



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

Кафедра Гидрологии суши

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)

На тему **ВОДНЫЙ РЕЖИМ РЕК ЮГА КЕМЕРОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ТОМЬ И ЕЕ  
ПРИТОКОВ).**

Исполнитель Павлова Ирина Викторовна

Руководитель доктор географических наук, профессор

Мякишева Наталия Вячеславовна

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

(подпись)

канд. геогр. наук., доцент Сикан Александр Владимирович

«08» июня 2018г.

Санкт-Петербург  
2018

## Содержание

Содержание	1
Введение.	3
1. Основные характеристики.	5
1.1. Физико – географическая характеристика.	5
1.1.1. Географическое положение.	5
1.1.2. Рельеф и геология.	6
1.1.3. Ландшафт.	9
1.1.4. Почвы.	12
1.1.5. Климат.	15
1.2. Водный режим рек.	21
1.2.1. Структура гидрологической сети.	21
1.2.2. Гидрологическая характеристика р. Томи.	24
1.2.3. Гидрологическая характеристика притоков (р. Мрас-Су и Кондома).	29
2. Многолетние колебания водности рек.	34
2.1. Квантильный анализ.	34
2.2. Выделение трендов фильтром Баттерворта.	47
3. Внутригодовые колебания речного стока.	58
3.1. Методы теории периодических коррелированных случайных процессов.	58
3.2. Особенности внутригодового хода речного стока.	62
3.3. Обобщение результатов анализа временной изменчивости речного стока в терминах вероятностной модели.	65
Заключение.	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	72
ПРИЛОЖЕНИЕ	73
Приложение А	74

Среднемесячные и среднегодовые расходы воды.	
Приложение Б	82
Среднемесячная температура воздуха.	
Приложение В	88
Среднемесячное и годовое количество осадков.	
Приложение Г	95
Расчет вероятностных характеристик внутригодовой изменчивости речного стока для каждого месяца года.	
Приложение Д	102
Гидрологические посты речного бассейна р. Томь	
Приложение Е	105
Карта бассейна р.Томи.	

## Введение.

С каждым годом потребность в чистой воде только растет, а запасы катастрофически сокращаются. На сегодняшний день 1 миллиард 400 миллионов человек испытывают потребность в качественной воде, которая повсеместно загрязняется отходами производства и жизнедеятельности человека. Согласно докладу ООН, количество территорий с дефицитом питьевой воды могут в ближайшее время увеличиться более чем в два раза.

В пределах Кемеровской области учтено и квалифицировано 21366 рек и речек общей протяженностью 76479 км, из которых 913 имеют длину свыше 10 км, суммарной протяженностью 26000 км. Густота речной сети колеблется в пределах от 0,4 до 0,9 км/км<sup>2</sup>. В гидрологическом плане территория хорошо изучена.

Томь – основная водная артерия Кемеровской области и один из важнейших источников питьевой воды. В пределах с. Атаманово расположен Драгунский водозабор - источник пресной воды для г.Новокузнецка.

Исходя из выше изложенного можно сделать вывод, что вопросы изучения особенностей формирования водного режима рек бассейна Томи являются наиболее актуальными.

А значит целью данной работы и будет анализ водного режима р. Томи и ее притоков.

Для этого нужно решить такие задачи как:

- собрать информацию об изучаемой территории;
- выписать информацию по расходам воды, температуре воздуха и количеству осадков;
- сделать анализ многолетних колебаний водности;
- выполнить анализ внутригодовых колебаний стока;
- обобщить результаты анализа в терминах адекватных вероятностных моделей;
- проанализировать изменения климатических условий.

Для выполнения стоящих передо мной задач в работе я воспользовалась данными о расходах воды по 5 постам за весь период наблюдений, который составил по р. Томи 123 года (1894-2016гг.), р.Мрас-Су – пос. Усть-Кабырза – 61 год (1956=2016гг.), р.Мрас-Су – г. Мыски – 62 года (1955-2016гг.), р. Кондома – пос. Кондома – 60 лет (1957-2016гг.) и р. Кондома – пгт Кузедеево – 81 год (1036-2016гг.). Метеоданные взяты по тем же метеостанциям, продолжительностью от 56 до 62 лет наблюдений.

Сток рассматривается, как вероятностный процесс в диапазоне частот, многолетних ( $T > 1$  года) и внутригодовых ( $T < 1$  года) колебаний. Многолетняя изменчивость анализируется по рядам среднегодовых расходов, рассматривающихся как стационарные случайные процессы при помощи квантильного анализа и метода низкочастотной фильтрации Баттерворта. Для выявления особенностей внутригодовых колебаний использованы ряды среднемесячных расходов. Вероятностные модели в терминах нашли применение в обобщении результатов анализа.

## 1. Основные характеристики.

### 1.1 Физико-географическая характеристика.

#### 1.1.1 Географическое положение.

Кемеровская область занимает юго-восточную часть Западной Сибири и находится почти в самом центре Евразии между  $52^{\circ}08'$  и  $57^{\circ}54'$  северной широты и  $83^{\circ}13'$  и  $89^{\circ}28'$  восточной долготы. Входит в 4-ю часовую зону. Географическое положение его соответствует широтам Амурской области, Хабаровского края, озера Байкал, а за рубежом – это Польша, Великобритания, полуостров Лабрадор, центральная часть Канады. Площадь области составляет 95.7 тыс. км<sup>2</sup>, протяженностью с юго-востока на северо-запад почти на 500 км, а с запада на восток на 100–200 км. Административные границы на севере и западе проходят по Западно-Сибирской равнине, на юге – по водоразделу хребта Бийская грива, на востоке – по водоразделу хребта Абаканский и центральному водоразделу Кузнецкого Алатау, длиной 2520 км. Центр – город Кемерово.

По рельефу территория области делится на горные и предгорные районы – это Горная Шория, Кузнецкий Алатау, Салаирский кряж, межгорная холмистая Кузнецкая котловина и равнинная – это Чулымская равнина в северной части области. Наивысшая точка области – 2178 метров над уровнем моря гора Верхний Зуб, а наименьшая – 78 метров над уровнем моря находится на границе с Томской областью в долине реки Томи.

Таким образом, географическое положение Кемеровской области обладает рядом особенностей:

- это нахождение в центре материка Евразия и значительная удаленность от морей и океанов, что определяет континентальность климата Кемеровской области. Расстояние до ближайшего теплого Черного моря – более 4500 км, а до ближайшего холодного Карского

моря почти 2000 км.

- большая часть области расположена в пределах горных массивов Алтае – Саянской горной страны.
- богатство недр для такой сравнительно малой площади.

Эти особенности повлияли на социально – экономическое развитие региона. Так, регион является самым густонаселенным за Уралом, плотность населения составляет 29.5 человек на 1км<sup>2</sup>, 85% которого сосредоточено в городах с численностью свыше 100 тыс. человек.

На территории области получили развитие предприятия угольной, химической, тяжелой и легкой промышленности, сельского хозяйства.

### 1.1.2 Рельеф и геология.

Большая часть Кемеровской области входит в состав Кузнецко-Салаирской области Алтае-Саянской физико-географической страны. А Кузнецко-Салаирская область, в свою очередь, подразделяется на пять физико-географических провинций: Кольвань-Томскую, Салаирскую, Неня-Чумышскую, Кузнецкую и Алатауско-Шорскую, а последние - на физико-географические районы. Юг Кемеровской области и соответственно исследуемые мною реки находятся в пределах двух последних провинций – Кузнецкой и Алатауско-Шорской.

Кузнецкая провинция территориально соответствует Кузнецкой котловине. На большей части провинции сформирован холмисто-увалистый рельеф. Река Томь являются одной из основных водных артерий. Увлажнение Кузнецкой провинции практически оптимально. На протяжении прошлых столетий провинция характеризовалась преобладанием степных и лесостепных ландшафтов. Кое-где сохранялись сосновые боры. В XX веке большая часть степных и лесостепных ландшафтов была распахана. В результате лесозаготовок черневая тайга Восточно-Кузнецкого района была почти полностью уничтожена и настоящее время замещена ландшафтами

осиновых, березовых лесов и лесолугов.

Территория данной провинции делится на четыре района – Кузнецко-Присалаирский, Северо-Кузнецкий, Южно-Кузнецкий, Восточно-Кузнецкий. Для нас представляет интерес Южно-Кузнецкий район. В тектоническом отношении соответствует Южно-Кузнецкой впадине, наложенной на квазиplateформенное основание. Современный рельеф района был сформирован под воздействием восходящих движений Алатауско-Шорского нагорья, обусловивших образование эрозионных низкогорий на его восточных и южных окраинах. Большая часть территории характеризуется холмистым, увалистым аккумулятивно-денудационным рельефом. Ландшафты сменяют друг друга в направлении меридиан. Южные окраины района заняты подтаежными мелколиственными лесами, произрастающими на горных, лесных серых дерновых слабооподзоленных почвах. Местами встречаются лиственницы и сосны. Севернее их сменяют мелколиственные леса на горнолесных темно-серых почвах, сочетающиеся с разнотравными, злаковыми или кустарниковыми, луговыми степями на выщелоченных и оподзоленных горных черноземах. Еще севернее мелколиственные травянистые леса переходят в луговые степи.

Алатауско-Шорское нагорье представляет собой антиклинорий, круто обрывающийся в сторону Кузнецкой котловины. Современный рельеф сформировался в процессе чередования эпох поднятия и планации. На высотах более 1000 м. сформировался нивально-гляциальный рельеф вследствие нескольких циклов оледенения. На западном склоне наблюдается избыточное увлажнение из-за выпадения значительного количества атмосферных осадков послужившее широкому распространению лесных ландшафтов. В пределах Алатауско-Шорского нагорья происходит изменением теплового режима с высотой. У подножья западного склона расположены степные и лесостепные ландшафты, выше которых находится горно-таежный пояс. На высоте 800-1000 м находится территория осиновых, березово-пихтовых и осиново-пихтовых высокотравных черневых лесов на

непромерзающих, глубокоподзоленных, горных, лесных почвах. На высоте 1000-1400 м расположено подполе пихтовых, кедровых лесов или горной тайги. На высоте более 1400-1500 м сформированы субальпийские луга, горные тундры и нивально-гляциальные ландшафты.

Территория Алатауско-Шорской провинции подразделяется на шесть районов и по территории четырех из них протекают исследуемые мною реки. Это Западно-Алатауский, Центрально-Алатауский, Восточно-Шорский, Западно-Шорский районы. Западно-Алатауский район расположен на низкогорьях Кузнецкого Алатау, осложненного разломной тектоникой, а западнее расположена волнистая поверхность выравнивания, снижающуюся уступами по тектоническим разломам в Кузнецкую котловину. На территории района преобладают подтаежные осиновые, пихтовые, высокотравные леса на горных, лесных, дерновых, глубокоподзоленных почвах.

Центрально-Алатауский район расположен в зоне каледонской складчатости, рассеченной субмеридиональными разломами. В центре зоны сохранились выступы дорифейского фундамента, выраженные в современном рельефе Тигиртишским и Камымским горными массивами. А оставшаяся большая часть территории представляет собой высокую волнистую поверхность выравнивания, снижающуюся уступами по тектоническим разломам в прилегающие Кузнецкую и Минусинские котловины. На средних высотах горных массивах развиты горно-тундровые, альпийские и субальпийские луговые и редколесные ландшафты. Ниже расположены ландшафты горной тайги: кедровые, пихтово-еловые и кедрово-пихтовые тёмнохвойные леса с примесью мелколиственных пород на горных перегнойных, торфянистых сезонно-мерзлотных почвах и подбурях.

Восточно-Шорский район расположен в пределах восточной среднегорной части Горной Шории. Это самая высокая часть Горной Шорин, где над поверхностью диспленя возвышаются горные массивы и

монадники. Большую часть района занимают черневотаежные и горнотаежные ландшафты. На вершинах гор распространены тундры, альпийские и субальпийские луга.

Западно-Шорский район включает в себя низкие, слабо расчлененные горы Горной Шории и горную гряду – Бийскую Гриву. Территория района покрыта густой сетью речных долин верховий Томи, Мрас-Су и Кондомы. Основная часть района представлена древним пенепленом, в котором глубоко врезаны долины рек. Преобладающими являются ландшафты черневотаежного пояса, а горные, таежные ландшафты встречаются только на Бийской Гриве.

### 1.1.3 Ландшафт.

В пределах Алатауско-Шорского нагорья развиты среднегорные экзарационные и эрозионно-денудационные ландшафты. Они приурочены к интервалу высот 1500-1000 м, но отдельные горные массивы достигают высот более 2000 м.

Горнотаежный подпояс горного, лесного пояса образуют кедровые, пихтовые, еловые леса на горных, лесных оподзоленных почвах. Он широко распространен в пределах Алатауско-Шорского нагорья на крутосклонном глубокорасчлененном, местами каменисто-осыпном среднегорье, которое перекрыто маломощными дефлюкционными отложениями. Выделяют три варианта горно-таежных ландшафтов.

Основными ландшафтами являются кедровые, пихтовые, еловые и лиственнично-кедровые, пихтовые хвойные леса на горных перегнойно-торфянистых почвах. С солнечной стороны, преобладают пихтачи и кедрачи, а с теневой – пихтовые, кисличниковые, осочковые леса. В подлеске преобладает рябина. Травяной ярус редкий.

В верхней зоне горно-таежного подпояса на границе с горно-тундровыми ландшафтами распространены пихтовые, кедровые.

лиственничные леса на горных перегнойных оподзоленных щебнистых почвах. Кедровые леса преобладают в Горной Шории. Деревья и кустарники обычно низкорослые, так как недостаточно влаги и питательных веществ. Кустарники представлены малиной, водяникой чёрной, черникой. Редкий травянистый покров состоит из папоротников, иван-чая, вороньего глаза, колбы, душистого колоска, плаунов. На почве, каменистых россыпях развит покров из зеленых мхов, с примесью кустистых лишайников.

В пределах Алатауско-Шорского нагорья на высоте 300-1000 м развиты низкогорные эрозионно-денудационные ландшафты, которые формируют нижний подпояс горного лесного пояса - черненую тайгу. В черневой тайге преобладают пихта сибирская и осина. Признаком вторичности лесов является преобладание осиновых ассоциаций над пихтовыми. Кедр присутствует в виде единичных деревьев или небольших рощ, часто приуроченных к высоким поймам. На избыточно увлажненных участках растут ели и березы. Березняки в черневой тайге – это признак антропогенного вмешательства. Они произрастают на заброшенных пашнях и покосах. Бессистемная вырубка лесов, проводившаяся в последние 50-60 лет и многочисленные, обширные гари нарушили сплошной характер распространения черневой тайги. Широкое развитие получили вторичные лиственные леса с преобладанием березы и осины. На гарях распространены черновые луга с таежным широколиственным и злаками: ежой сборной, овсяницей луговой, мятликом и полевицей белой.

Благоприятные условия для роста пихтовых, осиновых лесов наблюдаются на высоте от 300 до 800 м, с суммой осадков в год от 700 до 1900 мм, отсутствием вечной мерзлоты, высокой влажностью и средней температурой 13-14°C. Под пологом черневой тайги формируется своеобразный «фитоклимат», характеризующийся стопроцентной влажностью воздуха. Почти полное отсутствие испарения при большом количестве осадков создает предпосылки для глубокого, проникновения в почвенную и грунтовую толщи нисходящего тока влаги. Мощный снеговой

покров предотвращает промерзание почв, благодаря чему биохимическая трансформация наземного и корневого опада под действием почвенной мезофауны и микроорганизмов осуществляется круглогодично. В связи с этим, несмотря на значительное ежегодное поступление лесного и травянистого опада, лесная подстилка практически не образуется. Её отсутствие является характерной особенностью широколиственных черных лесов Кузнецкого Алатау, Горной Шорни и Салаира.

Ландшафты речных долин или террасированные речные долины представлены несколькими вариантами, которые формируются на песчано-галечниково-валунном и суглинито-гравийно-галечном грунте с согровыми или ивово-тополевыми лесами, чередующимися с пойменными лугами, кустарниками и болотами на аллювиально-луговых и болотных почвах. Разнотравно-злаковые луга, чередующиеся с ивовыми и тополевыми лесами на аллювиальных дерновых и луговых почвах, получили наибольшее распространение. По мере удаления от уреза воды и повышения уровня поймы они сменяются на пойменные тополевые леса.

По основным физико-географическим особенностям ландшафты ивовых лесов аналогичны топольникам. В поймах Томи распространены травяные, моховые болота в сочетании с заболоченными лесами на перегнойно-торфянистых почвах. В поймах рек лесного пояса Алатауско-Шорского нагорья развиты кедрово-еловые леса на торфянисто-глеевых почвах, которые сочетаются с заболоченными березовыми, елово-березовыми лесами на торфяно-глеевых, перегнойно-глеевых почвах. Высокие поймы, которые подвергаются затоплению в половодье эпизодически, быстро трансформируются в пойменные луга и ивово-тополевые лесолуга.

#### 1.1.4 Почвы.

В пределах Кемеровской области выделено пять почвенно-географических округов, подразделяющихся на 62 почвенных района.

Исследуемые мною реки протекают по территории Кузнецко-Алатауского высотного почвенного округа, который занимает 48,5% территории области, что составляет 4660,4 тыс. га. Он характеризуется холмисто-увалистым среднегорным и высокогорным рельефом. Плотный покров черневой тайги и высокотравья является фактором, нивелирующим различия условий почвообразования и обеспечивающим формирование промывного типа водного режима. В состав почвенного покрова входят горные, таежные (горные, лесные) бурые, подзолистые и псевдоподзолистые почвы.

Лесные почвы формируются по склонам гор в условиях промывного водного режима. Под пихтовыми, осиново-пихтовыми и берёзово-пихтовыми лесами распространены горные дерново-подзолистые почвы, под более светлыми пихтово-осиновыми, пихтово-берёзовыми, осиновыми и берёзовыми лесами - горные серые лесные почвы.

Подзолистые почвы распространены локально по северным склонам горных массивов под пихтовыми растительными ассоциациями на бурых бескарбонатных глинах. Они формируются в условиях промывного водного режима, где под действием почвенного раствора, содержащего органические кислоты, происходит распад и вынос из верхней части почвенной толщи продуктов распада первичных и вторичных минералов, а также частичный вынос неразрушенной илистой фракции. Характерными признаками подзолистых почв являются малая мощность гумусового, наличие оподзоленного и мощного и самого плотного иллювиального горизонта.

Дерново-подзолистые почвы распространены достаточно широко, формируются в пределах наиболее дренированных участков на бурых бескарбонатных глинах. Мощность слоя составляет 120–130 см. Они имеют

кислую или слабокислую реакцию среды. В отличие от подзолистых почв, для этого типа характерны более мощный гумусовый и менее выраженный оподзоленный горизонты.

Бурые лесные почвы формируются в верхнем ярусе лесного пояса под кедровыми и кедрово-пихтовыми растительными ассоциациями на суглинисто-щебнистом элювии и элювио-делювии плотных осадочных, метаморфических и магматических породах. Наиболее характерными их признаками являются слабая дифференциация на генетические горизонты, сравнительно равномерная и однотонная бурая или коричневато-бурая окраска.

Серые лесные почвы формируются под смешанными осиновыми, пихтовыми и берёзово-пихтовыми, а также лиственными осиновыми и осиново-берёзовыми лесами. Они характеризуются меньшей степенью текстурной дифференциации профиля, отсутствием или слабовыраженным оподзоленным и менее мощным и плотным иллювиальным горизонтами, более мощным гумусовым горизонтом и аккумуляцией гумуса в нем. Гумусовый горизонт лесных почв легкосуглинистый, среднесуглинистый или тяжелосуглинистый. Мощность его колеблется от 5 до 90 см: максимальная отмечена в горных серых лесных почвах под пихтовыми папоротниково-разнотравными лесами в нижней части западных склонов, а минимальная - в горных дерново-подзолистых почвах под осиново-пихтовыми злаково-разнотравными лесами в нижней части северного склона на бурых бескарбонатных глинах. Подзолистый горизонт имеет лёгкосуглинистый гранулометрический состав. В горных серых лесных почвах он слабо выражен, а может и полностью отсутствовать. Иллювиальный горизонт отличается среднесуглинистым или тяжелосуглинистым гранулометрическим составом, богат гумусовыми, железистыми и глинистыми плёнками и затёками. Горные лесные почвы Наименьшее содержание гумуса - в серых лесных почвах под берёзово-пихтовыми разнотравно-злаковыми и под дерново-подзолистыми почвами под

пихтовыми злаково-разнотравными лесами. Лесные почвы по содержанию гранулометрических фракций изменяются от легкосуглинистых до легкоглинистых. В целом содержание физической глины изменяется в широких пределах - от 15% до 65%. Распределение илистых частиц в почвенном профиле имеет выраженный элювиально-иллювиальный характер. Их содержание в гумусовом горизонте дерново-подзолистых почв колеблется от 6 до 25%, серых лесных почв – от 6 до 24%. Иллювиальный горизонт более насыщен илом: дерново-подзолистых почв – от 16 до 39%, серых лесных почв – от 11 до 27%.

Выше границы леса лежит пояс горно-луговых субальпийских и горно-тундровых почв. Формирование горно-тундровых торфянистых почв происходит обычно на восточных и северных холодных и переувлажнённых склонах с обильной мохово-кустарниковой растительностью. Их мощность около 50 см. Реакция среды – очень кислая. Органическое вещество характеризуется малой гумификацией и низкой минерализацией. На поверхности его содержание достигает 60–80%, на глубине 30–40 см снижается до 5–7%. В составе гумуса преобладают фульвокислоты. Под мохово-лишайниково-кустарниковой растительностью на относительно крутых склонах южной и юго-западной экспозиции формируются горно-тундровые перегнойные почвы. Они очень кислые, что обусловлено наличием значительного количества обменного алюминия и гумусовых кислот. В верхней части профиля чётко прослеживается накопление окислов кремния, железа и алюминия. Гумус этих почв грубый, слаборазложившийся, с преобладанием фульвокислот. Под альпийскими лугами развиваются горно-луговые почвы. Для горно-луговых почв характерен серовато-коричневый окрас и непрочно-зернистая структура с высокой обменной и гидролитической кислотностью. Содержание гумуса колеблется от 11 до 17%. Значительную площадь занимают каменистые россыпи. Выше 1200-1300 м расположена нивальная зона.

Поименные почвы представлены большим количеством подтипов и

разновидностей: дерновые кислые, луговые насыщенные, луговые насыщенные засоленные, лугово-болотные, болотные иловато-перегнойно-глеевые, болотные иловато-торфяно-глеевые, болотные иловато-торфяные и занимают площадь 498 тыс. га. Их формирование осуществляется в пределах пойменных участков речных долин на слоистых и неяснослоистых аллювиальных отложениях суглинистого и глинистого состава. Наибольшее распространение получили пойменно-луговые (аллювиальные луговые насыщенные) почвы. Они приурочены к плоским невысоким гривам и понижениям выровненных пространств центральных частей пойм. Почвообразование происходит в условиях периодического затопления паводковыми водами при неглубоком залегании грунтовых вод. Мощность гумусового горизонта до 30 см, тяжелосуглинистый с четко выраженной комковато-зернистой структурой. По всему профилю в небольшом количестве встречается песчаная фракция. Почвообразующей породой являются слоистые опесчаненные суглинки или супеси.

Для аллювиальных луговых почв характерно содержание гумуса 6-9% с достаточными запасами азота, фосфора и калия, комковато-зернистой структурой, обеспечивающей благоприятный водно-воздушный режим. Несмотря на благоприятные агрофизические показатели, их использование затрудняется периодическим затоплением тальми водами и весенним паводком. Затопление сопровождается отложениями на поверхности почвы песков, супесей и наилка мощностью от 3 до 50 см. Поймы с кратковременным затоплением и небольшим по мощности слоем наилка являются благоприятными для освоения под пашню.

#### 1.1.5 Климат.

Как уже упоминалось ранее, Кемеровская область занимает юго-восточную часть Западной Сибири и находится почти в самом центре Евразии между  $52^{\circ}08'$  и  $57^{\circ}54'$  северной широты и  $83^{\circ}13'$  и  $89^{\circ}28'$  восточной

долготы, что является определяющим в формировании ее климата. От северной границы области до побережья Ледовитого океана по меридиану около 2000 км, а от западной границы до Атлантики по параллели около 6000 км.

Важным климатообразующим фактором является характер циркуляции атмосферы. На климат Кемеровской области воздействуют два противоположно направленных фактора; с одной стороны, расположение в центре континента, а с другой - воздействие западного переноса. Характерным является частая смена циклонов и антициклонов, обуславливающая сильные ветра и изменчивость погоды, проявляющуюся резкими межсуточными колебаниями температуры. Наибольшая, неустойчивость погоды, наблюдается в конце осени и впервые зимние месяцы (ноябрь, декабрь), а из весенних месяцев она характерна для мая. Во второй половине зимы (январь - март) на территории области устанавливается холодная и ясная погода, прерываемая кратковременными потеплениями во время прохождения циклонов. Интенсивной циркуляции воздушных масс благоприятствуют особенности макрорельефа. Территория области открыта для перемещения воздушных масс, как с севера, так и с запада и юго-запада. С севера поступает холодный арктический воздух, с запада и юго-запада - умеренный или даже тропический.

Влияние континента проявляется воздействием западносибирского воздуха, поступающего с запада и севера. В летние месяцы эти воздушные массы прогреваются, а зимой за счет уменьшения интенсивности трансформации происходит охлаждение и высушивание воздушных масс. Атлантический океан, поставляющий более 80% атмосферной влаги, оказывает решающее воздействие на увлажнение Кемеровской области, а влияние Северного Ледовитого океана проявляется снижением среднемесячных температур на 1,5-2°C.

Годовой ход среднемесячных температур имеет типичный для континентальных обстановок вид с минимумом в январе и максимумом в

июле. Среднегодовая температура воздуха в южных районах Кузнецкой котловины и Горной Шории имеет преимущественно положительные значения.

Таблица 1.1 Средняя месячная и годовая температура воздуха ( $t^0, C$ )

Метеостанция	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Новокузнецк	-19,8	-9,4	-2,7	7,1	10,3	18,5	20,4	16,3	12,8	-3,0	-8,6	-18,7	2,4
Кондома	-19,0	-9,6	-2,7	4,9	9,1	17,3	19,7	15,0	11,3	-3,0	-13,4	-12,7	1,4
Кузедеево	-19,7	-9,4	-2,3	6,6	10,0	18,0	20,5	15,7	12,4	-2,4	-11,8	-10,8	2,2
Междуреченск	-23,0	-11,4	-3,3	5,3	9,2	17,2	20,0	15,6	11,6	-2,8	-12,2	-13,6	1,1
Усть-Кабырза	-23,1	-12,3	-2,8	5,0	9,0	17,0	20,0	15,3	11,7	-2,6	-13,0	-15,0	0,8

Наблюдаются значительные отклонения средних годовых температур конкретного года от средних многолетних. Так, средняя многолетняя годовая температура воздуха в г. Новокузнецке составляет  $+0,7^{\circ}C$ . Самая низкая среднегодовая температура за период метеорологических наблюдений составляет  $-1,1^{\circ}C$ , зафиксирована в 1954, 1969 гг., а самая высокая -  $+3,7^{\circ}C$  зафиксирована в 1997, 2015 гг. Столь же сильно проявляется год от года изменчивость средних месячных температур, в особенности это характерно для зимних месяцев. Самым холодным месяцем является январь (58%), реже декабрь (24%) и еще реже - февраль (18%).

На термический режим местных климатов большое влияние оказывают абсолютная высота характеризуемого участка: с ее увеличением на каждые 100 м. температура воздуха понижается на  $0,5-0,6^{\circ}C$  и формы мезорельефа. Под воздействием понижения температуры воздуха с высотой в Алатауско-Шорском нагорье сформировалась высотная поясность. Однако в условиях холмисто-увалистого рельефа Кузнецкой котловины и окружающих ее низкогорий влияние форм мезорельефа в ночные часы при ясной антициклональной погоде перекрывает воздействие абсолютной высоты. Холодный воздух, стекая по склонам, накапливается в понижениях рельефа и еще больше выхолаживается. В силу этого безморозный период на водораздельных пространствах оказывается продолжительнее, чем в долинах.

В пределах области на распределении минимальных температур зимнего периода (ноябрь - март) большое влияние оказывает макрорельеф. К примеру, в Кузнецкой котловине в условиях антициклона наблюдается застой холодного воздуха, а на водоразделах низкогорья, окружающего Кузнецкую котловину наоборот температура оказывается выше, чем на дне котловины. Холодный период с отрицательными температурами длится 180–200 дней в году. Распределение температуры в теплое время года вследствие влияния подстилающей поверхности и условий рельефа равнинной части области оказывается далеким от зонального. Теплый период (с температурой выше 0°С) начинается со второй декады апреля и длится до второй декады октября, в среднем продолжительность его составляет 125–170 дней. Средняя температура июля в среднем составляет +20,0°С. Летний максимум температуры воздуха равен от +35°С (ст. Междуреченск, ст. Кузедеево) в предгорьях и горах, до +38°С в котловинной части (ст. Кемерово, ст. Новокузнецк и др.).

Относительная влажность воздуха также изменяется в течение года в широких пределах. Самые высокие ее значения наблюдаются в ноябре-декабре и чуть меньшие - в феврале. Число дней в году с относительной влажностью в дневные часы 80% и более составляет 85-95. Минимальной относительной влажностью в это время характеризуются водораздельные пространства горных сооружений, окружающих Кузнецкую котловину (абсолютные высоты 300-800 м). Пониженные значения относительной влажности наблюдаются с мая по сентябрь. Чаще всего низкая относительная влажность (30% и ниже) наблюдается в мае, иногда - в июне. Число дней в году с относительной влажностью в дневные часы менее 30% равно 10-20 дням. В лесной зоне число дней в июле- августе с влажностью ниже 30% не превышает двух, в лесостепной зоне - трех.

Территория Кемеровской области один из самых увлажненных регионов Сибири. Атмосферные осадки по территории распределяются крайне неравномерно. Значительную роль в распределении осадков играет

рельеф. Большую часть принесенной влаги перехватывают западные склоны Салаирского кряжа и Кузнецкого Алатау, в силу чего наблюдается резкое различие в количестве осадков между наветренными и подветренными склонами. К примеру, в центральной части Кузнецкого Алатау количество выпавших осадков составляет 1200-1400 мм (на высоких участках гор возможно до 1800 мм). В Горной Шорни выпадает 750 мм осадков, местами - 950-1200 мм. С другой стороны, в «ветровой тени» Салаирского кряжа и Кузнецкого Алатау количество выпавших осадков снижается до 370-420 мм. В пределах Кузнецкой котловины годовое количество осадков не достигает 400 мм. Атмосферные осадки поступают на территорию Кемеровской области со стороны Атлантики и Средиземного моря. Несколько меньшим влагосодержанием характеризуются воздушные массы, поступающие с юга. Наименьшее количество влаги обычно содержится в воздушных массах, поступающих с востока и юго-востока. Максимум осадков приходится на летние месяцы, как правило, на июль. Значительное количество осадков выпадает и в первую половину зимы в ноябре и декабре. А минимум осадков наблюдается в феврале, в отдельные годы в январе. Общее количество дней с осадками достаточно велико, к примеру, в г. Новокузнецке оно составляет 162 дня в году.

Таблица 1.2 Среднее месячное и годовое количество осадков, мм

Метеостанция	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Новокузнецк	7	27	10	94	45	61	83	37	46	72	39	44	566
Кондома	9	45	32	120	65	61	124	66	15	128	100	92	860
Кузедеево	8	50	29	104	81	51	84	70	23	96	70	55	722
Междуреченск	10	58	22	95	82	113	137	116	51	130	100	66	982
Усть-Кабырза	8	46	26	98	83	107	156	110	31	112	80	65	921

На территории области в течении всего года преобладают западные и юго-западные ветра. Средняя годовая скорость ветра 3-5 м/сек. Максимальная скорость – 25-28м/сек. наблюдается в отдельные дни года.

При переходе температура через нуль устанавливается снежного покрова. В Кузнецкой котловине установлению устойчивого снежного

покрова предшествует период предзимья, который длится от 20-25 дней до 30-40 дней. Обычно устойчивый снежный покров образуется в третьей декаде октября – начале ноября, но были годы, когда снег появлялся в конце сентября начале октября, а в отдельные годы его не было до третьей декады ноября.

Максимальные значения высоты снега в третьей декаде февраля, при этом из них 60-70% - это снег, который выпал в начале зимы, затем его увеличение происходит очень медленно. Высота снежного покрова варьируется в пределах 20-80 см, а местами доходит до 100см.

Продолжительность существования снежного покрова в Кузнецкой котловине составляет 160 дней. Разрушение его происходит в конце марта - начале апреля, а в течение двух последних декад апреля снег окончательно сходит. В низкогорно-таежной зоне разрушение устойчивого снежного покрова происходит в третьей декаде апреля, а окончательный сход снега - в первой декаде мая. Таяние снега происходит значительно быстрее, чем его накопление. Максимальные запасы воды в снежном покрове зафиксированы на территории Кузнецкого Алатау и Горной Шории и составляют 250-380 мм, а наименьшие - в Кузнецкой котловине и составляют менее 70 мм.

## 1.2 Водный режим рек.

### 1.2.1. Структура гидрологической сети.

В пределах Кемеровской области учтено и квалифицировано 21366 рек и речек общей протяженностью 76479 км, из которых 913 имеют длину свыше 10 км, суммарной протяженностью 26000 км. Густота речной сети колеблется в пределах от 0,4 до 0,9 км/км<sup>2</sup>. Максимальная из них наблюдается в восточных и южных районах области на территории Кузнецкого Алатау и Горной Шория, и составляет 0,9 км/км<sup>2</sup>. На восточном, менее увлажненном склоне Кузнецкого Алатау она составляет 0,4-0,5 км/км<sup>2</sup>. Все реки принадлежат бассейну реки Оби и Карского моря. Самыми крупными из них являются р. Томь, Чумыш, Иня, Кия и Яя. Для этих рек и их крупных притоков характерно чередование пойменных, корытообразных долин со сквозными долинами разного генезиса. Развитие речной сети в значительной мере контролировалось разломной тектоникой. В пределах области выделено 6 гидрологических бассейнов: Томи, Ини, Чумыша, Кии, Яи и Чулыма.

Наиболее развитой системой мониторинга в России является Государственная сеть мониторинга, базовую основу которой составляют наблюдательные органы Росгидромета Западно-Сибирского УГМС. На основе этой сети проводятся следующие основные виды гидрологических наблюдений:

- за уровнем воды;
- за расходами воды;
- за мутностью воды;
- за расходами взвешенных и влекомых наносов;
- за температурой воды;
- за толщиной льда и высотой снега на льду;
- за ледовыми явлениями на участке поста.

Наблюдения за стоком на реках бассейна р. Томи в настоящее время производятся на 27 гидрологических постах, из них 5 –с рядами наблюдений более 100 лет, а на 12 постах превышают 50 лет. Это позволяет достаточно надежно освещать обеспеченность водными ресурсами в бассейнах рек в различные по водности годы. Перечень основных гидрологических постов изложен в приложение Д, таблица Д.



### 1.2.2. Гидрологическая характеристика р. Томи.

Река Томь основная водная артерия Кемеровской области, правый приток реки Оби. Длина реки 827 км, площадь бассейна - более 62000 км<sup>2</sup>, перепад высот от истока до устья 1185 м. Река Томь имеет два истока: Правая и Левая Томь. Исток Левая Томь берет начало на горе Карлыган на высоте 1747 метров. На юго-западном склоне Карлыгана в небольшой чистый лог стекается множество ручейков, которые сливаются в единый поток, называемый Левая Томь. Правая Томь является главным, самым длинным истоком реки Томи. Он образуется на горе Каскылах на высоте 1440 метров. На южном склоне Каскылаха, на высоте 1200 метров находится болото, из которого в елово-березовой роще на поверхность выходит ручей, образующий исток Правая Томь. Стекая ниже по склонам Абаканского хребта Правая и Левая Томь, на высоте 903 метров сливаются в единую реку Томь. Также в Томь, в районе ее истоков, вливается множество небольших речек и ручейков, увеличивая ее поток.

На своем протяжении р. Томь принимает более 115 притоков. В верховьях р. Томь течет вдоль Трансалатауского разлома в северо-западном направлении под уклоном - до 20‰ и скоростью течения до 10 км/час. Ширина реки здесь достигает 50-100 м. Пойма отсутствует, долина узкая, русло изобилует порогами, наиболее крупными из которых являются Лужбинский, Слепой, Шальной, На участке от устья Тебы до Новокузнецка общее направление течения р. Томи близко к широтному. Скорость течения уменьшается, ширина долины возрастает до 1,5-2 км ширина русла - до 120-300 м. Глубина реки в межень варьирует от 1 до 3 м, а на перекатах не превышает 30-50 см. После слияния с р. Мрас-Су ширина и полноводность р. Томи резко возрастают. В русле появляется много островов, поросших кустарником и тополями; правый берег реки крутой, левый - отлогий. Ниже устья Кондомы, в пределах Кузнецкой котловины Томь течет в направлении близком к меридиональному, представляя собой

типичную равнинную реку с корытообразной долиной и очень широкой, болотистой поймой.

Наиболее крупными правыми притоками р.Томи являются реки, стекающие с Кузнецкого Алатау и к ним относятся р. Бельсу, р. Уса, реки Верхняя, Средняя и Нижняя Терсь, р. Тайдон. Эти реки являются горными, имеют узкие долины, порожистые русла и быстрое течение. Они либо вытекают из каровых озер, либо дренируют обширные болотистые уплощенные или седлообразные водоразделы. Из левых притоков наиболее крупными являются р.Мрас-Су и Кондома. Они дренируют предгорья Абаканского хребта и Бийской Гривы, протекая по югу Алатауско-Шорского нагорья. В орографическом отношении бассейны этих рек представляют плоскогорья, расчлененные долинами на множество по-разному ориентированных горных массивов, абсолютная высота которых нередко превышает 1000 м.

Все реки Кемеровской области имеют смешанное питание, в котором участвуют снегозапасы, жидкие осадки и подземные воды. При этом основным источником питания рек являются снегозапасы, формирующие 60-70% всего годового стока. На осадки безморозного периода приходится 10-20% годового стока, на грунтовые воды - 15- 20%.

Начиная со второй половины XX века, изменился режим снеготаяния и, соответственно, режим питания рек. Раньше постепенное таяние снега в течение весенне-летнего периода обеспечивало, наряду со склоновым, постоянный и обильный грунтовый сток. После сведения лесов ускорились таяние снега и сброс талых вод в реки. В летнее же время реки горных районов Кемеровской области стали значительно маловоднее в результате уменьшения грунтового стока. В степных районах снеговой сток составляет 94% годового, дождевой - около 2%, грунтовый - 4%. В горнолесных районах суммарный весенний сток составляет 70-95% годового, дождевой - до 20%, грунтовый около 20%.

В режиме годового стока рек выделяются половодье, паводки и межень,

которая подразделяется на летне-осеннюю и зимнюю. На половодье приходится от 50 до 90% годового стока.

По водному режиму все реки Кемеровской области подразделяются на три типа: алтайский, западносибирский, северо-казахстанский. Исследуемые мною реки относятся к алтайскому типу. Для них характерно высокое, растянутое, весенне-летнее половодье и паводки в теплое время года. На период весеннего половодья приходится в среднем 65-75% годового стока воды, летне-осеннюю межень - 25-35%, а зимнюю межень - 4-7%. С увеличением высоты местности возрастает доля склонового стока. Период весеннего половодья начинается в конце первой - середине второй декада апреля и продолжается 65-80 дней. Подъем уровня воды продолжается не менее 30 дней, при этом уровень воды может подниматься на 80-100 см. в сутки. Уровень воды в половодье составляет 1,5-3 м, но в некоторые годы может достигать до 4 м. При заторах льда во время весеннего ледохода высота уровня воды на р.Томи достигает 5,5 м. Спад воды в половодье происходит с интенсивностью 35-80 см в сутки, но прерывается дождевыми паводками, в результате чего его продолжительность достигает 40 дней. Летняя межень малоустойчива и прерывается дождевыми паводками. Наиболее низкие уровни устанавливаются, как правило, во второй половине августа начале сентября. Позднее за счет дождевых паводков сток возрастает. В конце ноября - начале декабря после периода осенних дождевых паводков устанавливается зимняя межень. К концу зимы зимний сток постепенно уменьшается.

Ледовый режим рек в первую очередь зависит от климатических условий региона. На появление и развитие ледовых образований оказывает воздействие адвекция тепла или холода с воздушными массами. Интенсивное выхолаживание воздуха в горных участках бассейна ускоряет замерзание рек. С другой стороны, при значительном уклоне русла (12-16%) возрастет скорость водного потока, что препятствует его замерзанию. Влияние антропогенного фактора, в основном, проявляется сбросом теплых вод

промышленными предприятиями (тепловое загрязнение). Совокупное воздействие климатических, орографических и антропогенных факторов усложняет общую картину развития ледовых явлений

Фронт замерзания рек одновременно движется в двух направлениях: с севера на юг и из среднегорья в сторону равнин. Вскрытие же рек распространяется в обратном направлении от предгорий Алтая и Саян на север - в сторону Западно-Сибирской равнины и на юг - в горы. Наступление холодов и понижение температуры воды до 0°С вызывает на реках появление первых ледовых образований: заберегов, шуги и сала. Формирование заберегов носит устойчивый характер и наблюдается ежегодно, а продолжительность их существования колеблется от нескольких суток при резком похолодании и раннем начале зимы до 2-3 недель при поздних сроках наступления зимнего периода. По среднемноголетним данным ледовые образования появляются во второй половине октября. Однако в отдельные годы забереги отмечаются даже во второй декаде ноября.

По условиям образования ледостава р.Томь относится к заторно-зажерному типу. Первые ледовые образования в верховьях Томи появляются в середине октября. Вслед за закраинами и заберегами на реке образуется шуга, которая если двигаться вниз по течению обнаруживает себя с интервалом в 3-4 дня. От верховья к низовьям период продолжительности шугохода на р.Томи сокращается. В верховьях шуга и ледостав начинаются одновременно и сопровождаются заторными явлениями. При образовании затора шуга, сало и льдины забиваются под сформировавшийся ледяной покров, что влечет за собой повышение уровня воды, который может сохраняться в течение всей зимы. Затопы осеннего времени образуются на тех участках русла, где скорость течения снижена и уже сформировался ледовый покров. На равнинной части бассейна Томи формирование устойчивого ледового покрова движется с севера на юг. В начале ноября происходит замерзание низовьев Томи и только к середине месяца ледостав образуется в среднем течении реки. В излучинах, плесовых ложбинах или протоках между

островами ледостав образуется раньше, чем на быстринах и перекатах. За весь период наблюдений самой ранней датой наступления ледостава является 29 октября, а самой поздней – 22 декабря.

По особенностям зимнего состояния ледостава Томи относится к частично незамерзающим рекам. Сброс теплой воды промышленными предприятиями вызывает обширные полыньи на Томи. Самый крупный участок, протяженностью 20-25 км, расположен между пос. Томи-Усинский и г. Новокузнецком, где расположена Томи-Усинская ГРЭС. Замерзание реки в районе города происходит на 10-15 дней позднее, а вскрытие на 15-20 дней раньше. Полыньи на участках русла, прилегающих к городам, часто сохраняются в течение всей зимы и не закрываются даже в сильные морозы.

Вскрытие Томи раньше начинается в верховьях. В низовьях реки ледоход начинается во второй половине апреля. Тепловое разрушение устойчивого ледового покрова обеспечивается приходом тепла по мере увеличения прямой и рассеянной радиации и адвекции воздушных масс. Механический разлом льда также возможен вследствие значительного притока воды, интенсивного снеготаяния и дождевых паводков. Дожди ускоряют процесс снеготаяния и вызывают паводковые явления во время ледохода и половодья. Приток большой массы воды разламывает лед изнутри, давая начало густому ледоходу. Такой тип вскрытия вызывает весенние заторы, повторяющиеся почти ежегодно. Чаще всего заторы на р.Томи образуются в окрестностях г. Междуреченска при слиянии Усы и Томи, ниже Новокузнецка, у Кемерово, ниже Томска и в устье. Перед ледяными плотинами уровни воды растут очень интенсивно. Вследствие прорыва заторов возможны снежно-ледовые паводки, иногда превращающиеся в катастрофические наводнения. Последние обычно происходят при совпадении нескольких условий:

- 1) формирование ледового покрова при низких уровнях воды и смерзании ледового покрова с осенним затором;
- 2) значительная толщина и прочность льда вследствие холодной зимы;

- 3) разрушение ледового покрова преимущественно механическим способом;
- 4) уменьшение пропускной способности русла вследствие наложения весенних заторов на осенние;
- 5) чередование теплой и холодной погод во время ледохода.

Самой ранней датой наступления ледохода на р.Томи является 1 апреля, а самой поздней – 8 мая.

### 1.2.3 Гидрологическая характеристика притоков.

**Река Мрас-Су** - первый по площади бассейна и второй по длине после р. Кондомы левый приток р. Томи, берущий свое начало в отроге Абаканского хребта. Река полностью пересекает долину Горной Шории и на ее побережье располагается уникальный Шорский национальный парк. Длина реки 338км, площадь бассейна 8840 км<sup>2</sup>, при средней высоте бассейна - 770 м.

Основное направление течения - северное и, отчасти, северо-западное. В верхнем течении р.Мрас-Су является типично горной неширокой речкой, очень бурной, каменистой, порожиистой, с крутыми берегами и отвесными скалами. Уклон реки составляет 36‰, русло врезанное, слабоизвилистое. Ниже русло разветвлённо-извилистое, широкопойменное, развита пойменная многорукавность. Пойменные протоки отходят от основного русла на расстояние до 250 м при максимальной ширине реки 10 м. В среднем течении река имеет равнинный характер. Уклон реки составляет 0,87‰, ширина возрастает до 50 м, скорость течения уменьшается, увеличивается извилистость. В 20 км. ниже впадения р.Ортона начинаются большие пороги, которые тянутся на протяжении около 6 км. Река протекает среди огромных валунов, загромаждающих русло и берега. Русло врезанное или адаптированное, реже широкопойменное. В нижнем течении русло широкопойменное, разветвлённое. Ширина поймы до 1,2 км. Вниз по

течению ширина реки увеличивается от нескольких метров в верховье до 170 м около устья.

Основные притоки: Кабырза, Ортон (правые); Пызас, Большая Речка (Большой Унзас) (левые).

Период половодья начинается в первой половине апреля, пик приходится на конец апреля – начало мая, а заканчивается половодье в июне. Средняя продолжительность составляет около 73 дней. Максимальный расход воды за период наблюдений в пункте пос. Усть-Кабырза составляет 1280 м<sup>3</sup>/с, а в пункте наблюдений г. Мыски - 3600 м<sup>3</sup>/с наименьший расход воды периода открытого русла – 13,3 м<sup>3</sup>/с и 18,0 м<sup>3</sup>/с, зимнего период – 0,25 м<sup>3</sup>/с и 3,09 м<sup>3</sup>/с соответственно. Средний многолетний расход воды в пункте наблюдений пос. Усть-Кабырза составляет 83,5 м<sup>3</sup>/с, а в г. Мыски -159 м<sup>3</sup>/с. Диапазон сезонных колебаний уровня воды около 3,9 м.

Скорость потока в верхнем течении 1,2 м/с, в среднем – 0,8 м/с, в нижнем – 1,5 м/с. Глубина русла на перекатах до 0,6 м, на плёсах – до 2 м. В среднем течении дно каменистое, есть валуны. Ниже места впадения притока Кизес находятся знаменитые Хомутовские пороги.

На территорию бассейна выпадает от 800 до 1000 мм осадков в год, а максимальные запасы воды в слое снега около 200 мм.

Ледяные образования появляются в конце октября, сразу начинается ледоход, который продолжается до середины ноября (в среднем около 19 дней). Ледостав держится в среднем 155 дней. Самой ранней датой наступления ледостава зафиксировано 25 октября, а самой поздней 5 декабря. Максимальной толщины лёд достигает к третьей декаде марта и доходит до 82 см. Ледовые явления на реке начинаются во второй половине апреля, продолжается то 3 до 12 дней. Самой ранней датой наступления ледохода является 10 апреля, а самой поздней – 8 мая. В целом продолжительность периода с ледовыми явлениями около 182 дней.

**Река Кондома** второй по площади бассейна после р. Мрас-Су и первый по длине левый приток р.Томи. Кондома имеет длину - 392 км, площадь

бассейна - 8270 км<sup>2</sup> и среднюю высоту водосбора 660 м. при перепаде высот от 700 до 1000 м, а отдельные вершины достигают 1200-1350 м. Два её истока Большая и Малая Кондома - стекают с восточной окраины Бийской Гривы. После их слияния Кондома приобретает северо-северо-западное направление, которое постепенно сменяющееся на западно-юго-западное ниже устья р. Александровки. Далее река снова меняет направление на север-северо-запад, а после впадения р.Антропа принимает северное направление.

Характер водосбора р.Кондомы достаточно разнообразен; в верховьях преобладает горно-таёжный, в средней части – горно-холмистый, в низовьях – гористый, местами холмисто-увалистый рельеф. Многообразие рельефа и климатических условий создают разнообразие в растительном и почвенном покрове на водосборе. На горных вершинах, преобладают растения тундры и альпийских лугов, среднегорье и низкогорье поросло черневой тайгой – пихтово-осиновыми лесами, реликтовыми растениями – у п. Кузедеево находятся реликтовые рощи сибирской липы, местами встречаются сосновые боры. Лесостепь преобладает в предгорья и межгорных котловинах. Общая залесённость водосбора составляет 75-80 %.

Речная сеть в бассейне Кондомы хорошо развита. Поверхность водосбора расчленена долинами рек, ручьев и логов. Общая озерность 0%, т.к озера на водосборе практически отсутствуют, только в пределах п. Кузедеево озерность составляет 1%. Заболоченные участки встречаются в расширениях долины реки, но они занимают очень незначительные пространства и как следствие общая заболоченность водосбора 0%.

В реку впадают 13 притоков, длиной более 20 км и около 630 притоков, протяжённостью менее. К основные притоки р. Кондома относятся: река Теш, река Мундыбаш, река Чешник, река Тельбес.

В верховье р. Кондома имеет горный характер с уклоном водосбора 18‰ и врезанным слабоизвилистым руслом, местами встречаются заломы. Ниже по течению уклон водосбора уменьшаются до 4‰, русло реки

становится извилистым, появляются протяжённые участки широкопойменного русла, на которых встречаются пойменные протоки и старичные озёра. В среднем течении уклон уменьшается до 1,7‰, русло остается извилистым, но наблюдаются участки относительно прямолинейного русла длиной до 2,5 км. В нижнем течении уклон уже не превышает 0,4‰ с преимущественно широкопойменным разветвлённым руслом. Разветвления пойменно-русловые, реже односторонние. Ширина поймы до 4,8 км.

В формировании годового стока р.Кондомы участвуют талые воды сезонных горных снегов, жидкие осадки в виде дождей, а также грунтовые воды. Основным источником питания в годовом стоке реки являются снегозапасы на водосборе, на долю которых приходится от 50 до 80 % годового стока реки. Грунтовое питание Кондомы обеспечивает водность реки в меженный период и составляет 10-20 % годового стока.

Основной фазой водного режима реки является весенне-летнее половодье, когда формируются максимальные расходы воды и устанавливаются наивысшие уровни. На подъеме волны половодья проходит ледоход, длящийся в среднем около недели и примерно в 50% сопровождаемый образованием заторов. Половодье начинается в первой половине апреля, его пик приходится на первую половину мая, заканчивается половодье к середине июня. Средняя продолжительность половодья 66 дней. Максимальный расход воды, зафиксированный за период наблюдений в пункте пос. Кондома составил 1400 м<sup>3</sup>/с, а в пункте наблюдений пгт Кузедеево - 3800 м<sup>3</sup>/с. Средний диапазон сезонных колебаний уровня воды около 5,5 м, наибольший – 7,4 м. В середине июня на реке устанавливается летне-осенняя межень, прерываемая дождевыми паводками. Наименьший расход воды периода открытого русла – 1,62 м<sup>3</sup>/с и 3,96 м<sup>3</sup>/с, зимнего период – 0,76 м<sup>3</sup>/с и 2,70 м<sup>3</sup>/с соответственно. Средний многолетний расход воды в пункте наблюдений пос. Кондома составляет 45,0 м<sup>3</sup>/с, а в пгт Кузедеево -121 м<sup>3</sup>/с.

Скорость течения колеблется в диапазоне от 0,2–0,3 м/с в верховье до 1,0 м/с в нижнем течении. Глубина русла в среднем и нижнем течении на перекатах 0,5–1,0 м, на плёсах – до 1,9 м. Дно каменистое, в среднем течении встречаются участки песчаного русла.

Ледовые явления в виде заберегов, сала, шуги различной интенсивности появляются на реке обычно в третье декаде октября. Ледостав устанавливается в среднем в десятых числах ноября и среднем 160 дней. Самой ранней датой наступления ледостава зафиксировано 24 октября, а самой поздней 6 декабря. Наибольшей толщины лёд достигает в нижнем течении к середине марта и составляет 68 см, в верхнем течении – к концу марта толщина льда достигает 80 см. Максимальная измеренная толщина льда 99 см. Вскрытие реки начинается в середине апреля, весенний ледоход продолжается около семи дней. Самой ранней датой наступления ледохода является 6 апреля, а самой поздней – 7 мая. Общая продолжительность периода с ледовыми явлениями от 157 дней до 203 дней при средней продолжительности 182 дня.

## 2. Многолетние колебания водности рек.

### 2.1 Квантильный анализ.

Для анализа многолетней изменчивости стока рек используются ряды среднегодовых и экстремальных расходов воды, которые характеризуются наличием многоводных и маловодных лет. Для характеристики нормы и изменчивости годового стока используют среднегодовые расходы воды. Для получения надежной нормы стока выбирается такой период наблюдений, в который входит одинаковое количество маловодных и многоводных лет. Для характеристики максимального стока весеннего половодья, дождевых паводков и минимального стока применяются экстремальные расходы. Для анализа многолетней изменчивости я в своей работе пользуюсь данными среднегодовых значений и ежегодными значениями для всех месяцев года.

Для проверки гидрологических рядов на однородность мною были использованы два параметрических критерия – это критерий Фишера и Стьюдента. Оба они являются стандартными критериями, рекомендованными нормативными документами в качестве официального теста на однородность. Для проверки гидрологического ряда на однородность по дисперсии применяется критерий Фишера, а по среднему значению - критерий Стьюдента. Проведенная проверка на однородность исходных данных рядов анализируемых рек показала, что ряды по критерию Стьюдента по всем пяти постам однородны, а по критерию Фишера однородны ряды только в двух случаях из пяти – р. Томь-г. Новокузнецк и р. Кондома - пос. Кондома.

Суть квантильного анализа заключается в расчете квантилей  $X_{\min}$ ,  $X_{0,25}$ ,  $X_{0,5}$ ,  $X_{0,75}$ ,  $X_{\max}$  и при этом временной ряд рассматривается как реализация случайного процесса  $X(t)$ , основной вероятностной характеристикой которого является функция распределения  $F(X_p)$  и ее квантили  $X_p$ .

Алгоритмы оценивания перечисленных характеристик следующие:  $X_{\min}$  и  $X_{\max}$  – крайние члены ранжированного ряда, выстроенного в порядке возрастания;  $X_{0,5}$  – медиана, которая при нечетном количестве членов в выборке является центральным значением выборки, а при четном – среднее между двумя центральными значениями.

$X_{0,25}$  и  $X_{0,75}$  – это медианы соответствующих половин ранжированного ряда..

При анализе  $X_{\min}$  и  $X_{\max}$  следует проявлять крайнюю осторожность, так как они сильно подвержены влиянию выборочной изменчивости – ошибкам измерений исходных величин. Как правило, большей устойчивостью обладает размах  $R$ , который характеризует ширину выборочного распределения данных:

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (1)$$

Являясь средним членом ранжированного ряда медиана  $X_{0,5}$  характеризует центр распределения данных в выборке. «Норму» изменчивости анализируемого параметра фиксирует набор квантилей:  $X_{0,25}$ ,  $X_{0,5}$ ,  $X_{0,75}$ , из которых  $X_{0,25}$  – это нижний, а  $X_{0,75}$  – это верхний ее пределы. Мерой разброса в пределах «нормы» является величина  $Q$  – так называемое интерквантильное расстояние, которое вычисляется по формуле:

$$Q = X_{0,75} - X_{0,25} \quad (2)$$

Значения анализируемого параметра, выходящие за квантили  $X_{0,75}$  и  $X_{0,25}$ , можно рассматривать как особые (экстремальные), т.е. значения, выходящие за верхний и нижний внутренние барьеры. Они вычисляются по формулам:

$$X_B = X_{0,75} + 1,5 Q \text{ (верхний);} \quad (3)$$

$$X_H = X_{0,25} - 1,5 Q \text{ (нижний);} \quad (4)$$

Оценкой центра распределения данных в выборке является математическое ожидание ( $m$ ) и трехсреднее значение ( $T^*$ ). Дисперсия  $D$  или стандарт  $\sigma = \sqrt{D}$ , в свою очередь, рассматриваются в качестве оценок масштаба распределения. Оценки математического ожидания и дисперсии вычисляются как среднее арифметическое значение и квадрат отклонений от него, а трехсреднее значение вычисляется по формуле Тьюки:

$$T^* = 0,25(X_{0,25} + 2 X_{0,5} + X_{0,75}) \quad (5)$$

При сопоставлении среднего  $m$  с медианой  $X_{0,5}$ , а также  $\sigma$  с  $0,74 Q$  мы получаем предварительную информацию о параметрах и типе распределения в данной выборке. При симметричности распределения  $X_{0,5}$  и  $m$  равны с точностью до выборочной изменчивости. Чем асимметричнее распределение, тем больше отклоняется среднее от медианы.

Другой характеристикой асимметрии является следующий параметр:

$$As = [(X_{0,75} - X_{0,5}) - (X_{0,5} - X_{0,25})]/(2Q); \quad (6)$$

Согласно расчетам доверительных интервалов  $As$ , которые были вычислены по смоделированным нормальным рядам, выборка считается симметричной, если  $-0,31 < As < 0,25$ ; имеет левую асимметрию, если  $As < -0,31$  и правую, если  $As > 0,25$ .

Результаты квантильного анализа многолетней изменчивости приведены в таблице 2.1 и на рисунках 2.1 – 2.7

Таблица 2.1 Статистические характеристики межгодовой изменчивости

р. Томь-г.Новокузнецк													
	$\chi_{\min}$	$\chi_{0.25}$	$\chi_{0.5}$	$\chi_{0.75}$	$\chi_{\max}$	R	Q	T*	$\chi_{\text{В}}$	$\chi_{\text{Н}}$	m	СК О	0.74 Q
Ср. год	366	581	639	714	948	582	133	643	914	381	653	368	98,4
р. Мрас-Су – пос. Усть-Кабырза													
Ср. год	38,9	54,6	62,1	69,6	88,6	49,7	15,0	62,1	92,1	32,1	62,4	35,7	11,1
р. Мрас-Су – г. Мыски													
Ср. год	81,8	129	151	182	264	182	53,0	153	262	49,5	155	114	39,2
р. Кондома – пос. Кондома													
Ср. год	23,3	38,3	43,9	50,1	72,4	49,1	11,8	44,1	67,8	20,6	44,6	37,2	8,73
р. Кондома – пгт Кузедеево													
Ср. год	59,4	101	116	135	191	132	34,0	117	186	50,0	118	106	25,2

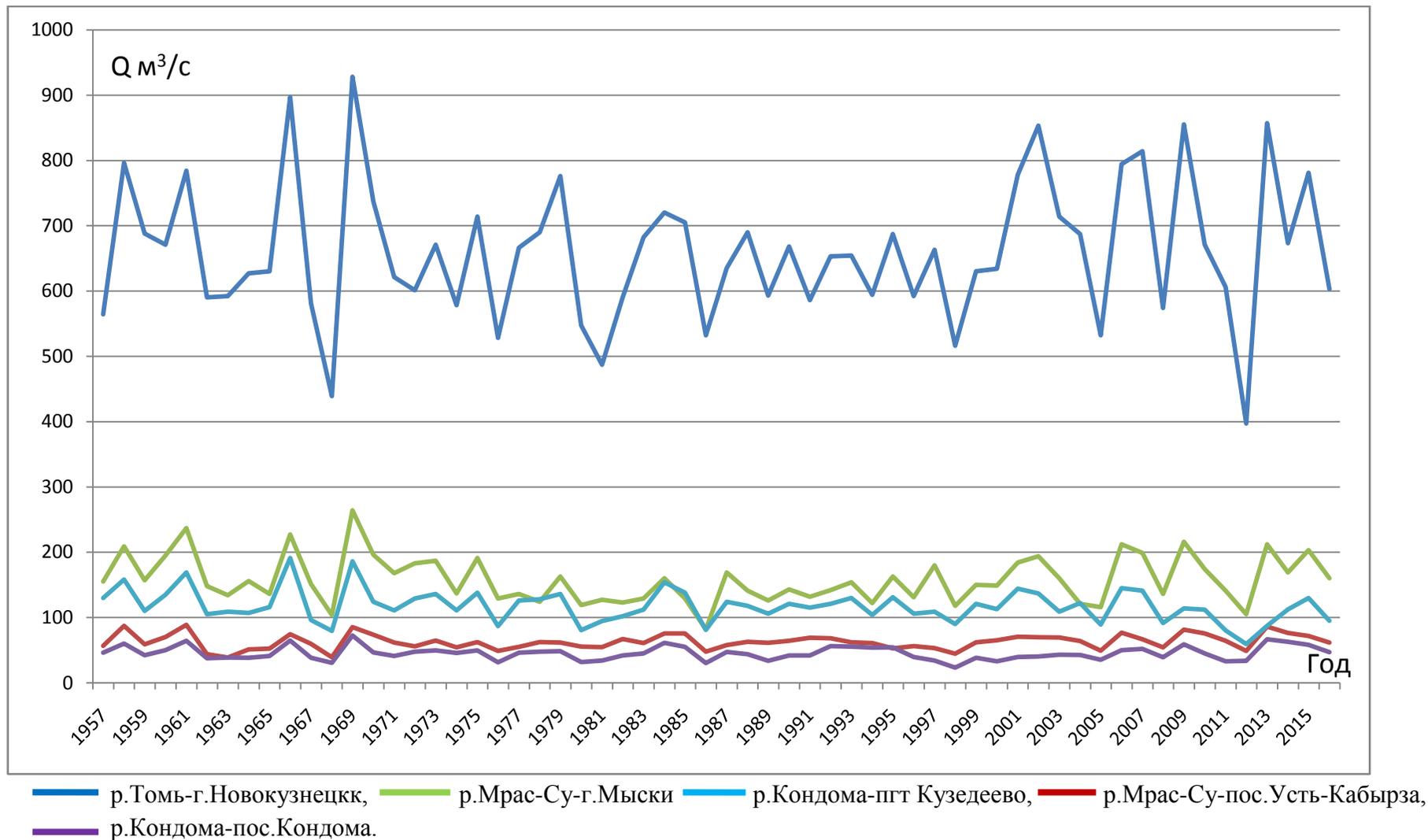


Рис 2.1 График среднегодовых расходов воды на р. Томи и притоках

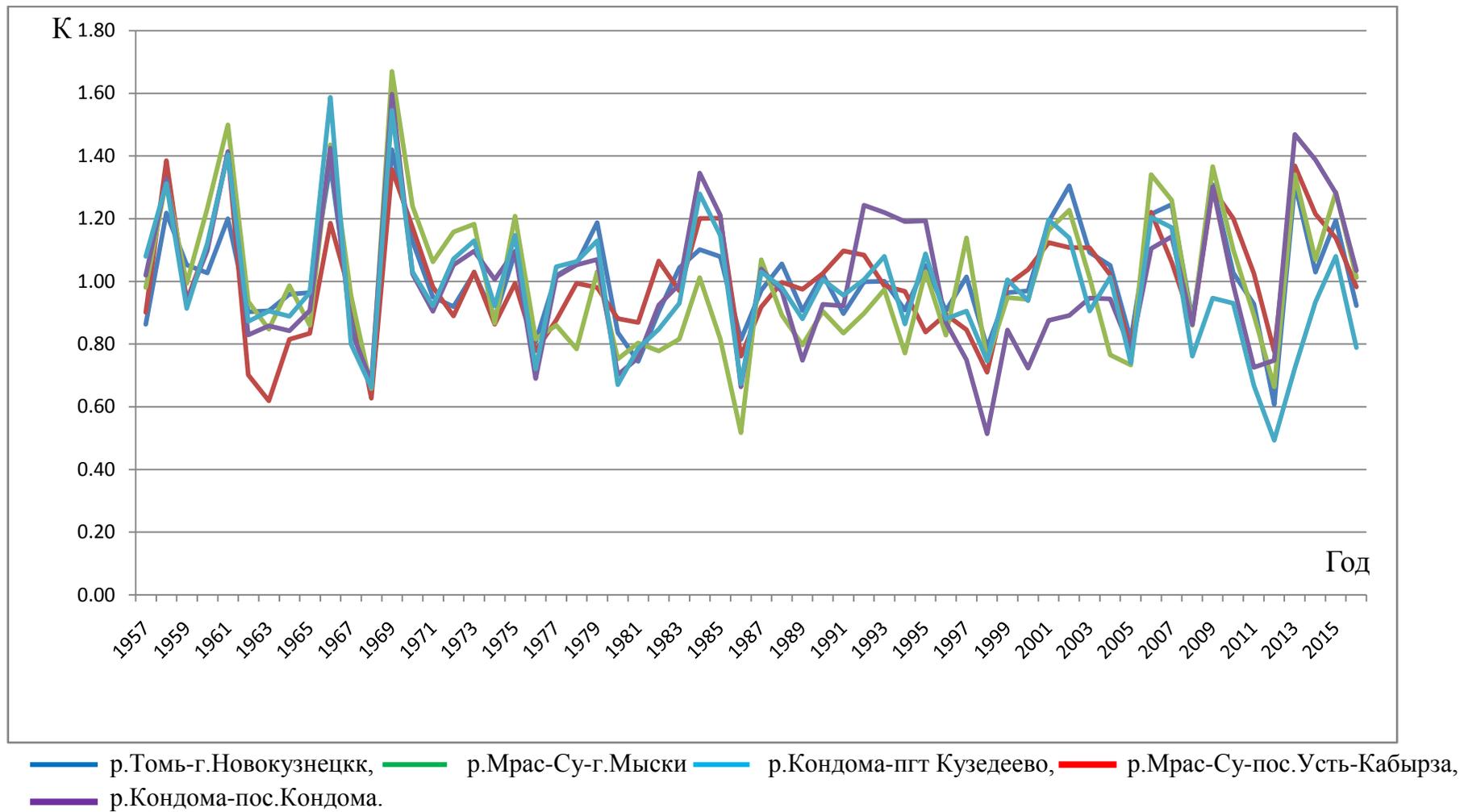


Рис 2.2 График среднегодовых расходов воды на р. Томи и притоках в модульных коэффициентах.

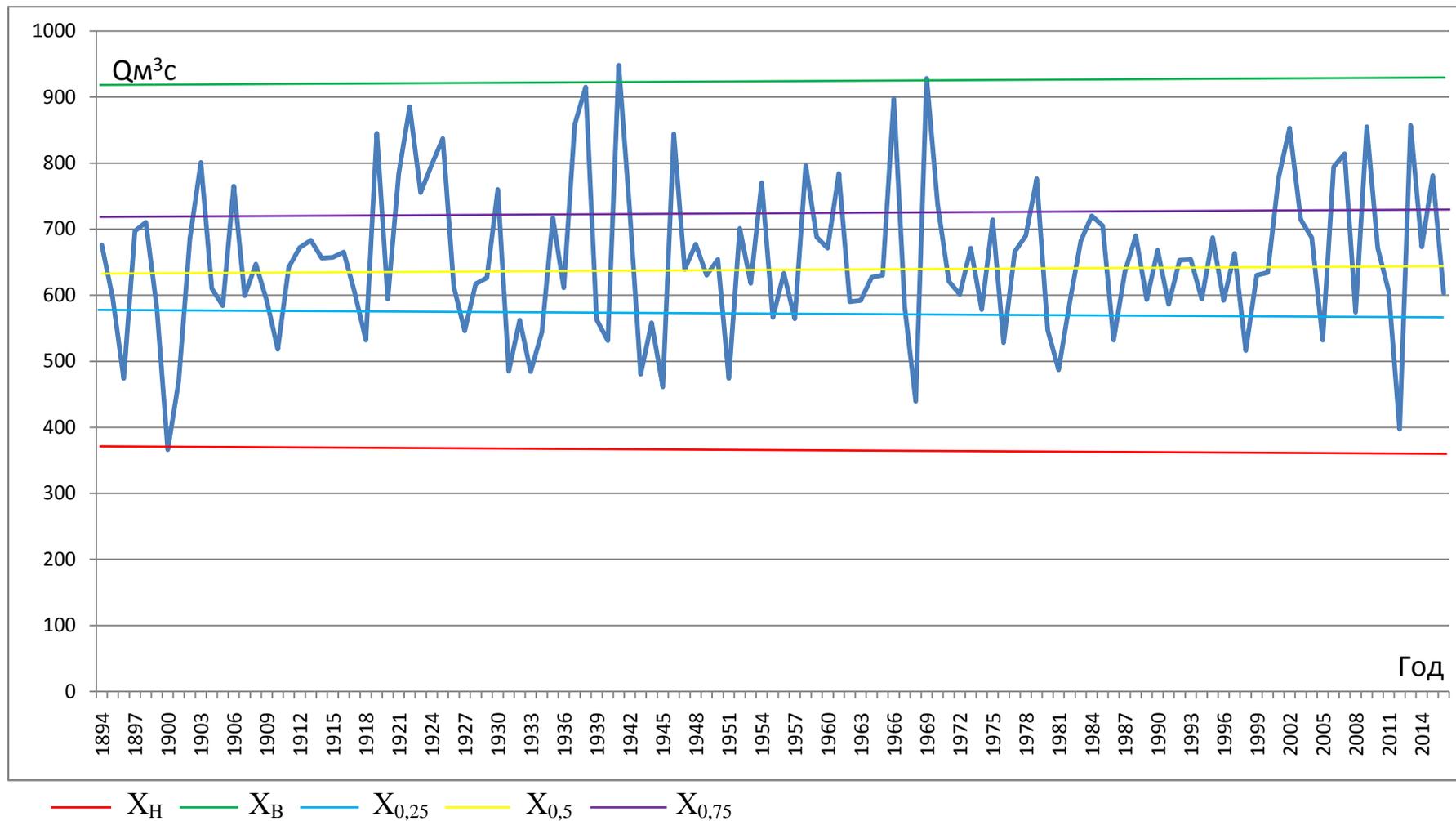


Рис. 2.3 График средних годовых расходов воды на реке Томи – г. Новокузнецк

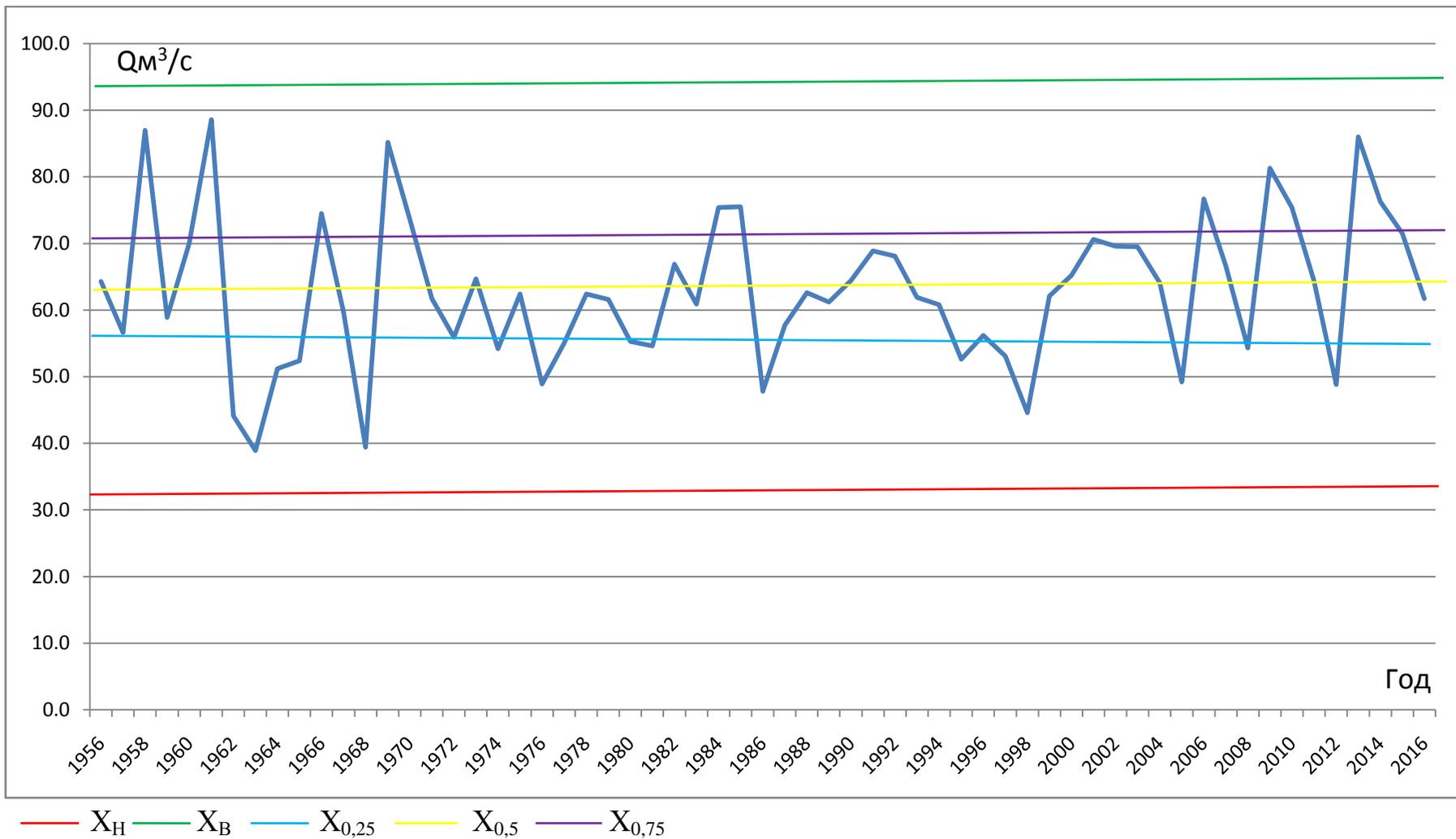


Рис. 2.4 График среднегодовых расходов воды на реке Мрас-Су – пос. Усть-Кабырза.

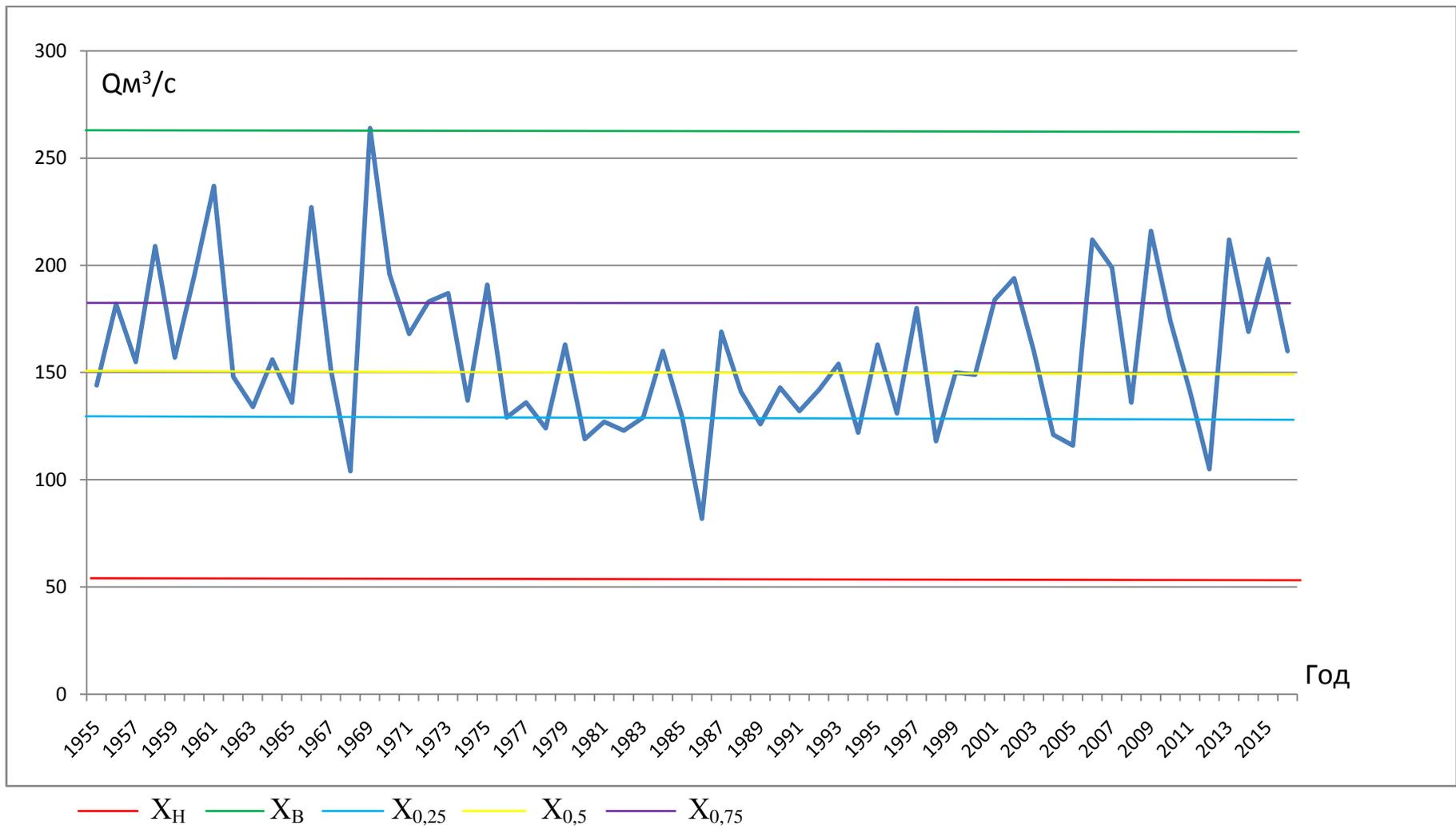


Рис. 2.5 График среднегодовых расходов воды на Мрас-Су – г. Мыски

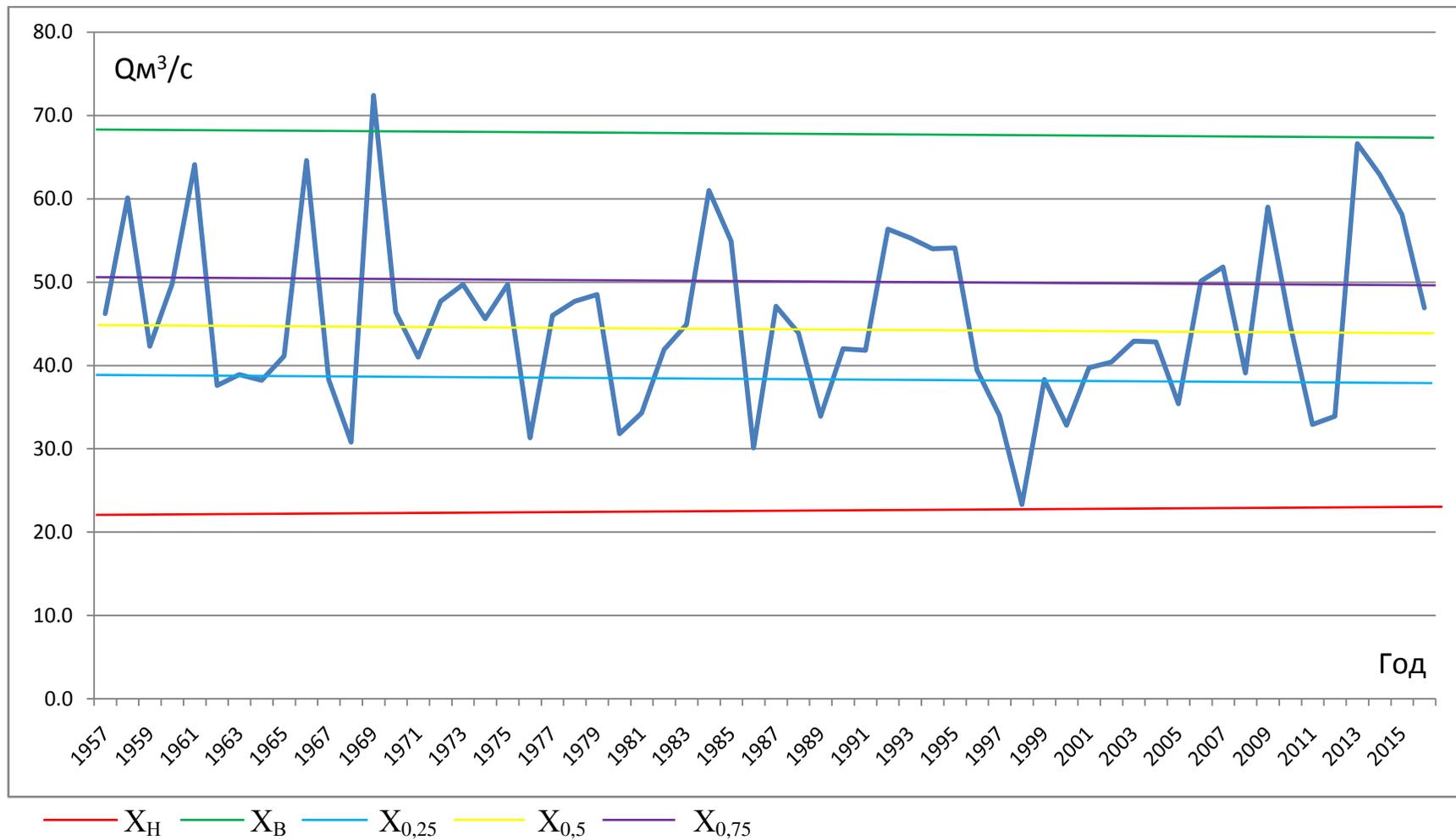


Рис. 2.6 График среднегодовых расходов воды на реке Кондома – пос. Кондома

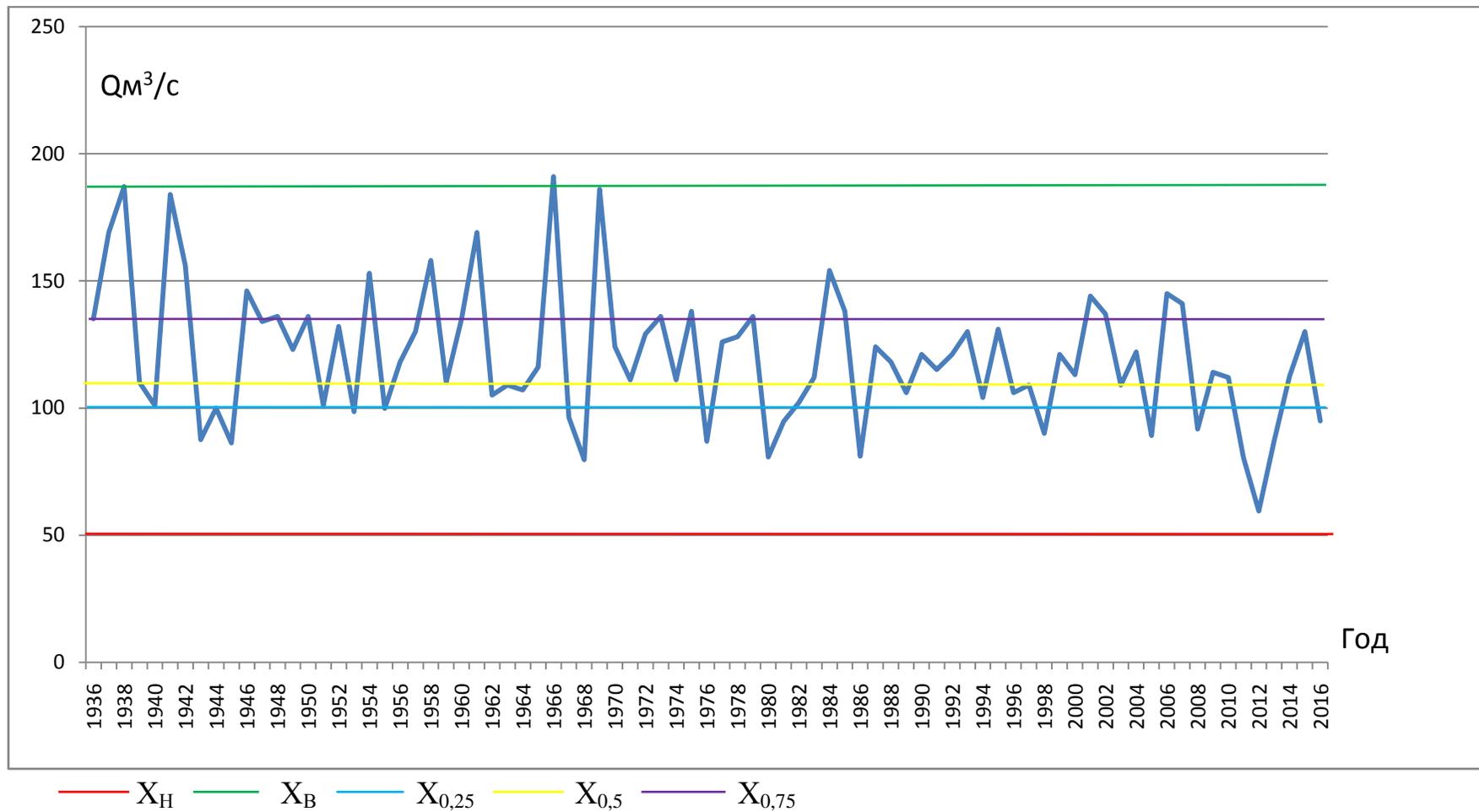


Рис. 2.7 График среднегодовых расходов воды на реке Кондома – пгт Куздеево

Таблица 2.2 Сведения о маловодных и многоводных годах

створ	маловодные	многоводные	Экстремально маловодные	Экстремально многоводные
Р.Томь-г Новокузнецк	1896,1899,1901, 1910, 1918,1927,1931-1934,1939-1940, 1943-1945,1951, 1955,1957,1967-1968,1974,1976, 1980-1981,1986, 1998,2005,2008, 2011	1903,1906,1919, 1921-1925,1930, 1935,1937,1942, 1946,1954,1958, 1961,1966,1970, 1975,1979,1984, 2001-2003,2006, 2007,2009,2013, 2015	1900	1938,1941,1969
Р.Мрас-Су- пос. Усть- Кабырза	1962-1965,1968, 1974,1976,1986, 1995,1997-1998, 2005,2008,2012	1958,1960-1961, 1966,1969-1970, 1984-1985,2001-2002,2006,2010, 2013-2015		
Р.Мрас-Су- г.Мыски	1968,1976,1978, 1980-1983,1985-1986,1989,1994, 1998,2004-2005, 2012	1956,1958,1960-1961,1966,1970, 1972-1973,1975, 2001-2002,2006-2007,2009,2013, 2015		1969
Р.Кондома-пос. Кондома	1962,1964,1968, 1976,1980-1981, 1986,1989,1997-2000,2005,2011-2012	1958,1961,1966, 1984-1985,1992-1995,2006-2007, 2009,2013-2015		1969
Р.Кондома-пгт Кузедеево	1940,1943-1945, 1951,1955,1967, 1968,1976,1980-1981,1986,1998, 2005,2008,2011-2013,2016	1936-1937,1941-1942,1946,1948, 1951,1954,1958, 1960-1961,1969, 1973,1975,1979, 1984-1985,2001-2002,2006-2007,		1938,1966

Согласно полученным данным синхронные многоводные годы на р.Томи и ее притоках наблюдались: 1958, 1961, 1966 ( кроме пгт Кузедеево), 1984 ( кроме г.Мыски), 2001-2002 ( кроме пос. Кондома), 2006-2007 ( кроме пос. Усть - Кабырза),2013,2015 ( кроме пгт Кузедеево); синхронные маловодные годы: 1968, 1976, 1980-81 ( кроме пос. Усть - Кабырза), 1986, 1998, 2005 гг. Экстремальные многоводные годы: 1938 год (р.Томь-г. Новокузнецк, р.Кондома - пгт Кузедеево), 1941 год ((р.Томь-г. Новокузнецк),

1966 год (р.Кондома - пгт Кузедеево), 1969 год(р.Томь-г. Новокузнецк, р.Кондома - пгт Кондома, р. Мрас –Су - г.Мыски). экстремально маловодный 1900 год зафиксирован на р.Томь-г. Новокузнецк.

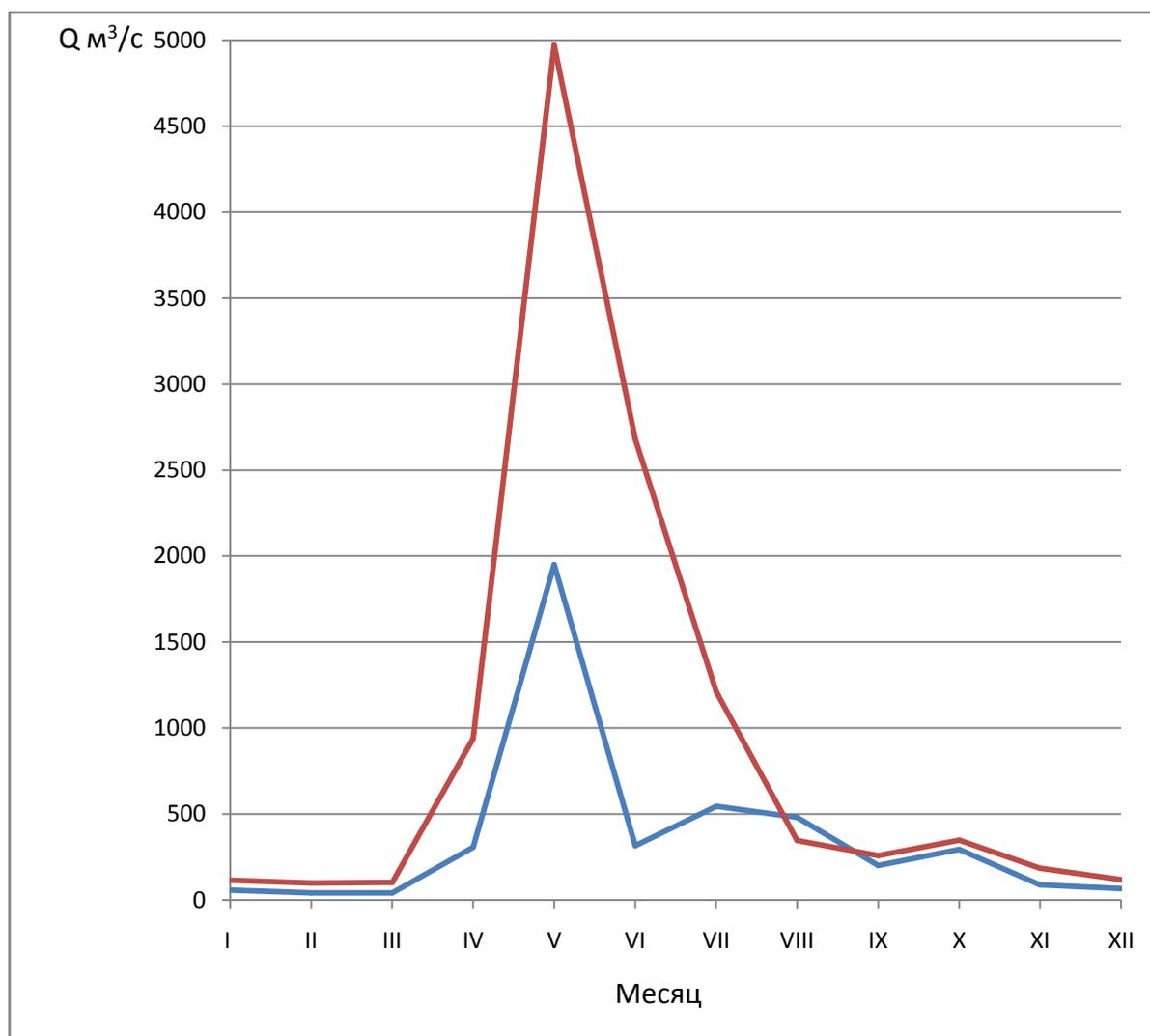


Рис. 2.8 График экстремально маловодного (1900г.) и многоводного(1941г.) годов р. Томь.

## 2.2 Выделение трендов фильтром Баттерворта.

В данной работе для анализа временных рядов я использовала метод низкочастотной фильтрации, при которой происходит преобразование ряда, исключая высокие частотные составляющие. С помощью этого метода выявляются тренды на повышение или понижение значений и он также обладает рядом преимуществ, такими как: простота вычисления коэффициентов передаточной функции фильтра и большая крутизна амплитудно-частотной характеристики вблизи частоты среза.

Передаточная функция фильтра  $H(\omega)$  определяется по формуле:

$$H(\omega) = \frac{Y(\omega)}{X(\omega)} = \frac{\sum_{k=0}^K \beta_k Z^{-k}}{1 + \sum_{l=1}^L \alpha_l Z^{-l}}, \quad (1)$$

Где:

- $X(\omega)$  и  $Y(\omega)$  – их Фурье – изображение;
- $\beta_k, \alpha_l$  - действительные числа, коэффициенты фильтра;
- $Z = \exp(i\omega\Delta)$ ;
- $\Delta$  – интервал дискретизации рядов  $\{x_i\}$  и  $\{y_i\}$ .

Эта функция служит для выражения связи между частотными представлениями рядов  $\{x_i\}$  и  $\{y_i\}$  и ее можно выразить в виде:

$$H(\omega) = |H(\omega)| \exp(i\varphi(\omega)), \quad (2)$$

$$H(\omega) = \frac{(b_0 + b_1 Z^{-1} + b_2 Z^{-2})^{M_1}}{\prod_{m=1}^{M_1} (1 + a_{1m} Z^{-1} + a_{2m} Z^{-2})}, \quad (3)$$

Где:

- $b_0, b_1, b_2, a_{1m}, a_{2m}$  - коэффициенты.
- $M=2M_1$ - порядок передаточной функции.

В таком виде функция является амплитудно-частотной характеристикой фильтра и служит для выражения отношения амплитуд гармоник отфильтрованного и не отфильтрованного рядов с данной частотой. Фазово-частотной характеристикой является функция  $\varphi(\omega)$ , которая выражает зависимость сдвига фаз от частоты.

Фильтры Баттерворта имеют передаточную функцию вида (3), который обладает:

- способом вычисления - рекуррентным,
- увеличением числа уравнений для возможности повышения порядка фильтра.

Амплитудно-частотная характеристика фильтра Баттерворта порядка  $M$  вычисляется по формуле:

$$|H(\omega)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left[ \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{\omega\Delta}{2}\right)}{\operatorname{tg}\left(\frac{\omega_c\Delta}{2}\right)} \right]^{2M}}}, \quad (4)$$

Где:

$\omega_c$  – это частота среза.

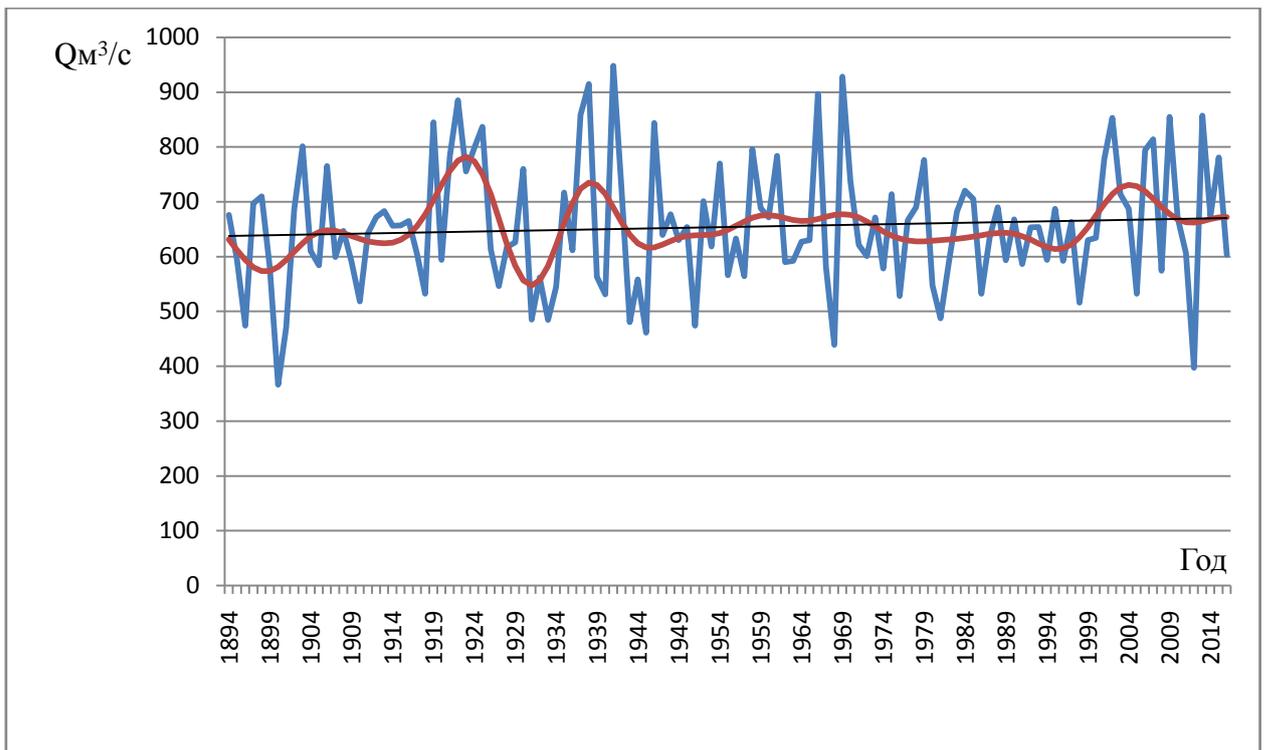


Рисунок 2.9 Реализация среднегодовых расходов воды р. Томь – г.Новокузнецк.

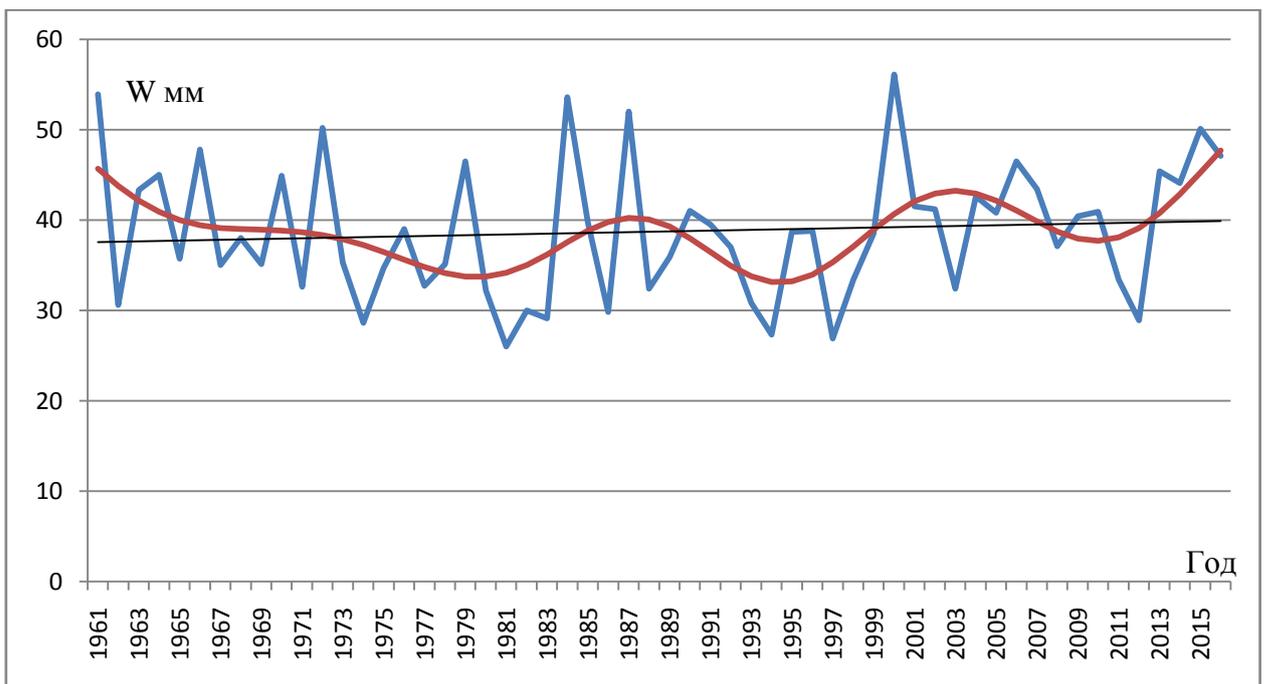


Рисунок 2.10 Реализация среднегодовых сумм осадков г.Новокузнецк.

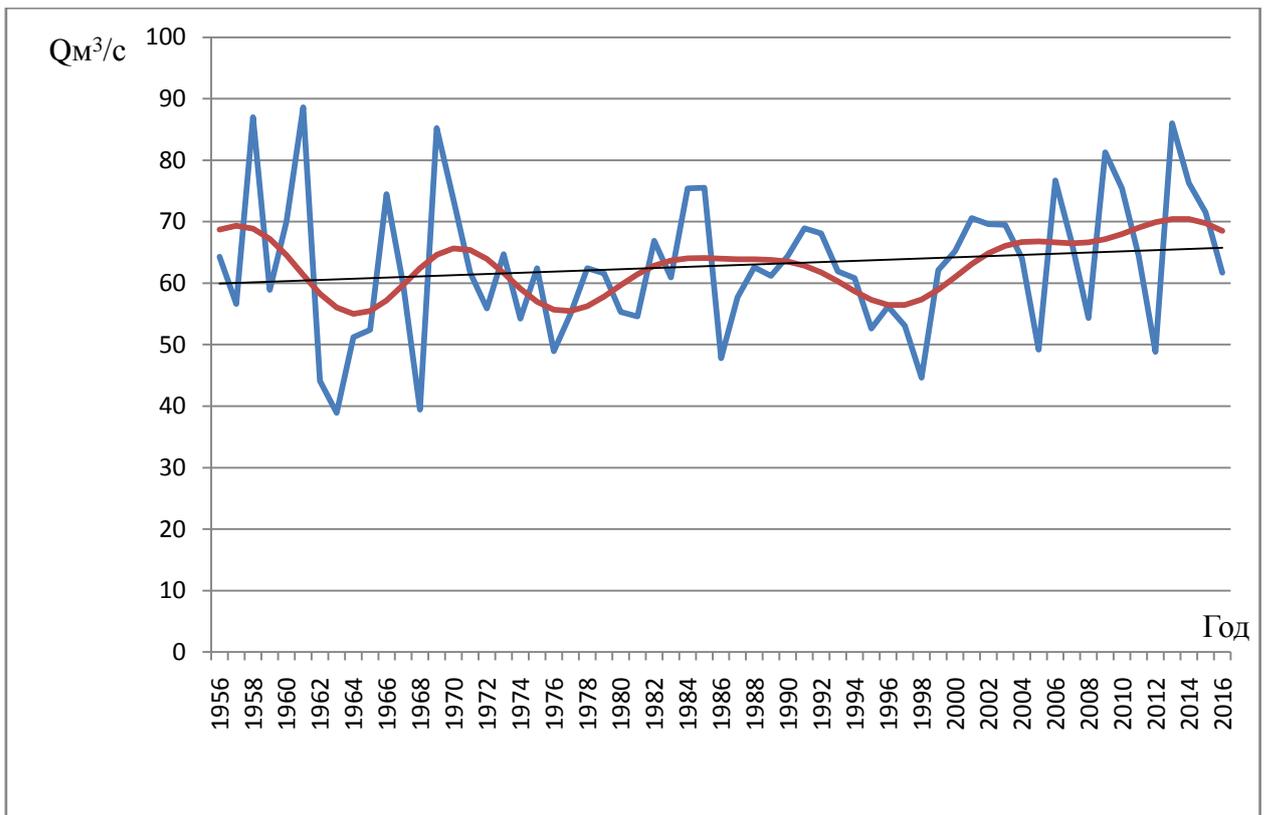


Рисунок 2.11 Реализация среднегодовых расходов воды р. Мрас-Су - пос. Усть-Кабырза.

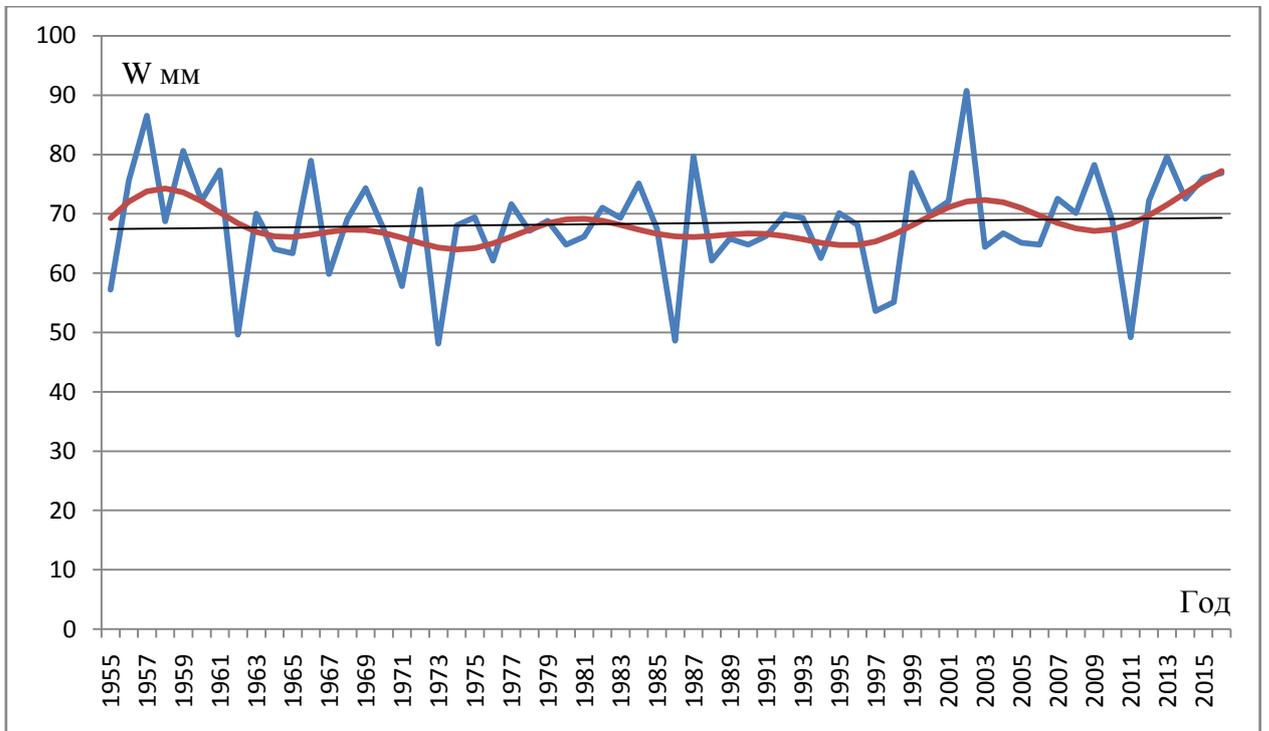


Рисунок 2.12 Реализация среднегодовых сумм осадков пос. Усть-Кабырза.

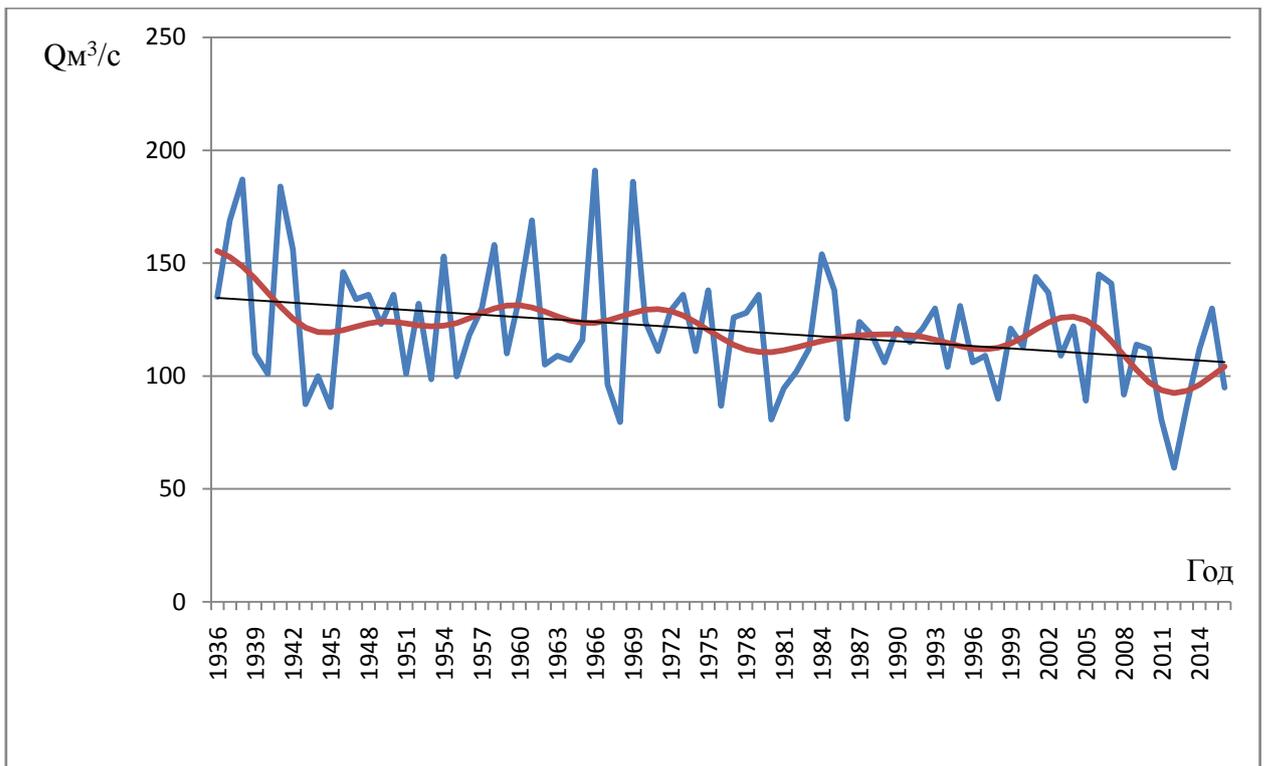


Рисунок 2.13 Реализация среднегодовых расходов воды р. Кондома – пгт Кузедеево.

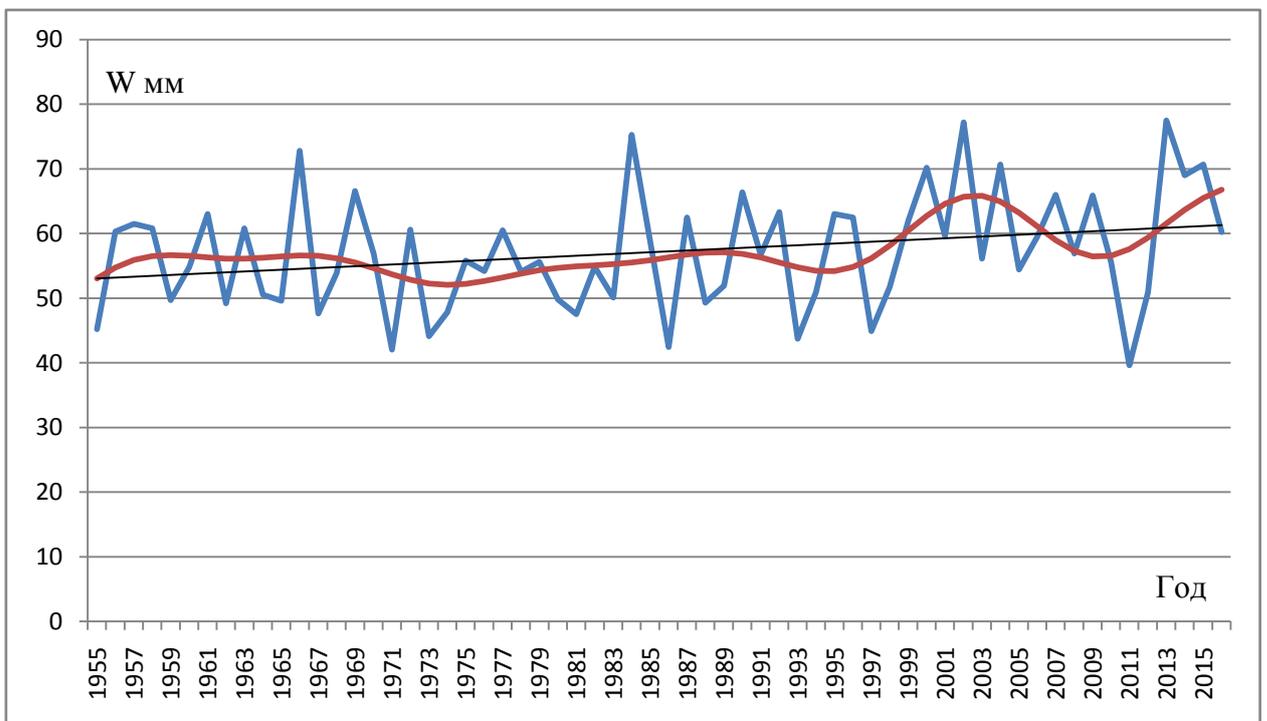


Рисунок 2.14 Реализация среднегодовых сумм осадков пгт Кузедеево.

Как видно из графиков среднегодовых сумм осадков (рисунок 2.9 – 2.14), фильтр Баттерворта согласуется с ходом среднего уровня речного стока за рассматриваемый период времени в пределах исследуемой территории. На р. Томи с 1961 по 1996 годы идет колебание количества осадков и речного стока. Далее с 1997 по 2003 годы имеется тенденция на увеличение, как осадков, так и стока, с 2004 по 2010 годы – спад и далее опять увеличение и осадков, и стока. На р. Мрас-Су с 1956 по 1964 годы имеется тенденция на уменьшение количества осадков и речного стока. Затем 1965-1996 годы идет колебание количества осадков и речного стока, а с 1997 года идет тенденция на повышение. На р. Кондома с 1955 по 1996 годы идет колебание количества осадков и речного стока, с 1997 по 2003 имеется тенденция на увеличение, как осадков, так и стока, с 2004 по 2010 годы – спад и далее опять увеличение и осадков, и стока. Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что на р. Томи и ее притоках наблюдается практически синхронное чередование тенденций уменьшения и увеличения, как осадков, так и стока.

На рисунке 2.15 -2.23 изображен ход среднегодовой температуры воздуха. Как мы можем видеть, с середины 50-ых годов наметилась тенденция к повышению температуры воздуха. В среднем температура воздуха повысилась на 3<sup>0</sup>С. Наиболее значимые тренды на повышение наблюдались в апреле, месяц на который приходится период интенсивного снеготаяния и фазы весеннего половодья.

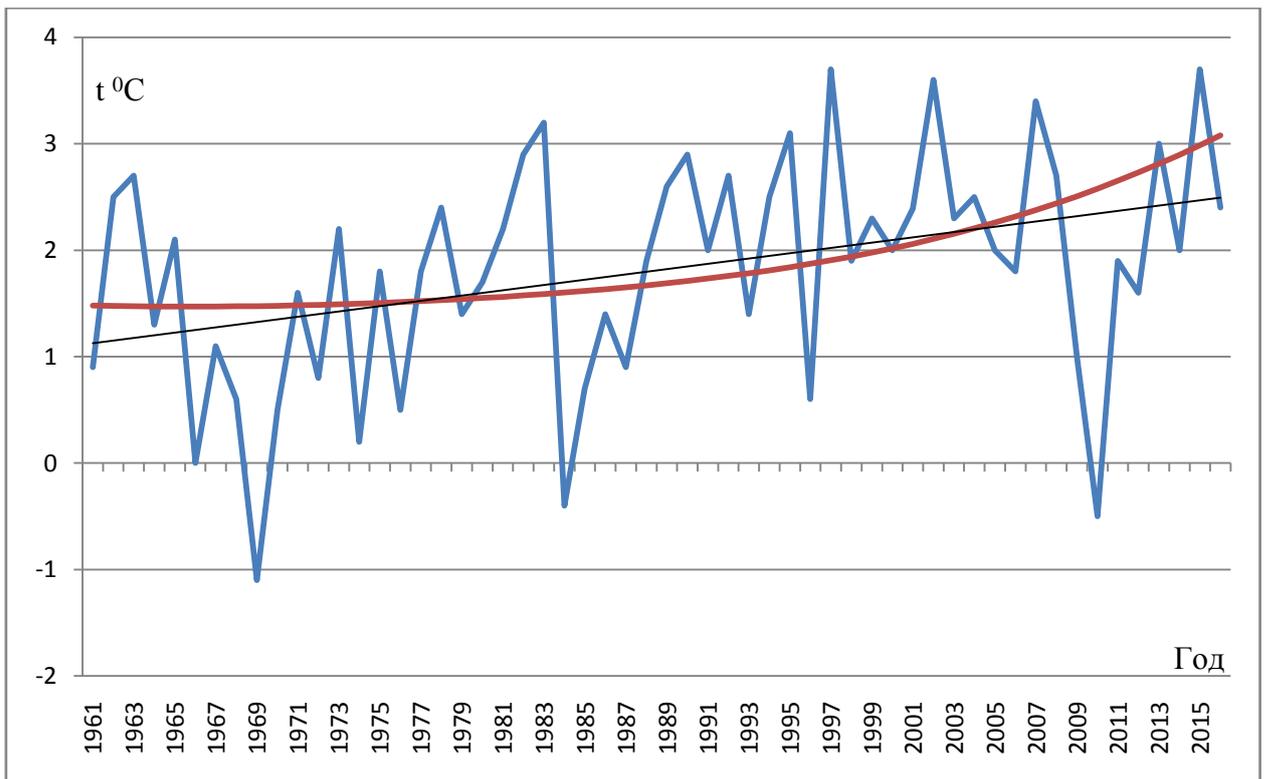


Рисунок 2.15 Реализация среднегодовой температуры воздуха г.Новокузнецк (частота среза 0,1)

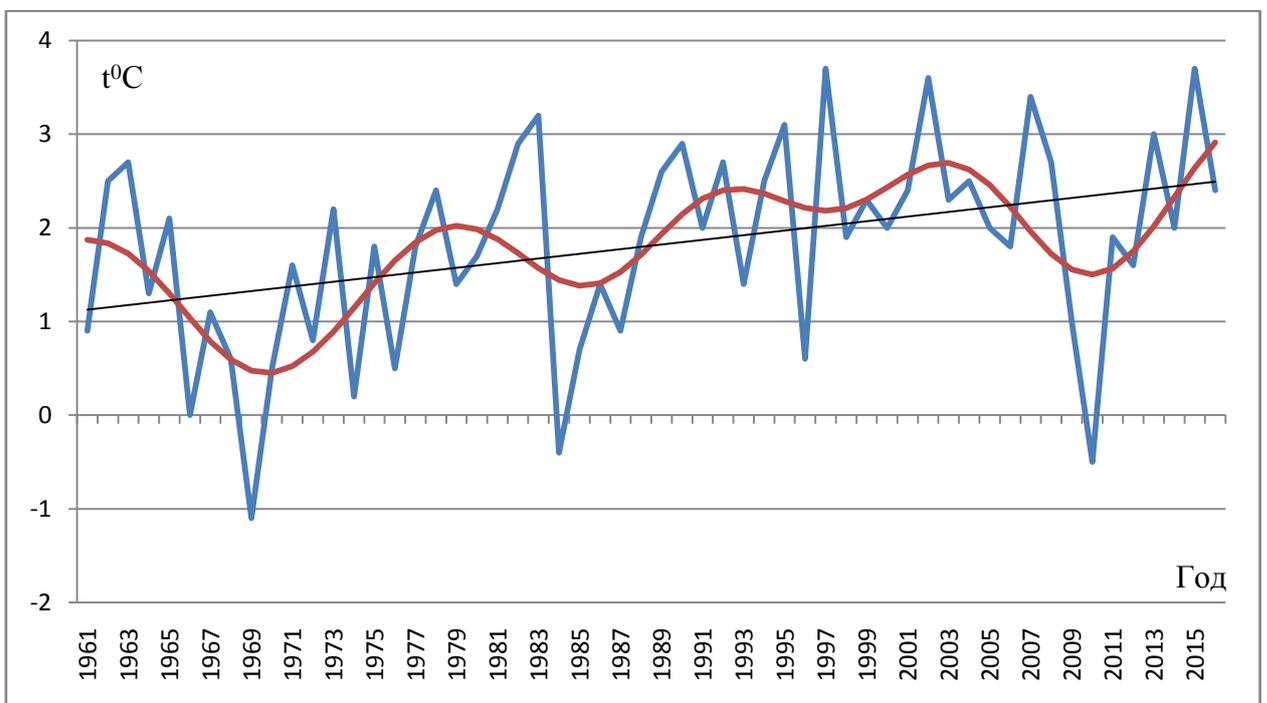


Рисунок 2.16 Реализация среднегодовой температуры воздуха г.Новокузнецк (частота среза 0,57)

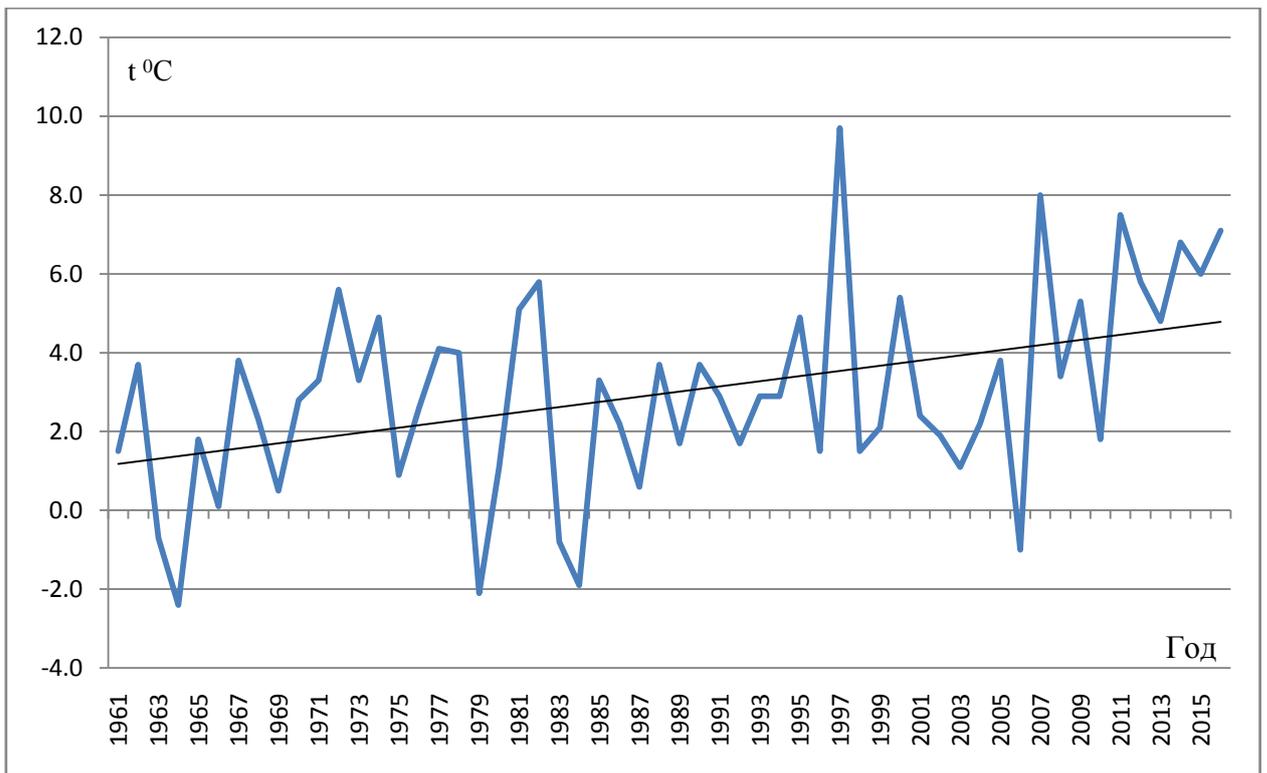


Рисунок 2.17 Средняя температура воздуха за апрель г.Новокузнецк

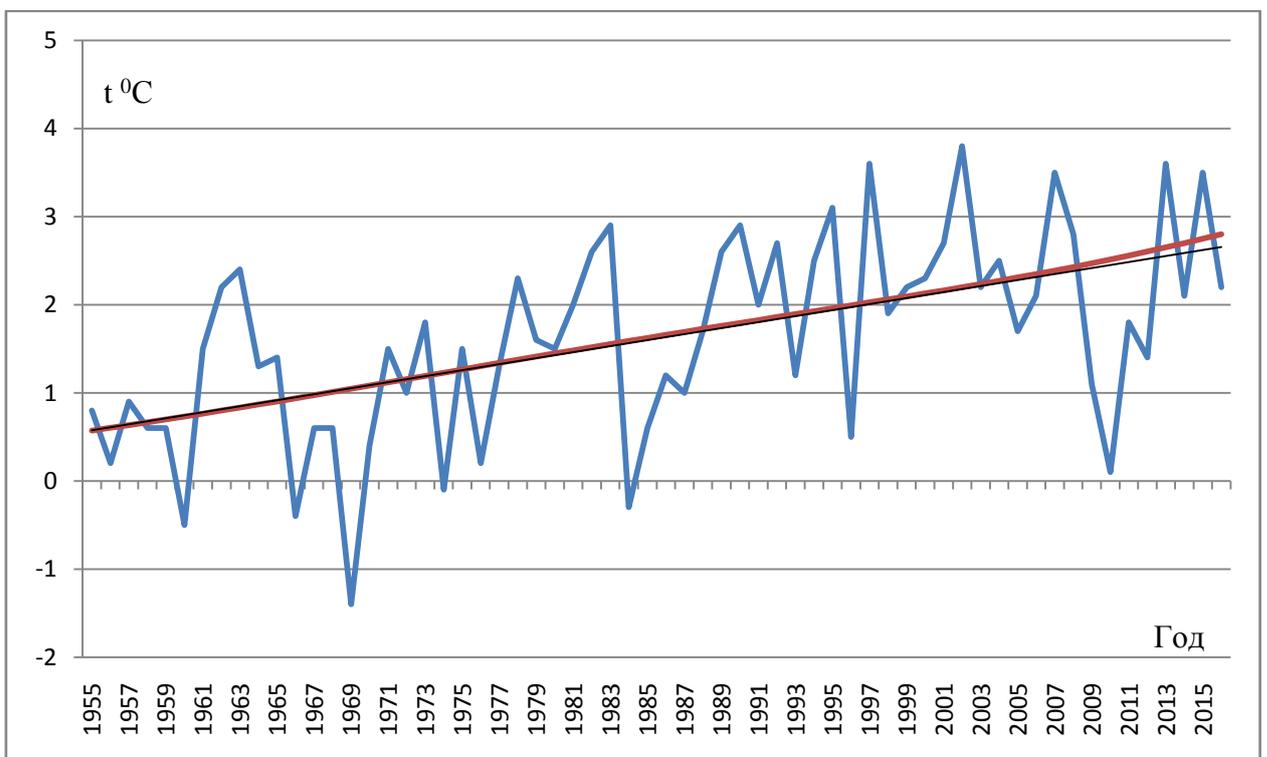


Рисунок 2.18 Реализация среднегодовой температуры воздуха пос. Усть-Кабрыза (частота среза 0,1)

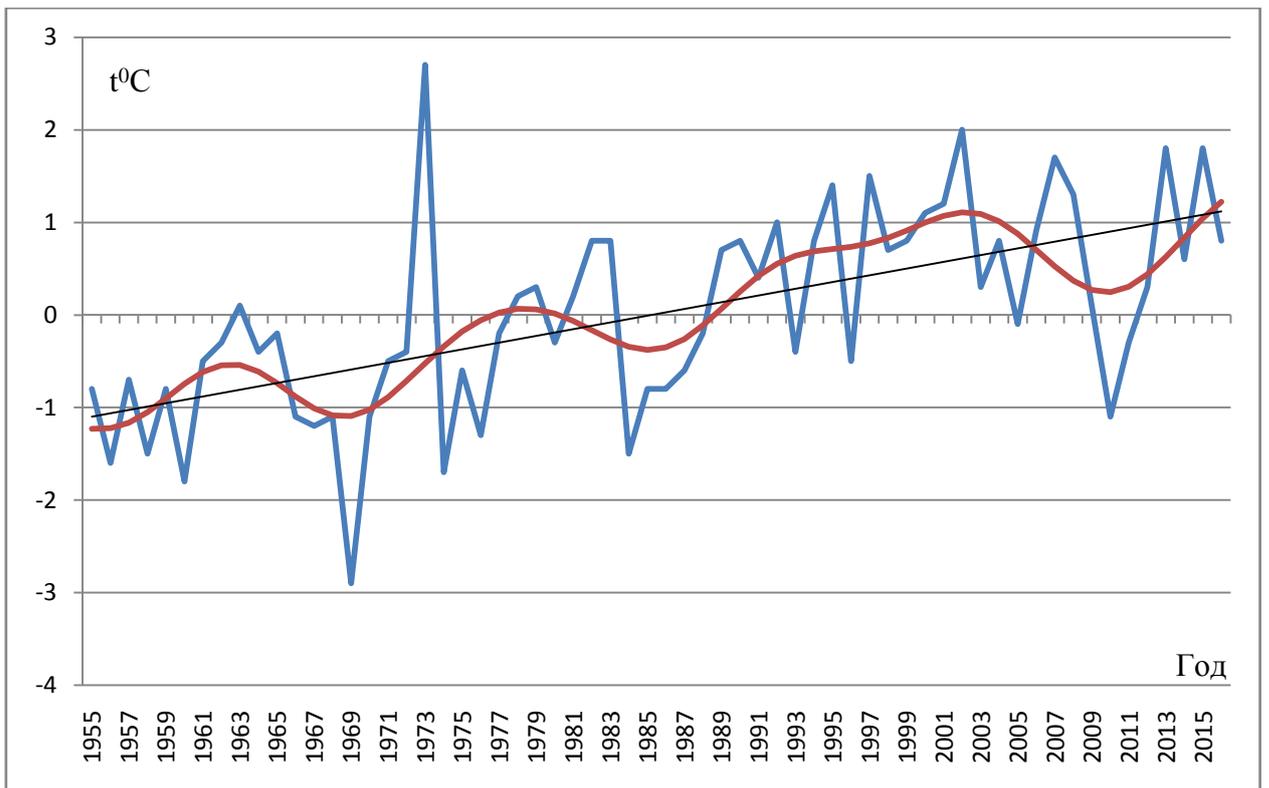


Рисунок 2.19 Реализация среднегодовой температуры воздуха пос. Усть-Кабырза ( частота среза 0,57)

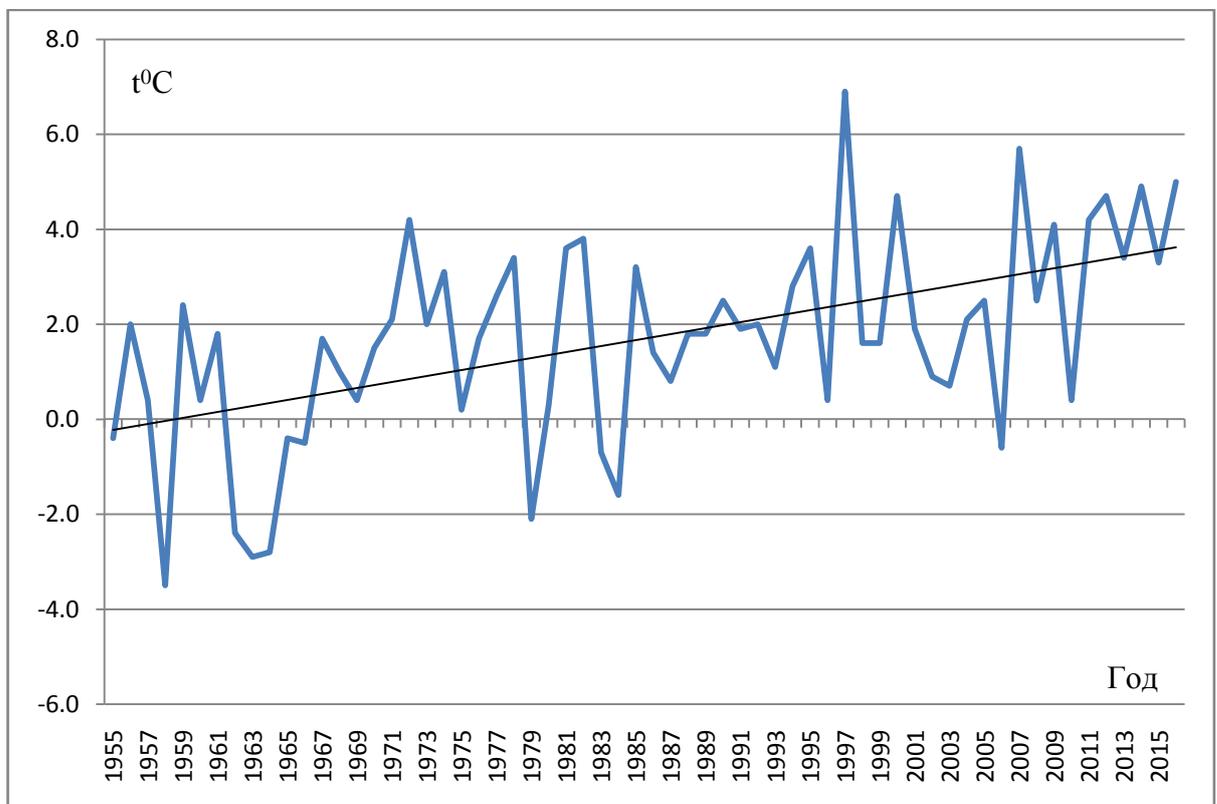


Рисунок 2.20 Средняя температура воздуха за апрель пос. Усть-Кабырза

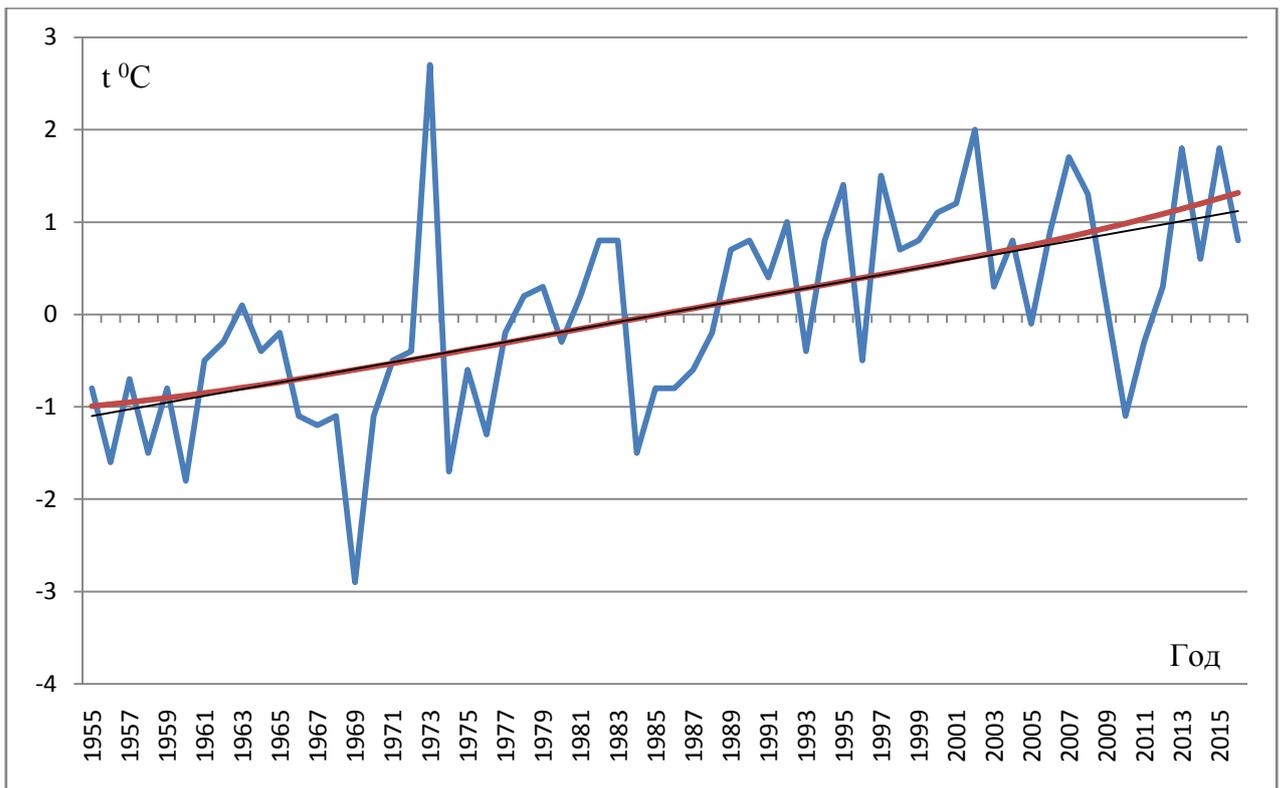


Рисунок 2.21 Реализация среднегодовой температуры воздуха пгт Кузедеево (частота среза 0,1)

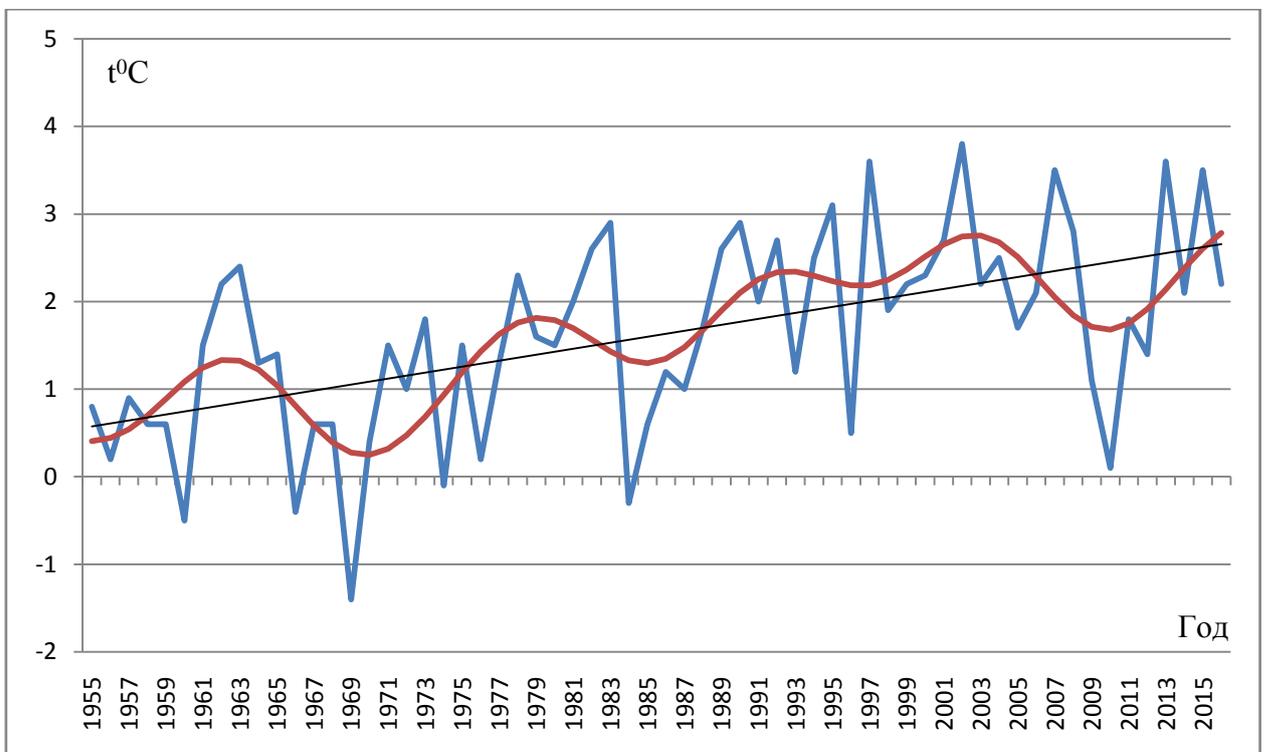


Рисунок 2.22 Реализация среднегодовой температуры воздуха пгт Кузедеево (частота среза 0,57)

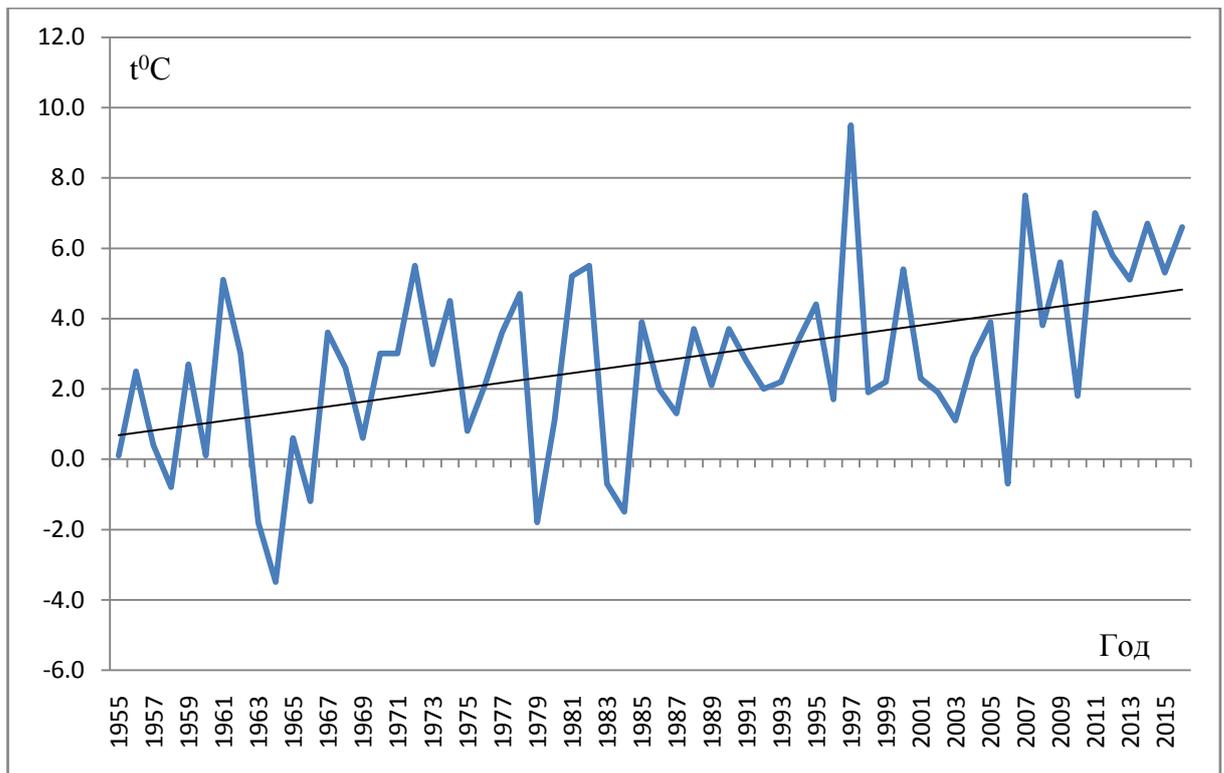


Рисунок 2.23 Средняя температура воздуха за апрель пгт Кузедеево

### 3. Внутригодовые колебания речного стока.

#### 3.1 Методы теории периодически коррелированных случайных процессов.

Распределение речного стока – это количественная оценка распределения речного стока по сезонам, месяцам, декадам и неделям и имеющий единицу измерения процент или доля от годового, что позволяет получить представление о стоке в конкретный отрезок времени. Для этого мы строим гидрографы, т.е. графики, с помощью которых мы получаем представление об изменении расходов воды во времени. Для построения гидрографов, я в своей работе использовала, среднемесячные расходы воды по р. Томи – г. Новокузнецк, р. Мрас-Су - пос. Усть-Кабырза, р. Мрас-Су - г. Мыски, р. Кондома - пос. Кондома, р. Кондома – пгт Кузедеево.

Анализ внутригодового хода речного стока я осуществляла при помощи метода теории ПКСП, который описывает повторяемость свойств гидрометеорологических процессов «в среднем».

Если при сдвиге положительного числа  $T$  характеристики остаются неизменными, то такой случайный процесс является периодически нестационарным.

Оценками данного процесса являются математическое ожидание и дисперсия, расчет которых осуществляется по формулам:

$$m_{(t)} = \sum \xi(t+KT) \quad (1)$$

- $m_{(t)}$  – математическое ожидание;

$$D_{(t)} = \sum [\xi^0(t+KT)]^2 \quad (2)$$

- $D_{(t)}$  – дисперсии;

Оценка мат. ожидания (норма) – это характеристика среднего, повторяющегося образа за многолетие, а оценка дисперсии - это характеристика отклонения процесса от среднего, повторяющегося образа за многолетие. Особенности внутригодовой коррелированности при  $\tau=1$  месяц, и межгодовой - при  $\tau=1$  год характеризуются с помощью оценки коррелированных зависимостей  $K(t,\tau)$ , при этом  $\tau$  – это сдвиг коррелированных зависимостей при расчете.

Оценка мат. ожидания и дисперсии осуществляется по выборке ежегодных последовательностей для каждого месяца года, рассматриваемых как стационарных и стационарно связанных.

Река Томь и ее притоки по классификации Б. Д. Зайкова относятся к алтайскому типу рек. На приведенных ниже рисунках, мы видим, гидрографы р. Томи и ее притоков, охватывающий период с 2007 по 2016года. На них видно, что на исследуемых мною реках, из года в год повторяются ярко выраженные фазы устойчивой зимней межени, весеннего половодья и летнее – осенних паводков. Максимум половодья практически всегда наблюдается в апреле и крайне редко в первой декаде мая. Его интенсивность изменяется из года в год и напрямую зависит от количества запасов воды в снеге. Летняя межень почти не прослеживается, т.к. захватывает очень не значительный период времени, прерываемый дождевыми паводками, которые особенно четко видны в осенний период и чаще всего приходятся на октябрь месяц. Из выше изложенного, я могу сделать вывод, что на реках юга Кемеровской области выделяются 2 периода водного режима. Это апрель – октябрь – теплый период и ноябрь – март соответственно холодный.

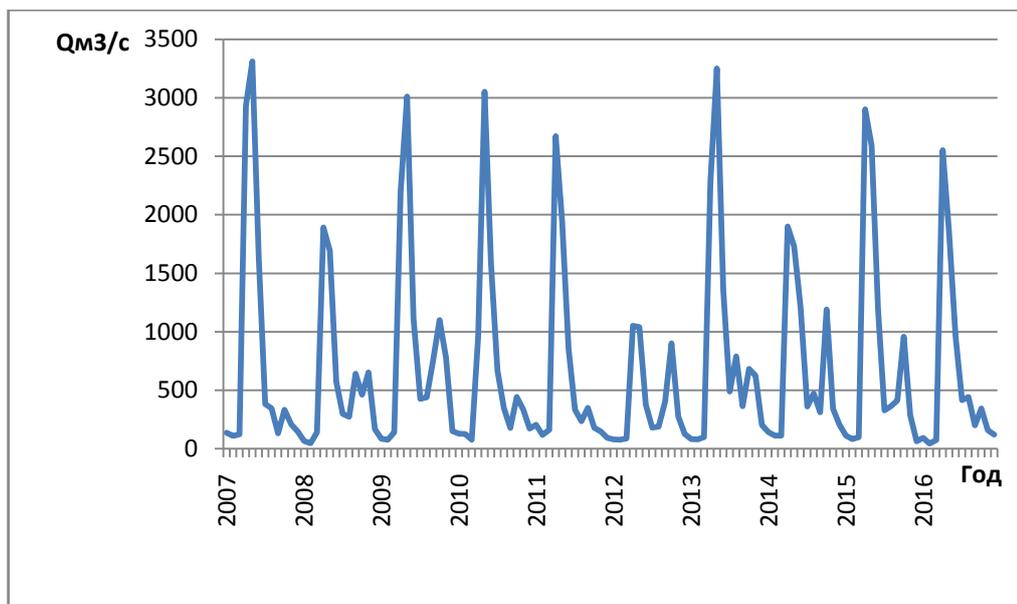


Рис. 3.1 Гидрограф р. Томь – г. Новокузнецк за 2007/2016 год

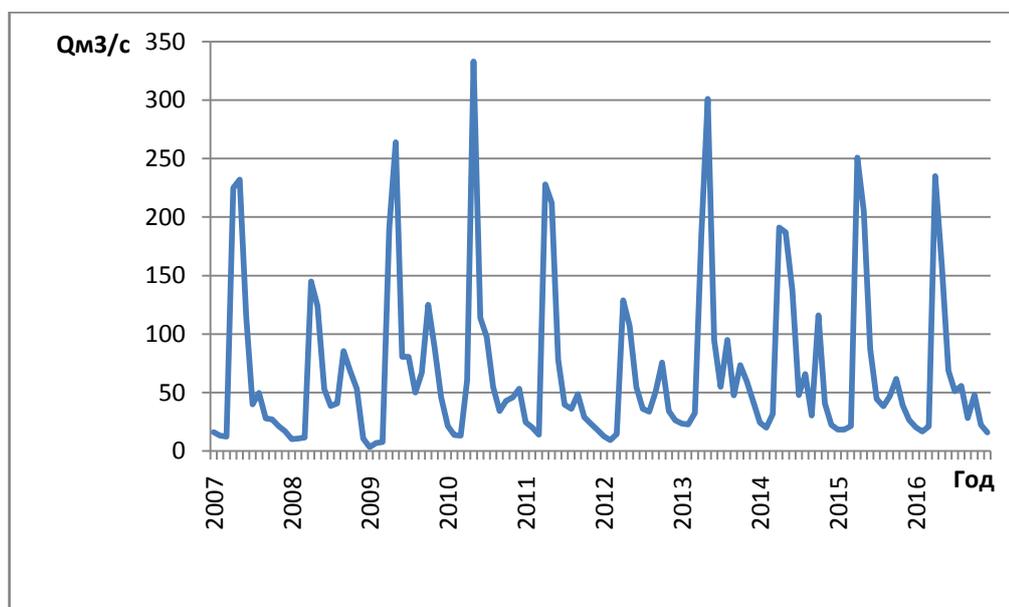


Рис. 3.2 Гидрограф р. Мрас-Су – пос. Усть-Кабырза за 2007/2016 год

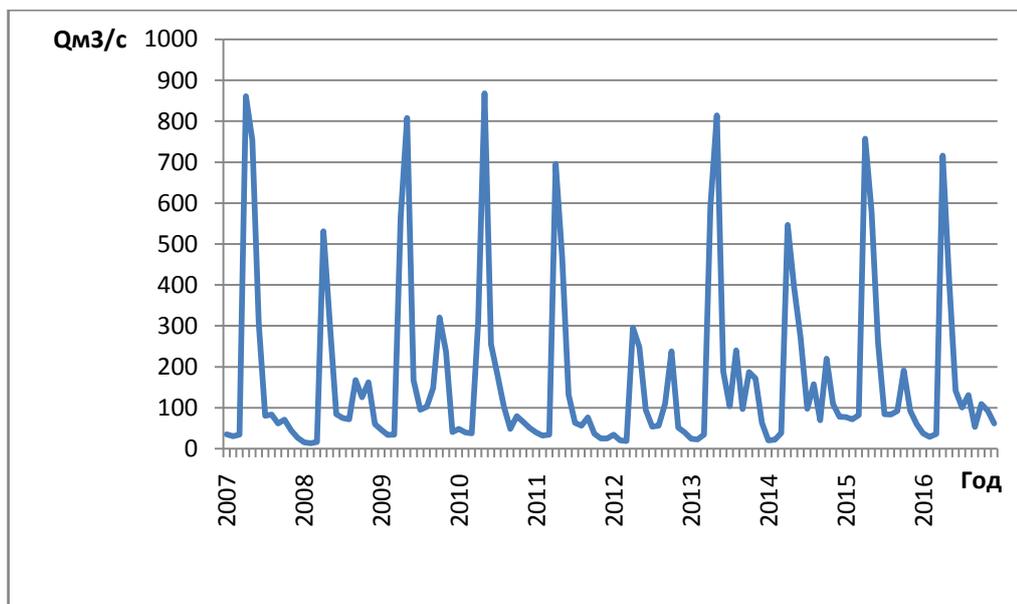


Рис. 3.3 Гидрограф р. Мрас-Су – г. Мыски за 2007/2016 год

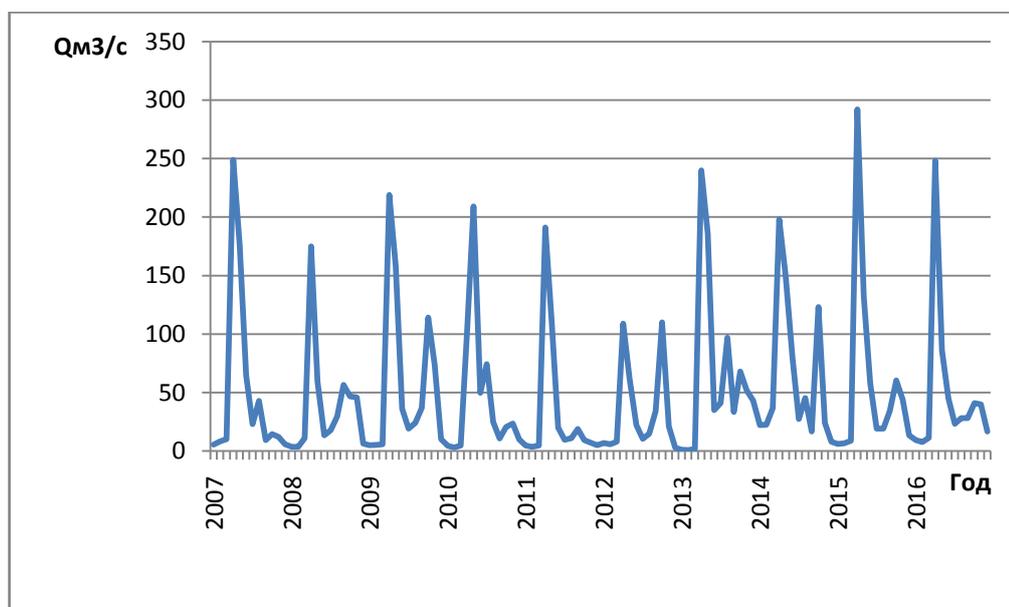


Рис. 3.4 Гидрограф р. Кондома – пос. Кондома за 2007/2016 год.

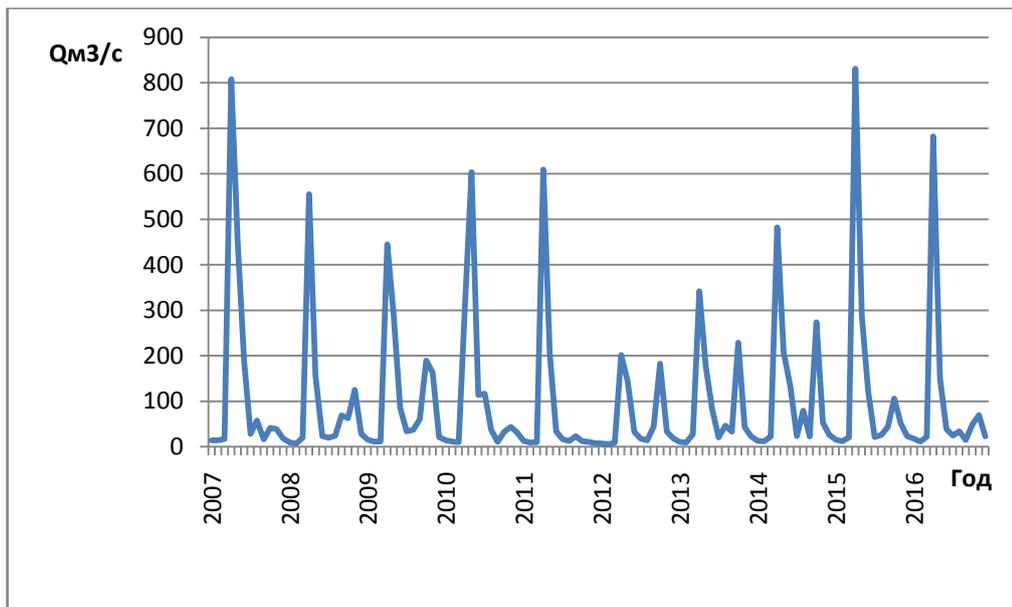


Рис. 3.5 Гидрограф р. Кондома – пгт Кузедеево за 2007/2016 год.

### 3.2. Особенности внутригодового хода речного стока.

На рисунках 3.6 - 3.10 отображены графики оценок вероятностных характеристик ПКСП: мат. ожидания, дисперсии, внутригодовой и межгодовой корреляционных зависимостей анализируемой реки Томи и ее притоков Мрас-Су и Кондомы, которые количественно оценивают внутри и межгодовую изменчивость

На графике оценки мат. ожидания четко прослеживается период весеннего половодья с максимум в мае. В октябре наблюдается максимум дождевого паводка. Зимняя межень – это минимум на графиках с периодом продолжительности с января по март. Графики дисперсии повторяют графики мат. ожидания, кроме р. Кондомы, где максимум дисперсии приходится на апрель. Расчеты вероятностных характеристик отображены в Приложении Д.

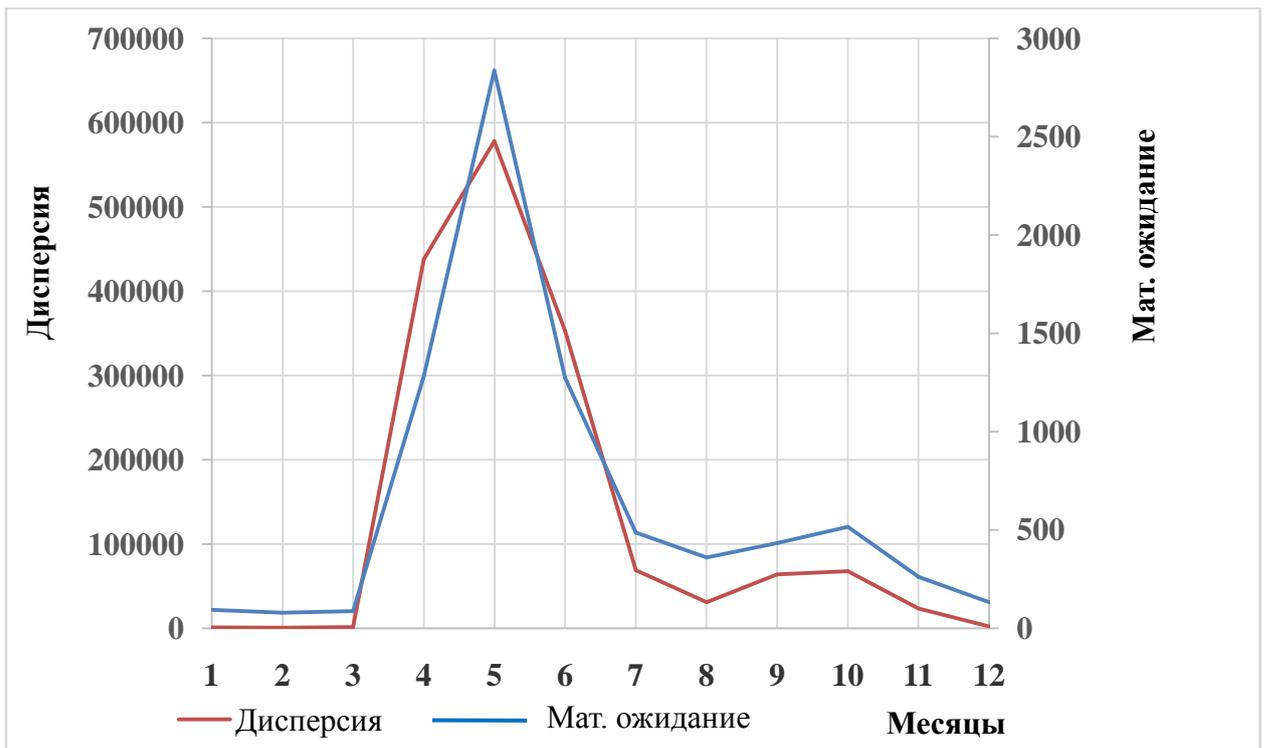


Рис. 3.6 График оценки мат. ожидания и дисперсии средних месячных значений расхода воды р. Томь – г. Новокузнецк.

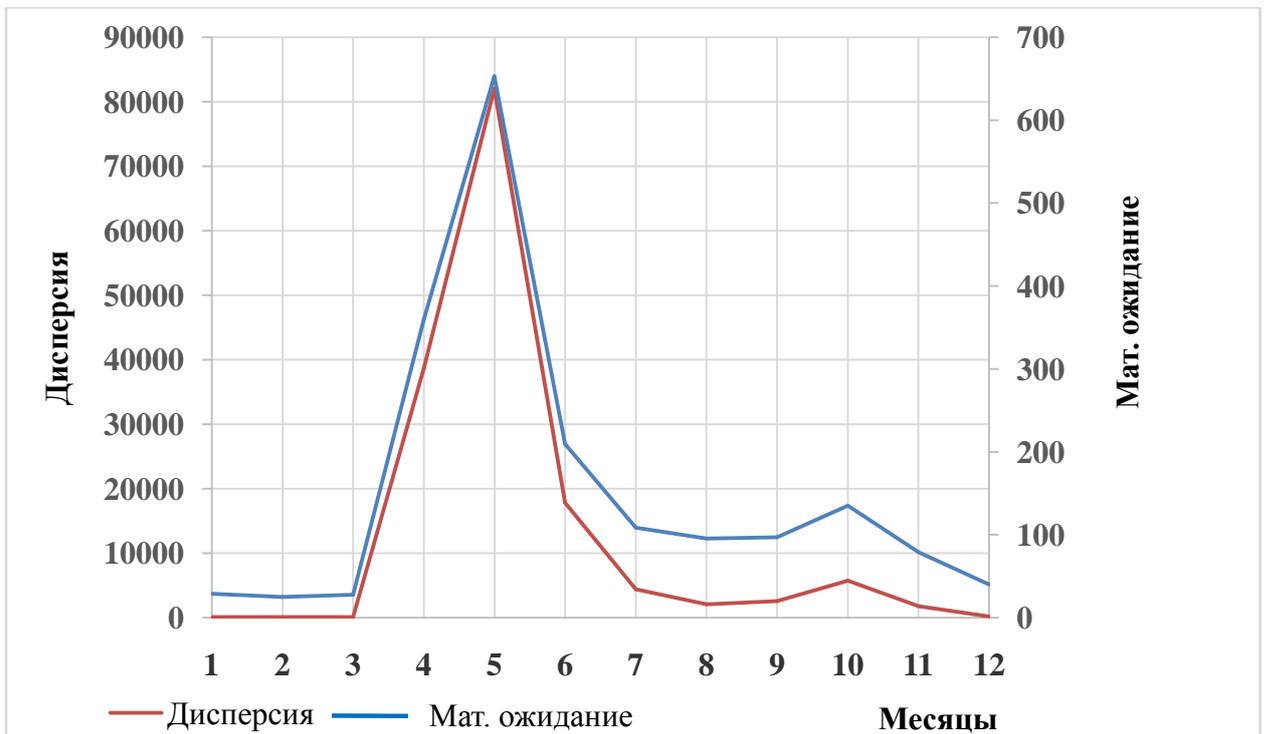


Рис. 3.7 График оценки мат. ожидания и дисперсии средних месячных значений расхода воды р. Мрас-Су – г. Мыски.

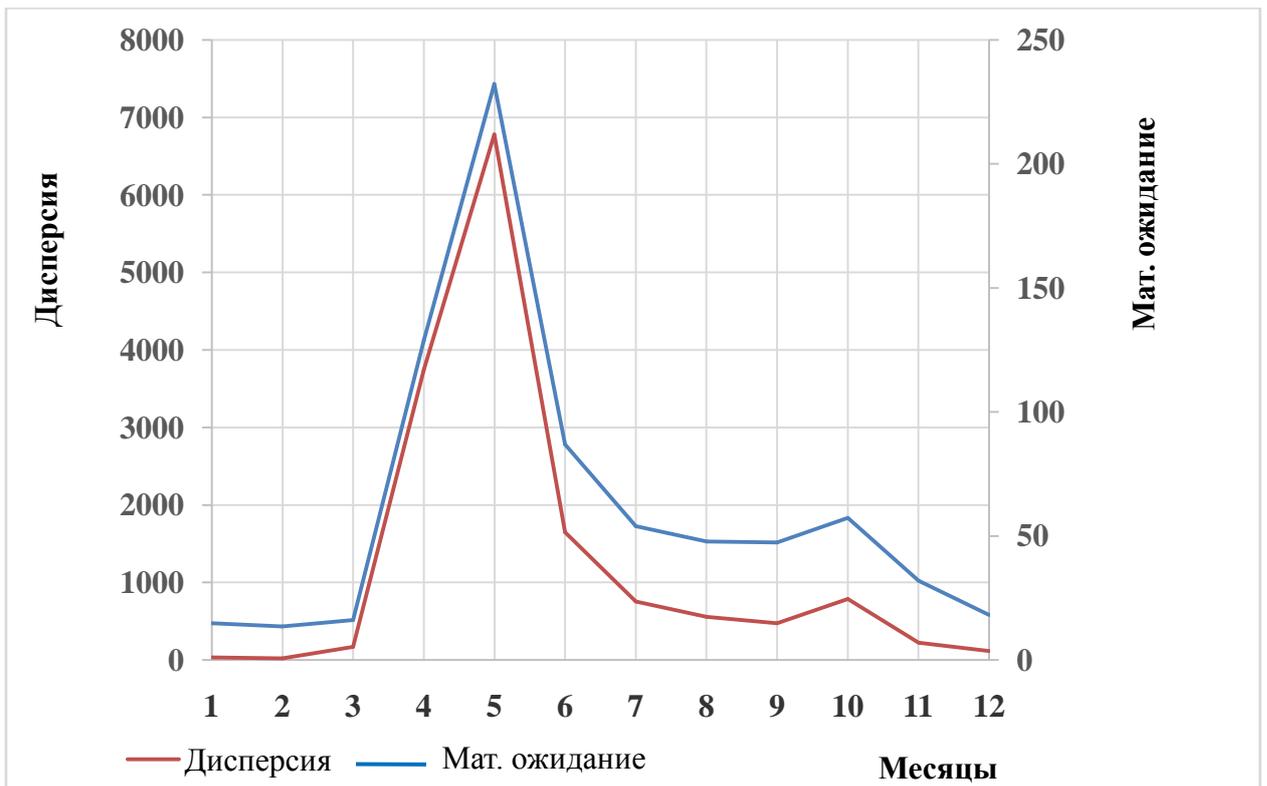


Рис. 3.8 График оценки мат. ожидания и дисперсии средних месячных значений расхода воды р. Мрас-Су – пос. Усть - Кабырза.

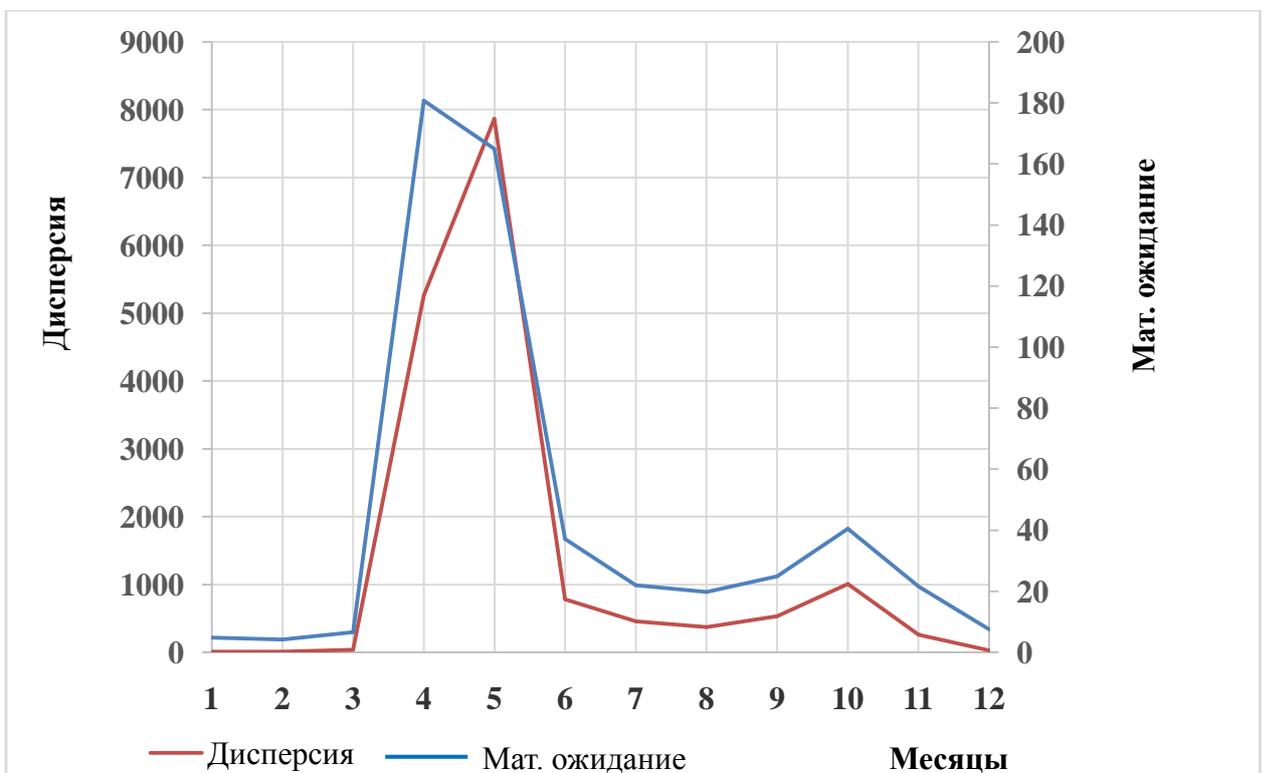


Рис. 3.9 График оценки мат. ожидания и дисперсии средних месячных значений расхода воды р. Кондома – пос. Кондома

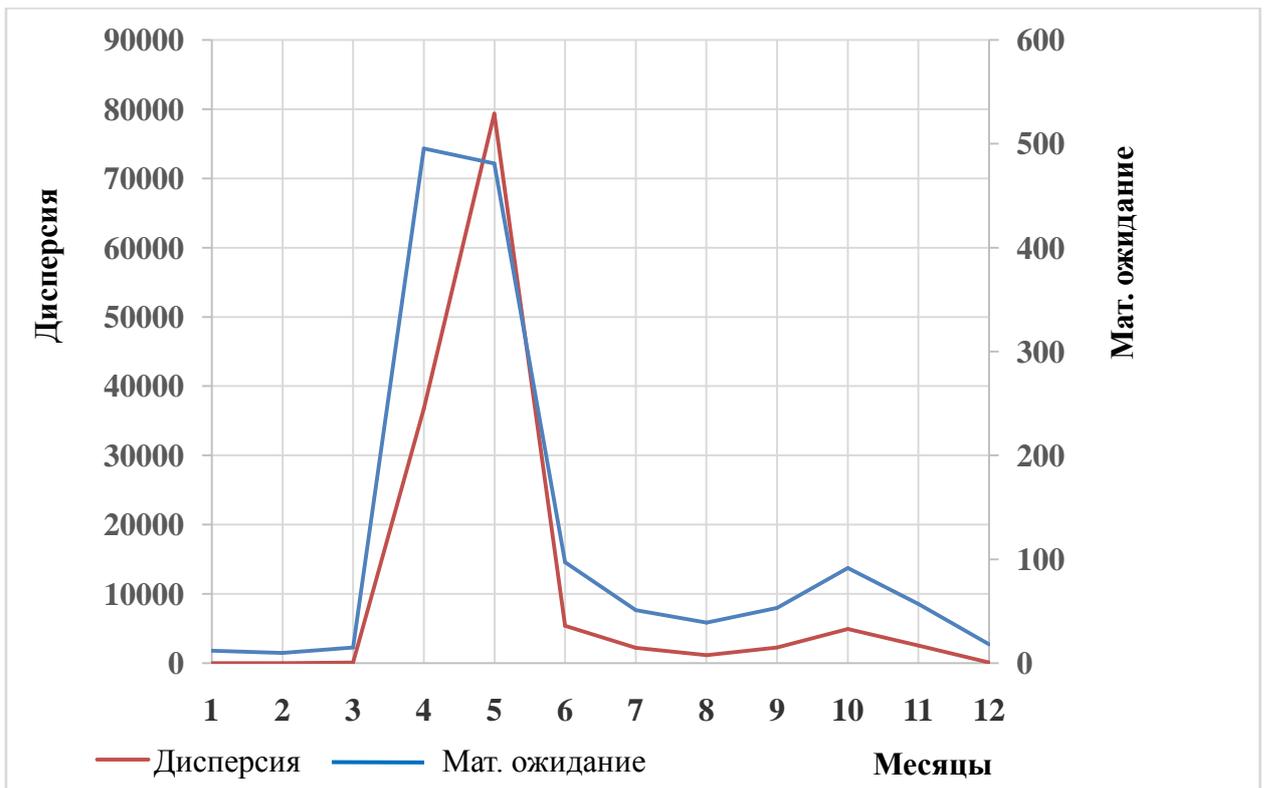


Рис. 3.10 График оценки мат. ожидания и дисперсии средних месячных значений расхода воды р. Кондома – пгт Куздеево.

### 3.3. Обобщение результатов анализа временной изменчивости речного стока в терминах вероятностной модели.

Обобщение результатов о внутри- и межгодовой изменчивости речного стока я осуществляла при помощи вероятностного моделирования, используя модельный процесс AP – первого порядка. Он описывается следующим разностным уравнением:

$$\beta_{it} = \phi_i \beta_{it-1} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

Где:

$\varepsilon_{it}$  – дискретная последовательность белого шума;

$\phi_i$  – параметр авторегрессии.

Корреляционные матрицы:

$$\varphi_i = K_{i, i+1} / K_{i, i}$$

$$\delta^2 = (1 - \varphi_i^2) K_{i, i} \quad (2)$$

Река Томь и ее притоки относятся к рекам с естественной зарегулированностью, а следовательно ее модели будет задаваться при помощи разностного уравнения (1), в котором параметры  $\varphi$  будут определяться корреляционной матрицей (2). Полученные данные приведены в таблице 3.1.

Согласно полученным данным, мы видим, что параметр  $\varphi_1$  на реке Томи и ее притоках достигает значимых пределов в основном в холодный период: на р. Томи – это декабрь – февраль, где значения варьируются в пределах 0,65 – 0,88; р. Мрас-Су - пос. Усть-Кабырза – ноябрь – январь (0,65 – 0,82); р. Мрас-Су - г. Мыски – январь – февраль (0,80-0,93); р. Кондома – пос. Кондома - декабрь – февраль (0,76 – 0,90); р. Кондома – пгт Кузедеево – декабрь – январь (0,68-0,84). И при этом на всех постах максимум выпадает на январь и колеблется в пределах 0,82 – 0,93. В это время реки данного региона зарегулированы на подземное питание. Дополнительным фактором может выступать и то, что январь месяц самый холодный и в это время идет интенсивное увеличение ледяного покрова, достигающее местами метровой толщины.

На трех постах значимые параметры наблюдаются и в теплый период. Это р. Мрас-Су - пос. Усть-Кабырза (июль – 0,74), р. Мрас-Су - г. Мыски (май - 0,64), р. Кондома – пос. Кондома (июль – 0,64).

Таблица 3.1 Численные значения оценок математического ожидания расходов воды  $m(t)$ , дисперсии  $D(t)$ , параметров авторегрессии  $\varphi_1$  внутригодового и  $\varphi_2$  многолетнего хода стока.

Вероятностная характеристика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Р. Томь – г. Новокузнецк												
$m(t), \text{м}^3/\text{с}$	93,6	78,6	87,7	1282	2837	1273	487	360	433	516	260	132
$D(t), (\text{м}^3/\text{с})^2$	995	541	1197	437653	578038	352798	68607	31064	63813	67728	23222	2280
$\varphi_1$	0,88	0,65	0,44	-0,41	0,52	0,36	0,33	0,21	0,32	0,48	0,50	0,75
$\varphi_2$	0,29	0,40	0,44	0,22	0,08	-0,04	0,10	-0,18	-0,04	-0,02	0,08	0,10
р. Мрас-Су – пос. Усть-Кабырза												
$m(t), \text{м}^3/\text{с}$	14,8	13,5	16,1	129	232	86,8	53,9	47,7	47,3	57,2	31,9	18,1
$D(t), (\text{м}^3/\text{с})^2$	31,8	19,9	168	3744	6778	1646	753	554	471	783	219	113
$\varphi_1$	0,82	0,29	0,10	-0,07	0,56	0,49	0,74	0,16	0,38	0,44	0,65	0,71
$\varphi_2$	-0,10	-0,06	0,07	0,03	-0,05	-0,08	0,14	0,07	0,07	-0,06	0,25	0,12
р. Мрас-Су – г. Мыски												
$m(t), \text{м}^3/\text{с}$	29,1	25,2	27,9	360	653	210	109	95,8	97,3	135	79,2	40,3
$D(t), (\text{м}^3/\text{с})^2$	135	101	132	38675	82050	17819	4401	2070	2592	5760	1808	231
$\varphi_1$	0,93	0,80	0,53	-0,10	0,64	0,31	0,58	0,09	0,51	0,51	0,56	0,55
$\varphi_2$	0,03	0,01	0,13	0,17	0,05	-0,01	0,13	-0,09	-0,24	-0,18	0,06	-0,05
р. Кондома – пос. Кондома												
$m(t), \text{м}^3/\text{с}$	4,85	4,18	6,58	181	165	37,2	22,0	19,8	24,9	40,5	21,6	7,57
$D(t), (\text{м}^3/\text{с})^2$	9,03	9,40	39,8	5265	7867	781	459	373	531	1011	263	30,7
$\varphi_1$	0,90	0,83	0,25	-0,25	0,32	0,37	0,64	-0,06	0,36	0,31	0,46	0,76
$\varphi_2$	-0,04	-0,04	-0,02	0,12	0,01	-0,04	0,13	0,23	0,09	-0,11	0,24	-0,04
р. Кондома – пгт Кузедеево												
$m(t), \text{м}^3/\text{с}$	12,1	9,72	14,9	496	481	97,2	50,9	39,0	53,2	91,7	56,7	18,1
$D(t), (\text{м}^3/\text{с})^2$	17,2	7,66	107	36769	79381	5417	2223	1138	2276	4953	2515	68,1
$\varphi_1$	0,84	0,37	0,37	-0,38	0,35	0,33	0,51	0,08	0,25	0,32	0,53	0,68
$\varphi_2$	0,06	0,10	0,14	0,04	0,08	-0,12	0,16	-0,03	-0,04	-0,05	-0,10	0,02

## Заключение.

В своей работе я выполнила анализ как многолетних, так и внутригодовых изменений речного стока р. Томи и ее притоков - р. Мрас-Су и Кондома. Для этого привлекались среднемесячные и среднегодовые расходы воды, и полученные ежегодные, характерные последовательности каждого месяца в году.

Для выполнения стоящих передо мной задач использовались данными о расходах воды по 5 постам за весь период наблюдений, который составил по р. Томи 123 года (1894-2016гг.), р.Мрас-Су – пос. Усть-Кабырза – 61 год (1956=2016гг.), р.Мрас-Су – г. Мыски – 62 года (1955-2016гг.), р. Кондома – пос. Кондома – 60 лет (1957-2016гг.) и р. Кондома – пгт Кузедеево – 81 год (1036-2016гг.). Метеоданные взяты по тем же метеостанциям, продолжительностью от 56 до 62 лет наблюдений. Реки юга Кемеровской области являются реками с естественным, стационарным водным режимом.

Среднегодовые расходы воды, и полученные ежегодные, характерные последовательности каждого месяца в году привлекались для анализа многолетних колебаний, которые рассматриваются как стационарные случайные процессы. С помощью квантильного анализа удалось выделить на анализируемых реках года с повышенной и пониженной водностью, а также экстремально мало- и многоводные годы. Фильтрация Баттерворта применялась для выявления трендов локальной нестационарности на различных временных отрезках.

В итоге были получены следующие результаты: синхронные многоводные годы на р.Томи и ее притоках наблюдались: 1958, 1961, 1966, 1984, 2001-2002, 2006-2007, 2013,2015; синхронные маловодные годы: 1968, 1976, 1980-81, 1986, 1998, 2005 гг. Экстремальные многоводные годы: 1938 год (р.Томь-г. Новокузнецк, р.Кондома - пгт Кузедеево), 1941 год ((р.Томь-г. Новокузнецк), 1966 год (р.Кондома - пгт Кузедеево), 1969 год(р.Томь-г.

Новокузнецк, р.Кондома - пгт Кондома, р. Мрас –Су - г.Мыски). экстремально маловодный 1900 год зафиксирован на р.Томь-г. Новокузнецк.

Как видно из графиков среднегодовых сумм осадков (рисунок 2.9 – 2.14), фильтр Баттерворта согласуется с ходом среднего уровня речного стока за рассматриваемый период времени в пределах исследуемой территории. На р. Томи с 1961 по 1996 годы идет колебание количества осадков и речного стока. Далее с 1997 по 2003 годы имеется тенденция на увеличение, как осадков, так и стока, с 2004 по 2010 годы – спад и далее опять увеличение и осадков, и стока. На р. Мрас-Су с 1956 по 1964 годы имеется тенденция на уменьшение количества осадков и речного стока. Затем 1965-1996 годы идет колебание количества осадков и речного стока, а с 1997 года идет тенденция на повышение. На р.Кондома с 1955 по 1996 годы идет колебание количества осадков и речного стока, с 1997 по 2003 имеется тенденция на увеличение, как осадков, так и стока, с 2004 по 2010 годы – спад и далее опять увеличение и осадков, и стока. Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что на р. Томи и ее притоках наблюдается практически синхронное чередование тенденций уменьшения и увеличения, как осадков, так и стока. На рисунке 2.15 -2.23 изображен ход среднегодовой температуры воздуха. Как мы можем видеть, с середины 50-ых годов наметилась тенденция к повышению температуры воздуха. В среднем температура воздуха повысилась на 3<sup>0</sup>С. Наиболее значимые тренды на повышение наблюдались в апреле, месяц на который приходится период интенсивного снеготаяния и фазы весеннего половодья. Следовательно, можно сделать вывод, что колебание водности на исследуемых реках обусловлено изменением климатических условий в регионе.

Анализ внутригодового хода речного стока я осуществляла при помощи метода теории ПКСП, который описывает повторяемость свойств гидрометеорологических процессов «в среднем».

Река Томь и ее притоки по классификации Б. Д. Зайкова относятся к алтайскому типу рек. На приведенных ниже рисунках, мы видим, гидрографы р. Томи и ее притоков, охватывающий период с 2007 по 2016 года. На них видно, что на исследуемых мною реках, из года в год повторяются ярко выраженные фазы устойчивой зимней межени, весеннего половодья и летнее – осенних паводков. Максимум половодья практически всегда наблюдается в апреле и крайне редко в первой декаде мая. Его интенсивность изменяется из года в год и напрямую зависит от количества запасов воды в снеге. Летняя межень почти не прослеживается, т.к. захватывает очень незначительный период времени, прерываемый дождевыми паводками, которые особенно четко видны в осенний период и чаще всего приходятся на октябрь месяц. Из выше изложенного, я могу сделать вывод, что на реках юга Кемеровской области выделяются 2 периода водного режима. Это апрель – октябрь – теплый период и ноябрь – март соответственно холодный.

Обобщение результатов о внутри- и межгодовой изменчивости речного стока я осуществляла при помощи вероятностного моделирования, используя модельный процесс AP – первого порядка.

Согласно полученным данным, мы видим, что параметр  $\phi_1$  на реке Томи и ее притоках достигает значимых пределов в основном в холодный период: на р. Томи – это декабрь – февраль, где значения варьируются в пределах 0,65 – 0,88; р. Мрас-Су - пос. Усть-Кабырза – ноябрь – январь (0,65 – 0,82); р. Мрас-Су - г. Мыски – январь – февраль (0,80-0,93); р. Кондома – пос. Кондома - декабрь – февраль (0,76 – 0,90); р. Кондома – пгт Кузедеево – декабрь – январь (0,68-0,84). И при этом на всех постах максимум выпадает на январь и колеблется в пределах 0,82 – 0,93. В это время реки данного региона зарегулированы на подземное питание. Дополнительным фактором может выступать и то, что январь месяц самый холодный и в это время идет интенсивное увеличение ледяного покрова, достигающее местами метровой толщины.

На трех постах значимые параметры наблюдаются и в теплый период.  
Это р. Мрас-Су - пос. Усть-Кабырза (июль – 0,74), р. Мрас-Су - г. Мыски  
(май - 0,64), р. Кондома – пос. Кондома (июль – 0,64).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеева Т. Ю., Мякишева Н. В., Трапезников Ю. А. Специфика вероятностного моделирования межгодовой изменчивости гидрометеорологических процессов. М., 1985. Ч. 2.
2. Вопросы гидрологии Сибири, в.8, Гидрометеиздат., Л., 1972г.
3. Герасимова Н., Мытарев А., География Кузбасса. К., 2006г.
4. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, т. 1 , вып. 10 Н., 1978-2016г.
5. Мякишева Н. В., Трапезников Ю. А. Авторегрессионная модель межгодовой изменчивости гидрометеорологических процессов // Вероятностный анализ и моделирование океанологических процессов. Л., 1984.
6. Метеорологические ежегодники , вып. 20. Часть 2. Н., 1955-2016гг.
7. ОГХ. Т.15 , Алтай, Западная Сибирь и Северный Казахстан, вып. 1, Верхняя и Средняя Обь, Гидрометеиздат., Л., 1966 гг.
8. ОГХ. Т.15 , Алтай, Западная Сибирь и Северный Казахстан, вып. 1, Верхняя и Средняя Обь, Гидрометеиздат., Л., 1975 гг.
9. ОГХ. Т.15 , Алтай, Западная Сибирь и Северный Казахстан, вып. 1, Верхняя и Средняя Обь, Гидрометеиздат., Л., 1979гг.
10. Орлова В.В. Западная Сибирь – Климат СССР, в. 4, Гидрометеиздат., Л., 1962г.
11. Плащев А.В. , Чекмарев В.А. Гидрография СССР. Гидрометеиздат., Л., 1967г.
12. Ресурсы поверхностных вод СССР, т. 15, Алтай и Западная Сибирь, вып. 2, Средняя Обь, Гидрометеиздат., Л., 1972г.
13. Трофимов С.С., Почвы Кузбасса., К., 1964г
14. Чеботарев А.И. Общая гидрология. Гидрометеиздат., Л., 1960г.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А

### Среднемесячные и среднегодовые расходы воды.

Таблица А1 - р. Томь – г. Новокузнецк.

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1894	82,0	60,0	66,0	591	3170	1670	557	881	614	194	126	87,0	676
1895	62,0	58,0	61,0	1150	2970	1810	344	171	119	188	113	89,0	595
1896	65,0	62,0	61,0	200	2620	755	194	232	302	770	288	145	474
1897	83,0	74,0	75,0	671	2300	2260	537	467	928	610	202	155	697
1898	91,0	80,0	76,0	990	2550	2800	626	282	258	481	156	124	710
1899	79,0	65,0	59,0	1550	2820	1210	619	229	87,0	108	75,0	74,0	581
1900	57,0	41,0	42,0	307	1950	315	546	480	201	294	89,0	66,0	366
1901	46,0	40,0	45,0	1110	2270	742	138	117	447	332	195	164	470
1902	74,0	62,0	97,0	461	3480	2530	516	230	242	281	156	103	686
1903	54,0	52,0	52,0	160	3610	2170	920	602	984	633	226	152	801
1904	84,0	64,0	62,0	216	3310	1360	199	296	681	749	168	135	610
1905	80,0	60,0	51,0	91,0	2660	1750	306	218	677	803	178	139	584
1906	82,0	62,0	61,0	1610	3400	1970	809	246	164	487	190	97,0	765
1907	58,0	51,0	50,0	871	2970	834	1200	274	236	404	144	92,0	599
1908	58,0	53,0	55,0	782	3610	932	968	295	628	194	100	92,0	647
1909	62,0	60,0	62,0	1260	3170	1280	305	124	173	237	195	164	591
1910	81,0	53,0	45,0	778	2930	1200	257	124	193	283	161	115	518
1911	67,0	50,0	52,0	1240	2690	1590	518	219	631	399	147	102	642
1912	52,0	44,0	47,0	929	2900	1700	374	1010	379	412	122	95,0	672
1913	62,0	55,0	55,0	276	3800	1680	425	401	701	492	149	99,0	683
1914	62,0	55,0	54,0	1500	2990	1330	486	504	508	173	118	96,9	656
1915	61,0	39,0	58,0	677	3860	958	257	588	452	551	228	159	657
1916	89,0	74,0	66,0	960	3850	1670	632	237	130	111	86,6	73,2	665
1917	53,0	50,0	60,0	506	2880	960	580	807	366	638	223	130	604
1918	69,0	64,0	64,0	704	2160	951	1310	273	174	321	182	108	532
1919	68,0	55,0	54,0	564	3930	2360	704	686	831	540	223	130	845
1920	128	107	101	1460	2390	1430	249	252	155	524	201	136	594
1921	87,0	81,0	81,0	374	3800	1840	1580	415	507	393	183	69,0	784
1922	45,0	43,0	51,0	1390	3550	2020	502	324	568	1170	565	391	885
1923	205	151	142	1270	3300	1180	507	470	403	935	294	205	755
1924	126	115	123	1360	3820	1240	471	442	502	813	307	261	798
1925	164	117	106	1420	3730	2460	673	302	231	466	182	188	837
1926	111	78,0	94,0	2060	1980	1460	206	370	270	441	197	93,0	613
1927	53,0	45,0	60,0	1830	2090	612	328	203	160	623	412	135	546
1928	64,0	58,0	59,0	846	3420	1350	385	485	323	178	126	110	617
1929	70,0	66,0	67,0	2350	2510	1080	187	124	197	599	179	81,0	626
1930	68,0	78,0	89,0	276	4060	1440	552	870	952	305	231	202	760
1931	100	87,0	85,0	709	2260	1240	360	194	221	284	157	118	485
1932	82,5	73,4	71,5	1460	1450	1760	447	254	182	347	476	145	562
1933	116	88,3	73,9	1500	1770	831	221	264	418	255	178	90,4	484
1934	44,0	35,0	31,0	318	2860	1040	563	362	488	552	142	88,0	544
1935	66,0	54,0	52,0	714	4030	1020	190	212	618	1230	303	118	717

1936	54,0	45,0	42,6	160	3440	1150	603	448	609	281	189	312	611
1937	130	99,3	67,0	120	4920	2060	739	185	633	677	540	124	858
1938	83,9	69,9	70,3	2080	2970	1530	1160	551	811	1250	295	113	915
1939	79,7	60,2	56,9	2070	2180	857	529	231	274	270	102	43,2	563
1940	40,7	31,0	47,2	1790	1950	850	278	198	391	340	289	162	531
1941	115	98,9	103	939	4970	2680	1210	347	258	349	185	119	948
1942	90,8	71,3	69,8	649	2880	1660	777	581	339	854	558	206	728
1943	113	85,7	77,8	1480	1990	676	431	171	209	240	176	114	480
1944	68,7	55,6	98,5	1830	2090	607	492	386	373	386	206	102	558
1945	81,0	70,3	63,2	1760	1800	287	595	244	123	252	171	81,4	461
1946	57,9	64,5	73,4	1560	2810	2260	455	347	1340	726	272	162	844
1947	135	116	90,1	1760	2030	822	552	930	616	234	227	152	639
1948	87,9	84,2	89,3	1660	2590	1430	546	246	535	601	155	95,8	677
1949	69,1	69,2	69,2	1850	2610	1110	536	199	442	382	123	103	630
1950	79,9	67,3	60,5	426	4430	1080	226	338	689	286	95,5	75,5	654
1951	77,3	72,7	60,6	1100	2780	475	224	248	241	188	146	79,4	474
1952	79,0	79,8	78,9	419	3750	1200	1070	475	261	587	276	142	701
1953	113	97,3	113	1850	2820	728	354	321	341	408	158	115	618
1954	101	81,7	70,4	375	2290	2790	774	481	1010	425	698	148	770
1955	116	94,5	91,4	761	3220	617	261	168	836	376	136	113	566
1956	75,6	67,5	78,5	1230	2240	1390	416	351	716	681	235	112	633
1957	76,8	71,3	70,0	682	2430	974	406	336	277	692	596	158	564
1958	102	81,7	72,9	856	3250	2700	752	445	360	498	282	146	796
1959	126	94,5	86,0	1510	2850	1530	533	415	431	409	156	116	688
1960	93,5	76,3	73,1	748	2590	1660	679	510	651	432	373	163	671
1961	126	104	142	2580	2520	1320	431	334	766	612	287	190	784
1962	143	104	122	1700	2890	795	242	158	153	524	122	121	590
1963	97,8	77,4	122	583	2620	1050	257	249	639	544	674	190	592
1964	143	102	99,4	819	3500	1350	367	264	203	268	228	178	627
1965	123	98,7	122	914	3540	630	189	172	736	548	351	140	630
1966	98,0	87,9	101	1020	4750	3150	581	315	186	204	164	108	897
1967	72,2	64,3	108	1460	1950	899	951	403	354	422	195	90,6	581
1968	77,0	60,1	171	1540	1890	362	283	308	192	179	118	88,5	439
1969	67,7	63,9	64,1	882	5030	2490	364	374	520	889	265	121	928
1970	106	93,0	10,3	1550	3260	1730	338	438	272	624	208	117	737
1971	98,1	81,9	82,3	1610	3160	1150	434	252	174	167	143	102	621
1972	86,0	72,0	109	1510	1860	856	878	461	389	513	308	169	601
1973	118	85,4	92,1	1900	2730	1770	505	304	141	186	121	103	671
1974	76,2	78,5	95,1	1690	1800	642	225	160	687	971	410	105	578
1975	79,5	106	111	876	3550	2170	351	196	332	532	160	109	714
1976	119	74,4	81,6	962	2120	687	247	587	605	600	174	82,6	528
1977	76,7	73,4	109	1850	2870	702	285	410	456	760	252	148	666
1978	106	90,1	115	2260	2570	1510	341	342	266	312	275	94,1	690
1979	97,1	96,2	85,3	768	4100	1330	286	344	481	1080	473	171	776
1980	98,2	70,9	99,3	1020	2280	1090	519	411	242	274	321	135	547
1981	70,9	91,2	91,7	1720	1730	453	190	242	354	608	182	113	487
1982	74,6	72,1	75,2	1900	2270	552	303	307	210	803	363	154	590
1983	124	116	150	815	2880	1470	428	293	563	626	559	159	682
1984	96,1	64,7	102	706	3280	1190	913	727	229	756	411	171	720
1985	110	74,1	72,2	1280	2580	1860	530	622	491	481	221	133	705
1986	97,2	77,4	80,5	837	2810	1050	247	385	298	266	140	94,5	532

1987	85,4	86,8	82,2	873	3050	875	338	167	658	1050	242	112	635
1988	107	83,1	83,1	1740	2370	1000	910	900	394	376	231	85,4	690
1989	55,6	68,5	109	1470	2820	1230	469	262	168	272	124	68,0	593
1990	98,7	77,8	101	1340	2730	859	411	495	752	761	200	190	668
1991	138	97,2	80,4	1140	2370	861	389	352	382	820	313	88,6	586
1992	88,4	80,7	75,0	1990	2400	712	290	249	1030	624	176	125	653
1993	86,3	74,9	79,6	1360	2830	1660	410	311	387	426	144	75,9	654
1994	61,5	75,6	124	1560	2360	648	207	204	653	413	677	140	594
1995	127	114	116	2050	2150	1400	515	347	419	515	346	143	687
1996	130	101	97,9	1060	1830	730	677	315	1430	427	184	122	592
1997	137	105	201	3040	2000	438	243	570	473	403	199	149	663
1998	101	122	115	907	2690	661	271	144	169	374	308	126	516
1999	110	90,3	96,2	867	3270	845	275	358	284	916	295	151	630
2000	124	111	117	2110	2750	1020	354	225	251	257	169	126	634
2001	129	107	131	2220	3520	866	507	269	340	475	566	200	778
2002	163	141	269	1790	2740	1580	977	555	593	879	341	209	853
2003	177	127	115	1060	2920	1800	627	420	378	445	322	172	714
2004	132	113	124	2260	3150	794	364	285	319	392	169	140	687
2005	110	95,1	114	1740	1840	808	287	153	332	507	258	141	532
2006	89,3	83,6	133	1240	3700	1250	529	553	288	838	692	134	794
2007	136	108	123	2930	3310	1630	381	344	130	333	206	146	814
2008	64,6	46,2	139	1890	1690	570	296	272	640	460	651	166	574
2009	83,4	75,4	139	2200	3010	1110	424	439	755	1100	776	148	855
2010	126	124	76,2	958	3050	1580	667	345	175	441	334	171	671
2011	203	116	161	2670	1940	854	331	235	347	177	146	90,4	606
2012	77,3	74,6	85,4	1050	1040	376	180	188	399	899	275	124	397
2013	81,6	77,4	96,0	2280	3250	1350	487	789	362	682	625	200	857
2014	141	111	110	1900	1730	1210	358	471	311	1190	341	205	673
2015	112	80,2	97,5	2900	2590	1190	327	363	411	957	285	60,9	781
2016	92,4	42,6	72,6	2550	1840	958	415	441	199	343	157	120	603

Таблица А2 - р. Мрас-Су – пос. Усть-Кабырза.

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1956	13,0	13,1	11,2	114	200	128	42,4	39,8	78,4	65,1	43,0	24,0	64,3
1957	17,4	18,7	17,0	57,8	207	90,9	54,2	32,1	23,7	72,5	55,6	31,8	56,6
1958	22,3	20,1	19,0	134	346	214	102	71,0	37,0	37,3	27,8	14,0	87,0
1959	8,86	10,4	11,5	139	243	71,6	55,1	50,4	36,0	45,1	19,6	16,5	58,9
1960	11,4	11,8	11,8	80,3	279	111	91,8	59,2	74,1	46,0	42,2	18,5	70,0
1961	15,1	17,2	23,5	284	269	139	56,2	52,1	90,7	61,5	29,6	25,0	88,6
1962	19,5	15,2	16,1	103	190	57,8	28,3	20,6	17,5	29,2	21,4	11,0	44,1
1963	7,96	7,75	7,51	30,6	189	65,1	21,0	17,1	35,9	33,7	36,2	15,5	38,9
1964	12,9	9,91	13,4	32,3	294	76,2	32,4	34,9	32,2	29,3	28,6	18,4	51,2
1965	14,0	12,4	11,2	69,3	286	44,0	24,4	23,7	64,3	43,7	24,6	10,6	52,4
1966	9,35	10,4	10,2	78,0	429	192	53,5	45,0	25,8	21,9	10,3	8,29	74,5
1967	9,88	10,5	11,3	100	138	126	123	90,3	40,3	38,0	14,9	14,6	59,7
1968	13,0	11,2	14,6	115	160	35,3	23,9	34,9	24,2	19,6	11,5	10,0	39,4
1969	12,2	10,6	10,7	95,0	492	161	33,4	27,1	52,8	94,0	25,1	8,77	85,2
1970	15,5	14,7	12,2	143	313	112	42,5	44,6	59,7	76,2	30,8	18,7	73,6
1971	15,9	14,8	12,8	135	319	79,1	58,6	29,8	21,8	19,7	16,5	17,7	61,7

1972	11,9	10,2	10,2	110	145	63,9	117	52,1	46,1	54,6	32,4	17,0	55,9
1973	20,2	17,4	22,4	154	288	101	49,9	37,4	22,1	21,6	24,0	18,5	64,7
1974	9,69	7,67	8,32	154	155	42,9	22,1	15,8	70,0	109	34,7	21,4	54,2
1975	20,9	16,9	18,1	51,2	339	132	31,8	25,8	30,0	51,7	17,8	13,7	62,4
1976	13,0	13,7	16,2	20,7	226	54,7	29,5	71,7	26,5	78,4	32,4	22,2	48,9
1977	13,4	10,9	13,8	127	214	45,3	25,1	40,0	51,9	84,4	28,4	5,51	55,0
1978	6,11	11,6	15,5	200	265	63,0	39,1	41,0	35,6	37,6	24,9	9,81	62,4
1979	16,0	17,5	14,7	98,0	308	59,6	31,0	31,6	42,3	107	11,8	2,10	61,6
1980	10,7	15,6	14,7	103	145	101	67,4	41,5	35,2	44,6	47,1	38,0	55,3
1981	24,3	15,0	9,01	139	149	51,6	40,4	49,7	70,3	77,5	19,7	9,81	54,6
1982	9,80	9,20	7,80	137	191	80,1	54,7	75,7	43,1	87,2	54,3	53,0	66,9
1983	28,7	21,6	18,4	62,0	239	72,7	56,2	42,1	75,4	54,4	44,8	16,0	60,9
1984	13,3	13,8	15,0	80,9	223	103	151	146	44,5	83,4	24,8	6,31	75,4
1985	24,2	17,6	14,8	168	218	136	71,5	92,3	74,2	56,5	26,1	6,41	75,5
1986	12,4	13,7	11,0	58,5	176	78,7	42,0	48,9	51,2	39,4	21,8	19,9	47,8
1987	15,9	11,1	8,30	67,0	241	85,3	43,9	25,7	52,7	97,2	23,5	20,9	57,7
1988	17,1	11,7	8,68	149	154	69,6	94,8	105	43,8	43,7	30,6	23,8	62,6
1989	19,7	27,8	28,6	123	203	98,5	76,6	37,4	33,5	46,2	26,4	14,2	61,2
1990	11,9	9,78	12,0	115	199	82,2	53,3	58,3	104	73,3	29,9	24,5	64,4
1991	19,8	13,4	14,8	104	248	85,2	71,2	49,8	61,5	94,0	45,8	18,9	68,9
1992	18,6	16,5	13,6	196	219	65,4	48,6	44,6	87,1	70,1	24,0	13,9	68,1
1993	10,7	8,48	8,25	162	224	58,9	56,1	52,5	60,0	45,0	45,8	11,3	61,9
1994	8,73	9,54	20,1	127	229	52,4	33,9	34,8	77,6	49,2	67,6	19,3	60,8
1995	14,3	14,6	18,0	183	231	182	102	70,3	55,8	67,1	41,0	11,9	52,6
1996	13,7	12,0	107	97,0	173	58,2	64,4	41,3	110	46,4	17,9	15,0	56,2
1997	8,25	8,21	16,8	254	120	38,2	40,0	54,9	43,2	30,1	15,2	7,76	53,1
1998	10,3	12,5	13,3	95,2	205	55,2	32,6	22,8	20,7	25,9	32,6	9,74	44,6
1999	12,5	13,6	11,5	54,2	277	50,4	40,0	52,9	42,1	132	39,4	19,4	62,1
2000	14,6	12,1	13,2	201	209	92,4	64,3	43,8	42,8	44,8	27,0	18,1	65,2
2001	17,1	13,4	15,6	199	319	67,8	53,8	28,2	31,7	33,8	41,6	26,5	70,6
2002	20,8	14,4	16,0	114	219	93,1	89,8	67,8	61,8	85,5	33,3	9,65	69,6
2003	13,2	14,1	15,2	92,5	247	175	78,7	57,7	38,9	50,2	31,5	20,5	69,5
2004	18,3	17,8	17,1	165	316	59,2	43,0	30,3	27,7	32,6	24,9	17,4	64,1
2005	16,3	13,0	14,8	160	143	59,7	32,2	25,0	41,1	42,0	32,4	10,3	49,2
2006	5,16	7,84	13,1	104	431	123	43,7	43,4	29,6	59,3	46,8	13,5	76,7
2007	16,2	13,1	12,3	225	232	116	39,9	49,8	28,0	27,2	21,4	17,1	66,6
2008	10,1	10,7	11,6	145	124	53,0	38,7	40,8	85,4	69,0	53,2	10,7	54,3
2009	3,39	6,89	7,67	191	264	80,5	46,3	50,0	66,9	125	88,3	46,1	81,3
2010	21,5	13,7	13,2	60,5	333	114	97,4	54,6	34,2	43,0	46,0	53,2	75,4
2011	24,8	20,3	14,1	228	212	78,1	39,7	36,2	48,8	29,1	23,7	18,5	64,4
2012	12,8	9,40	14,7	129	107	54,8	36,2	33,8	50,9	75,8	34,3	26,4	48,8
2013	23,5	22,8	32,5	184	301	94,9	55,0	95,0	47,7	73,4	60,0	42,7	86,0
2014	24,5	20,1	31,9	191	187	137	47,8	66,0	30,5	116	40,7	22,6	76,3
2015	18,3	18,5	21,3	251	205	87,2	44,7	38,2	47,0	61,7	39,2	26,6	71,5
2016	20,4	16,8	21,2	235	157	68,8	51,2	55,9	28,3	48,2	22,5	16,0	61,7

Таблица А3 - р. Мрас-Су – г. Мыски.

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1955	37,2	30,6	27,6	148	874	115	69,8	42,3	193	95,0	49,1	42,0	144

1956	27,6	20,2	20,3	342	572	389	137	111	220	177	127	40,9	182
1957	29,8	26,3	24,7	182	701	201	120	86,7	69,8	212	144	56,1	155
1958	40,6	31,6	28,6	183	1030	637	199	116	87,1	84,7	50,1	24,8	209
1959	23,3	17,9	17,9	430	757	172	112	114	83,5	74,1	45,2	33,6	157
1960	31,4	25,6	22,5	217	926	354	216	128	166	102	94,3	52,0	195
1961	29,5	26,1	34,4	762	744	386	163	115	245	200	83,1	55,3	237
1962	39,0	27,6	34,5	470	710	157	64,1	44,7	39,8	126	37,9	29,6	148
1963	27,1	24,6	24,8	104	643	175	61,7	50,3	156	119	180	46,0	134
1964	21,8	15,2	14,5	175	994	236	96,0	77,9	56,9	75,5	68,5	45,1	156
1965	32,0	27,2	26,4	151	859	83,2	40,8	41,6	157	91,2	82,1	37,2	136
1966	26,2	23,1	23,8	249	1380	684	104	82,3	49,5	46,7	29,9	24,9	227
1967	20,3	17,6	20,7	342	433	273	336	132	76,2	82,7	49,1	31,6	151
1968	24,7	21,0	30,8	358	472	70,9	54,5	82,9	47,1	40,9	23,4	21,3	104
1969	17,0	15,0	15,9	305	1610	507	66,9	60,8	156	303	69,2	43,7	264
1970	29,2	25,4	22,9	320	967	388	81,8	129	101	200	53,5	35,6	196
1971	25,5	25,5	23,3	384	928	189	172	118	48,6	33,4	33,9	30,8	168
1972	27,0	24,0	22,2	439	532	195	348	149	131	183	86,7	55,2	183
1973	38,5	34,1	36,2	523	955	322	119	68,5	35,0	48,4	31,3	32,0	187
1974	22,9	19,8	18,6	432	417	99,5	41,7	33,8	179	265	74,4	40,5	137
1975	27,7	27,8	29,0	195	1170	422	62,4	52,0	71,3	154	40,3	35,2	191
1976	34,6	27,1	27,8	181	573	101	60,8	185	122	166	39,4	25,6	129
1977	21,2	17,8	17,5	394	559	82,4	61,9	95,0	98,3	180	68,5	34,6	136
1978	12,1	9,85	16,7	494	526	148	54,1	53,3	42,1	67,5	47,5	18,7	124
1979	12,8	16,3	29,9	157	828	127	49,1	72,2	149	330	125	54,3	163
1980	38,0	30,1	29,4	196	386	259	132	106	45,4	89,6	78,7	36,9	119
1981	22,8	19,9	19,0	410	326	97,7	78,2	110	164	178	60,2	32,9	127
1982	24,0	20,0	17,6	358	385	99,7	91,6	167	57,9	182	59,6	11,6	123
1983	7,12	8,68	28,7	149	526	194	123	60,6	134	131	132	49,7	129
1984	20,3	16,4	25,5	162	668	253	237	186	44,7	128	118	61,1	160
1985	26,2	33,4	31,6	280	494	262	70,5	90,9	79,1	87,9	58,8	30,7	129
1986	21,4	23,9	23,8	160	428	102	33,6	48,4	51,5	43,0	22,2	23,5	81,8
1987	20,8	20,0	21,7	175	964	127	76,5	54,8	110	289	115	54,1	169
1988	41,3	34,9	26,8	424	416	61,7	236	202	50,4	64,2	69,2	70,0	141
1989	34,6	27,4	26,7	290	592	138	100	60,6	71,4	89,1	49,1	35,6	126
1990	39,5	34,6	22,1	274	512	134	126	147	150	152	66,4	53,4	143
1991	47,7	42,9	43,5	198	533	130	115	85,8	92,2	184	90,4	23,9	132
1992	30,6	23,2	32,7	483	431	97,9	68,3	66,9	192	170	81,9	26,6	142
1993	23,5	32,7	27,7	262	833	266	80,8	66,6	69,0	74,9	64,5	50,8	154
1994	34,6	28,4	27,8	349	469	89,7	62,9	58,1	101	78,1	132	38,6	122
1995	28,1	30,3	34,2	509	472	345	125	115	91,3	102	57,0	45,4	163
1996	27,5	21,4	24,7	369	371	116	129	90,4	181	95,8	85,0	56,8	131
1997	33,5	30,0	54,6	946	406	88,0	91,7	158	138	127	65,3	20,8	180
1998	16,2	15,3	14,5	226	639	106	58,2	44,4	50,2	84,3	97,7	41,5	118
1999	41,9	38,5	28,1	156	774	107	69,4	104	64,6	277	94,6	48,3	150
2000	19,2	17,6	25,0	528	569	192	106	75,0	69,8	88,6	53,8	43,1	149
2001	41,2	30,2	47,4	519	937	150	103	66,5	66,9	76,0	112	55,4	184
2002	43,9	41,0	48,9	345	665	262	262	179	165	221	87,3	11,0	194
2003	18,4	18,7	35,7	305	643	396	145	91,2	60,3	81,6	78,5	51,8	160
2004	32,5	27,0	24,5	178	483	259	108	72,2	73,0	91,3	65,9	38,7	121
2005	27,3	16,4	13,3	50,4	322	122	70,7	53,2	85,7	101	53,2	25,6	116
2006	19,3	16,3	24,2	347	1320	238	93,6	93,5	63,2	155	127	48,8	212

2007	35,5	30,4	34,1	861	753	306	80,7	83,5	61,8	71,0	44,9	26,9	199
2008	15,7	13,4	16,4	531	306	84,7	74,7	71,6	168	126	162	60,4	136
2009	46,4	33,3	34,3	564	808	168	95,0	102	148	321	237	40,9	216
2010	48,6	39,8	37,7	309	868	255	180	103	48,4	80,0	65,4	51,0	174
2011	39,6	31,8	34,3	696	469	132	63,1	56,5	76,3	36,6	25,4	25,9	141
2012	34,6	20,1	18,9	296	248	94,3	53,6	55,9	110	238	51,5	39,7	105
2013	24,6	23,0	34,8	592	814	188	104	240	96,5	187	172	63,3	212
2014	20,5	21,8	38,0	547	394	272	97,4	158	69,6	220	109	77,9	169
2015	77,4	72,1	82,3	757	578	259	84,5	83,9	92,3	191	92,9	60,5	203
2016	37,5	29,3	35,7	716	412	142	101	131	53,5	109	92,7	61,7	160

Таблица А4 - р. Кондома – пос. Кондома.

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1957	2,62	2,32	2,52	88,6	235	32,4	14,8	18,3	9,85	85,4	53,7	9,39	46,2
1958	4,77	3,28	3,25	138	326	123	49,7	19,0	7,12	23,9	17,1	6,49	60,1
1959	3,19	3,32	3,46	199	187	28,5	17,9	20,3	11,9	14,8	10,3	7,50	42,3
1960	5,20	3,96	3,32	143	236	49,7	38,9	20,0	40,7	29,0	19,5	8,68	49,8
1961	4,95	5,23	9,69	363	120	81,5	23,8	17,9	62,0	44,8	24,9	11,7	64,1
1962	5,97	4,15	7,46	220	137	33,0	7,65	6,14	5,60	14,2	6,53	3,64	37,6
1963	3,67	3,15	9,15	57,3	184	56,6	11,8	7,32	30,5	38,9	59,1	5,18	38,9
1964	5,38	4,43	3,07	103	249	24,4	11,8	7,93	6,08	15,3	17,2	10,3	38,2
1965	5,64	2,33	4,48	114	247	7,77	3,49	4,25	36,9	33,0	26,7	8,20	41,1
1966	5,78	4,31	4,71	146	459	101	9,62	24,2	4,66	6,45	4,99	4,99	64,6
1967	2,84	2,81	5,57	189	89,1	56,2	41,7	38,0	9,46	17,1	6,33	1,86	38,3
1968	1,52	1,19	8,24	160	149	8,88	5,45	8,47	7,26	7,07	8,55	4,62	30,8
1969	3,25	2,35	1,64	174	453	54,5	5,30	5,92	49,9	92,9	21,1	5,44	72,4
1970	3,00	2,88	3,25	187	209	38,2	9,89	12,6	18,7	58,7	10,6	3,36	46,4
1971	3,32	2,79	1,58	197	207	29,7	24,1	8,27	5,37	5,26	5,36	2,68	41,0
1972	2,03	1,79	1,84	192	118	26,6	67,5	24,2	32,4	65,4	28,8	11,6	47,7
1973	5,78	3,49	4,21	247	247	27,1	19,4	10,6	5,58	11,9	8,76	5,70	49,7
1974	2,11	1,66	1,57	224	82,4	22,8	4,78	3,22	67,8	118	13,6	5,67	45,6
1975	4,68	3,79	4,71	120	354	39,0	4,58	4,73	9,22	35,5	12,0	3,91	49,7
1976	4,11	4,34	3,10	119	118	11,8	5,63	30,5	18,9	43,8	12,0	4,35	31,3
1977	2,68	1,79	2,35	221	163	13,1	7,01	22,3	26,6	73,5	11,5	6,64	46,0
1978	3,99	3,04	4,68	287	166	35,9	8,40	13,5	5,30	21,5	17,2	5,95	47,7
1979	4,11	3,47	3,81	87,3	308	15,1	5,07	7,72	14,5	106	19,6	7,79	48,5
1980	3,79	2,89	2,49	112	72,3	85,7	23,3	9,17	8,22	12,0	39,1	10,1	31,8
1981	6,04	3,05	3,91	199	60,0	11,8	10,4	15,9	23,1	47,7	24,9	5,96	34,3
1982	3,79	2,34	2,36	201	118	26,7	15,8	25,9	10,4	55,7	31,4	9,53	41,9
1983	5,09	6,70	11,0	81,6	199	35,2	25,0	18,5	70,8	33,2	45,2	8,05	44,9
1984	4,59	2,58	2,92	112	214	63,0	130	102	10,9	51,4	30,2	8,15	61,0
1985	5,87	4,07	3,33	176	152	108	37,5	52,3	36,0	46,8	25,8	10,9	54,9
1986	5,28	4,64	4,68	97,7	164	32,2	5,51	16,7	11,7	7,29	7,52	3,28	30,1
1987	4,04	3,74	3,91	123	228	39,1	18,1	5,99	48,3	76,5	8,17	6,71	47,1
1988	8,45	6,44	3,85	223	102	23,1	44,0	62,5	10,2	20,0	15,7	7,97	43,9
1989	3,76	3,13	6,06	122	151	35,3	28,3	10,1	6,15	22,5	11,6	6,75	33,9
1990	5,71	3,84	6,86	176	118	20,8	19,7	33,8	62,9	41,4	8,51	6,95	42,0
1991	4,32	3,97	3,98	135	155	36,4	37,7	9,04	26,1	65,6	18,7	5,81	41,8
1992	4,30	4,01	5,18	388	55,0	17,9	14,5	4,78	107	54,2	14,4	6,95	56,4

1993	3,06	3,53	7,17	326	118	19,0	10,8	6,63	78,7	38,1	44,9	7,63	55,3
1994	1,82	3,04	9,16	263	181	20,0	7,05	8,47	50,4	22,0	75,4	8,31	54,0
1995	4,77	4,70	17,2	245	107	108	36,7	25,1	25,4	43,9	24,5	7,28	54,1
1996	5,84	3,03	4,12	151	109	18,3	51,7	13,9	75,1	24,0	8,71	8,70	39,4
1997	11,5	11,5	33,5	237	50,3	8,84	8,49	17,7	12,1	6,08	6,11	4,80	34,0
1998	4,23	1,56	3,83	88,5	132	10,8	5,92	3,69	3,55	8,24	13,6	2,04	23,3
1999	2,90	3,03	2,68	111	176	6,22	5,87	17,4	7,39	102	23,1	4,86	38,3
2000	3,24	2,74	3,39	208	115	24,3	9,01	4,57	5,41	8,72	6,18	3,38	32,8
2001	2,92	3,34	10,9	195	175	10,1	13,3	5,63	8,36	11,3	31,3	9,16	39,7
2002	3,07	2,43	9,16	182	102	24,3	51,6	14,1	18,4	59,7	11,9	6,04	40,4
2003	2,92	4,82	4,15	143	189	82,6	27,3	13,0	9,44	16,5	13,8	8,76	42,9
2004	8,28	7,18	16,2	259	147	11,9	10,8	10,7	11,2	13,6	9,11	8,32	42,8
2005	9,00	3,53	7,61	239	66,4	20,4	8,13	6,81	12,1	19,8	19,3	13,0	35,4
2006	5,54	8,01	6,88	142	305	23,4	13,3	19,7	10,0	38,6	22,9	6,23	50,1
2007	5,61	8,23	10,3	249	176	65,0	23,1	42,8	9,31	14,5	12,1	5,78	51,8
2008	3,63	3,63	10,9	175	59,4	13,4	17,9	29,5	56,6	46,8	45,9	6,50	39,1
2009	4,92	5,23	5,88	219	158	36,1	19,2	24,0	37,0	114	74,1	10,2	59,0
2010	4,35	3,05	4,65	103	209	49,8	74,3	24,8	10,8	20,5	23,5	9,93	44,8
2011	4,66	3,69	4,81	191	110	20,0	9,61	10,9	19,0	9,29	7,23	5,12	32,9
2012	6,86	5,83	8,11	109	61,8	22,1	10,6	14,7	34,2	110	21,1	2,77	33,9
2013	1,15	0,92	1,83	240	186	34,9	41,1	96,9	33,5	68,1	51,9	43,3	66,6
2014	22,1	22,4	36,6	198	150	80,5	27,4	45,5	16,8	123	24,0	8,13	62,9
2015	6,23	6,69	8,93	292	132	57,9	19,1	22,3	34,4	60,5	44,1	13,6	58,1
2016	9,25	7,76	11,2	248	86,0	45,0	23,3	28,3	6,33	40,9	39,9	16,7	46,9

Таблица А5 - р. Кондома – пгт Куздеево.

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1936	6,82	7,63	7,92	101	986	280	31,5	36,9	75,3	36,5	29,3	16,7	135
1937	13,3	14,2	11,3	39,2	1250	179	101	21,6	78,8	120	175	28,7	169
1938	13,7	8,15	8,33	713	557	198	222	55,9	160	262	41,3	9,79	187
1939	8,75	9,15	9,50	708	293	68,5	71,5	27,4	42,4	50,5	17,9	15,9	110
1940	16,2	9,47	12,6	621	250	67,0	36,6	26,7	37,1	55,9	44,6	31,8	101
1941	17,4	12,0	25,6	364	1310	148	160	31,5	28,4	66,4	33,3	9,45	184
1942	5,91	4,99	7,31	311	811	139	130	60,0	27,8	239	111	21,2	156
1943	10,0	7,57	6,84	563	266	36,3	37,2	12,9	14,3	47,8	32,2	15,6	87,5
1944	10,6	7,30	28,4	560	224	34,0	73,6	50,9	71,8	79,0	41,1	18,2	99,9
1945	8,88	5,05	5,40	605	242	16,2	52,9	26,7	12,3	27,6	25,6	6,73	86,2
1946	6,06	9,45	9,59	570	516	202	18,9	13,9	232	111	44,9	18,6	146
1947	9,23	8,16	9,36	698	324	108	77,1	190	109	23,8	33,5	19,5	134
1948	12,2	8,88	18,0	678	508	105	44,6	18,1	68,6	138	23,8	10,0	136
1949	10,0	10,4	10,4	623	515	133	42,3	21,9	46,8	40,3	20,6	7,94	123
1950	8,53	8,60	7,76	192	1080	133	12,0	63,9	87,0	23,3	11,9	8,70	136
1951	9,18	8,41	9,32	497	565	17,8	13,5	22,6	16,0	22,7	22,3	10,2	101
1952	12,4	11,0	9,76	165	953	36,9	138	55,1	24,8	98,1	64,8	16,1	132
1953	14,7	12,0	18,2	628	332	21,9	19,3	26,9	23,7	54,9	18,9	11,4	98,5
1954	11,1	8,93	8,84	173	737	298	73,6	39,2	125	62,3	284	18,3	153
1955	10,7	11,2	10,6	357	623	19,0	18,0	13,7	60,6	38,9	13,4	21,8	99,8
1956	6,56	7,19	7,20	422	345	248	29,2	45,4	126	107	61,6	11,5	118
1957	7,54	7,24	9,62	240	657	83,7	39,7	45,3	26,8	212	196	33,4	130

1958	14,8	9,25	11,2	454	795	371	84,7	37,6	18,5	52,9	37,4	15,5	158
1959	8,52	6,50	9,20	546	494	76,1	39,2	36,3	31,4	28,3	23,2	16,4	110
1960	12,6	9,00	10,3	332	666	158	58,5	45,5	84,7	108	107	22,7	135
1961	15,9	12,4	22,4	944	328	217	49,9	32,1	136	167	65,0	32,6	169
1962	20,2	12,1	19,6	626	362	76,9	22,1	17,7	10,8	60,2	19,0	11,7	105
1963	10,7	7,58	22,7	210	452	120	28,1	15,4	76,6	123	196	49,5	109
1964	19,0	9,71	9,85	287	741	62,2	24,3	14,3	13,2	42,3	26,7	32,2	107
1965	21,5	19,2	19,4	342	714	19,3	9,83	11,3	72,4	79,2	68,1	16,6	116
1966	12,0	10,8	11,2	500	1370	232	38,3	42,4	11,5	17,6	18,3	13,1	191
1967	7,83	7,08	12,0	519	229	120	126	59,5	23,8	27,3	18,6	4,94	96,3
1968	4,28	3,32	28,2	478	331	18,5	13,5	21,3	14,5	16,8	17,6	8,56	79,6
1969	10,6	8,04	7,36	482	1190	128	17,3	18,3	87,0	216	48,3	16,2	186
1970	10,4	9,18	11,6	555	538	106	22,1	27,0	31,5	128	35,1	11,5	124
1971	8,53	8,64	7,64	594	529	65,2	44,3	25,3	12,1	12,6	17,8	7,52	111
1972	6,14	5,12	6,42	618	305	56,1	160	53,9	59,5	171	70,1	33,7	129
1973	21,8	12,5	14,3	714	654	68,3	45,7	22,6	12,5	27,1	18,7	14,6	136
1974	8,27	6,70	8,07	581	198	44,0	20,3	7,77	123	2,78	38,4	15,2	111
1975	10,4	9,36	13,6	375	965	100	14,6	12,1	24,6	88,7	32,9	10,2	138
1976	8,30	7,05	6,95	360	331	25,2	13,6	71,8	68,5	110	26,2	12,7	86,8
1977	8,49	7,83	9,22	625	488	33,9	16,8	55,1	71,5	155	34,2	14,1	126
1978	11,3	11,0	17,7	785	414	114	24,8	33,3	16,0	51,3	46,4	11,4	128
1979	11,9	9,50	9,18	290	818	60,5	15,3	22,7	51,7	251	68,4	20,3	136
1980	11,2	8,00	8,51	293	189	177	51,0	31,1	22,5	39,8	114	23,2	80,7
1981	10,5	8,64	12,9	614	157	26,1	13,5	27,7	56,7	148	47,8	12,3	94,6
1982	9,02	8,23	7,82	536	273	53,6	33,0	44,6	19,1	129	81,0	23,7	102
1983	16,2	11,3	28,4	305	536	81,4	42,1	27,5	111	69,1	92,1	20,8	112
1984	12,8	9,29	14,0	233	637	174	245	201	26,5	161	112	19,6	154
1985	12,8	10,8	10,3	539	406	252	75,9	102	68,6	105	52,9	18,4	138
1986	12,9	10,4	9,12	293	450	72,1	14,7	31,4	23,0	27,6	18,0	10,2	81,0
1987	8,31	8,64	10,0	325	607	82,4	45,7	16,7	85,0	193	85,0	23,3	124
1988	18,1	11,7	10,3	598	317	57,9	105	142	37,2	77,4	32,5	13,2	118
1989	11,7	10,1	20,9	490	435	94,0	63,3	28,9	18,5	48,2	32,0	21,9	106
1990	12,8	10,1	17,6	491	381	63,0	56,0	97,4	151	117	29,4	29,9	121
1991	17,1	12,9	11,3	416	402	87,2	71,2	27,5	49,3	179	76,4	24,9	115
1992	17,1	13,2	12,5	667	228	47,8	25,7	20,0	220	123	55,7	26,6	121
1993	18,3	13,9	17,3	508	630	196	29,1	38,0	44,1	39,3	16,9	10,3	130
1994	9,34	9,12	15,0	457	380	34,9	19,2	16,4	71,1	45,8	171	20,4	104
1995	13,2	11,0	15,4	672	245	215	88,1	64,9	51,3	91,1	81,3	18,7	131
1996	11,5	10,2	11,0	458	270	58,6	114	31,8	190	68,0	25,0	23,3	106
1997	21,2	14,0	65,1	866	170	21,2	16,5	42,3	36,2	20,4	10,9	7,74	109
1998	8,93	8,70	9,37	370	525	33,2	21,8	10,6	10,7	23,3	47,4	9,76	89,9
1999	8,29	8,63	8,35	317	610	32,2	25,9	57,1	33,1	254	73,8	22,8	121
2000	15,7	10,7	18,7	702	371	112	31,9	16,4	17,7	28,5	17,1	11,8	113
2001	12,4	9,27	53,9	738	576	40,0	45,3	21,2	28,5	42,7	139	21,5	144
2002	19,6	14,2	53,6	621	347	93,3	142	46,6	54,5	172	44,2	31,4	137
2003	16,0	14,1	13,3	427	458	221	55,2	19,7	15,6	30,1	26,9	11,8	109
2004	11,4	9,50	26,2	850	409	26,4	19,6	16,8	19,1	32,7	27,4	14,9	122
2005	17,0	13,1	15,9	655	175	39,9	19,4	12,0	20,1	46,0	35,8	19,5	89,1
2006	11,1	9,91	11,2	493	855	65,8	31,3	42,7	17,2	123	67,0	15,9	145
2007	14,2	14,0	17,1	808	450	189	28,5	57,5	16,5	42,0	38,8	18,4	141
2008	9,65	7,66	19,8	555	155	23,4	20,1	24,3	69,3	62,4	125	28,2	91,7

2009	16,0	11,8	11,8	445	288	85,6	34,0	37,8	60,3	190	163	21,4	114
2010	14,1	11,5	10,3	318	604	114	117	37,5	11,1	32,4	44,1	31,5	112
2011	13,2	9,36	10,1	609	206	33,8	16,5	12,8	23,7	11,9	10,6	8,22	80,4
2012	7,63	5,91	8,57	202	145	32,4	17,8	14,3	44,3	183	33,1	18,2	59,4
2013	10,8	9,74	27,7	342	177	82,2	20,7	46,9	33,4	229	43,2	22,4	87,1
2014	13,2	12,3	22,4	482	208	132	23,6	79,4	22,4	274	53,2	26,5	112
2015	15,6	12,2	20,5	831	289	121	21,1	26,3	44,0	106	51,4	23,2	130
2016	17,5	11,7	22,1	682	151	39,0	25,2	33,7	15,1	49,4	69,8	22,7	94,9

## Приложение Б

### Среднемесячная температура воздуха.

Таблица Б1 - г. Новокузнецк.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1961	-18,6	-14,1	-6,2	1,5	10,6	14,7	19,1	15,8	10,1	-1,8	-9,7	-11,0
1962	-15,2	-12,2	-4,0	3,7	12,8	18,0	20,6	17,4	11,3	1,4	-11,3	-12,0
1963	-16,1	-9,6	-2,6	-0,7	9,6	16,6	19,2	16,6	8,4	3,0	-1,9	-9,9
1964	-10,8	-20,2	-9,3	-2,4	11,0	16,4	20,2	16,8	9,5	-0,5	-5,2	-9,4
1965	-14,1	-13,9	-4,6	1,8	13,6	18,6	21,2	17,0	10,6	3,3	-9,8	-18,2
1966	-19,8	-15,1	-7,5	0,1	9,2	17,3	18,9	16,7	13,6	2,8	-10,1	-26,7
1967	-20,8	-15,2	-5,6	3,8	15,3	15,3	19,1	13,5	7,4	4,3	-12,0	-12,5
1968	-16,2	-14,2	-2,6	2,3	11,4	15,2	19,6	16,7	6,2	1,1	-12,1	-19,7
1969	-27,9	-24,9	-11,2	0,5	7,3	16,9	23,2	14,0	8,9	2,2	-5,6	-16,7
1970	-15,7	-13,3	-10,5	2,8	8,7	15,7	17,8	15,2	10,9	0,0	-9,9	-16,2
1971	-11,5	-19,2	-10,8	3,3	9,7	15,9	17,3	15,6	10,4	4,4	-3,2	-12,3
1972	-19,6	-14,2	-8,0	5,6	8,9	17,2	16,2	14,7	7,0	1,2	-5,7	-13,3
1973	-15,6	-15,4	-5,8	3,3	8,8	17,0	18,1	16,8	11,4	0,6	-2,8	-10,5
1974	-18,8	-18,7	-9,1	4,9	11,6	16,3	19,8	17,6	9,0	-0,8	-10,4	-19,3
1975	-11,4	-11,3	-4,1	0,9	8,8	15,6	19,8	15,2	10,6	2,1	-8,4	-16,0
1976	-12,8	-15,8	-9,8	2,6	10,5	19,3	18,3	15,0	10,0	-2,6	-11,7	-17,3
1977	-22,4	-16,1	-5,9	4,1	10,6	18,8	19,6	14,7	11,3	3,0	-4,1	-12,6
1978	-12,1	-14,1	-7,0	4,0	8,6	17,3	19,5	13,6	11,1	2,2	-2,8	-12,1
1979	-22,5	-11,6	-8,0	-2,1	10,2	18,6	20,5	15,3	10,8	3,0	-6,9	-10,2
1980	-16,1	-15,1	-9,4	1,1	11,5	17,3	18,3	16,5	10,5	1,7	-4,5	-11,8
1981	-16,2	-13,2	-3,7	5,1	12,4	19,6	17,5	16,8	10,7	0,5	-9,1	-13,5
1982	-15,1	-10,7	-10,2	5,8	12,5	18,4	18,3	15,9	10,5	3,5	-3,5	-11,0
1983	-10,3	-9,1	-2,5	-0,8	8,4	17,3	18,2	16,7	8,1	4,9	-2,2	-10,3
1984	-15,8	-19,1	-5,7	-1,9	9,6	16,4	16,7	15,9	10,0	2,9	-10,6	-22,8
1985	-14,3	-18,0	-9,7	3,3	8,6	13,9	18,5	15,9	10,1	1,8	-7,4	-14,7
1986	-14,2	-15,3	-6,9	2,2	10,3	15,3	20,5	15,9	10,1	1,5	-8,3	-14,6
1987	-14,4	-11,5	-9,3	0,6	11,4	13,2	18,8	17,5	10,0	-0,8	-14,2	-10,6
1988	-15,7	-17,9	-6,6	3,7	9,3	15,0	17,4	15,9	11,6	2,5	-3,4	-9,6
1989	-11,1	-12,6	-4,1	1,7	12,1	14,4	18,9	16,6	9,1	3,6	-8,3	-9,4
1990	-16,4	-11,6	-2,2	3,7	13,6	16,6	19,8	15,7	9,9	4,1	-7,6	-10,4
1991	-11,3	-13,6	-10,6	2,9	11,0	17,1	20,3	15,4	10,9	3,5	-5,9	-15,3
1992	-8,2	-11,2	-6,4	1,7	12,7	14,5	19,5	16,0	6,7	3,2	-6,1	-10,2
1993	-13,8	-10,6	-5,7	2,9	8,3	16,1	20,0	16,5	8,5	3,5	-14,0	-15,4
1994	-13,8	-16,5	-6,3	2,9	11,4	19,8	20,3	15,9	9,2	3,4	-4,1	-12,5

1995	-14,8	-8,2	-7,4	4,9	10,9	13,2	19,8	17,7	9,3	4,4	-2,2	-10,5
1996	-20,9	-14,8	-8,4	1,5	10,7	15,9	21,0	14,3	8,4	0,6	-8,7	-13,0
1997	-11,0	-9,8	-0,8	9,7	13,0	15,9	18,4	16,8	11,1	5,5	-10,3	-14,3
1998	-21,4	-11,0	-7,5	1,5	10,9	16,5	21,1	19,5	9,0	3,4	-9,8	-9,0
1999	-15,8	-9,2	-14,6	2,1	15,7	15,2	21,5	16,2	9,2	3,4	-7,1	-9,3
2000	-17,9	-9,7	-4,3	5,4	11,8	17,8	17,7	17,1	10,5	-0,8	-10,9	-12,2
2001	-19,7	-13,0	-3,8	2,4	15,2	18,0	16,4	18,2	10,5	2,1	-1,6	-16,0
2002	-6,6	-6,1	-1,0	1,9	13,5	16,7	18,0	17,2	10,5	1,3	-4,0	-18,5
2003	-13,3	-12,4	-7,0	1,1	13,0	18,2	17,9	16,5	10,9	2,7	-9,7	-10,8
2004	-17,3	-9,5	-7,3	2,2	15,0	17,6	18,2	15,9	9,9	5,0	-3,8	-15,7
2005	-15,9	-19,4	-3,2	3,8	11,1	17,5	20,8	17,3	10,4	5,1	-6,3	-17,2
2006	-21,8	-13,7	-4,7	-1,0	9,6	18,7	18,4	13,8	11,0	2,6	-4,5	-7,3
2007	-9,6	-10,4	-7,2	8,0	11,5	14,6	20,7	15,5	11,6	2,4	-5,7	-10,7
2008	-18,7	-12,1	-1,1	3,4	11,9	17,2	19,8	15,7	8,3	4,2	-1,2	-14,7
2009	-16,4	-19,1	-5,8	5,3	11,7	14,0	18,7	15,7	10,1	2,3	-8,6	-16,3
2010	-29,4	-22,3	-7,5	1,8	8,7	16,8	17,1	15,7	9,8	4,3	-2,2	-19,3
2011	-22,7	-12,7	-6,1	7,5	10,7	18,6	16,8	15,3	11,0	6,3	-7,9	-13,6
2012	-19,7	-18,8	-3,4	5,8	11,0	21,0	21,4	17,0	11,8	2,2	-6,8	-22,9
2013	-14,1	-13,5	-4,2	4,8	8,6	14,9	18,4	17,3	9,1	3,1	-1,3	-6,6
2014	-13,9	-17,2	-2,1	6,8	9,0	16,2	19,3	17,0	8,6	0,9	-8,3	-12,2
2015	-11,3	-11,0	-4,3	6,0	12,1	18,4	19,4	16,8	8,5	4,4	-8,9	-6,1
2016	-19,8	-9,4	-2,7	7,1	10,3	18,5	20,4	16,3	12,8	3,0	-8,6	-18,7

Таблица Б2 - пос. Усть-Кабырза.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1955	-22,4	-17,0	-11,2	-0,4	10,2	16,2	17,3	16,2	7,8	0,1	-8,4	-17,4
1956	-24,6	-19,2	-11,3	2,0	10,1	12,5	17,8	15,0	7,9	2,7	-11,4	-20,4
1957	-21,6	-16,4	-10,6	0,4	7,8	16,2	16,2	14,0	9,0	0,6	-10,1	-14,3
1958	-24,0	-13,4	-12,2	-3,5	7,5	11,8	17,3	15,5	8,0	1,2	-8,6	-17,8
1959	-20,5	-15,7	-6,1	2,4	8,6	15,4	17,6	14,9	10,3	1,6	-15,7	-21,8
1960	-20,6	-15,2	-12,4	0,4	6,9	14,3	15,9	13,8	8,3	-1,6	-12,4	-19,5
1961	-16,6	-15,0	-7,7	1,8	7,5	14,3	16,4	14,7	9,2	-0,2	-12,5	-18,0
1962	-18,9	-14,1	-5,1	-2,4	7,8	14,0	16,6	15,6	10,1	1,3	-12,6	-16,4
1963	-21,2	-13,2	-2,4	-2,9	8,1	14,2	16,8	15,0	6,6	1,7	-5,8	-16,0
1964	-19,0	-23,3	-9,1	-2,8	9,3	15,8	17,9	15,8	8,8	-1,5	-6,5	-10,7
1965	-17,3	-17,4	-7,4	-0,4	11,4	16,1	18,9	15,1	8,9	1,7	-11,1	-20,8
1966	-20,0	-16,0	-7,4	-0,5	7,1	15,9	17,1	15,5	11,8	1,1	-11,0	-27,1
1967	-25,4	-17,5	-7,2	1,7	11,2	13,9	17,6	13,1	7,2	2,8	-13,3	-18,2
1968	-22,2	-18,2	-3,4	1,0	10,3	14,5	17,8	15,0	5,3	-0,7	-12,3	-20,1
1969	-32,5	-25,2	-11,3	0,4	6,1	15,5	20,3	13,0	7,4	1,4	-8,3	-21,3
1970	-19,1	-16,2	-10,9	1,5	8,2	15,0	17,1	14,7	8,8	-0,1	-11,4	-20,5
1971	-16,6	-19,2	-11,9	2,1	8,3	14,7	16,2	14,2	8,4	1,3	-6,9	-16,4
1972	-22,4	-15,8	-7,8	4,2	8,1	16,2	15,6	14,1	6,7	0,9	-7,1	-17,3
1973	-21,1	-18,3	-6,3	2,0	7,1	15,8	16,7	15,2	9,3	0,2	-6,9	18,4
1974	-21,9	-19,0	-8,8	3,1	10,1	14,3	17,5	15,7	7,5	-0,5	-11,9	-26,2
1975	-17,1	-14,3	-4,8	0,2	7,1	14,5	17,8	13,8	9,0	0,1	-10,7	-22,5
1976	-17,2	-17,6	-9,2	1,7	8,8	17,3	16,8	13,7	8,4	-2,8	-16,1	-19,8
1977	-27,2	-16,9	-7,2	2,6	8,9	16,7	17,7	13,8	9,7	1,8	-6,7	-15,7
1978	-16,8	-17,7	-7,1	3,4	7,4	16,7	17,8	12,4	9,1	0,6	-6,8	-16,3

1979	-22,5	-13,0	-8,4	-2,1	8,6	17,4	18,6	14,2	9,0	1,8	-8,2	-12,2
1980	-18,7	-18,3	-11,6	0,3	10,4	15,5	17,2	16,0	9,1	1,2	-6,4	-17,9
1981	-21,2	-15,0	-4,8	3,6	11,2	17,7	15,9	14,7	9,6	-0,2	-11,9	-17,3
1982	-18,4	-15,6	-10,6	3,8	11,1	16,3	16,3	14,6	9,0	3,6	-4,8	-15,6
1983	-15,8	-12,7	-4,0	-0,7	7,2	15,0	16,3	15,1	7,3	3,1	-4,2	-17,1
1984	-19,8	-21,3	-6,0	-1,6	8,9	15,5	15,7	14,5	9,0	1,8	-11,4	-23,4
1985	-19,4	-18,6	-10,5	3,2	7,9	12,7	17,3	14,4	8,4	1,2	-6,9	-18,9
1986	-20,0	-18,6	-8,2	1,4	10,2	14,3	18,7	14,8	9,0	0,3	-12,1	-19,7
1987	-17,0	-13,9	-8,9	0,8	9,7	12,0	17,7	15,9	9,0	-0,9	-15,9	-15,2
1988	-20,6	-19,5	-8,0	1,8	8,2	13,6	15,9	15,2	10,4	1,1	-7,1	-13,9
1989	-15,8	-16,6	-4,8	1,8	9,6	14,0	17,4	15,2	7,8	2,1	-10,1	-12,4
1990	-23,1	-13,1	-4,3	2,5	11,6	15,3	18,2	14,9	8,8	2,5	-10,0	-14,2
1991	-17,0	-14,5	-9,9	1,9	9,2	15,6	18,8	14,6	9,6	3,1	-7,0	-19,1
1992	-13,0	-16,0	-6,3	2,0	11,1	13,8	18,4	15,1	6,2	1,3	-7,1	-13,7
1993	-19,7	-13,2	-6,3	1,1	7,4	15,1	18,7	15,4	8,0	1,6	-14,2	-18,8
1994	-16,6	-19,9	-6,7	2,8	9,8	17,9	18,5	15,2	8,6	1,9	-5,7	-15,7
1995	-19,5	-12,5	-4,9	3,6	9,5	13,0	19,3	16,9	8,8	2,9	-5,5	-15,3
1996	-24,1	-18,8	-8,6	0,4	10,2	15,1	20,1	14,6	8,4	0,0	-8,6	-15,2
1997	-16,6	-13,5	-2,0	6,9	12,5	15,6	17,2	15,3	8,8	3,2	-11,4	-17,9
1998	-24,6	-13,4	-7,4	1,6	9,9	15,4	19,8	18,6	9,2	2,8	-9,5	-13,8
1999	-17,8	-13,0	-14,3	1,6	12,8	15,1	20,0	15,2	8,3	1,9	-9,0	-10,7
2000	-20,8	-12,8	-4,8	4,7	10,9	16,9	17,0	16,4	8,9	-0,4	-10,9	-11,8
2001	-21,9	-14,7	-4,7	1,9	13,1	17,4	16,6	17,3	9,2	1,3	-3,9	-17,7
2002	-11,2	-8,3	-2,3	0,9	11,5	15,9	17,9	16,9	9,5	0,8	-4,3	-23,2
2003	-17,5	-16,1	-7,8	0,7	10,7	16,9	17,5	15,1	9,8	1,2	-11,0	-16,0
2004	-21,2	-11,3	-7,8	2,1	12,3	16,7	18,1	15,2	9,0	2,7	-7,8	-18,2
2005	-21,2	-23,1	-4,4	2,5	9,8	15,9	19,6	16,6	9,6	3,7	-6,7	-23,1
2006	-21,3	-14,1	-5,2	-0,6	7,7	17,1	18,0	14,1	9,5	2,0	-5,0	-11,3
2007	-16,3	-10,6	-7,7	5,7	10,8	14,7	20,1	15,0	10,5	1,8	-8,6	-14,5
2008	-22,4	-15,1	-1,8	2,5	11,0	16,5	19,0	15,2	8,1	2,5	-3,8	-16,6
2009	-20,8	-18,3	-6,4	4,1	10,3	13,5	17,7	15,1	9,2	2,2	-7,7	-17,5
2010	-26,4	-22,2	-7,9	0,4	8,0	15,9	17,2	14,9	8,4	2,3	-2,9	-20,6
2011	-28,2	-16,0	-8,4	4,2	9,6	18,0	16,6	15,3	9,2	3,8	-10,7	-17,3
2012	-21,9	-20,2	-4,7	4,7	11,0	18,7	19,1	16,1	10,5	1,8	-7,6	-23,5
2013	-16,9	-13,8	-3,6	3,4	8,0	14,4	17,6	16,6	8,3	1,8	-2,6	-11,9
2014	-17,2	-18,2	-3,1	4,9	8,7	15,5	18,0	15,9	8,0	0,5	-7,8	-18,6
2015	-15,9	-15,1	-5,0	3,3	10,6	17,3	18,9	15,5	8,1	3,3	-8,6	-10,6
2016	-23,1	-12,3	-2,8	5,0	9,0	17,0	20,0	15,3	11,7	-2,6	-13,0	-15,0

Таблица Б3 – г. Междуреченск.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1957	-17,4	-15,3	-10,8	0,8	8,5	16,9	17,4	15,1	9,6	1,6	-8,2	-10,3
1958	-21,3	-11,7	-11,5	-0,8	7,8	13,0	18,2	16,3	8,6	2,4	-5,2	-14,6
1959	-17,9	-12,7	-5,9	2,5	8,8	16,2	18,7	15,9	11,7	2,1	-14,0	-20,2
1960	-18,2	-12,9	-12,3	0,6	8,1	15,2	17,0	14,6	9,4	-0,5	-12,0	-16,8
1961	-14,0	-12,4	-6,2	4,8	9,8	14,3	19,0	15,4	10,0	-1,5	-7,5	-14,5
1962	-16,2	-12,5	-4,5	3,4	12,2	17,7	20,0	16,9	11,3	1,9	-11,7	-13,4
1963	-16,6	-10,3	-2,8	-1,9	9,2	15,8	18,2	16,3	8,2	2,7	-2,9	-11,4
1964	-13,0	-21,1	-9,1	-3,0	9,9	16,3	19,3	17,0	10,4	-0,3	-3,9	-9,9

1965	-16,2	-14,7	-5,6	1,2	12,5	17,9	21,1	16,8	10,1	3,0	-10,0	-18,6
1966	-20,1	-15,2	-7,3	-0,6	7,6	16,6	18,6	16,8	13,8	1,9	-10,4	-27,2
1967	-21,4	-14,7	-5,8	3,1	11,8	14,9	19,0	13,9	7,6	3,7	-12,5	-14,2
1968	-17,9	-15,1	-2,1	2,4	11,2	15,1	19,4	16,4	6,2	0,9	-11,2	-18,7
1969	-29,4	-25,0	-10,6	1,0	7,2	16,3	22,8	14,0	8,6	2,7	-5,7	-17,7
1970	-16,4	14,2	-10,3	2,8	8,8	15,7	18,1	15,4	10,3	0,3	-10,0	-16,8
1971	-12,0	-19,3	-10,8	2,8	9,5	15,7	17,5	15,6	9,8	4,0	-4,0	-12,9
1972	-19,4	-13,3	-6,8	5,6	8,8	17,1	16,6	14,9	7,4	1,3	-5,5	-13,9
1973	-16,8	-15,4	-5,1	2,9	8,6	16,8	18,1	16,8	10,9	1,3	-3,5	-12,1
1974	-18,6	-17,9	-8,6	4,5	10,8	15,6	19,2	17,4	8,9	-0,7	-10,2	-21,8
1975	-12,5	-11,9	-3,8	0,9	8,4	15,3	19,0	15,1	10,3	2,1	-8,2	-17,5
1976	-13,9	-16,0	-9,3	2,4	9,8	18,6	18,2	14,6	9,8	-1,3	-12,3	-18,1
1977	-24,1	-15,9	-5,8	3,4	9,8	17,9	19,3	14,8	11,2	3,1	-4,7	-13,2
1978	-12,9	-14,9	-7,1	4,3	8,2	17,4	19,3	13,8	10,6	2,5	-3,1	-12,8
1979	-22,2	-10,7	-7,3	-1,1	9,8	18,8	20,6	15,3	10,7	3,1	-6,6	-10,7
1980	-16,8	-16,6	-9,5	0,9	10,8	17,2	18,4	17,1	10,4	1,8	-4,2	-13,0
1981	-17,2	-13,0	-3,2	5,0	12,2	19,3	17,2	16,5	10,6	0,7	-9,5	-15,0
1982	-15,4	-12,3	-10,0	5,0	12,1	18,0	18,1	15,9	10,4	3,9	-2,8	-11,5
1983	-10,9	-9,1	-2,2	-0,5	8,0	16,3	18,3	16,8	8,3	4,7	-2,0	-11,8
1984	-16,9	-18,9	-5,2	-1,5	9,4	16,6	17,1	16,2	10,1	2,9	-9,4	-21,7
1985	-15,5	-17,8	-9,2	3,7	8,6	14,0	18,7	16,1	10,1	2,9	-6,2	-15,4
1986	-15,1	-15,0	-6,1	2,4	10,8	15,9	20,9	16,1	10,3	2,1	-7,9	-15,1
1987	-13,6	-11,1	-7,9	1,6	11,2	13,2	19,5	17,9	10,6	0,1	-13,4	-11,0
1988	-16,3	-17,2	-5,6	3,6	9,7	14,9	17,7	16,7	12,4	3,1	-3,5	-10,2
1989	-11,1	-12,2	-3,2	2,7	11,8	15,3	19,5	17,5	9,7	3,6	-7,9	-9,3
1990	-16,5	-10,7	-1,2	4,5	13,4	16,6	18,8	15,6	9,2	2,9	-9,6	-12,3
1991	-13,5	-14,2	-10,8	1,9	9,3	16,3	19,2	15,0	9,9	3,0	-6,4	-18,2
1992	-10,2	-14,3	-7,1	1,4	11,3	13,6	18,6	15,4	6,7	1,6	-7,0	-11,6
1993	-17,3	-12,2	-6,6	1,5	7,8	15,3	19,1	15,9	8,1	2,7	-13,5	-17,9
1994	-15,2	-18,9	-7,2	2,5	10,1	17,9	18,9	15,2	8,7	2,6	-4,8	-13,6
1995	-17,8	-10,9	-6,2	3,3	9,7	12,7	19,6	17,1	8,6	3,4	-4,5	-12,8
1996	-23,1	-17,8	-9,5	0,8	9,5	15,0	20,3	14,4	8,1	-0,3	-8,4	-14,8
1997	-13,6	-11,8	-2,5	6,9	12,1	15,2	17,3	15,8	8,6	3,3	-10,7	-15,6
1998	-23,0	-13,0	-9,1	1,1	9,6	15,3	19,9	18,0	8,5	2,7	-9,6	-10,8
1999	-16,9	-12,8	-15,7	1,7	12,8	14,5	20,7	15,6	8,2	2,3	-8,5	-10,5
2000	-20,3	-12,0	-4,8	4,1	11,2	17,5	17,0	16,6	8,0	-1,0	-10,9	-12,7
2001	-21,1	-14,5	-4,8	1,3	13,3	17,6	16,4	17,3	9,5	1,5	-3,4	-17,0
2002	-8,9	-6,8	-1,9	0,6	11,7	16,1	18,2	17,1	9,5	0,8	-4,2	-20,6
2003	-16,1	-14,7	-7,3	0,5	11,2	17,3	17,7	15,6	9,7	1,2	-10,1	-13,4
2004	-20,1	-10,4	-7,8	1,8	12,4	16,7	17,9	15,0	8,9	3,1	-6,1	-16,9
2005	-18,4	-22,3	-4,0	2,8	9,9	16,9	20,0	16,9	9,9	4,3	-7,4	-21,3
2006	-21,5	-14,3	-5,2	-0,8	8,0	17,4	18,0	13,8	9,8	2,6	-4,4	-8,8
2007	-13,6	-10,4	-8,2	5,2	11,0	14,6	20,2	15,1	10,5	1,9	-7,1	-13,1
2008	-21,1	-14,4	-2,1	2,5	10,7	16,6	19,3	15,2	8,3	3,1	-3,3	-16,7
2009	-19,4	-19,7	-7,0	4,1	10,7	13,8	18,0	15,4	9,3	1,9	-8,6	-17,1
2010	-27,7	-23,5	-8,4	0,1	7,6	15,7	17,1	14,9	8,2	2,4	-2,6	-20,4
2011	-26,7	-14,6	-7,4	5,4	9,9	18,1	16,3	15,1	8,9	5,2	-8,4	-16,1
2012	-21,5	-22,0	-4,7	4,3	9,7	19,2	19,3	15,9	10,4	3,2	-6,5	-23,5
2013	-16,1	-14,2	-4,3	3,9	8,3	14,4	17,7	16,5	8,7	2,1	-2,0	-8,6
2014	-16,4	-18,8	-3,0	4,9	8,5	15,5	18,2	16,0	8,0	1,0	-7,1	-15,1
2015	-13,5	-14,1	-4,7	3,8	10,9	17,3	19,1	15,4	7,8	3,7	-9,7	-8,2

2016	-23,0	-11,4	-3,3	5,3	9,2	17,2	20,0	15,6	11,6	-2,8	-12,2	-13,6
------	-------	-------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	-------	-------

Таблица Б4 – пос. Кондома.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1957	-19,2	-15,8	-10,3	-0,1	8,1	16,0	16,0	14,2	8,7	1,0	-8,9	-11,9
1958	-21,2	-11,1	-12,0	-0,9	7,5	11,8	17,4	15,8	8,0	1,7	-7,1	-16,0
1959	-18,6	-14,1	-5,8	2,0	8,7	15,4	17,6	14,9	10,4	2,0	-14,5	-19,6
1960	-18,7	-13,6	-12,7	-0,3	7,1	14,5	16,2	13,9	8,2	-0,9	-12,6	-17,6
1961	-15,2	-13,6	-6,5	3,9	9,5	12,8	17,9	14,4	9,0	-2,3	-8,1	-15,1
1962	-18,3	-13,3	-5,3	2,3	12,4	16,4	18,1	15,3	9,9	1,3	-10,8	-14,0
1963	-17,2	-10,1	-2,9	-3,3	8,1	14,4	16,7	15,0	7,1	2,2	-4,2	-13,2
1964	-15,4	-21,5	-9,4	-3,6	9,4	15,4	18,2	16,1	8,9	-1,0	-5,2	-10,5
1965	-16,1	-15,0	-7,4	-0,4	11,8	16,2	19,0	14,9	9,0	2,0	-10,4	-18,5
1966	-19,3	-15,2	-7,0	0,9	11,5	15,3	18,6	13,9	12,3	1,4	-10,6	-27,3
1967	-22,5	-15,4	-6,6	2,2	11,1	14,3	18,2	12,9	7,0	3,2	-13,4	-15,9
1968	-19,5	-16,0	-3,1	1,3	10,5	14,2	18,0	14,9	5,7	-0,5	-11,6	-18,7
1969	-30,8	-25,7	-11,5	0,7	7,0	15,2	20,3	12,9	7,6	1,9	-7,0	-18,9
1970	-17,1	-14,1	-11,4	2,1	8,5	14,9	16,8	14,5	9,2	0,2	-10,5	-18,1
1971	-13,9	-17,9	-11,7	2,3	9,1	14,2	15,9	14,2	8,3	2,0	-5,2	-13,4
1972	-21,3	-14,6	-7,8	4,4	8,3	16,0	15,3	13,9	6,9	1,0	-5,7	-15,0
1973	-17,7	-16,5	-6,5	1,7	7,5	15,7	16,9	15,3	9,3	0,8	-5,0	-13,6
1974	-19,7	-18,7	-8,7	3,6	10,3	14,8	17,3	15,8	7,8	0,1	-11,4	-23,8
1975	-13,6	-12,0	-4,4	0,4	7,7	14,0	17,8	13,7	9,1	1,2	-10,2	-18,6
1976	-14,7	-16,3	-9,8	1,4	9,4	17,2	16,8	13,9	8,7	-2,7	-14,0	-19,1
1977	-25,8	-16,2	-6,9	2,2	9,4	16,4	17,7	13,7	10,0	2,0	-6,6	-13,9
1978	-14,1	-15,4	-7,1	3,8	7,6	16,4	17,9	12,7	9,3	1,3	-5,1	-13,7
1979	-21,2	-11,6	-8,7	-2,4	8,9	17,4	18,7	14,3	9,3	2,5	-7,3	-10,6
1980	-17,1	-16,1	-11,0	0,3	11,0	15,8	17,4	16,0	9,4	1,2	-5,3	-14,8
1981	-18,4	-13,7	-4,3	4,0	11,1	17,7	16,3	15,1	9,9	0,7	-9,8	-15,3
1982	-16,2	-12,9	-10,9	4,1	11,4	16,3	16,5	14,6	9,6	3,9	-4,1	-13,3
1983	-12,5	-10,7	-3,4	-1,1	7,5	15,2	16,6	15,3	7,6	4,0	-3,2	-13,9
1984	-18,5	-20,4	-5,9	-2,1	8,7	15,4	15,9	14,8	9,1	2,1	-10,3	-23,3
1985	-17,1	-17,5	-11,1	3,7	8,1	13,0	17,4	14,6	8,5	1,7	-6,7	-16,6
1986	-16,7	-16,2	-8,4	0,9	10,6	14,1	18,4	15,1	9,7	0,9	-10,6	-16,8
1987	-14,6	-11,8	-9,4	0,7	10,1	12,2	17,8	16,2	9,3	-0,8	-15,0	-12,6
1988	-17,7	-19,0	-7,6	2,4	8,7	13,6	16,2	15,4	10,7	1,5	-5,4	-11,1
1989	-13,4	-13,8	-4,5	1,6	10,3	13,6	17,7	15,4	7,8	2,9	-8,9	-9,8
1990	-19,2	-11,7	-2,7	2,1	12,0	15,5	18,5	14,9	9,5	2,9	-8,4	-12,2
1991	-13,6	-13,7	-10,0	1,9	9,5	15,5	19,0	14,8	10,0	3,2	-6,6	-16,1
1992	-9,8	-13,6	-6,9	2,2	11,3	13,6	18,4	15,2	6,1	1,8	-6,8	-11,1
1993	-15,8	-11,9	-5,5	1,2	7,9	15,1	18,9	15,5	8,2	2,8	-14,2	-16,9
1994	-14,7	-17,6	-6,4	2,5	10,5	17,9	19,0	15,2	8,6	2,3	-4,8	-13,1
1995	-16,9	-10,2	-5,1	3,8	9,8	13,2	19,2	17,1	8,9	3,5	-4,6	-13,0
1996	-22,1	-16,2	-8,6	0,8	10,0	15,2	20,1	14,5	8,7	-0,1	-8,4	-13,3
1997	-13,3	-11,0	-1,3	7,3	12,7	15,2	17,3	15,8	9,1	4,5	-11,3	-16,1
1998	-22,3	-13,0	-7,7	1,5	10,2	15,3	19,8	18,5	8,9	3,5	-9,3	-12,1
1999	-15,5	-9,5	-14,6	1,9	13,3	14,8	20,2	15,6	8,5	2,9	-7,7	-9,4

2000	-18,9	-10,9	-4,2	4,8	11,5	16,9	17,0	16,6	9,4	-0,6	-10,9	-10,9
2001	-20,0	-13,3	-3,3	1,9	13,5	17,4	16,2	17,2	9,5	2,1	-2,8	-16,8
2002	-9,3	-6,7	-1,4	0,7	11,9	15,9	17,4	17,0	9,9	0,9	-3,9	-19,8
2003	-14,8	-14,0	-7,2	0,2	11,4	16,7	16,8	15,1	10,1	1,3	-10,3	-12,8
2004	-18,9	-9,6	-7,3	2,4	13,0	16,6	17,8	15,1	9,3	3,3	-6,0	-16,0
2005	-18,1	-21,3	-3,2	2,8	10,0	16,0	19,4	16,8	9,8	3,9	-6,6	-19,2
2006	-21,0	-13,4	-4,3	-0,7	8,1	17,2	17,9	13,7	10,0	2,7	-3,7	-9,1
2007	-12,9	-9,3	-7,5	6,2	11,1	14,5	20,0	14,8	10,7	2,0	-7,7	-12,7
2008	-20,1	-13,5	-1,2	2,9	11,2	16,4	19,0	15,4	8,1	3,2	-3,4	-15,4
2009	-17,8	-17,4	-5,7	4,3	10,7	13,4	18,1	15,1	9,5	2,3	-8,4	-16,8
2010	-25,2	-22,1	-7,8	0,4	7,8	15,5	16,6	14,8	8,5	2,7	-2,1	-18,1
2011	-24,9	-13,9	-7,2	5,3	9,6	17,6	16,2	14,8	9,2	4,6	-9,3	-15,2
2012	-21,0	-19,6	-4,6	4,8	9,5	18,6	19,0	16,0	10,6	1,5	-6,9	-23,5
2013	-14,2	-13,2	-3,2	3,4	8,1	15,8	17,5	16,3	8,6	2,2	-2,6	-9,4
2014	-15,8	-18,4	-2,4	5,0	8,5	15,0	17,6	15,9	8,2	1,0	-7,9	-15,8
2015	-13,5	-12,7	-4,7	3,7	11,1	17,1	18,5	15,2	7,6	3,9	-8,8	-8,0
2016	-19,0	-9,6	-2,7	4,9	9,1	17,3	19,7	15,0	11,3	-3,0	-13,4	-12,7

Таблица Б5 – пгт Кузедеево.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1955	-17,2	-15,7	-10,6	0,1	12,0	16,4	17,8	17,5	8,3	1,4	-5,5	-14,4
1956	-21,9	-18,2	-10,4	2,5	11,8	12,9	19,1	16,0	8,9	4,6	-8,1	-15,3
1957	-17,5	-15,6	-10,3	0,4	9,0	16,9	17,0	15,0	9,8	2,4	-7,6	-9,1
1958	-19,7	-10,1	-11,1	-0,8	8,6	12,3	18,0	16,2	9,0	2,9	-4,7	-13,1
1959	-17,6	-12,6	-5,5	2,7	9,3	16,5	18,3	15,6	11,8	2,6	-14,1	-19,5
1960	-18,1	-12,3	-12,3	0,1	8,6	15,0	16,9	14,4	9,2	0,5	-11,9	-16,6
1961	-13,4	-11,8	-6,1	5,1	10,2	13,7	18,4	15,3	10,1	-1,9	-7,2	-14,1
1962	-15,6	-12,3	-4,5	3,0	12,9	17,2	19,4	16,7	11,0	1,9	-11,3	-12,6
1963	-14,7	-9,0	-2,8	-1,8	9,3	15,5	18,0	15,9	8,0	3,2	-2,6	-10,8
1964	-11,7	-20,1	-9,5	-3,5	10,6	16,0	19,2	16,9	10,2	-0,1	-3,1	-9,9
1965	-15,3	-14,4	-6,1	0,6	13,1	17,3	20,2	16,2	10,5	3,2	-10,3	-18,2
1966	-19,4	-15,2	-7,8	-1,2	8,3	16,8	18,0	16,1	13,9	2,6	-10,3	-26,7
1967	-20,3	-14,8	-6,5	3,6	12,1	14,6	18,7	13,5	7,6	4,4	-12,4	-13,4
1968	-17,4	-14,6	-2,4	2,6	11,1	14,8	19,0	16,0	6,3	1,3	-11,0	-18,6
1969	-29,0	-24,9	-11,6	0,6	8,1	16,3	21,9	13,6	8,5	2,7	-5,4	-18,1
1970	-15,8	-13,4	-10,5	3,0	9,1	15,6	17,6	15,2	10,1	0,4	-9,3	-16,9
1971	-11,6	-18,8	-11,0	3,0	9,9	15,4	16,7	15,2	9,6	4,7	-3,2	-12,3
1972	-19,7	-13,7	-7,6	5,5	9,1	17,1	16,1	14,6	7,5	1,8	-5,4	-13,8
1973	-16,3	-15,8	-5,8	2,7	8,8	16,5	17,8	16,3	10,7	1,2	-3,0	-11,6
1974	-18,8	-18,4	-8,6	4,5	11,5	16,0	18,7	17,0	8,8	0,1	-10,1	-21,7
1975	-12,1	-11,5	-3,7	0,8	9,0	15,0	18,6	14,8	10,2	2,5	-8,1	-17,2
1976	-13,2	-16,1	-9,7	2,1	10,5	18,4	18,0	14,7	9,6	-1,8	-12,4	-18,1
1977	-24,5	-15,8	-5,9	3,6	10,2	17,8	19,0	14,4	11,0	3,3	-4,5	-12,6
1978	-12,8	-14,3	-7,3	4,7	8,6	17,2	19,0	13,6	10,8	2,6	-2,3	-12,2
1979	-21,9	-11,4	-8,0	-1,8	10,3	18,6	19,9	14,9	10,7	3,5	-6,2	-9,7
1980	-15,9	-15,6	-10,0	1,1	11,6	16,9	18,0	16,4	10,4	1,6	-4,1	-12,9
1981	-17,1	-13,5	-3,2	5,2	12,4	18,8	17,2	15,9	10,7	1,0	-9,4	-13,8
1982	-15,4	-11,3	-10,3	5,5	12,5	17,4	17,6	15,4	10,3	4,6	-2,9	-11,9
1983	-11,0	-9,6	-2,6	-0,7	8,4	16,3	17,6	16,3	8,4	5,0	-1,7	-11,4

1984	-16,8	-19,3	-5,4	-1,5	9,7	16,3	16,6	15,6	9,6	3,3	-10,0	-22,1
1985	-15,2	-17,8	-9,9	3,9	8,7	13,8	18,1	15,5	9,5	2,6	-6,6	-15,3
1986	-15,3	-15,5	-7,1	2,0	11,0	15,0	19,5	15,9	10,5	2,1	-8,7	-15,0
1987	-14,1	-11,5	-9,1	1,3	11,3	12,9	18,6	17,4	10,2	-0,3	-14,4	-10,8
1988	-16,7	-18,2	-6,9	3,7	9,4	14,7	17,1	16,0	11,6	3,0	-3,3	-10,2
1989	-11,6	-12,9	-4,2	2,1	11,8	14,5	18,5	16,4	9,2	4,1	-8,5	-8,7
1990	-17,2	-11,1	-2,1	3,7	13,3	16,4	19,4	15,7	10,2	4,4	-7,7	-10,4
1991	-11,4	-13,3	-10,0	2,8	10,8	16,5	20,0	15,4	10,9	3,9	-5,8	-15,8
1992	-8,4	-11,8	-6,2	2,0	12,7	14,4	19,3	16,0	6,7	3,5	-5,6	-10,1
1993	-14,4	-10,6	-5,5	2,2	8,5	15,8	19,6	16,3	8,9	4,0	-13,9	-16,0
1994	-13,8	-17,1	-5,9	3,4	11,5	18,8	20,2	15,9	9,3	3,6	-3,8	-11,9
1995	-15,9	-8,6	-5,5	4,4	10,7	13,5	19,6	17,8	9,6	4,8	-2,2	-10,8
1996	-21,2	-17,2	-8,3	1,7	10,7	15,9	20,8	14,7	9,1	0,7	-8,1	-12,7
1997	-11,5	-9,3	-0,9	9,5	13,1	15,8	18,2	16,7	10,6	5,7	-10,0	-14,3
1998	-22,3	-10,9	-7,7	1,9	11,0	16,0	20,4	19,3	9,4	4,1	-8,8	-9,4
1999	-16,0	-9,5	-14,3	2,2	15,1	15,1	21,2	16,1	9,4	3,7	-7,0	-9,2
2000	-18,0	-9,8	-3,7	5,4	12,0	17,6	17,7	17,2	10,4	-0,2	-10,3	-10,7
2001	-19,2	-12,4	-3,1	2,3	15,0	18,0	16,6	18,3	10,4	2,9	-0,9	-15,9
2002	-6,5	-5,6	-0,4	1,9	13,2	16,7	18,2	17,4	10,8	2,0	-3,0	-19,1
2003	-13,9	-12,6	-6,2	1,1	12,7	17,5	17,8	16,0	10,9	2,8	-9,0	-11,3
2004	-18,4	-9,2	-6,9	2,9	14,4	17,4	18,4	15,7	9,9	5,3	-3,8	-15,8
2005	-16,6	-20,0	-2,7	3,9	10,8	16,0	20,3	17,5	10,6	5,4	-6,3	-18,3
2006	-20,9	-13,4	-4,1	-0,7	9,5	18,3	18,6	14,2	11,3	3,6	-3,8	-7,8
2007	-10,5	-9,1	-6,9	7,5	11,8	15,1	20,8	15,4	11,7	3,0	-5,9	-10,7
2008	-19,0	-12,3	-0,7	3,8	12,1	17,3	19,8	16,0	8,6	4,6	-1,2	-15,0
2009	-16,9	-18,4	-5,6	5,6	11,5	14,1	18,7	15,5	10,4	2,7	-7,8	-16,1
2010	-25,5	-21,9	-6,8	1,8	9,0	16,4	17,3	15,8	9,6	4,5	-1,2	-18,4
2011	-23,8	-12,7	-6,0	7,0	10,8	18,6	16,8	15,5	10,8	6,3	-7,6	-13,9
2012	-20,0	-19,5	-3,5	5,8	10,8	19,9	20,5	16,9	11,7	2,6	-6,0	-22,2
2013	-13,7	-12,7	-3,0	5,1	9,0	14,8	18,5	17,2	9,4	5,9	-1,1	-6,2
2014	-13,9	-17,1	-1,7	6,7	9,5	16,1	18,9	16,8	8,8	1,8	-7,2	-13,3
2015	-11,4	-11,6	-4,0	5,3	11,7	18,0	19,0	16,2	8,4	4,7	-8,5	-6,2
2016	-19,7	-9,4	-2,3	6,6	10,0	18,0	20,5	15,7	12,4	-2,4	-11,8	-10,8

## Приложение В

Месячное и годовое количество осадков.

Таблица В1 - г. Новокузнецк.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1961	42,2	15,3	8,0	20,9	42,4	101,2	89,4	94,2	73,1	79,5	45,1	35,4	647
1962	12,0	8,9	15,3	31,3	53,6	29,0	22,4	55,0	21,1	63,9	17,4	37,1	367
1963	15,8	21,6	7,3	10,4	26,8	38,9	97,9	69,5	61,7	62,8	72,8	33,9	519
1964	12,5	1,6	16,7	41,1	21,8	86,6	72,1	65,1	58,9	64,9	52,0	47,2	541
1965	20,6	3,2	8,5	21,3	18,2	45,9	46,3	60,6	56,1	74,0	39,9	33,9	429
1966	65,6	56,3	29,6	36,8	70,8	95,9	34,8	48,3	14,1	24,5	68,6	27,7	573
1967	7,5	24,5	12,9	9,9	43,8	112,0	94,4	33,2	33,9	30,4	14,6	2,8	420
1968	5,9	12,9	39,1	44,0	29,4	23,7	82,1	23,0	58,6	25,8	74,8	37,1	456
1969	15,6	20,8	26,3	55,2	72,0	42,5	25,0	69,4	25,8	39,7	18,3	10,1	421

1970	13,2	28,4	6,1	32,4	87,2	82,9	59,2	81,0	27,9	69,3	29,1	21,8	539
1971	24,1	6,0	15,4	22,4	54,1	43,6	96,0	43,6	17,1	24,6	25,1	19,7	392
1972	17,1	21,9	32,9	22,3	44,2	47,2	141,1	102,3	39,6	47,8	34,0	52,3	603
1973	49,1	28,0	11,5	22,4	61,7	56,0	88,3	18,6	6,4	47,6	31,7	1,8	423
1974	17,8	19,9	22,5	5,5	25,9	39,6	24,9	31,1	58,9	57,1	30,7	9,7	344
1975	23,8	16,8	16,0	41,8	55,0	37,7	31,8	39,0	66,7	35,3	41,9	10,8	417
1976	20,7	30,7	9,8	4,8	27,7	42,7	71,3	136,2	47,5	54,4	10,1	12,5	468
1977	9,7	26,7	11,7	19,3	54,3	26,4	31,1	106,9	11,7	42,1	12,0	40,2	392
1978	19,5	5,6	6,9	53,2	32,1	77,2	66,9	59,1	13,7	28,9	28,1	30,3	422
1979	99,2	20,9	17,6	24,3	57,3	21,3	66,9	44,5	58,7	69,2	41,2	36,3	557
1980	14,2	2,2	4,6	16,6	10,6	87,3	81,4	34,6	20,8	26,1	54,1	33,6	386
1981	7,3	14,1	11,3	17,8	46,4	8,5	50,6	35,2	30,8	66,0	16,3	8,0	312
1982	19,7	7,4	11,4	18,9	36,5	23,6	68,6	37,7	19,6	54,5	42,0	19,6	360
1983	14,8	17,8	10,5	22,8	19,5	48,8	54,6	22,7	37,9	37,8	47,2	14,9	349
1984	14,2	19,7	13,9	49,7	34,7	105,6	80,2	86,9	56,5	67,4	76,2	38,4	643
1985	8,9	9,8	3,4	33,5	55,9	83,1	33,5	75,7	23,7	76,5	47,9	25,0	477
1986	23,9	9,2	9,3	3,6	53,6	19,6	11,9	102,0	23,6	47,3	28,8	24,7	358
1987	45,1	28,7	13,7	35,3	48,1	29,6	129,6	28,5	73,9	95,9	54,2	41,4	624
1988	29,8	15,6	5,3	10,4	44,9	32,4	84,2	42,4	17,8	51,4	33,2	21,9	389
1989	20,8	32,1	1,9	45,0	38,3	47,8	73,8	23,4	7,5	55,2	19,3	65,7	431
1990	16,8	38,9	35,7	11,8	24,1	83,6	82,4	52,7	52,9	28,2	35,8	29,1	492
1991	66,3	23,1	16,8	16,1	42,8	28,6	70,8	64,4	31,2	38,4	31,0	44,3	474
1992	31,4	12,1	14,3	45,3	15,5	42,6	39,2	36,5	110,1	29,6	27,0	39,9	444
1993	15,0	20,1	4,7	2,7	58,8	71,7	33,8	56,0	35,0	17,2	27,3	27,5	370
1994	29,7	14,1	17,0	20,1	41,2	20,4	47,2	35,6	34,5	12,7	37,3	18,2	328
1995	20,7	6,4	13,4	30,8	43,4	55,2	86,3	89,6	42,0	47,6	14,0	14,8	464
1996	30,9	12,9	9,7	26,4	29,1	64,7	85,5	29,3	56,8	27,1	54,0	39,6	466
1997	31,9	16,6	2,9	2,9	43,1	13,4	29,6	92,3	12,8	27,1	18,3	32,3	323
1998	6,4	27,4	4,4	46,1	50,1	11,5	52,7	46,8	43,9	36,8	31,3	43,6	401
1999	39,0	17,8	16,6	24,7	74,5	43,0	82,8	38,7	48,4	26,3	20,1	29,8	462
2000	19,5	9,7	16,6	22,9	72,2	95,2	98,6	137,2	54,2	41,3	36,8	69,2	673
2001	34,6	27,3	17,0	42,4	26,7	67,4	95,1	38,1	27,4	49,7	43,4	28,8	498
2002	40,8	27,5	61,1	15,6	14,2	82,1	43,9	27,2	48,5	49,7	49,7	33,9	494
2003	20,9	14,8	8,7	19,4	24,6	100,0	41,6	28,4	34,9	25,5	48,9	21,0	389
2004	12,4	25,1	50,0	83,8	21,1	70,4	52,8	37,5	58,8	22,9	29,8	46,7	511
2005	22,3	4,3	17,5	24,5	13,6	81,6	56,5	125,5	44,6	26,3	59,5	13,2	489
2006	22,5	26,3	17,5	42,2	35,2	65,2	142,8	63,2	16,5	55,4	31,4	40,3	559
2007	21,3	33,4	10,6	5,8	103,5	50,0	109,2	92,1	15,8	36,3	23,4	19,7	521
2008	19,0	12,7	18,6	32,7	31,6	71,2	66,8	60,6	47,7	10,6	46,9	26,2	445
2009	24,5	35,5	7,9	20,7	36,5	68,9	44,4	78,9	35,6	64,2	36,5	31,6	485
2010	9,5	5,4	41,2	28,5	56,4	47,3	99,1	41,4	18,4	21,5	82,0	39,5	490
2011	4,2	11,7	16,2	20,3	42,5	47,1	70,2	72,1	26,5	31,2	49,7	9,4	401
2012	11,7	2,9	18,5	10,7	29,4	29,4	19,5	52,7	35,2	51,7	65,7	18,8	346
2013	27,7	18,9	35,1	23,4	78,9	33,0	120,8	85,8	33,0	32,2	41,0	15,1	545
2014	16,5	20,0	14,8	23,4	47,1	82,1	54,5	59,4	49,1	106,6	43,2	12,7	529
2015	21,6	15,1	28,5	39,7	54,1	74,9	77,6	67,7	63,5	48,1	34,0	75,8	601
2016	7,1	26,9	10,4	94,2	45,0	61,0	83,0	36,9	46,3	71,8	38,6	44,3	566

Таблица В2 - пос. Усть-Кабырза.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1955	16,5	47,8	48,2	23,7	77,4	54,7	119,0	35,3	140,1	47,1	28,2	48,9	687
1956	39,4	7,5	16,4	94,5	114,0	129,9	96,8	131,9	96,7	119,7	17,2	43,2	907
1957	29,2	46,9	35,4	98,5	42,8	130,8	74,1	104,9	26,5	241,1	155,0	53,1	1038
1958	16,5	55,3	26,9	63,1	61,2	206,9	74,1	96,1	53,3	67,9	62,9	40,7	825
1959	20,1	20,5	25,5	96,6	154,3	73,0	156,2	150,5	33,0	64,8	73,8	98,3	967
1960	55,1	40,7	39,6	38,0	26,8	106,5	161,4	74,8	90,5	91,9	87,7	53,2	866
1961	49,0	30,8	13,2	34,0	75,2	146,8	87,9	106,9	117,8	95,0	96,1	75,3	928
1962	22,0	6,2	25,2	29,9	93,0	30,2	83,2	52,9	62,6	68,5	52,7	68,4	595
1963	28,5	22,8	26,5	34,4	47,1	118,1	63,5	79,1	93,5	104,8	172,6	48,7	840
1964	18,5	5,5	43,6	57,3	51,0	96,0	47,0	140,2	45,2	81,0	61,6	120,6	768
1965	50,8	7,9	13,5	31,6	90,4	51,1	36,1	99,2	124,7	77,2	90,1	86,6	759
1966	80,7	96,9	50,2	106,0	85,2	120,4	72,6	94,8	36,9	43,4	130,3	29,5	947
1967	18,8	32,7	18,9	22,5	86,8	186,1	151,5	99,3	31,6	39,6	24,9	5,2	718
1968	15,5	14,0	68,0	61,3	95,7	49,0	108,7	41,5	69,4	26,7	194,3	85,3	829
1969	14,5	43,8	29,0	99,2	150,1	70,0	43,3	141,2	105,1	124,3	51,6	19,5	892
1970	26,8	32,4	12,7	105,2	134,7	89,7	106,5	73,1	48,3	93,7	46,2	39,6	809
1971	32,8	17,5	47,9	54,3	145,8	69,5	99,9	59,7	41,6	40,2	45,5	39,9	695
1972	31,9	27,3	36,8	26,0	79,8	75,4	149,2	103,6	66,2	107,7	98,7	86,3	889
1973	31,6	30,4	23,1	54,5	91,2	65,8	69,3	65,1	20,3	47,9	63,0	14,5	577
1974	27,7	38,5	41,4	25,3	50,0	107,0	53,9	79,7	201,8	123,1	55,4	12,5	816
1975	36,9	39,3	22,3	124,0	158,1	49,7	68,4	89,7	90,5	96,4	31,8	25,5	833
1976	34,9	32,8	40,8	13,2	71,3	49,5	59,8	182,0	72,7	131,7	22,7	34,0	745
1977	14,8	49,2	41,5	21,6	155,0	61,8	86,5	140,9	81,5	124,1	30,5	51,5	859
1978	53,2	15,7	22,2	148,1	86,9	69,9	127,4	82,3	32,2	84,9	23,5	58,9	805
1979	79,1	55,9	20,4	32,4	99,0	63,3	46,1	100,4	44,5	191,9	57,7	34,7	825
1980	28,3	5,0	6,1	32,8	71,6	215,4	114,5	60,9	53,6	52,5	97,0	40,1	778
1981	18,5	26,0	25,9	34,8	53,4	72,5	170,3	126,3	82,4	136,8	10,8	35,5	793
1982	58,5	13,2	13,9	23,4	104,9	69,0	143,0	136,5	56,7	123,3	54,4	54,9	852
1983	18,5	17,7	10,5	71,7	96,3	76,0	153,6	98,1	147,5	36,2	67,7	38,1	832
1984	18,4	14,5	23,8	95,9	69,4	147,9	168,7	112,6	53,2	83,2	66,2	47,4	901
1985	21,1	21,1	16,4	65,8	112,2	108,6	76,9	159,8	65,5	77,2	57,5	26,1	808
1986	21,6	13,8	24,2	32,4	68,6	56,1	45,4	134,4	61,3	55,3	28,8	41,2	583
1987	55,8	48,9	11,1	40,1	134,7	105,2	82,0	64,2	146,1	81,4	92,8	94,0	956
1988	36,0	12,3	8,5	48,7	80,8	74,5	166,5	126,0	42,5	72,9	29,9	46,4	745
1989	37,8	30,5	9,5	81,4	90,1	78,9	122,9	105,8	46,1	62,1	41,5	82,7	789
1990	28,2	51,8	33,3	7,3	71,4	132,0	63,8	82,1	127,2	60,8	36,4	82,8	777
1991	26,3	24,6	37,6	30,6	70,6	79,7	143,2	74,3	92,2	100,9	58,5	55,7	794
1992	22,6	27,7	6,6	116,6	63,7	46,2	118,8	91,0	152,2	38,5	80,1	75,2	839
1993	30,8	37,8	12,8	27,2	116,7	140,1	141,0	137,5	84,6	25,6	42,6	34,7	831
1994	46,2	6,6	15,7	32,8	115,9	39,6	96,0	99,7	117,9	33,6	100,5	45,5	750
1995	29,7	3,0	24,0	57,3	91,4	164,5	142,1	128,8	73,2	60,7	27,5	39,3	842
1996	31,0	32,7	7,9	26,7	55,6	84,0	170,1	79,7	119,7	35,0	85,6	89,1	817
1997	48,9	35,7	12,4	22,5	65,3	57,3	100,1	150,1	41,4	27,1	36,9	45,5	643
1998	11,2	26,7	5,1	124,0	89,0	87,5	40,0	26,9	28,5	108,3	63,8	50,2	661
1999	58,4	18,0	14,8	80,9	37,2	59,7	120,9	178,8	88,2	131,7	64,1	70,2	923
2000	26,0	19,0	43,1	53,6	154,8	99,3	86,2	73,6	65,3	53,2	45,3	120,3	840
2001	80,8	40,7	54,3	67,0	88,5	100,2	126,3	79,2	89,0	55,3	51,4	32,4	865
2002	58,9	33,3	99,7	108,1	43,0	170,7	151,9	109,0	66,4	94,9	108,5	44,3	1089

2003	33,7	14,8	26,7	34,4	126,6	172,5	97,3	35,1	69,4	65,9	54,9	41,2	773
2004	22,9	39,9	47,0	226,1	51,1	38,7	71,3	66,5	66,0	38,6	50,7	81,8	801
2005	18,4	9,8	30,7	87,0	40,4	111,9	98,3	85,5	116,1	43,2	125,8	14,2	781
2006	21,8	44,0	35,3	138,3	124,1	41,9	46,7	79,0	40,8	99,6	37,4	69,0	778
2007	61,8	38,3	34,2	49,1	219,8	64,6	88,7	121,9	47,5	72,9	42,9	28,1	870
2008	16,7	15,9	45,6	55,3	56,1	72,8	120,1	115,7	101,7	63,9	96,6	80,4	841
2009	66,2	42,7	21,3	30,2	91,9	103,1	90,7	130,1	60,5	144,9	85,7	71,4	939
2010	14,7	12,6	44,0	39,4	90,6	129,5	85,8	57,8	34,5	38,0	201,5	76,7	825
2011	10,7	21,4	23,5	40,2	109,0	83,1	55,4	100,7	50,2	30,9	40,6	24,4	590
2012	12,8	1,2	24,7	52,4	103,6	94,6	132,3	128,2	78,3	112,4	88,1	37,5	866
2013	59,6	33,9	71,2	41,0	110,1	73,7	170,9	127,2	73,8	77,2	74,0	42,3	955
2014	41,4	17,3	14,8	64,5	148,3	44,3	106,1	85,9	46,4	208,7	71,2	21,5	870
2015	43,7	39,9	44,2	83,4	150,9	39,7	106,3	63,2	117,0	81,2	79,4	63,6	913
2016	7,9	45,6	25,6	97,8	82,8	106,7	156,3	110,0	31,0	112,2	80,4	64,7	921

Таблица В3 – г. Междуреченск.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1957	63,1	58,3	34,9	104,2	48,0	51,9	105,2	77,5	36,2	139,3	154,3	111,1	984
1958	24,1	108	48,5	88,6	75,3	180	91,2	81,3	66,8	98,3	77,8	61,2	1001
1959	49,8	48,2	53,3	75,4	139,2	81,9	120,6	105,2	35,9	69,1	74,7	137,4	991
1960	63,6	47,1	35,5	36,5	18,7	147,3	106,3	74,5	117,4	78,4	152,8	70,0	948
1961	95,9	48,4	29,5	112,4	80,8	104,5	80,4	87,3	123,0	122,5	88,0	81,9	1055
1962	52,7	30,6	35,8	51,5	138,7	85,3	40,1	62,7	89,9	123,0	70,9	125,0	906
1963	29,8	56,9	55,0	28,3	48,1	66,3	139,8	103,8	128,6	94,8	180,0	85,7	1017
1964	32,4	12,5	58,6	73,8	45,0	126,5	44,5	82,1	37,7	101,5	83,2	164,3	862
1965	85,4	15,5	19,9	43,5	62,8	29,1	9,8	95,2	110,1	100,4	120,6	94,7	787
1966	125	66,6	73,4	90,5	145,9	89,2	44,2	38,6	36,4	66,0	152,6	53,2	982
1967	13,0	35,6	30,1	33,7	44,2	124,8	154,5	92,8	55,2	55,4	30,0	9,7	679
1968	19,2	22,4	55,7	99,7	66,8	65,9	110,5	43,9	75,5	31,6	151,5	116,1	859
1969	24,0	39,0	30,4	101,9	158,6	78,7	35,8	111,0	99,4	102,0	60,4	30,3	872
1970	68,0	45,9	27,5	94,8	155,3	110,4	50,2	120,1	29,8	126,5	52,8	69,6	951
1971	62,8	27,5	46,4	50,3	88,6	108,6	93,8	116,6	47,1	33,1	65,8	47,5	788
1972	55,5	56,6	75,1	19,6	115	80,0	138	136	73,0	74,8	104	89,6	1018
1973	72,3	63,1	44,8	46,6	94,8	74,4	78,7	60,9	19,3	66,2	59,5	27,5	708
1974	36,2	61,1	44,3	26,9	37,0	77,5	25,6	68,3	154,9	172,3	79,4	28,5	812
1975	69,6	70,9	54,8	87,2	119,5	69,1	53,9	59,1	81,3	65,2	95,0	36,2	862
1976	36,7	36,4	66,7	23,9	74,2	45,3	103,4	150,4	105,2	94,2	47,4	43,5	827
1977	27,2	84,8	33,9	44,5	96,5	76,0	78,5	120,8	29,7	114,8	63,6	77,6	848
1978	86,9	24,9	31,0	102,2	50,8	110,9	145,9	87,1	25,9	74,4	56,0	78,7	875
1979	126	57,0	56,8	50,4	122,9	25,6	77,1	127,2	43,2	151,9	131,2	132,7	1102
1980	48,4	14,0	14,0	32,3	38,2	173,9	151,1	98,0	42,8	69,3	98,4	61,8	842
1981	20,4	31,6	42,0	44,8	77,3	38,2	70,7	134,0	83,5	128,5	46,9	37,9	756
1982	74,6	23,4	28,0	39,1	88,0	66,7	116,4	111,0	53,7	121,3	78,4	77,8	878
1983	30,7	32,2	22,3	99,6	79,5	108,7	45,5	75,1	119,6	52,0	79,0	59,5	804
1984	40,3	38,1	51,2	90,4	103,2	109,4	103,5	96,5	58,8	124,1	96,4	90,5	1002
1985	35,7	17,5	26,3	99,8	130,1	134,4	80,0	118,7	56,7	81,0	95,6	42,8	919
1986	46,1	16,1	40,4	48,1	86,0	40,6	44,9	145,6	51,1	76,4	40,6	49,9	686
1987	70,4	58,3	17,0	76,7	82,9	78,3	75,5	93,6	109,8	113,4	87,6	113,7	977
1988	56,2	32,1	12,9	45,5	91,6	78,7	190,5	161,8	34,4	66,4	31,2	68,3	870

1989	53,3	43,0	14,8	122,2	45,2	54,0	107,5	48,4	29,8	64,3	54,0	92,4	729
1990	36,2	87,7	47,4	28,5	57,1	155,7	110,5	122,7	101,0	75,7	78,6	82,8	984
1991	45,4	41,7	27,4	40,2	55,5	71,1	153,6	101,7	68,3	130,3	66,6	71,0	873
1992	43,8	29,4	23,6	135,5	42,4	69,1	112,1	68,3	171,4	38,8	99,9	90,0	924
1993	39,4	33,5	13,9	15,0	111,6	134,3	114,1	78,8	61,1	45,2	56,5	41,2	745
1994	65,4	23,1	32,2	51,8	79,0	43,8	134,0	79,2	144,6	37,0	102,6	51,7	844
1995	65,8	14,2	64,7	74,2	86,3	108,7	101,8	78,5	80,5	55,2	34,7	50,4	815
1996	66,6	29,2	16,5	39,6	43,1	123,9	108,7	74,2	178,1	65,7	115,6	96,6	958
1997	64,1	40,4	18,2	17,0	76,7	45,7	39,2	158,6	38,0	77,0	49,3	86,7	711
1998	17,5	40,5	7,5	119,8	67,1	38,1	69,2	31,2	57,1	108,0	81,2	71,4	709
1999	81,8	29,5	25,2	63,0	28,5	68,3	34,2	107,5	73,2	87,3	72,0	89,3	760
2000	32,0	34,0	42,5	58,6	139,0	54,9	58,7	59,4	53,3	73,4	77,8	130,1	814
2001	40,2	49,4	66,8	51,9	77,6	98,1	143,0	37,2	65,4	64,0	74,1	37,2	805
2002	85,7	36,6	110,6	55,1	32,0	166,9	154,2	90,8	57,1	88,3	114,5	44,7	1037
2003	48,0	23,6	20,2	40,8	59,8	169,7	148,9	15,9	55,2	58,3	62,3	54,9	758
2004	37,4	58,1	71,5	132,8	57,0	38,1	76,9	81,4	88,9	47,0	49,8	68,0	807
2005	33,6	15,7	20,9	65,9	32,1	108,8	62,6	74,7	91,9	52,1	132,6	22,6	714
2006	24,4	44,4	47,5	89,1	63,8	52,4	170,2	110,0	46,4	123,1	53,5	102,9	928
2007	89,1	60,9	38,1	37,2	208,5	100,8	90,2	49,1	44,6	100,6	46,0	61,0	926
2008	37,8	30,7	66,3	44,3	32,4	64,4	57,1	132,0	47,7	48,4	125,1	108,6	795
2009	68,3	56,0	27,9	38,9	90,1	90,6	98,6	168,5	54,4	176,1	112,1	83,0	1065
2010	23,2	13,6	46,2	57,5	75,9	108,4	120,4	58,6	48,3	57,7	170,6	111,2	892
2011	13,5	26,5	24,4	33,5	54,2	120,8	70,2	93,0	45,2	25,8	55,8	40,2	603
2012	25,0	5,7	19,0	40,7	68,3	53,1	53,0	141,1	81,9	121,6	103,1	42,6	755
2013	56,2	43,8	81,6	58,3	117,9	72,8	113,3	185,9	59,1	107,6	82,4	43,8	1023
2014	73,8	36,5	32,0	33,4	118,6	81,2	93,1	88,2	73,3	187,7	97,3	29,4	945
2015	53,0	49,9	56,1	61,5	89,5	62,9	80,1	96,6	112,6	99,0	77,7	79,9	919
2016	9,7	58,1	21,9	95,3	82,4	113,1	137,1	116,3	51,4	130,2	100,4	65,8	982

Таблица В4 – пос. Кондома.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1957	44,6	55,6	51,0	119,9	37,1	86,5	125,1	89,7	15,0	200,8	235,6	80,0	1141
1958	31,1	70,4	50,7	107,7	72,2	168,5	80,4	67,8	70,7	86,1	100,4	54,2	960
1959	40,3	36,9	47,6	96,0	159,4	109,0	137,6	134,1	41,6	71,4	101,7	158,4	1134
1960	61,8	54,2	51,4	37,3	34,1	127,7	107,6	114,8	108,6	91,0	159,5	86,2	1034
1961	92,1	46,3	20,8	142,0	88,0	162,6	99,6	76,6	146,4	111,3	121,1	114,3	1221
1962	29,7	22,6	64,0	38,8	109,0	114,4	55,3	75,0	75,3	72,8	70,6	103,7	831
1963	36,2	40,4	41,6	51,3	48,2	119,7	114,8	74,1	116,2	167,4	295,4	83,8	1189
1964	31,3	8,8	59,7	61,7	32,1	130,9	55,4	109,3	61,3	96,0	102,8	187,3	937
1965	105	12,7	16,9	35,1	44,6	30,6	48,3	166,5	90,7	111,2	123,6	113,3	898
1966	60,1	37,1	22,2	27,7	47,6	65,3	91,7	132,9	37,6	67,2	187,7	31,1	808
1967	15,5	61,4	27,4	20,3	50,6	99,9	135,1	99,2	29,0	50,9	49,7	15,3	654
1968	22,9	22,1	97,0	78,1	63,6	28,5	84,9	55,4	70,9	35,3	225,5	117,3	902
1969	34,6	42,7	36,5	114,2	145,9	44,8	10,8	92,7	87,2	115,4	77,3	46,7	849
1970	42,7	69,3	28,8	122,9	177,9	64,4	83,1	89,6	55,3	115,3	55,3	84,3	989
1971	48,6	24,7	66,0	62,4	141,9	84,2	66,8	90,9	30,7	50,9	48,5	52,3	768
1972	46,4	65,8	66,9	34,6	116,6	80,2	207,9	143,8	76,8	106,5	106,7	118,8	1171
1973	54,8	53,9	46,2	52,2	107,9	69,4	58,2	64,8	46,8	68,9	87,3	21,9	732
1974	47,8	70,6	67,2	37,0	46,7	87,5	49,2	50,2	226,3	134,9	83,1	18,0	919

1975	43,5	61,0	49,1	130,8	128,6	40,0	30,3	88,7	90,5	93,2	62,5	27,0	845
1976	33,9	42,5	66,5	14,7	71,1	70,6	49,1	150,1	66,7	120,4	46,9	51,5	784
1977	21,1	75,3	53,6	32,9	137,5	33,5	79,0	147,9	78,4	131,2	49,3	111,6	951
1978	83,1	27,6	65,4	162,7	88,7	96,6	113,4	59,4	34,8	109,5	51,7	86,7	980
1979	<sup>133,1</sup> 93,9	73,3	43,6	105,7	19,6	59,3	135,2	56,2	182,5	84,5	54,3	<sup>1041</sup>	
1980	45,4	8,0	15,3	47,8	47,8	166,0	91,4	66,7	31,8	53,3	138,2	79,2	791
1981	28,0	43,0	43,2	49,2	68,8	13,1	94,4	79,7	92,9	175,9	22,9	48,3	759
1982	80,8	23,9	33,5	45,2	123,9	76,0	186,2	82,8	75,7	125,8	91,8	83,5	<sup>1029</sup>
1983	32,3	35,5	31,5	82,5	95,0	67,5	113,3	95,2	178,6	39,1	85,8	70,9	927
1984	38,0	45,7	49,2	107,4	97,1	173,2	245,6	119,5	54,9	131,6	106,8	72,9	<sup>1242</sup>
1985	31,9	24,2	34,6	85,7	108,5	156,6	89,3	163,3	50,7	87,5	102,1	41,6	976
1986	32,2	19,5	50,2	69,8	58,4	60,5	44,6	116,1	69,5	87,7	36,1	63,4	708
1987	73,0	69,4	14,4	58,3	124,1	71,1	80,0	59,6	128,0	88,7	100,4	74,3	941
1988	67,0	30,1	13,8	69,8	99,8	57,6	150,9	187,7	40,1	80,6	43,1	79,0	920
1989	54,2	54,4	14,6	118,6	96,7	98,5	94,8	86,6	43,1	77,2	81,1	102,2	922
1990	41,2	91,9	87,7	14,0	60,8	100,9	70,0	85,0	117,8	81,9	53,9	104,1	909
1991	35,0	54,2	48,8	39,8	74,9	78,7	113,3	52,5	119,0	133,9	87,9	64,2	902
1992	32,1	29,8	10,1	114,7	48,2	41,4	94,2	69,5	238,5	50,6	144,4	106,9	980
1993	50,9	44,7	16,2	39,8	135,0	133,2	49,2	66,9	71,7	42,9	47,2	53,4	751
1994	83,0	23,2	35,6	51,9	133,8	28,0	24,7	95,8	109,2	51,3	146,7	61,0	844
1995	55,4	8,6	38,6	75,8	68,1	129,1	130,5	130,8	59,6	88,3	44,6	66,9	896
1996	72,9	40,7	20,3	60,9	49,5	112,0	128,9	55,9	137,3	39,0	118,2	105,8	941
1997	63,9	45,5	17,8	20,6	86,7	52,9	48,8	160,6	24,1	31,2	56,0	74,6	683
1998	16,4	31,4	6,7	159,7	89,1	49,6	64,9	47,0	26,1	121,9	67,9	95,0	776
1999	90,1	8,6	27,2	88,5	28,6	56,6	107,5	119,9	94,9	146,5	60,3	120,6	949
2000	39,0	34,1	62,4	75,4	152,6	90,5	132,9	75,5	45,5	71,9	67,5	150,1	997
2001	44,4	51,2	79,4	67,4	72,2	48,1	126,8	63,8	88,2	70,1	75,9	42,3	830
2002	77,7	52,0	118,6	88,5	45,9	127,2	126,2	80,2	45,3	101,9	115,6	43,3	<sup>1022</sup>
2003	61,1	25,9	34,9	34,9	71,2	130,9	87,6	36,5	44,9	73,5	78,4	54,4	734
2004	34,8	44,8	80,5	195,8	37,8	55,4	100,0	79,2	106,5	58,1	57,8	104,1	955
2005	31,6	17,4	32,0	99,6	19,9	82,2	60,2	78,7	93,5	50,9	181,5	27,8	775
2006	34,1	49,7	46,4	136,1	106,8	38,4	90,0	118,5	30,0	119,7	43,4	106,5	920
2007	68,7	62,8	49,6	43,5	276,0	74,2	88,0	84,7	49,8	109,8	46,1	39,3	993
2008	19,4	27,1	55,7	52,1	49,0	45,6	66,3	102,9	124,1	52,2	130,0	109,7	834
2009	77,4	55,1	27,6	34,4	89,7	69,0	72,7	112,8	62,0	134,5	123,1	96,0	954
2010	25,2	19,1	60,5	41,3	70,0	90,1	105,7	74,3	35,3	54,3	180,9	86,5	843
2011	13,2	22,3	41,4	50,9	58,8	76,0	58,2	112,4	34,0	35,0	56,6	27,2	586
2012	19,7	2,0	24,9	46,9	85,8	64,0	45,1	157,4	86,6	153,1	117,5	47,7	851
2013	81,3	53,6	97,3	42,2	130,5	52,6	119,8	101,2	77,2	90,0	110,5	42,2	998
2014	67,5	21,5	21,6	53,3	162,6	77,1	106,6	74,0	54,9	194,0	106,9	26,4	966
2015	54,8	5,5	82,7	84,9	113,3	51,2	78,6	59,2	116,9	86,0	85,7	79,8	893
2016	9,3	45,0	34,5	120,3	65,0	61,2	124,0	66,2	14,5	128,1	100,2	91,7	860

Таблица В5 – пгт Кузедеево.

годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1955	17,8	26,7	45,7	20,6	52,2	63,4	60,2	30,3	129,5	27,8	29,0	39,7	543
1956	14,2	6,5	24,6	56,4	77,2	153,8	79,9	119,6	61,7	81,7	12,3	35,3	723
1957	28,7	27,1	33,4	49,0	22,2	82,2	103,6	95,7	11,8	<sup>147,7</sup>	93,8	42,6	738
1958	14,7	33,5	31,2	60,6	56,4	202,4	76,3	95,1	45,6	69,1	27,5	17,4	730
1959	14,5	22,7	21,9	35,6	92,3	67,1	77,2	73,1	29,4	33,5	62,8	66,5	597

1960	32,1	21,8	34,6	30,5	19,1	104,8	89,5	91,8	73,9	34,4	73,8	51,3	658
1961	35,0	22,4	12,2	87,4	40,3	117,5	57,0	82,9	99,6	<sup>107,2</sup>	56,3	37,7	756
1962	23,4	16,9	23,8	30,1	93,7	59,6	31,0	76,3	69,1	77,5	29,4	59,4	590
1963	19,0	27,4	20,0	17,4	45,6	69,2	106,6	56,8	78,1	90,3	137,6	62,0	730
1964	26,1	4,9	30,5	56,0	27,9	106,2	37,5	62,0	40,1	92,1	54,2	68,9	606
1965	36,0	7,9	16,1	32,5	34,5	50,3	47,6	102,7	80,4	95,7	55,2	36,5	595
1966	80,0	63,2	62,0	54,2	142,8	146,4	81,0	55,1	36,0	41,5	83,8	27,6	874
1967	13,2	32,3	20,1	10,6	43,5	157,4	139,5	48,7	33,9	42,0	25,5	4,4	571
1968	10,3	15,5	58,3	71,5	57,5	36,2	87,9	43,1	63,8	30,3	115,0	57,8	647
1969	11,6	18,2	33,2	76,6	122,2	67,7	69,0	124,4	85,8	<sup>128,9</sup>	35,3	26,0	799
1970	28,2	36,0	13,4	62,0	138,1	92,3	41,2	76,9	36,9	96,5	23,1	38,0	683
1971	34,2	19,9	23,6	40,8	76,4	72,4	48,8	75,8	26,2	25,3	38,9	22,2	505
1972	31,8	44,8	34,6	27,2	99,6	37,4	137,5	79,6	49,5	57,2	79,1	49,0	727
1973	39,0	39,0	17,8	33,4	62,9	60,7	91,1	48,1	18,3	53,5	43,7	21,5	529
1974	25,6	31,6	29,1	12,3	28,8	52,7	26,0	101,2	114,8	82,6	53,4	15,8	574
1975	30,9	36,6	23,3	77,2	98,9	79,6	57,2	61,6	95,3	54,2	34,4	20,0	669
1976	24,4	26,2	16,1	14,5	39,3	68,5	68,2	159,8	71,1	92,3	32,2	37,8	650
1977	18,5	41,1	26,8	12,3	139,3	29,9	67,2	161,9	46,8	84,7	30,8	66,9	726
1978	38,4	14,1	23,8	107,8	65,5	75,5	82,9	88,3	15,0	52,1	21,4	64,7	650
1979	85,7	39,3	25,7	19,1	64,4	24,1	66,8	126,0	41,7	<sup>102,5</sup>	39,9	32,1	667
1980	31,8	5,8	7,0	14,3	54,0	145,6	74,6	96,0	30,0	52,4	52,8	33,0	597
1981	16,4	17,3	17,6	32,1	69,2	22,5	57,5	117,8	69,5	<sup>110,9</sup>	18,2	21,5	571
1982	36,5	16,0	16,6	30,0	62,5	74,8	97,5	75,3	44,1	<sup>104,2</sup>	59,8	40,4	658
1983	21,7	20,4	22,0	45,5	64,7	58,9	64,8	66,7	106,3	40,3	57,9	31,5	601
1984	19,4	13,5	23,3	63,4	75,6	165,5	130,5	141,8	74,0	79,9	74,1	43,0	904
1985	18,4	18,9	10,1	66,6	101,5	131,6	34,4	97,6	47,7	90,2	68,6	21,7	707
1986	32,4	10,0	22,9	18,4	49,7	37,5	42,5	112,6	36,9	63,9	34,0	47,9	509
1987	50,5	33,0	12,8	35,4	103,7	62,0	73,3	49,5	106,3	94,6	64,7	64,6	750
1988	38,0	20,9	8,3	23,3	88,5	28,6	141,3	68,3	41,9	64,4	26,7	41,4	592
1989	54,6	27,6	9,7	87,7	59,3	45,9	107,3	45,3	24,8	57,0	32,5	71,1	623
1990	18,0	51,4	45,2	18,0	63,3	136,5	54,1	150,6	83,2	68,3	55,8	52,4	797
1991	43,5	26,7	26,7	23,9	64,0	92,1	84,4	78,0	66,7	80,2	49,0	45,3	681
1992	33,7	9,3	15,9	87,9	18,2	55,3	99,3	91,2	185,5	31,6	55,6	76,5	760
1993	41,4	30,2	14,8	15,6	79,1	103,3	59,3	43,7	46,7	25,7	39,0	25,5	524
1994	46,5	22,5	24,4	40,5	82,4	58,6	12,6	62,5	93,3	29,3	85,6	52,4	611
1995	44,9	5,0	51,3	50,5	71,9	124,0	126,1	99,5	59,1	55,1	32,0	36,8	756
1996	44,0	26,6	16,8	33,5	33,5	100,4	131,9	74,6	107,4	44,3	76,7	59,7	749
1997	57,7	32,8	12,1	8,5	86,9	49,3	28,9	97,7	36,7	29,6	32,8	66,3	539
1998	13,7	40,3	6,7	124,3	48,1	43,0	56,7	44,8	37,6	78,1	55,7	70,9	620
1999	71,3	22,4	28,8	51,3	23,5	74,6	111,3	90,4	68,9	64,1	39,2	98,0	744
2000	90,0	25,8	47,3	41,3	123,2	99,2	39,5	94,7	48,3	57,1	60,5	115,4	842
2001	38,6	46,3	47,1	28,0	67,8	76,0	130,0	28,9	75,0	63,8	71,4	41,7	715
2002	61,3	54,3	119,1	36,0	37,1	142,8	138,1	62,5	52,0	78,1	93,2	52,4	927
2003	52,7	24,6	22,5	30,2	33,2	206,1	73,6	16,0	53,6	54,0	66,4	39,7	673
2004	24,5	46,6	70,0	117,6	57,0	82,5	112,0	53,8	84,8	43,3	47,9	107,9	848
2005	28,3	13,3	22,1	46,5	22,9	104,5	63,1	103,9	73,3	43,0	111,7	20,7	653
2006	20,8	35,0	30,7	74,3	51,8	46,5	81,7	103,0	46,4	93,3	34,1	96,3	714
2007	50,5	56,1	27,0	26,6	171,2	86,2	100,5	72,9	31,5	94,5	36,0	38,4	791
2008	22,3	23,3	41,5	48,8	34,8	48,1	62,6	126,7	68,7	30,4	108,0	67,5	683
2009	48,8	46,7	21,9	26,6	86,5	94,4	42,1	136,6	61,0	81,9	71,5	73,2	791
2010	21,5	8,5	44,6	39,2	73,8	57,1	86,1	45,4	29,4	53,6	136,0	72,5	668

2011	8,6	26,0	27,2	33,4	50,5	35,7	75,5	62,5	46,4	31,1	56,4	22,3	476
2012	16,3	0,9	26,6	32,6	75,2	68,8	18,4	78,5	45,8	125,0	88,9	34,2	611
2013	50,0	41,5	56,6	41,5	116,4	54,3	197,7	149,9	40,3	82,7	75,9	23,5	930
2014	55,5	33,1	33,2	26,7	60,1	87,4	114,2	85,3	65,3	155,0	95,3	17,4	829
2015	50,3	34,7	51,6	62,1	121,5	37,0	149,0	77,9	90,2	81,1	56,8	35,9	848
2016	8,4	50,2	29,2	103,8	81,3	50,7	84,2	69,7	23,3	95,9	70,4	54,9	722

### Приложение Г

Расчет вероятностных характеристик внутригодовой изменчивости речного стока для каждого месяца года.

Таблица Г1

Оценка математического ожидания и дисперсии - р. Томь – г. Новокузнецк.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
МО	93,6	78,6	87,7	1282	2837	1273
Дисперсия	995	541	1197	437653	578038	352798
Месяцы	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
МО	487	360	433	516	260	132
Дисперсия	68607	31064	63813	67728	23222	2280

Матрица корреляционных зависимостей внутригодовой изменчивости среднемесячных расходов воды.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
-12	0,29	0,40	0,44	0,22	0,08	-0,04	0,10	-0,18	-0,04	-0,02	0,08	0,10
-11	0,42	0,44	0,30	-0,11	-0,10	-0,02	-0,10	0,07	-0,11	0,08	0,07	0,12
-10	0,39	0,16	-0,11	-0,03	-0,04	-0,04	-0,09	0,16	-0,06	0,06	0,05	0,17
-9	0,09	0,04	-0,15	0,08	-0,09	0,08	0,08	0,07	-0,12	0,03	0,12	0,19
-8	0,12	0,00	-0,04	0,10	0,02	0,13	0,10	-0,05	-0,08	0,09	0,27	-0,06
-7	0,12	-0,08	0,02	0,09	0,02	0,12	0,08	0,02	-0,05	0,09	0,02	0,15
-6	0,01	0,15	0,07	0,20	0,03	0,21	-0,01	-0,04	0,00	-0,01	0,00	0,13
-5	0,14	0,23	0,08	0,23	0,13	0,04	-0,01	0,02	-0,20	0,09	0,03	0,00
-4	0,22	0,32	0,35	0,07	-0,02	0,06	-0,05	-0,08	0,07	0,02	-0,01	0,19
-3	0,37	0,53	0,38	0,31	0,05	-0,14	-0,21	0,11	0,10	-0,06	0,11	0,21
-2	0,53	0,65	0,60	0,27	-0,13	-0,27	0,23	0,15	0,04	0,12	0,20	0,38
-1	0,75	0,88	0,65	0,44	-0,41	0,52	0,36	0,33	0,21	0,32	0,48	0,50
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

1	0,88	0,65	0,44	-0,41	0,52	0,36	0,33	0,21	0,32	0,48	0,50	0,75
2	0,60	0,27	-0,13	-0,27	0,23	0,15	0,04	0,12	0,20	0,38	0,53	0,65
3	0,31	0,05	-0,14	-0,21	0,11	0,10	-0,06	-0,11	0,21	0,37	0,53	0,38
4	-0,02	0,06	-0,05	-0,08	0,07	0,02	-0,01	0,19	0,22	0,32	0,35	0,07
5	0,04	-0,01	0,02	-0,20	0,09	0,03	0,00	0,14	0,23	0,08	0,23	0,13
6	-0,01	-0,04	0,00	-0,01	0,00	0,13	0,01	0,15	0,07	0,20	0,03	0,21
7	0,02	-0,05	0,09	0,02	0,15	0,12	-0,08	0,02	0,09	0,02	0,12	0,08
8	-0,08	0,09	0,27	-0,08	0,12	0,00	-0,04	0,10	0,02	0,13	0,10	-0,05
9	0,03	0,12	0,19	0,09	0,04	-0,15	0,08	-0,09	0,08	0,08	0,07	-0,12
10	0,05	0,17	0,39	0,16	-0,03	-0,03	-0,04	-0,04	-0,09	0,16	-0,06	0,06
11	0,12	0,42	0,44	0,30	-0,11	-0,10	-0,02	-0,10	0,07	-0,11	0,08	0,07
12	0,29	0,40	0,44	0,22	0,08	-0,04	0,10	-0,18	-0,04	-0,02	0,08	0,10

Матрица корреляционных зависимостей межгодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0,29	0,40	0,44	0,22	0,08	-0,04	0,10	-0,18	-0,04	-0,02	0,08	0,10
24	0,21	0,30	0,35	0,23	-0,01	-0,13	-0,10	0,04	0,07	0,01	0,05	0,11
36	0,15	0,23	0,40	0,20	-0,04	-0,01	0,04	-0,04	-0,19	0,10	0,18	-0,09
48	0,23	0,36	0,36	0,23	0,08	0,16	0,12	0,05	0,06	0,00	0,12	-0,02
60	0,19	0,28	0,44	0,19	-0,01	0,04	0,02	0,03	-0,09	0,02	0,21	0,08
72	0,19	0,22	0,39	0,20	0,08	0,09	-0,05	0,03	0,04	-0,12	0,01	0,09

Таблица Г2

Оценка математического ожидания и дисперсии - р. Мрас-Су – пос. Усть-Кабырза.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
МО	14,8	13,5	16,1	129	232	86,8	53,9	47,7	47,3	57,2	31,9	18,1
Дисперсия	31,8	19,9	168	3744	6778	1646	753	554	471	783	219	113

**Матрица корреляционных зависимостей внутригодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.**

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
-12	-0,10	-0,06	0,07	0,03	-0,05	-0,08	0,14	0,07	0,07	-0,06	0,25	0,12
-11	-0,05	-0,13	0,13	0,10	-0,18	0,00	0,02	0,20	-0,02	0,13	0,04	0,07
-10	-0,13	-0,06	-0,05	0,10	-0,21	0,00	0,15	0,19	0,14	0,03	-0,05	0,10
-9	-0,05	0,03	0,27	0,24	-0,22	0,10	0,16	0,18	0,03	0,07	0,02	0,02
-8	0,05	0,11	0,29	0,16	0,04	0,21	0,24	0,02	0,08	0,06	-0,04	0,10
-7	0,12	0,27	0,22	0,20	0,07	0,29	0,10	0,19	-0,01	-0,02	0,10	0,06
-6	0,28	0,32	0,09	0,20	0,17	0,03	0,20	0,19	0,32	0,01	0,09	0,09
-5	0,27	-0,01	0,12	0,21	-0,03	0,24	0,23	0,06	0,20	0,10	0,04	0,14
-4	-0,01	0,28	0,21	0,14	0,13	0,34	0,10	0,15	-0,07	0,04	0,10	0,16
-3	0,32	0,34	0,07	0,20	0,21	0,04	0,04	-0,01	-0,02	0,03	0,14	0,04
-2	0,44	0,47	0,22	0,25	-0,02	0,08	0,05	0,36	0,13	0,23	0,27	0,24
-1	0,71	0,82	0,29	0,10	-0,07	0,56	0,49	0,74	0,16	0,38	0,44	0,65
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1	0,82	0,29	0,10	-0,07	0,56	0,49	0,74	0,16	0,38	0,44	0,65	0,71
2	0,22	0,25	-0,02	0,08	0,05	0,36	0,13	0,23	0,27	0,24	0,44	0,47
3	0,20	0,21	0,04	0,04	-0,01	-0,02	0,03	0,14	0,04	0,32	0,34	0,07
4	0,13	0,34	0,10	0,15	-0,07	0,04	0,10	0,16	-0,01	0,28	0,21	0,14
5	0,24	0,23	0,06	0,20	0,10	0,04	0,14	0,27	-0,01	0,12	0,21	-0,03
6	0,20	0,19	0,32	0,01	0,09	0,09	0,28	0,32	0,09	0,20	0,17	0,03
7	0,19	-0,01	-0,02	0,10	0,06	0,12	0,27	0,22	0,20	0,07	0,29	0,10
8	0,08	0,06	-0,04	0,10	0,05	0,11	0,29	0,16	0,04	0,21	0,24	0,02
9	0,07	0,02	0,02	-0,05	0,03	0,27	0,24	-0,22	0,10	0,16	0,18	0,03
10	-0,05	0,10	-0,13	-0,06	-0,05	0,10	-0,21	0,00	0,15	0,19	0,14	0,03
11	0,07	-0,05	-0,13	0,13	-0,10	-0,18	0,00	0,02	0,20	-0,02	0,13	0,04
12	0,10	-0,06	0,07	0,03	-0,05	-0,08	0,14	0,07	0,07	-0,06	0,25	0,12

**Матрица корреляционных зависимостей межгодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.**

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	-0,10	-0,06	0,07	0,03	-0,05	-0,08	0,14	0,07	0,07	-0,06	0,25	0,12
24	0,18	-0,06	0,03	-0,07	-0,06	-0,17	-0,09	0,01	0,13	-0,08	-0,04	0,13
36	-0,02	0,11	-0,11	0,10	0,07	0,13	-0,14	0,04	0,01	0,07	0,08	-0,01
48	0,06	-0,05	-0,09	0,16	0,12	-0,05	-0,02	0,05	0,16	0,02	0,09	0,01
60	-0,31	-0,13	0,00	0,00	0,17	-0,01	0,01	-0,08	0,08	0,19	0,03	-0,15

Таблица ГЗ

Оценка математического ожидания и дисперсии - р. Мрас-Су – г. Мыски.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
МО	29,1	25,2	27,9	360	653	210	109	95,8	97,3	135	79,2	40,3
Диспер.	135	101	132	38675	82050	17819	4401	2070	2592	5760	1808	231

Матрица корреляционных зависимостей внутригодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
-12	0,03	0,01	0,13	0,17	0,05	-0,01	0,13	-0,09	-0,24	-0,18	0,06	-0,05
-11	0,06	0,07	0,09	0,09	-0,14	0,01	0,01	0,13	-0,35	-0,12	-0,08	0,09
-10	0,09	0,00	-0,06	0,07	-0,15	-0,06	0,02	0,23	-0,27	-0,13	0,05	0,13
-9	0,02	0,07	-0,05	0,18	-0,26	0,22	0,04	0,17	-0,18	0,09	0,04	0,19
-8	0,09	-0,01	0,17	0,16	0,20	0,19	0,15	0,13	0,03	0,09	0,15	0,14
-7	0,03	0,09	0,16	0,11	0,06	0,25	0,03	0,20	0,00	0,11	0,04	0,13
-6	0,08	0,01	0,14	0,09	0,03	0,04	0,16	0,22	0,04	0,02	0,09	0,05
-5	-0,06	0,11	0,24	0,12	-0,16	0,08	0,16	0,23	0,14	0,17	-0,09	0,23
-4	0,12	0,24	0,30	0,30	0,05	0,13	0,12	0,26	-0,02	-0,02	0,06	0,27
-3	0,21	0,32	0,44	0,32	0,09	0,12	0,05	-0,01	0,02	-0,06	0,17	0,18
-2	0,32	0,52	0,72	0,31	0,06	-0,01	0,06	0,11	0,08	0,16	0,41	0,29
-1	0,55	0,93	0,80	0,53	-0,10	0,64	0,31	0,58	0,09	0,51	0,51	0,56
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1	0,93	0,80	0,53	-0,10	0,64	0,31	0,58	0,09	0,51	0,51	0,56	0,55
2	0,72	0,31	0,06	-0,01	0,06	0,11	0,08	0,16	0,41	0,29	0,32	0,52
3	0,32	0,09	0,12	0,05	-0,02	0,02	-0,06	0,17	0,18	0,21	0,32	0,44
4	0,05	0,13	0,12	0,26	-0,02	-0,02	0,06	0,27	0,12	0,24	0,30	0,30
5	0,08	0,16	0,23	0,14	0,17	-0,09	0,23	-0,06	0,11	0,24	0,12	-0,16
6	0,16	0,22	0,04	0,02	0,09	0,05	0,08	0,01	0,14	0,09	0,03	0,04
7	0,20	0,00	0,11	0,04	0,13	0,03	0,09	0,16	0,11	0,06	0,25	0,03
8	0,03	0,09	0,15	0,14	0,09	-0,01	0,17	0,16	0,20	0,19	0,15	0,13
9	0,09	0,04	0,19	0,02	0,07	-0,05	0,18	-0,26	0,22	0,04	0,17	-0,18
10	0,05	0,13	0,09	0,00	-0,06	0,07	-0,15	-0,06	0,02	0,24	-0,27	-0,13
11	0,09	0,06	0,07	0,09	0,09	-0,14	0,01	0,01	0,13	-0,35	-0,12	-0,08
12	0,03	0,01	0,13	0,17	0,05	-0,01	0,13	-0,09	-0,24	-0,18	0,06	-0,05

Матрица корреляционных зависимостей межгодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0,03	0,01	0,13	0,17	0,05	-0,01	0,13	-0,09	-0,24	-0,18	0,06	-0,05
24	-0,13	-0,16	-0,15	-0,02	0,05	0,07	-0,19	-0,13	0,14	-0,13	-0,14	-0,07
36	0,13	0,05	-0,13	-0,01	0,19	0,26	-0,17	-0,15	-0,22	0,05	-0,04	-0,11
48	0,00	0,00	0,07	0,04	0,27	0,06	-0,04	-0,09	0,11	-0,11	0,08	-0,05
60	0,17	0,24	0,18	0,12	0,14	0,11	0,09	-0,03	0,19	0,14	0,10	0,17

Таблица Г4

Оценка математического ожидания и дисперсии - р. Кондома – пос.  
Кондома.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
МО	4,85	4,18	6,58	181	165	37,2	22,0	19,8	24,9	40,5	21,6	7,57
Дисперсия	9,03	9,40	39,8	5265	7867	781	459	373	531	1011	263	30,7

Матрица корреляционных зависимостей внутригодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
-12	-0,04	-0,04	-0,02	0,12	0,01	-0,04	0,13	0,23	0,09	-0,11	0,24	-0,04
-11	-0,02	-0,07	0,20	0,04	-0,21	0,19	0,12	0,17	-0,08	0,01	-0,03	0,01
-10	-0,01	0,07	-0,07	0,03	-0,19	0,29	0,17	0,20	-0,10	0,13	-0,05	-0,01
-9	0,04	0,02	-0,01	0,15	-0,14	0,12	0,10	0,21	-0,11	0,15	0,04	-0,02
-8	-0,01	0,03	0,15	-0,04	0,05	0,22	0,30	0,11	-0,09	0,20	0,08	0,27
-7	0,07	0,18	0,30	0,31	0,04	0,30	0,04	0,18	-0,05	0,07	0,14	0,00
-6	0,21	0,41	0,24	0,18	0,00	0,20	0,02	0,18	-0,01	0,04	-0,04	0,12
-5	0,41	0,18	-0,06	-0,02	-0,08	0,19	-0,02	0,06	0,35	0,05	0,09	0,25
-4	0,16	0,11	0,19	0,01	-0,06	0,23	-0,06	0,08	-0,15	0,01	0,10	0,54
-3	0,07	0,22	0,60	0,15	-0,04	0,11	-0,07	-0,02	-0,08	0,02	0,21	0,15
-2	0,22	0,75	0,75	0,18	-0,21	0,04	0,00	0,29	-0,01	0,15	0,32	0,17
-1	0,76	0,90	0,83	0,25	-0,25	0,32	0,37	0,64	-0,06	0,36	0,31	0,46
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

1	0,90	0,83	0,25	-0,25	0,32	0,37	0,64	-0,06	0,36	0,31	0,46	0,76
2	0,75	0,18	-0,21	0,04	0,00	0,29	-0,01	0,15	0,32	0,17	0,22	0,75
3	0,15	-0,04	0,11	-0,07	-0,02	-0,08	0,02	0,21	0,15	0,07	0,22	0,60
4	-0,06	0,23	-0,06	0,08	-0,15	0,01	0,10	0,54	0,16	0,11	0,19	0,01
5	0,19	-0,02	0,06	0,35	0,05	0,09	0,25	0,41	0,18	-0,06	-0,02	-0,08
6	0,02	0,18	-0,01	0,04	-0,04	0,12	0,21	0,41	0,24	0,18	0,00	0,20
7	0,18	-0,05	0,07	0,14	0,00	0,07	0,18	0,30	0,31	0,04	0,30	0,04
8	-0,09	0,20	0,08	0,27	-0,01	0,03	0,15	-0,04	0,05	0,22	0,30	0,11
9	0,15	0,04	-0,02	0,04	0,02	-0,01	0,15	-0,14	0,12	0,10	0,21	-0,11
10	-0,05	-0,01	-0,01	0,07	-0,07	0,03	-0,19	0,29	0,17	0,20	-0,10	0,13
11	0,01	-0,02	-0,07	0,20	0,04	-0,21	0,19	0,12	0,17	-0,08	0,01	-0,03
12	-0,04	-0,04	-0,02	0,12	0,01	-0,04	0,13	0,23	0,09	-0,11	0,24	-0,04

Матрица корреляционных зависимостей межгодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	-0,04	-0,04	-0,02	0,12	0,01	-0,04	0,13	0,23	0,09	-0,11	0,24	-0,04
24	0,22	-0,21	0,22	-0,08	0,03	-0,08	-0,19	0,02	0,23	0,04	-0,02	0,05
36	-0,25	-0,11	-0,06	-0,07	0,15	0,04	-0,08	0,00	0,04	0,11	-0,06	0,22
48	-0,02	-0,01	0,09	0,02	0,27	-0,02	0,03	0,05	0,11	-0,03	-0,09	-0,10
60	-0,03	0,05	0,03	-0,05	0,08	0,14	-0,03	0,01	-0,07	0,18	-0,09	0,03

Таблица Г5

Оценка математического ожидания и дисперсии - р. Кондома – пгт  
Кузедеево.

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
МО	12,1	9,72	14,9	496	481	97,2	50,9	39,0	53,2	91,7	56,7	18,1
Дисперс.	17,2	7,66	107	36769	79381	5417	2223	1138	2276	4953	2515	68,1

**Матрица корреляционных зависимостей внутригодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.**

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
-12	0,06	0,10	0,14	0,04	0,08	-0,12	0,16	-0,03	-0,04	-0,05	-0,10	0,02
-11	0,06	0,11	0,14	0,09	-0,10	0,03	-0,01	0,29	-0,16	0,03	-0,16	0,16
-10	0,12	-0,02	-0,19	0,11	-0,14	0,08	0,07	0,08	0,00	-0,09	-0,06	0,15
-9	0,00	-0,07	-0,08	0,23	-0,12	0,09	0,01	0,08	-0,06	-0,07	-0,01	0,12
-8	-0,11	-0,12	0,04	0,14	0,02	0,24	0,25	0,00	-0,06	-0,02	0,02	-0,12
-7	-0,11	0,02	-0,02	0,17	-0,18	0,23	0,10	0,01	0,05	-0,05	-0,36	-0,04
-6	0,09	0,04	0,07	0,22	0,02	0,17	0,09	0,00	-0,07	-0,16	0,15	0,05
-5	0,03	0,21	-0,05	0,02	-0,04	0,11	0,01	-0,04	0,04	0,10	0,24	0,13
-4	0,24	0,26	-0,04	0,10	0,08	0,18	0,00	0,01	-0,04	0,10	0,14	0,07
-3	0,30	0,20	0,11	0,30	0,18	-0,12	-0,08	-0,01	0,20	0,23	0,04	0,25
-2	0,30	0,45	0,44	0,24	-0,13	-0,05	0,20	0,22	0,10	0,19	0,18	0,40
-1	0,68	0,84	0,37	0,37	-0,38	0,35	0,33	0,51	0,08	0,25	0,32	0,53
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1	0,84	0,37	0,37	-0,38	0,35	0,33	0,51	0,08	0,25	0,32	0,53	0,68
2	0,44	0,24	-0,13	-0,05	0,20	0,22	0,10	0,19	0,18	0,40	0,30	0,45
3	0,30	0,18	-0,12	-0,08	-0,01	0,20	0,23	0,04	0,25	0,30	0,20	0,11
4	0,08	0,18	0,00	0,01	-0,04	0,10	0,14	0,07	0,24	0,26	-0,04	0,10
5	0,11	0,01	-0,04	0,04	0,10	0,24	0,13	0,03	0,21	-0,05	0,02	-0,04
6	0,09	0,00	-0,07	-0,16	0,15	0,05	0,09	0,04	0,07	0,22	0,02	0,17
7	0,01	0,05	-0,05	-0,36	-0,04	-0,11	0,02	-0,02	0,17	-0,18	0,23	0,10
8	-0,06	-0,02	0,02	-0,12	-0,11	-0,12	0,04	0,14	0,02	0,24	0,25	0,00
9	-0,07	-0,01	0,12	0,00	-0,07	-0,08	0,23	-0,12	0,09	0,01	0,08	-0,06
10	-0,06	0,15	0,12	-0,02	-0,19	0,11	-0,14	0,08	0,07	0,08	0,00	-0,09
11	0,16	0,06	0,11	0,14	0,09	-0,10	0,03	-0,01	0,29	-0,16	0,03	-0,16
12	0,06	0,10	0,14	0,04	0,08	-0,12	0,16	-0,03	-0,04	-0,05	-0,10	0,02

**Матрица корреляционных зависимостей межгодовой изменчивости  
среднемесячных расходов воды.**

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0,06	0,10	0,14	0,04	0,08	-0,12	0,16	-0,03	-0,04	-0,05	-0,10	0,02
24	0,01	0,01	0,00	-0,13	0,02	0,11	-0,11	-0,02	0,21	-0,14	-0,04	0,08
36	0,04	-0,02	0,05	0,01	0,04	-0,10	0,03	0,02	-0,15	-0,01	0,18	0,09
48	0,10	0,17	0,19	0,14	0,28	0,16	0,12	0,08	0,13	0,07	-0,13	-0,10
60	0,11	0,15	0,27	0,06	0,09	0,00	0,06	0,09	-0,06	-0,10	-0,11	-0,10

## Приложение Д

### Таблица Д

#### Гидрологические посты речного бассейна р. Томь

Водный объект	Пункт наблюдений	Расстояние от устья.	Площадь водосбора км <sup>2</sup>	Период наблюдений	Наблюдаемые параметры
1	2	3	4	5	6
р. Томь	пгт. Балыкса	762	2480	с 1958г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	ст. Лужба	729	3720	с 1978г.	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	пос. Теба	704	4350	с 1931г.	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	г. Междуреченск	653	5880	с 1931г.	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	г. Новокузнецк	580	29800	с 1893г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления, мутность воды, расход взвеш. и влек. наносов
р. Томь	пгт. Крапивино	371	42400	с 1894г.	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	г. Кемерово	273	47400	с 1893г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	с. Поломошное	175	51400	с 1893г.	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	г. Томск	75	57000	с 1963г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	г. Томск	68	57800	с 1918г.	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Томь	с. Козюлино	13	61400	с 1932г.	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления

Водный объект	Пункт наблюдений	Расстояние от устья.	Площадь водосбора км <sup>2</sup>	Период наблюдений	Наблюдаемые параметры
1	2	3	4	5	6
р. Уса	г. Междуреченск	8.0	3320	с 1936г.	уровень, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Мрас-Су	пос. Усть-Кабырза	201	3170	с 1933г.	уровень воды, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Мрас-Су	г. Мыски	6.0	8790	с 1937г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления, мутность воды, расход взвеш. и влек. наносов
р. Кондома	г. Таштагол	307	1090	с 2009г.	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Кондома	пос. Кондома	212	2510	с 1931г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления, мутность воды, расход взвеш. и влек. наносов
р. Кондома	пгт. Кузедеево	73	7080	с 1931г	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления, мутность воды, расход взвеш. и влек. наносов
р. Ускаг	с. Красулино	21	1370	с 1951г	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления, мутность воды, расход взвеш. и влек. наносов
р. Верхняя Терсь		32	603	с 1993г	уровень воды, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Средняя Терсь		19	1780	с 1978г	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Тайдон	пос. Медвежка	49	1330	с 1941г	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Унга	пос. Зеленовский	17	1760	с 1981г	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления, мутность воды, расход взвеш. и влек. наносов
р. Искитимка	г. Кемерово	2,8	474	с 1976г	уровень, расход, t° воды, лед. явления
р. Лебяжья	с. Безмяново	35	1390	с 1941г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления

Водный объект	Пункт наблюдений	Расстояние от устья.	Площадь водосбора км <sup>2</sup>	Период наблюдений	Наблюдаемые параметры
1	2	3	4	5	6
р. Басандайка	д. Басандайка	2,0	402	с 1970г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления
р. Порос	с. Зоркальцево	16	316	с 1973г.	уровень, расход, t° воды, толщина льда и высота снега на льду, лед. явления

Приложение Е  
Карта бассейна р.Томи

