1935	32	36	56	22	55	107	79	104	109	73	35	59	766
1936	43	29	23	20	32	55	105	22	91	52	42	43	556
1937	27	42	45	13	22	62	72	7	80	34	43	15	460
1938	22	26	37	38	31	64	52	82	67	38	82	33	572
1939	41	42	20	45	35	98	50	83	90	53	40	36	631
1940	14	27	38	48	20	70	66	59	89	30	62	21	544
1941	30	16	15	26	36	74	28	102	134	78	22	18	579
1942	18	18	24	29	35	83	135	94	54	78	47	27	641
1943	20	29	40	69	82	49	22	124	63	46	31	43	617
1944	43	24	24	45	55	39	68	79	76	56	28	19	555
1945	30	40	32	17	35	44	55	101	99	57	45	30	584
1946	44	23	24	52	53	74	48	48	21	32	63	54	537
1947	22	33	25	37	47	46	40	31	80	72	70	21	524
1948	27	32	29	26	40	112	97	91	78	64	52	52	698
1949	78	47	20	58	43	52	47	67	52	91	26	51	630
1950	15	44	35	57	69	102	112	28	75	35	36	72	677
1951	35	15	24	54	41	109	151	36	77	43	48	72	704
1952	62	21	23	28	41	20	74	91	78	37	32	55	560
1953	40	12	69	57	88	17	89	68	25	37	33	51	587
1954	29	19	32	47	71	71	46	60	100	47	28	41	589
1955	63	32	32	7	65	45	38	43	55	109	68	4	560
1956	22	11	26	19	55	64	78	71	60	34	30	53	524
1957	36	56	17	30	43	56	83	76	136	101	49	82	766
1958	58	31	25	20	66	95	50	80	37	44	54	16	575

Продолжение таблицы 2.4													
1959	56	30	36	23	26	49	71	51	104	50	23	28	545
1960	27	48	33	8	29	112	71	46	56	79	29	33	569
1961	25	48	48	31	59	68	112	56	68	70	45	55	685
1962	43	28	32	26	49	51	91	50	71	74	50	59	623
1963	25	19	12	22	42	36	134	43	100	38	68	47	585
1964	74	37	22	28	41	65	71	50	102	44	45	40	618
1965	18	30	66	12	66	39	59	68	95	95	37	61	644
1966	23	28	61	79	40	64	55	112	108	98	55	11	734
1967	27	23	34	39	52	69	56	105	37	70	31	47	589
1968	34	32	49	47	50	83	56	89	38	55	80	43	657
1969	28	8	21	48	79	45	89	60	68	45	59	16	566
1970	77	42	13	45	89	20	90	42	82	98	32	45	675
1971	67	9	26	62	51	120	69	85	86	47	58	24	704
1972	42	33	37	62	29	37	73	41	54	91	53	65	617
1973	45	39	29	51	40	40	64	102	36	81	71	54	650
1974	26	44	32	18	31	40	62	71	48	45	46	48	510
1975	38	42	30	38	48	135	55	55	75	85	84	66	750
1976	23	20	18	44	44	125	81	49	107	23	41	36	609
1977	38	28	31	25	52	56	101	84	71	109	66	30	692
1978	44	17	76	42	19	11	48	69	37	83	56	18	521
1979	29	17	27	35	82	74	95	92	57	31	66	28	635
1980	40	38	9	16	45	52	39	42	43	46	52	69	489
1981	60	20	12	23	43	76	32	91	81	69	37	65	608
1982	21	50	32	48	51	93	30	68	51	64	78	56	641
1983	52	37	36	45	27	57	35	71	66	66	75	71	638
1984	34	11	36	28	26	65	121	80	23	50	54	23	551
1985	27	8	21	36	47	20	14	83	57	68	57	57	494

Продолжение таблицы 2.4													
1986	21	30	19	59	80	43	42	52	58	54	57	51	565
1987	32	28	14	25	53	84	86	85	58	19	29	42	556
1988	26	43	21	68	35	63	48	100	38	66	42	36	585
1989	43	47	28	20	29	10	104	48	55	69	40	69	563
1990	38	56	61	19	55	55	44	67	47	63	42	44	591
1991	33	22	31	66	73	61	53	43	99	37	68	36	622
1992	33	28	35	39	51	60	30	56	40	67	32	65	535
1993	29	39	31	31	38	163	54	76	49	41	12	27	590
1994	45	37	30	30	71	87	21	42	73	87	41	51	615
1995	46	48	59	37	33	97	128	85	45	49	46	36	709
1996	32	20	7	26	19	47	84	72	33	50	58	62	510
1997	30	43	43	50	11	32	37	57	43	119	27	56	548
1998	60	17	31	27	43	78	99	102	52	86	32	36	661
1999	24	9	26	33	45	36	53	95	28	71	53	55	528
2000	35	28	34	50	44	73	58	64	37	36	36	23	517
2001	43	27	33	30	71	28	62	69	28	33	47	28	499
2002	65	40	43	9	62	72	44	45	104	80	27	40	632
2003	52	26	55	8	30	68	16	76	38	54	52	75	549
2004	34	56	33	34	38	90	49	78	99	41	42	37	629
2005	34	11	45	55	49	72	37	50	108	50	61	50	620
2006	37	15	40	43	51	38	62	19	56	80	46	73	561
2007	47	16	16	34	89	48	60	219	82	23	31	67	732
2008	40	39	50	50	47	53	43	103	41	96	86	36	684
2009	41	36	30	9	31	45	51	59	74	68	32	30	505
2010	25	20	32	44	27	60	38	74	101	41	58	37	554
2011	46	15	20	42	49	16	24	64	72	63	55	50	515
2012	30	13	15	34	27	70	82	46	56	84	74	22	552

Продолжение таблицы 2.4													
2013	50	33	22	32	20	49	58	75	30	64	64	46	543
2014	43	28	52	20	74	72	39	43	59	22	49	51	552
2015	47	51	23	24	32	94	44	60	59	78	48	56	616
2016	36	29	11	33	24	50	63	57	31	21	33	48	436
2017	52	37	41	89	35	61	48	79	86	39	63	58	687
2018	45	21	31	24	41	68	37	123	66	92	48	19	616
2019	49	63	33	50	35	60	115	107	63	104	69	87	834
2020	61	53	36	21	33	50	54	56	52	55	45	43	558
2021	35	21	39	28	70	33	37	121	47	84	52	34	601
2022	42	31	29	20	33	55	42	31	56	50	35	49	472
2023	45	27	59	23	25	53	88	42	59	90	57	39	605
2024	33	29	42	81	30	77	51	31	59	51	71	54	609

Таблица 2.5 – Средние месячные и годовые данные об атмосферных осадках м/с Вендинга.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1936	45	30	19	14	23	29	76	10	103	38	47	42	475
1937	27	19	27	2	20	56	49	8	78	44	28	47	405
1938	16	19	26	35	29	135	57	60	102	33	66	52	629
1939	26	23	32	40	31	125	27	63	80	38	34	34	551
1940	10	22	46	38	15	37	85	50	70	44	55	31	502
1941	27	17	23	34	43	125	28	128	162	70	19	24	699
1942	18	12	22	35	57	72	162	72	54	65	33	23	625
1943	21	26	28	74	35	57	51	159	83	47	27	40	648
1944	40	24	17	48	47	62	47	78	59	52	15	23	511
1945	19	20	35	28	31	57	75	44	85	45	25	31	495
1946	35	21	35	43	52	37	11	88	24	34	50	39	467

Продолжение таблицы 2.5													
1947	25	27	37	41	45	34	23	40	36	72	61	30	469
1948	27	31	20	41	20	100	120	97	60	54	48	46	665
1949	45	32	15	30	65	80	76	74	63	92	30	35	637
1950	20	38	22	29	61	82	65	35	81	21	20	40	514
1951	36	11	8	55	31	90	149	19	71	33	36	54	592
1952	41	8	28	18	36	32	138	116	111	48	34	52	662
1953	31	10	54	54	55	27	77	63	42	31	36	26	505
1954	33	17	25	40	50	80	7	47	53	52	29	26	459
1955	42	25	33	10	70	70	48	47	68	88	59	8	569
1956	21	10	18	18	45	28	104	108	52	40	26	45	514
1957	25	45	14	38	38	121	77	39	118	107	38	55	715
1958	44	26	14	17	49	92	78	155	58	37	34	35	639
1959	57	27	15	35	17	54	51	57	100	40	21	24	497
1960	30	43	24	16	25	108	46	63	72	76	36	36	575
1961	31	36	47	40	74	68	114	66	66	56	36	48	682
1962	49	29	41	23	53	51	88	38	63	40	39	45	558
1963	14	23	12	15	35	65	157	54	74	54	59	36	597
1964	54	33	20	25	37	36	75	43	106	53	54	38	576
1965	19	29	47	8	42	50	46	46	32	103	34	74	529
1966	15	25	57	100	54	37	31	67	60	106	22	9	582
1967	19	10	22	41	66	60	37	163	32	74	51	41	615
1968	26	22	42	25	58	71	37	118	21	41	39	22	521
1969	16	2	17	45	82	29	37	69	53	41	58	12	459
1970	29	29	24	31	74	24	79	33	96	71	25	32	545
1971	64	11	28	49	40	82	61	102	48	53	46	23	606
1972	24	26	28	59	32	31	92	17	72	78	54	52	564
1973	28	31	17	12	32	77	36	106	15	63	46	51	513
1974	21	33	24	31	45	23	51	38	66	40	33	33	439
1975	38	29	13	18	29	154	10	64	70	50	36	36	545

Продолжение таблицы 2.5													
1976	35	13	11	30	67	83	71	56	90	16	25	26	522
1977	37	27	17	24	48	65	51	70	52	110	37	27	563
1978	35	11	58	29	11	22	29	57	34	59	34	12	390
1979	15	15	25	23	50	56	46	36	77	55	47	36	480
1980	23	33	8	16	51	59	50	55	56	36	53	62	502
1981	49	10	7	11	29	72	45	42	99	74	41	58	537
1982	26	30	22	42	66	71	27	54	81	56	54	56	583
1983	39	27	23	51	86	52	112	100	74	55	51	53	722
1984	27	5	16	13	13	58	154	112	41	49	58	17	563
1985	25	6	13	42	24	48	49	46	63	47	39	71	474
1986	33	18	15	84	43	53	106	53	54	43	36	31	568
1987	17	27	9	22	74	83	100	182	46	10	28	41	638
1988	15	26	17	40	35	41	65	86	51	55	25	22	476
1989	32	28	18	11	29	43	113	118	73	62	29	49	603
1990	33	44	54	21	58	67	73	84	58	50	35	31	607
1991	37	10	32	44	36	38	88	34	63	45	80	47	555
1992	23	28	23	62	49	60	27	71	48	76	26	54	545
1993	20	26	24	51	58	188	80	79	61	53	10	23	673
1994	33	18	27	50	72	58	39	86	57	47	27	27	542
2006	29	9	13	36	48	56	43	16	47	59	28	54	437
2007	59	12	36	39	81	64	73	119	46	21	26	47	623
2008	29	37	54	43	51	71	19	103	44	96	63	30	640
2009	48	30	23	13	29	77	56	39	50	61	57	27	509
2010	21	18	36	16	25	31	25	52	58	35	61	35	411
2011	36	18	17	44	58	16	15	56	76	79	53	29	497
2012	27	19	10	46	21	106	60	46	63	88	58	24	569
2013	38	24	16	18	26	39	43	113	30	68	90	44	547
2014	41	30	34	28	64	73	55	35	36	25	14	39	476
2015	44	31	7	25	31	91	58	63	78	65	39	43	574

Продолжение таблицы 2.5													
2016	36	39	7	28	12	48	91	102	49	22	21	39	492
2017	29	30	36	69	56	81	68	95	98	42	66	49	719
2018	31	23	41	17	32	90	81	74	56	100	43	18	607
2019	48	52	25	28	38	69	117	146	37	98	51	59	767
2020	42	33	33	18	55	39	58	39	38	35	33	33	455
2021	28	22	41	26	93	44	62	112	82	67	60	32	668
2022	26	30	26	33	48	56	62	55	70	54	33	26	517
2023	32	16	32	22	32	23	141	41	61	109	48	38	595
2024	29	28	37	65	21	92	103	38	31	44	68	39	594

Приложение 3

Таблица 3.1 – Средние месячные расходы воды по в/х годам и суммы месячных расходов за год, лимитирующий период (ЛП), лимитирующий сезон (ЛС), не лимитирующий период (НЛП), не лимитирующий сезон (НЛС) р. Мезень – д. Макариб.

		НЛП			ЛП									Суммы расходов,м3/с				
					НЛС				ЛС									
№	Годы	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	Qг	Qлп	Qлс	ΣНЛП	ΣНЛС
1	1932-1933	584	131	63,9	31,4	33	122	72,9	36,6	20,1	14,2	13	28,2	1150	371	112	779	259
2	1933-1934	418	138	38	50,4	58,1	95	74,9	30,2	21,7	21,1	18,3	19	983	389	110	594	278
3	1934-1935	471	85,1	38,9	29,9	27,2	45,8	103	26,2	17,7	17,7	17,1	19,5	899	304	98	595	206
4	1935-1936	314	370	66,3	78,8	141	177	41,9	26,2	23,5	22,4	19,4	41,9	1322	572	133	750	439
5	1936-1937	338	84,1	47,1	31,2	31,1	49,3	67,4	28,9	19,1	14,9	14,2	95,2	821	351	172	469	179
6	1937-1938	251	98,7	32,8	25,8	26,5	30,2	26,5	13,5	12,4	13,3	11,4	27,9	570	188	79	383	109
7	1938-1939	229	54,7	75,3	34,7	48,4	74,8	82,7	38,7	17,3	16,2	16,1	14,7	703	344	103	359	241
8	1939-1940	270	313	115	36,7	110	72,2	34,6	20,6	13,5	12,4	13,5	15,5	1027	329	76	698	254
9	1940-1941	280	301	73,7	55,5	33,4	37,7	18,1	14,4	13,9	13,5	13	13,4	868	213	68	655	145
10	1941-1942	280	319	97,1	33	151	107	57,6	24,7	18,4	15,3	16	18	1137	441	92	696	349
11	1942-1943	381	216	148	84,3	76,3	86,6	81,2	35,3	24,5	18,6	19,8	25,2	1197	452	123	745	328
12	1943-1944	525	72,1	41,4	29,7	76,2	150	32,1	22,9	18,4	17,3	14,9	25,2	1025	387	99	639	288
13	1944-1945	484	98,4	57,2	54,5	119	86,3	36,6	17,5	16,5	15,1	13,6	13,4	1012	373	76	640	296
14	1945-1946	146	225	43,5	35,7	61,5	111	48,5	24,7	18,1	17,6	16,4	18,6	767	352	95	415	257
15	1946-1947	491	221	41,5	29,8	27,5	21,1	15,1	14,1	13,2	12,2	12,7	24,5	924	170	77	754	94
16	1947-1948	464	228	36,7	26,7	23,9	28	17,7	13,7	12,3	12,5	11,4	14,2	889	160	64	729	96
17	1948-1949	389	67,7	68,9	72,7	59,7	113	117	38,4	25,8	21,6	19,3	27,5	1021	495	133	526	362
18	1949-1950	533	163	54,8	43,3	37,2	214	83,7	27,3	17,3	16	17,5	214	1421	670	292	751	378
19	1950-1951	242	166	76,5	35,6	35,7	63,4	20	16,4	16,7	14,9	12,2	186	885	401	246	485	155
20	1951-1952	142	118	83,8	63	37,8	45	22	17,4	18,8	15,6	12,2	11,8	587	244	76	344	168
21	1952-1953	172	342	43,6	41,2	111	112	28,6	18,8	18,4	15,8	14,2	260	1178	620	327	558	293

Продолжение таблицы 3.1																		
22	1953-1954	344	66,6	37,9	27,2	51,7	44,9	25,4	16,4	14,7	13,3	12,4	31,6	686	238	88	449	149
23	1954-1955	397	138	46	37,4	67,6	87,4	56,7	18,8	22,2	19,1	16,7	41,2	948	367	118	581	249
24	1955-1956	410	94,9	38,3	29,5	28,7	89,6	55,2	23,1	14,9	15,3	13,7	13,3	827	283	80	543	203
25	1956-1957	278	88,7	44,4	644,1	82,9	145	32,3	20,2	16,8	16	15,4	15,4	1399	988	84	411	904
26	1957-1958	439	134	111	33,3	102	141	171	42,6	26	20,8	17,4	17,7	1256	572	125	684	447
27	1958-1959	387	372	62,2	46,9	43,4	82,3	60	27,1	18,6	18,2	17,3	17	1152	331	98	821	233
28	1959-1960	345	112	42,7	26,5	50	61,6	33,8	20,9	15,4	14,2	13,9	55,6	792	292	120	500	172
29	1960-1961	282	186	49	27,6	27,1	28,1	25,1	17,8	17,4	15	13,9	15,1	704	187	79	517	108
30	1961-1962	428	238	112	33,8	86,8	69,8	75	29	27,4	19,3	16,2	124	1259	481	216	778	265
31	1962-1963	380	80,7	45,3	81,6	85,2	62,5	93,6	38	21,9	17	15,7	34,5	956	450	127	506	323
32	1963-1964	241	87,9	119	44,9	100	106	54,7	33,6	25,5	21,8	17,1	18,9	870	423	117	448	306
33	1964-1965	500	170	56,1	42,2	79	116	70,1	27,3	21,1	17,4	16,3	20	1136	409	102	726	307
34	1965-1966	302	143	132	74,8	111	109	51,2	32,7	23,5	16,2	16,1	24,6	1036	459	113	577	346
35	1966-1967	547	246	41,5	48,5	151	176	58,7	28,4	19,6	17,6	17,8	160	1512	678	243	835	434
36	1967-1968	331	65,1	45	25,2	33,5	89	99	31,2	20,3	17,1	15,5	16,4	788	347	101	441	247
37	1968-1969	348	136	49,2	48,9	35,5	34,6	24,6	20,8	15	12,7	12,6	16,1	754	221	77	533	144
38	1969-1970	244	296	70,1	52,7	106	49,1	29,6	26,4	17,6	16,4	15,8	16,4	940	330	93	610	237
39	1970-1971	313	152	40,8	29,9	33,5	93,8	38,8	23,3	19,3	17,9	15,6	15,8	794	288	92	506	196
40	1971-1972	166	463	119	69,4	58,5	47,7	44,2	30	21	18,1	15,7	16,7	1069	321	102	748	220
41	1972-1973	168	505	48,5	31,5	24,9	80	35,3	22,9	18,7	15,7	15,2	94,8	1061	339	167	722	172
42	1973-1974	364	98,1	36,7	30,4	76,6	43,9	37	28,2	21,6	17,5	16,6	19,3	790	291	103	499	188
43	1974-1975	343	317	38,6	28,4	69,2	49,4	27,6	22,7	20,7	17,7	16,2	74,7	1025	327	152	699	175
44	1975-1976	372	190	83,8	32,3	44,1	74	37,8	33,1	25,6	19,4	17,4	21,2	951	305	117	646	188
45	1976-1977	474	243	76,6	32,3	47	35,6	21,6	20,1	18,3	16,1	15,3	42,8	1043	249	113	794	137
46	1977-1978	331	90,1	27,9	31	81,4	72,4	49,8	37,2	24,1	19,2	16,8	24,3	805	356	122	449	235
47	1978-1979	266	233	48	31,7	33,1	45,3	47,2	24,5	14,4	13,8	13,6	15,4	786	239	82	547	157
48	1979-1980	406	127	50,4	45,3	86	55,5	29,3	26,6	21,9	17,1	16,3	45	926	343	127	583	216
49	1980-1981	302	142	57,4	31,1	45,8	45,1	42,8	26	22	20,1	17,9	17,3	770	268	103	501	165
50	1981-1982	318	231	35,2	24,7	38,2	61,7	86,9	34,4	23,8	17,8	16,2	21,8	910	326	114	584	212
51	1982-1983	428	73,3	59,4	35,6	92,4	60,4	63,4	51,4	30,8	26,6	20,6	304	1246	685	433	561	252

Продолжение таблицы 3.1																		
52	1983-1984	295	121	84	50,2	60,4	127	77,5	34,7	30,1	24,9	21,4	24,6	951	451	136	500	315
53	1984-1985	473	61,1	69,6	115	103	40,1	32	25,6	20,3	17,4	16,6	18	992	388	98	604	290
54	1985-1986	248	147	47,9	30,3	48,3	80,2	57,4	27,9	19,6	17,5	15,5	22,3	762	319	103	443	216
55	1986-1987	496	164	95,7	35,4	67,1	81	52,9	45,8	22,3	17	16,9	17,5	1112	356	120	756	236
56	1987-1988	342	110	106	120	78	56,6	25,1	20,5	18,1	15,5	14,8	26,1	933	375	95	558	280
57	1988-1989	259	122	29,8	22,2	26,2	50	28,4	17,9	15,2	12,2	13,4	19,2	616	205	78	411	127
58	1989-1990	361	44,4	31,3	28,5	91,4	109	60,1	23,2	20,8	19,7	18,9	130	938	502	213	437	289
59	1990-1991	422	241	51,9	32,1	48,6	40,6	26,7	26,9	20,8	19,6	18,6	149	1098	383	235	715	148
60	1991-1992	495	89,7	35,2	30,3	64,2	103	40,7	30,2	23,1	19,7	18,2	19,3	969	349	111	620	238
61	1992-1993	487	92,1	39,6	28	47,1	49,5	26,9	20	17,8	15,9	15,9	17,6	857	239	87	619	152
62	1993-1994	464	198	108	43,3	58,2	52	32,4	21,8	19,9	18	18,5	48,3	1082	312	127	770	186
63	1994-1995	345	155	77,4	32,3	40,4	101	58,1	20,9	18,7	19,8	17,9	270	1157	579	347	577	232
64	1995-1996	256	73,4	47,3	46,7	96,6	114	81,4	40,6	22,3	21,9	22,4	22,9	846	469	130	377	339
65	1996-1997	231	147	83,1	73,2	46,5	84,9	50,5	27,6	23,5	21,4	20,9	51,8	861	400	145	461	255
66	1997-1998	468	140	40,7	28,7	38,1	122	65,7	39,6	25,2	23,8	25,7	25,8	1043	395	140	649	255
67	1998-1999	377	170	48,2	41,3	69	141	93,5	27,3	19,9	17	16,5	38,1	1059	464	119	595	345
68	1999-2000	166	254	105	44,6	42,5	47,8	57,2	26,4	22,9	23,8	21,7	117	929	404	212	525	192
69	2000-2001	326	60,2	33,7	27,6	28,6	24,5	36,3	31,9	21,8	22,9	24,1	89,2	727	307	190	420	117
70	2001-2002	414,5	131,1	40,8	26,9	70,3	58,35	43,6	31,95	20,6	21,9	26,5	61,3	948	361	162	586	199
71	2002-2003	503	202	47,9	26,2	112	92,2	50,9	32	19,5	21	29	33,5	1169	416	135	753	281
72	2003-2004	551	235	70,6	28,1	37,2	68,5	50,4	39,8	32,4	26	14,2	15,4	1169	312	128	857	184
73	2004-2005	464	272	53,6	28	89,7	106	55,6	30,2	26,2	20,3	16,9	24,6	1187	398	118	790	279
74	2005-2006	394	82,7	35	34,4	48,2	52,4	124	46	25,4	19,1	14,4	30,2	906	394	135	512	259
75	2006-2007	340	106	42,9	31,6	59,9	87,6	70,1	55,6	42,2	26,1	21	73	956	467	218	489	249
76	2007-2008	437	161	59,4	96,9	263	88,1	50,9	33,1	27,4	23,8	20,9	33,7	1295	638	139	657	499
77	2008-2009	370	325	96,5	50	123	190	187	53,9	34,9	24,8	22,4	24	1502	710	160	792	550
78	2009-2010	354	128	63,7	39,1	42,7	122	39,1	33,5	24,8	19,4	18,1	94,5	979	433	190	546	243
79	2010-2011	273	74,7	41,7	26,1	50,6	66,5	120	33	21,1	17,8	17,6	117	859	470	207	389	263
80	2011-2012	303	63,3	25,9	23,3	37,2	129	65	43,7	29,5	19,8	19,4	79,5	839	446	192	392	255
81	2012-2013	374	151	144	68,4	106	149	63	50,1	27,4	22,3	20	49,5	1225	556	169	669	386

Продолжение таблицы 3.1

82	2013-2014	372	76,5	31,7	45,9	40,1	67,2	224	33,9	25,3	20	20,8	65,6	1023	543	166	480	377
83	2014-2015	477	108	58,9	33,9	33	31,8	33,5	22,5	17,1	17,5	15,8	19	868	224	92	644	132
84	2015-2016	398	124	41,6	31	31	60	43	31,9	21,9	18,6	18,9	160	980	416	251	564	165
85	2016-2017	345	50,8	32,5	32,4	38,3	43,6	24,2	17,4	16,3	15,3	16,3	19,8	652	224	85	428	139
86	2017-2018	261	486	96,9	75,2	120	75	52,8	35	26,7	21,8	18,4	21,2	1290	446	123	844	323
87	2018-2019	377	139	49,4	40,1	63,3	195	85,1	41	22,2	22,8	18,1	25,1	1078	513	129	565	384
88	2019-2020	505	122	154	337	112	178	95,6	51,7	39,1	34	35,8	50,6	1715	934	211	781	723
89	2020-2021	697	106	42,8	30,3	47,5	40,4	89,4	35,6	22,4	19,7	18,5	160	1310	464	256	846	208
90	2021-2022	249	58,9	37,3	51,3	80,9	82,3	75,8	41,8	26,5	23,3	21,8	58	807	462	171	345	290

Таблица 3.2 – Средние месячные расходы воды по в/х годам и суммы месячных расходов за год, лимитирующий период (ЛП), лимитирующий сезон (ЛС), не лимитирующий период (НЛП), не лимитирующий сезон (НЛС) р. Мезень – д. Малонисогорская.

		НЛП			ЛП									Суммы расходов,м3/с				
					НЛС				ЛС									
№	Годы	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	Qг	Qлп	Qлс	ΣНЛП	ΣНЛС
1	1955-1956	3770	1000	400	278	352	709	474	180	113	99,2	94,9	102	7572	2402	589	5170	1813
2	1956-1957	1940	930	598	898	760	954	268	175	146	119	116	131	7035	3567	687	3468	2880
3	1957-1958	3650	1070	894	256	658	1390	1230	299	207	172	148	148	10122	4508	974	5614	3534
4	1958-1959	2910	2610	500	421	369	632	476	190	143	130	129	125	8635	2615	717	6020	1898
5	1959-1960	2700	880	440	218	568	655	280	171	134	111	103	670	6930	2910	1189	4020	1721
6	1960-1961	2060	1270	595	227	236	228	290	184	142	122	114	119	5587	1662	681	3925	981
7	1961-1962	2920	2330	727	284	688	540	524	230	174	164	143	1460	10184	4207	2171	5977	2036
8	1962-1963	2800	731	368	402	603	622	848	266	204	154	124	255	7377	3478	1003	3899	2475
9	1963-1964	2060	586	1300	365	534	817	423	278	173	154	126	154	6970	3024	885	3946	2139
10	1964-1965	3810	1460	424	278	539	812	627	267	175	139	114	161	8806	3112	856	5694	2256

Продолжение таблицы 3.2

11	1965-1966	2580	1040	714	360	517	780	548	259	192	136	118	224	7468	3134	929	4334	2205
12	1966-1967	3890	2320	398	376	969	1520	465	236	136	119	121	1090	11640	5032	1702	6608	3330
13	1967-1968	2340	676	432	250	315	641	674	244	165	133	130	149	6149	2701	821	3448	1880
14	1968-1969	2830	1210	473	543	346	319	232	185	142	109	103	134	6626	2113	673	4513	1440
15	1969-1970	2070	2330	731	400	818	406	240	323	144	135	127	161	7885	2754	890	5131	1864
16	1970-1971	2370	1500	468	304	399	811	407	262	179	163	130	137	7130	2792	871	4338	1921
17	1971-1972	1160	3780	1350	749	550	529	401	256	167	135	129	140	9346	3056	827	6290	2229
18	1972-1973	242	6700	504	403	192	375	452	226	191	147	121	965	10518	3072	1650	7446	1422
19	1973-1974	3110	711	251	320	770	352	284	219	161	141	130	172	6621	2549	823	4072	1726
20	1974-1975	2580	2570	388	261	385	322	219	181	169	154	131	650	8010	2472	1285	5538	1187
21	1975-1976	2880	1340	792	263	318	578	347	271	206	154	136	187	7472	2460	954	5012	1506
22	1976-1977	3520	1950	1020	353	657	358	246	227	162	142	133	315	9083	2593	979	6490	1614
23	1977-1978	2630	815	291	307	551	564	599	397	196	153	137	219	6859	3123	1102	3736	2021
24	1978-1979	1990	2000	474	310	300	490	404	244	125	105	102	104	6648	2184	680	4464	1504
25	1979-1980	3100	1410	535	381	637	419	274	245	174	136	129	171	7611	2566	855	5045	1711
26	1980-1981	2740	1290	500	234	299	344	206	193	158	147	147	142	6400	1870	787	4530	1083
27	1981-1982	2720	2160	386	231	422	507	748	267	197	166	152	259	8215	2949	1041	5266	1908
28	1982-1983	3540	619	513	251	532	363	533	493	266	192	161	2130	9593	4921	3242	4672	1679
29	1983-1984	2390	789	741	439	398	910	566	303	268	221	176	213	7414	3494	1181	3920	2313
30	1984-1985	3310	559	657	757	864	292	351	283	201	152	126	140	7692	3166	902	4526	2264
31	1985-1986	1970	1020	450	190	234	525	221	181	140	126	109	130	5296	1856	686	3440	1170
32	1986-1987	3390	1640	647	234	431	609	350	275	148	118	119	121	8082	2405	781	5677	1624
33	1987-1988	2560	940	863	1150	745	484	187	123	108	90,5	89	193	7533	3170	604	4363	2566
34	1988-1989	1960	1020	277	215	281	408	233	169	123	116	131	287	5220	1963	826	3257	1137
35	1989-1990	2900	436	361	295	713	880	345	219	160	151	151	1050	7661	3964	1731	3697	2233
36	1990-1991	3200	1400	472	277	487	506	215	220	166	152	139	858	8092	3020	1535	5072	1485
37	1991-1992	3600	780	277	251	482	641	184	234	183	146	138	177	7093	2436	878	4657	1558
38	1992-1993	3800	786	395	241	370	332	213	151	149	132	119	134	6822	1841	685	4981	1156
39	1993-1994	3970	1810	1020	395	582	435	220	163	138	122	110	488	9453	2653	1021	6800	1632
40	1994-1995	2720	1380	592	299	308	570	391	215	179	165	168	1830	8817	4125	2557	4692	1568

Продолжение таблицы 3.2

41	1995-1996	2590	692	615	500	524	641	319	263	189	131	160	205	6829	2932	948	3897	1984
42	1996-1997	2270	798	592	542	322	456	561	419	203	138	141	257	6699	3039	1158	3660	1881
43	1997-1998	3410	841	341	255	307	653	299	174	110	102	105	132	6729	2137	623	4592	1514
44	1998-1999	3100	1400	772	495	550	974	622	212	122	102	119	384	8852	3580	939	5272	2641
45	1999-2000	2010	1520	436	458	407	571	360	227	175	141	135	1460	7900	3934	2138	3966	1796
46	2000-2001	2590	921	345	339	280	346	237	198	132	111	105	588	6192	2336	1134	3856	1202
47	2001-2002	2600	614	323	304	308	269	305	131	112	103	127	299	5495	1958	772	3537	1186
48	2002-2003	3760	1070	393	207	586	427	247	165	102	96,7	112	169	7335	2112	645	5223	1467
49	2003-2004	4280	1470	671	292	410	453	260	244	204	164	148	158	8754	2333	918	6421	1415
50	2004-2005	3510	1800	609	279	548	824	310	235	210	162	136	208	8831	2912	951	5919	1961
51	2005-2006	3150	685	324	285	368	431	702	262	222	137	119	390	7075	2916	1130	4159	1786
52	2006-2007	2280	919	383	250	301	367	413	414	296	167	173	809	6772	3190	1859	3582	1331
53	2007-2008	3220	1250	572	551	1280	624	333	229	227	168	163	334	8951	3909	1121	5042	2788
54	2008-2009	3040	2200	725	494	968	1180	1320	368	330	277	266	288	11456	5491	1529	5965	3962
55	2009-2010	2980	1110	546	336	296	792	389	305	217	206	161	968	8306	3670	1857	4636	1813
56	2010-2011	2080	643	389	238	403	404	576	281	176	122	118	662	6092	2980	1359	3112	1621
57	2011-2012	2370	637	230	194	238	774	434	343	305	160	139	376	6200	2963	1323	3237	1640
58	2012-2013	2890	911	820	518	581	1170	502	343	237	194	219	433	8818	4197	1426	4621	2771
59	2013-2014	2880	648	309	317	273	373	1500	312	208	153	168	870	8011	4174	1711	3837	2463
60	2014-2015	3650	704	476	235	235	240	221	164	106	110	126	161	6428	1598	667	4830	931
61	2015-2016	2510	794	426	439	389	731	361	210	172	142	159	1050	7383	3653	1733	3730	1920
62	2016-2017	2440	487	360	403	455	468	274	150	130	126	148	188	5629	2342	742	3287	1600
63	2017-2018	2220	3530	754	781	859	697	492	369	314	200	129	178	10523	4019	1190	6504	2829
64	2018-2019	3120	983	504	401	453	1220	688	301	200	179	165	242	8456	3849	1087	4607	2762
65	2019-2020	3790	879	563	1890	830	1220	623	385	306	268	299	460	11513	6281	1718	5232	4563
66	2020-2021	4880	716	372	287	367	320	608	324	182	140	156	1200	9552	3584	2002	5968	1582
67	2021-2022	1660	564	295	475	518	482	467	307	228	187	161	281	5625	3106	1164	2519	1942

Таблица 3.3 – Средние месячные расходы воды по в/х годам и суммы месячных расходов за год, лимитирующий период (ЛП), лимитирующий сезон (ЛС), не лимитирующий период (НЛП), не лимитирующий сезон (НЛС) р. Пёза – д. Игумново.

		НЛП			ЛП										Суммы расходов,м3/с				
					НЛС				ЛС										
№	Годы	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	Qг	Qлп	Qлс	ΣНЛП	ΣНЛС	
1	1932-1933	470	268	60,9	41,1	64,2	204	146	43,4	27,4	28	29,7	39,1	1422	623	168	799	455	
2	1933-1934	1060	207	38	34,3	30,5	48,8	114	48,6	21,6	17	17,6	24,7	1662	357	130	1305	228	
3	1934-1935	497	658	118	65,1	92,3	216	46,7	19,1	17,8	17,6	18,3	27,5	1793	520	100	1273	420	
4	1935-1936	524	211	88,4	31,9	32,9	112	185	82,2	32,8	18	18,8	61,2	1398	575	213	823	362	
5	1936-1937	511	179	57,4	29,3	27,4	35,1	65	16,6	10,7	12,9	17,1	85,5	1047	300	143	747	157	
6	1937-1938	320	72,4	138	45,5	75	138	147	67,3	16,8	17,8	17,6	24,4	1080	549	144	530	406	
7	1938-1939	416	330	158	41,5	187	107	104	83,6	45,6	28,6	23,5	21	1546	642	202	904	440	
8	1939-1940	362	173	53,4	37,4	149	136	54,7	28,6	20,9	21,3	18,5	17,7	1073	484	107	588	377	
9	1940-1941	416	550	107	54	278	196	98,2	75,2	28,8	18	16,9	21,4	1860	787	160	1073	626	
10	1941-1942	673	288	153	177	134	178	113	38,2	23,5	20,6	21,5	61,6	1881	767	165	1114	602	
11	1942-1943	968	133	38,9	34,8	62	124	68	35,2	26,4	22,5	18,3	18,7	1550	410	121	1140	289	
12	1943-1944	542	114	58,3	36,4	147	111	79,4	37,2	21,1	17,1	15,2	14,8	1194	479	105	714	374	
13	1944-1945	235	455	59,5	41,7	132	210	91,5	48,4	25	22,7	22,1	25,8	1369	619	144	750	475	
14	1945-1946	627	449	67,4	31,1	23,9	21,2	14,6	14,3	14,6	11,4	10,4	46,4	1331	188	97	1143	91	
15	1946-1947	677	276	46,5	27	24,9	73	45,8	26,6	14,8	14,3	16,2	61	1303	304	133	1000	171	
16	1947-1948	608	102	47,8	138	112	218	228	81	35	28,5	24,2	32,3	1655	897	201	758	696	
17	1948-1949	816	247	113	58,5	38,9	235	141	52,3	23,9	22,1	22,4	344	2114	938	465	1176	473	
18	1949-1950	351	294	84,7	38,8	46,6	109	70,2	22	17,5	15,4	14,6	381	1445	715	451	730	265	
19	1950-1951	262	164	138	142	144	162	61,2	46	38,2	30,8	23,3	22,4	1234	670	161	564	509	
20	1951-1952	261	589	62	38,6	61	104	43,6	22,5	18,5	16,1	13,2	367	1597	685	437	912	247	
21	1952-1953	540	158	78,8	45,2	50,3	75,9	60,2	29,2	22	19,3	16,3	21,5	1117	340	108	777	232	
22	1953-1954	575	216	108	33,4	95,4	119	60	24,4	21,8	22,6	19,5	61,4	1357	458	150	899	308	
23	1954-1955	504	149	62,5	34,8	91,2	181	85,9	37,7	19,6	15	13,3	13,1	1207	492	99	716	393	
24	1956-1957	450	223	80,3	186	200	243	54	32,6	25,7	19,8	17	18	1549	796	113	753	683	

Продолжение таблицы 3.3

25	1957-1958	797	189	122	52	107	279	260	59,1	41,4	32	26	23,4	1988	880	182	1108	698
26	1958-1959	589	505	71,9	53,6	49,9	87,5	95,7	38,2	19,6	18,4	17,5	16,2	1563	397	110	1166	287
27	1959-1960	517	158	99,3	51,4	122	164	71,1	30,6	23,2	18,8	15,2	209	1480	705	297	774	409
28	1960-1961	391	220	67,9	31,4	42,3	48,5	46,6	23,8	21,4	19,7	16,6	15,9	945	266	97	679	169
29	1961-1962	566	344	144	39,3	101	112	116	36,7	25,3	23,3	20,8	332	1860	806	438	1054	368
30	1962-1963	427	189	46,7	63,3	129	137	183	76,1	48,9	33	22,2	50,6	1406	743	231	663	512
31	1963-1964	498	71,2	185	56,8	105	151	71,9	46,4	29,4	25,5	20,7	21,2	1282	528	143	754	385
32	1964-1965	673	313	69,2	38,5	82,8	201	124	41,5	23,5	20,7	17	27,2	1631	576	130	1055	446
33	1965-1966	445	196	123	103	169	194	146	58,6	33,6	18,2	15	40	1541	777	165	764	612
34	1966-1967	612	314	70,9	77,6	233	254	95,7	47,3	20,4	16,7	15,6	266	2023	1026	366	997	660
35	1967-1968	507	106	62,3	39,6	42,3	128	149	40,5	22,9	18,2	16,3	16,2	1148	473	114	675	359
36	1968-1969	486	254	85,3	91,2	60,8	52,4	34,7	26,6	22,1	16,5	14,6	13,6	1158	333	93	825	239
37	1969-1970	344	540	136	75,8	117	77,9	57,4	53,1	21,9	18,8	16,7	18,3	1477	457	129	1020	328
38	1970-1971	407	228	68,2	43,5	60,7	171	89,6	39,1	26,4	23,7	16,8	16,3	1190	487	122	703	365
39	1971-1972	116	769	196	163	147	132	72,6	44,6	27,1	21,8	17,5	21,3	1728	647	132	1081	515
40	1972-1973	252	783	83,9	44,4	52,1	145	62,2	39,9	34,7	23,5	19,5	93,6	1634	515	211	1119	304
41	1973-1974	679	156	50,9	84,7	142	57,4	60	39,2	25,5	21,4	19	21,9	1357	471	127	886	344
42	1974-1975	479	43,6	87,2	38,1	112	63,2	33,3	26,4	22,9	20,1	17,7	38,3	982	372	125	610	247
43	1975-1976	672	205	208	53,8	97,3	215	105	74,8	44,8	28,5	24,5	34,2	1763	678	207	1085	471
44	1976-1977	719	321	199	60,5	143	121	84,8	60,7	37,4	26,8	21,3	86,8	1881	642	233	1239	409
45	1977-1978	558	112	71,5	53,3	117	70,6	119	68,5	33,7	25,5	18,4	22,2	1270	528	168	742	360
46	1978-1979	455	431	62,8	40,4	43,4	99,4	97,9	44,9	20,7	16,4	15,3	14,5	1342	393	112	949	281
47	1979-1980	733	294	135	103	180	87,7	42,2	33,8	23,2	20,4	17,9	21,9	1692	530	117	1162	413
48	1980-1981	516	287	57	34,8	37,3	45,7	36,3	24,9	19,7	19,6	17,5	16,1	1112	252	98	860	154
49	1981-1982	500	574	99,8	56,2	161	119	134	46,9	30,7	19,8	18,3	25,7	1785	612	141	1174	470
50	1982-1983	744	145	67,8	64,2	117	63,8	76,8	76,9	45,2	33,8	25,9	317	1777	821	499	957	322
51	1983-1984	465	117	83,8	127	135	193	93,7	54,4	45,9	33,9	26,7	24,7	1400	734	186	666	549
52	1984-1985	760	105	84,5	89,1	119	76,1	39,5	23,6	19,5	18,1	17,5	18,7	1371	421	97	950	324
53	1985-1986	389	206	36,8	25,1	26,4	69,2	47,4	28,2	21,5	20,3	20	21,9	912	280	112	632	168
54	1986-1987	576	212	56,6	29,9	54,6	106	88,1	65	30,8	21	19,3	19,9	1279	435	156	845	279

Продолжение таблицы 3.3

55	1987-1988	485	105	90,7	136	125	49,2	43,9	20,1	21,1	17,4	16,2	36,8	1146	466	112	681	354
56	1988-1989	510	178	77,8	64,6	85,5	153	66,4	41,1	37,3	45,6	50,9	47,8	1358	592	223	766	370
57	1989-1990	515	79,4	53,6	35,7	91,7	161	130	58,7	36,8	32,5	35,9	175	1405	757	339	648	418
58	1990-1991	647	187	55,5	37	42	73,9	66,3	37,3	25,3	21,8	19,6	160	1373	483	264	890	219
59	1991-1992	713	246	57,3	36,4	113	191	132	88,5	56,1	31,1	29,8	32,5	1727	710	238	1016	472
60	1992-1993	774	180	108	66,7	97,4	115	62	40	38,9	46,1	56,6	61,4	1646	584	243	1062	341
61	1993-1994	772	476	361	46,3	97,7	91,5	51	35	21,2	18,5	18,2	70	2058	449	163	1609	287

Таблица 3.4 – Средние месячные расходы воды по в/х годам и суммы месячных расходов за год, лимитирующий период (ЛП), лимитирующий сезон (ЛС), не лимитирующий период (НЛП), не лимитирующий сезон (НЛС) р. Вашка – д. Вендинга.

№		Годы		НЛП			ЛП								Суммы расходов,м3/с				
							НЛС				ЛС								
				V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	Qг	Qлп	Qлс	ΣНЛП
1	1955-1956	465	126	45,8	21,3	16,4	45,3	45	14,9	7,06	5,85	5,16	6,59	804	168	39,6	637	128	
2	1956-1957	221	59,2	95,5	120	77	85,6	23,3	10,2	7,66	6,35	6,07	7,01	719	343	37,3	376	306	
3	1957-1958	461	150	149	20,5	66	174	112	22,7	14,7	12	9,73	11,4	1203	443	70,5	760	373	
4	1958-1959	376	193	64,6	46,8	28,2	48,2	41,8	12,2	7,67	7,08	7,05	9,04	842	208	43,0	634	165	
5	1959-1960	333	81,3	26,4	11,6	63,3	65,7	20,3	9,32	6,62	4,65	5,06	62,2	689	249	87,9	441	161	
6	1960-1961	213	118	68,6	15,7	22,8	38,1	41,1	15,3	10,6	7,4	7,29	7,84	566	166	48,4	400	118	
7	1961-1962	358	211	37,6	20,7	70,2	44,4	43,4	11,8	9,31	8,6	7,82	128	951	344	165,5	607	179	
8	1962-1963	332	72,1	66,3	30	70,5	51,4	56,8	22,2	10,8	7,95	6,48	27,1	754	283	74,5	470	209	
9	1963-1964	191	90,2	168	37	26,6	90,7	48,8	22,7	12,3	9,23	8,12	11,3	716	267	63,7	449	203	
10	1964-1965	452	108	26	15,8	84,4	94,9	68,7	19,4	10,4	7,79	8,24	13,3	909	323	59,1	586	264	
11	1965-1966	300	87,4	59,6	18,6	15	95,2	88,2	17,7	9,15	5,22	4,15	35,8	736	289	72,0	447	217	
12	1966-1967	457	162	34,2	18,8	45,8	148	45,8	15,3	6,54	4,78	5,16	79,8	1023	370	111,6	653	258	

Продолжение таблицы 3.4

13	1967-1968	156	51,9	44,4	19,2	24,3	49,7	69,5	16,9	8,19	5,58	6,05	8,66	460	208	45,4	252	163
14	1968-1969	417	130	50,6	41	36,4	41,5	28	10,8	6,09	3,06	1,72	9,27	775	178	30,9	598	147
15	1969-1970	267	131	64	35	65,6	34,3	24,3	34,9	8,37	6,47	7,04	12,7	691	229	69,5	462	159
16	1970-1971	290	137	54,7	42,7	99,5	112	50,8	17,6	13	9,99	6,8	8,23	842	361	55,6	482	305
17	1971-1972	258	277	95,1	98,9	42	28,5	35,7	17,2	8,57	5,41	3,69	10,2	880	250	45,1	630	205
18	1972-1973	216	224	30,1	19	13,4	33,8	15,9	17,6	11,9	6,38	6,45	129	724	253	171,3	470	82
19	1973-1974	263	45,5	16,9	22,7	87,9	34,7	31,3	14,3	9,93	8,14	7,17	11,1	553	227	50,6	325	177
20	1974-1975	416	225	26,1	19,2	22,3	23,8	12,7	9,47	8,97	8,55	7,61	120	900	233	154,6	667	78
21	1975-1976	250	129	37,3	13,4	18,3	36,1	17,4	12,7	8,48	6,27	6,29	15,8	551	135	49,5	416	85
22	1976-1977	437	135	128	26,4	21,9	21,5	11,2	9,81	7,55	6,08	5,62	29,1	839	139	58,2	700	81
23	1977-1978	284	108	23,1	20	32,5	71	68,5	36,9	9,87	7,76	6,6	22,6	691	276	83,7	415	192
24	1978-1979	241	181	59,5	28,4	31,3	67,7	49,4	17,2	7,23	5,24	4,5	5,25	698	216	39,4	482	177
25	1979-1980	352	95,9	56,9	38,1	56,9	68,4	31,6	18	10,7	6,7	6,65	47,7	790	285	89,8	505	195
26	1980-1981	269	110	43,7	19,3	39,9	30,9	23,7	14,4	11,1	10,4	8,61	7,92	589	166	52,4	423	114
27	1981-1982	346	166	31,3	16,4	34,1	46,6	79	20,7	8,61	6,64	6,94	19,1	781	238	62,0	543	176
28	1982-1983	386	65,7	49,4	20,4	49,8	45,3	73,1	60,4	19,1	11,4	8,54	288	1077	576	387,4	501	189
29	1983-1984	196	61,3	66,5	37,1	32,7	149	49,1	21,4	16,1	12	10,1	23,2	675	351	82,8	324	268
30	1984-1985	303	44,4	65,8	82,4	68,5	38,8	42,9	21,1	10,5	7,14	5,28	6,47	696	283	50,5	413	233
31	1985-1986	276	102	121	22,1	24,8	56,7	21,7	10,8	8,25	7,14	6,85	24,7	682	183	57,7	499	125
32	1986-1987	454	137	79,4	18,8	34	50,9	37,6	24,9	7,93	6,22	6,74	7,9	865	195	53,7	670	141
33	1987-1988	300	137	168	223	79,1	49,2	16,7	8,62	7,32	5,39	4,83	18,1	1017	412	44,3	605	368
34	1988-1989	221	130	35,1	17,8	38,5	39,5	24,9	12	7,66	7,9	8,51	56,3	599	213	92,4	386	121
35	1989-1990	303	32,4	33,1	42,2	149	98,2	50,5	17,3	11,7	10,2	11,6	177	936	568	227,8	369	340
36	1990-1991	354	132	51,3	31,2	93,6	81,9	28,4	17,2	11	10,4	9,51	163	984	446	211,1	537	235
37	1991-1992	401	52,2	22,3	28,3	26,9	56,3	31,8	36,3	22,9	15,4	13,5	22,5	729	254	110,6	476	143
38	1992-1993	517	82,3	32,3	19,2	23,6	48,4	37,3	20,4	15,7	11,6	10,9	11,7	830	199	70,3	632	129
39	1993-1994	631	194	88,5	45,6	83	76,1	27,5	15,7	11,1	9,96	9,62	120	1312	399	166,4	914	232
40	1994-1995	317	137	62,6	29,6	35,9	59,5	36	16,7	12,3	11,5	13,9	267	999	482	321,4	517	161

