



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

Кафедра инженерной гидрологии

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(магистерская диссертация)

На тему      Исследование влияния изменений  
климата на максимальные расходы весеннего  
половодья рек Северо-Запада России

Исполнитель      Гилев Антон Валерьевич  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель      кандидат географических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Сикан Александр Владимирович  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

кандидат технических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Гайдукова Екатерина Владимировна  
(фамилия, имя, отчество)

«26 » июня 2025 г.

Санкт-Петербург  
2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	6
1.1. Исходные данные .....	6
1.2. Методы анализа .....	8
1.2.1. Проверка рядов на значимость линейного тренда.....	8
1.2.2. Проверка рядов на однородность .....	8
1.2.3. Выявление точек нарушения стационарности в гидрометеорологических рядах .....	11
1.2.4. Расчет статистических характеристик и их погрешностей .....	11
2. ФИЗИКОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	13
2.1. Общие сведения о районе исследований .....	13
2.2. Рельеф и геологическое строение .....	13
2.3. Растительность .....	14
2.4. Особенности гидрографической сети .....	15
3. КЛИМАТ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ .....	17
3.1. Общая характеристика климата.....	17
3.2. Температура воздуха.....	18
3.3. Осадки .....	22
3.4. Оценка климатических изменений.....	25
3.4.1. Оценка значимости линейных трендов в рядах температур воздуха .....	25
3.4.1. Оценка значимости линейных трендов в рядах осадков .....	31
3.4.2. Проверка рядов метеоэлементов на однородность .....	35
3.4.3. Общая характеристика климатических изменений на территории Северо-Запада РФ.....	37
4. МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ .....	38
4.1. Особенности водного режима рек Северо-Запада РФ .....	38

4.2. Исходные данные .....	39
4.3. Оценка значимости линейных трендов в рядах максимальных расходов 40	
4.4. Проверка рядов максимальных расходов весеннего половодья на однородность .....	47
4.5. Влияние климатических изменений на сезонное распределение стока рек СЗ России .....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	55
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	58

## ВВЕДЕНИЕ

В научно-прикладном справочнике «Многолетние колебания и изменчивость водных ресурсов и основных характеристик стока рек Российской Федерации» говорится, что одной из приоритетных задач современной гидрологии является «объективная количественная оценка основных характеристик стока рек и их изменений в условиях происходящего потепления климата» [10].

Цель настоящего исследования – выявить климатические изменения, произошедшие на территории Северо-Запада РФ в последние десятилетия и оценить влияние этих изменений на максимальный сток рек региона. В связи с этим решались следующие задачи.

1. Сформировать ряды среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков за весь период наблюдений, включая последние годы по 14 метеостанциям, равномерно распределенным по территории исследуемого региона.
2. Сформировать ряды максимальных расходов весеннего половодья за весь период наблюдений, включая последние годы по 89 постам, расположенным на реках Северо-Запада РФ.
3. Выполнить проверку всех рядов на однородность и стационарность, выявить даты изменения гидрометеорологических условий.
4. Оценить степень влияния климатических изменений на максимальный весенний сток.
5. Дать рекомендации по расчету максимальных расходов весеннего половодья в условия меняющегося климата.

Работа состоит из четырех глав, введения и заключения.

В первой главе описываются материалы и методы исследования, включая источники данных и статистические подходы для анализа климатических и гидрологических рядов.

Во второй главе рассматривается физико-географическая характеристика Северо-Западной России — рельеф, растительность, гидрографическая сеть и природные условия региона.

В третьей главе анализируется климат региона: его основные черты, сезонные колебания температуры и осадков, а также тенденции изменений климата за последние годы.

В четвертой главе проводится анализ максимальных весенних расходов воды, их трендов, влияния климатических изменений и сезонных распределений стока рек региона.

В заключении приводятся основные результаты проделанной работы.

Магистерская диссертация содержит 23 рисунков, 13 таблиц, список использованных источников из 17 наименований и 12 приложений. Общий объем работы 124 страниц.

# 1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1. Исходные данные

В качестве исходных климатических данных использовались ряды среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков за весь период наблюдений по 14 метеостанциям (МС), равномерно распределенным по территории исследуемого региона. Данные были получены из электронной базы данных «Специализированные массивы для климатических исследований» [19]. Схема расположения метеорологических станций показана на рисунке 1.1, основные сведения о метеостанциях приводятся в таблице 1.1. Значения среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков для МС с наиболее продолжительными рядами даны в приложениях А и Б. [4]

Таблица 1.1 – Основные сведения о метеорологических станциях

Индекс	Метеостанция	Широта в градусах	Долгота в градусах	Высота над уровнем моря, м
26069	Белогорка	59.3	30.1	90
26477	Великие Луки	56.3	30.6	99
22892	Выборг	60.7	28.7	13
22837	Вытегра	61	36.4	56
27037	Вологда	59.3	39.9	130
26157	Гдов	58.7	27.8	40
22422	Гридино	65.9	34.8	12
22520	Кемь - порт	64.9	34.8	8
22641	Онега	63.9	38.1	13
22820	Петрозаводск	61.8	34.3	110
26359	Пушкинские горы	57	28.9	108
22602	Реболы	63.8	30.8	182
26063	Санкт - Петербург	60	30.3	6
26275	Старая Русса	58	31.3	25

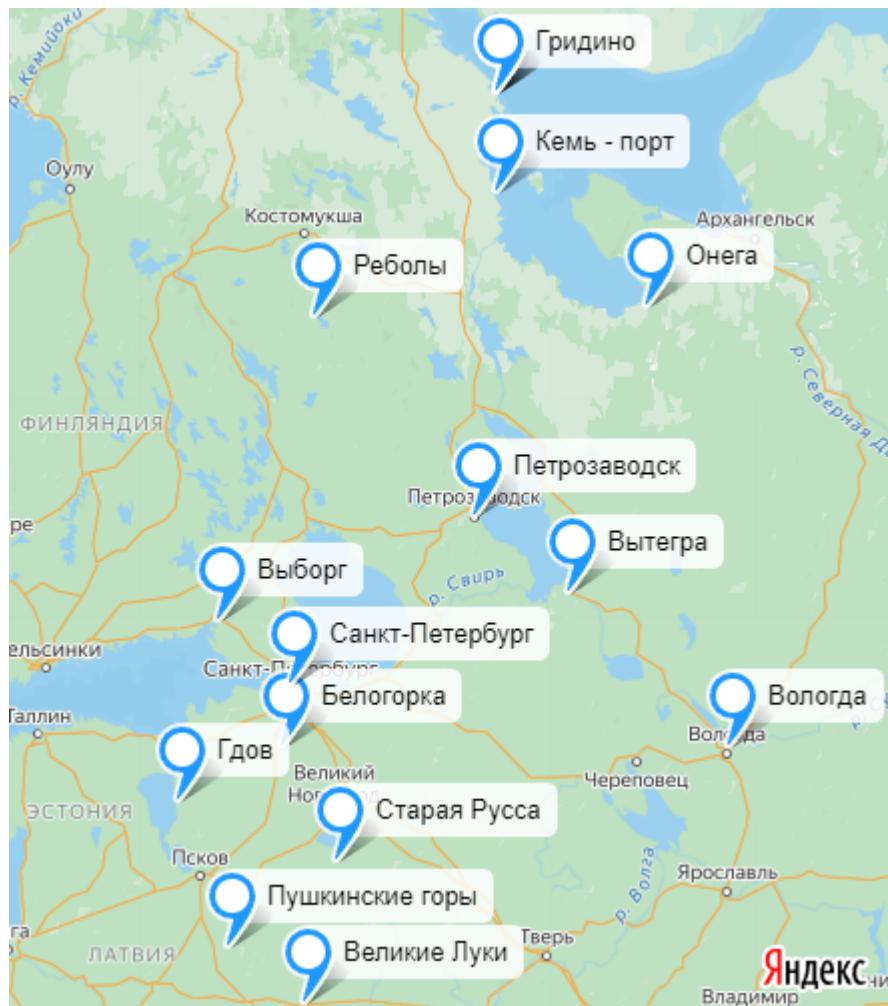


Рисунок 1.1 – Схема расположения метеорологических станций на территории Северо-Запада РФ.

Для анализа максимального весеннего стока использовались ряды максимальных расходов весеннего половодья по 89 гидрологическим постам за период с начала наблюдений по 2022 год. Для формирования рядов использовались справочники ОГХ, МДС [11] [9] и гидрологические ежегодники. За последние годы данные были получены из электронной базы данных «Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО)» [1].

## 1.2. Методы анализа

### 1.2.1. Проверка рядов на значимость линейного тренда

Для оценки значимости линейного тренда в исследуемых рядах использовался критерий Стьюдента. Тренд считался статистически значимым, если выполнялось условие:

$$|t^*| > t_{2\alpha}, \quad (1.1)$$

где  $t_{2\alpha}$  – теоретическое значение статистики Стьюдента при уровне значимости  $2\alpha = 5\%$  и числе степеней свободы  $v = (n - 2)$ ;  $n$  – длина ряда;  $t^*$  – эмпирическое значение статистики Стьюдента, определяемое по формуле:

$$t^* = \frac{R \sqrt{(n - 2)}}{\sqrt{1 - R^2}}, \quad (1.2)$$

где  $R$  – коэффициент корреляции для зависимости  $X = f(T)$ ;  $X$  – анализируемая гидрометеорологическая характеристика;  $T$  – время (годы). [17].

### 1.2.2. Проверка рядов на однородность

Расчет числовых характеристик является корректным только в том случае, если ряд однороден. Проверка на однородность проводилась в соответствие с СП 529.1325800.2023. Для оценки статистической однородности применялись критерии однородности выборочных дисперсий (критерий Фишера) и выборочных средних (критерий Стьюдента) при уровне значимости  $2\alpha=5\%.$ [15]

Для выполнения проверки ряды разбиваются на две приблизительно равные части и для каждой части ряда рассчитывается среднее значение, среднеквадратическое отклонение и дисперсия.

Эмпирическое значение критерия Стьюдента рассчитывается по формуле:

$$t^* = \left( \frac{\bar{Q}_1 - \bar{Q}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)*\sigma_1^2 + (n_2-1)*\sigma_2^2}{n_1+n_2-2}}} \right) * \sqrt{\frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2}} \quad (1.3)$$

где  $n_1$  и  $n_2$  – длина первой и второй частей ряда;  $\bar{Q}_1$  и  $\bar{Q}_2$  – средние значения по первой и второй частям ряда;  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$  – среднеквадратические отклонения по первой и второй частям ряда.

Теоретическое значение статистики Стьюдента ( $t$ ) определяется по таблице распределения в зависимости от принятого уровня значимости и числа степеней свободы  $v = n - 2$ , где  $n$  – общая длина исследуемого ряда.

При наличии автокорреляции критическое значение статистики Стьюдента корректировалось по формуле [8]:

$$t'_{2a} = C_t t_{2a} \quad (1.4)$$

где параметр  $C_t$ , определяемый по таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Коэффициенты  $C_t = f(r)$ , предназначенные для пересчета критических значений статистики Стьюдента

$r$	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	1	1	1.01	1.02	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07
0.1	1.07	1.08	1.09	1.1	1.11	1.12	1.13	1.14	1.16	1.17
0.2	1.18	1.19	1.2	1.22	1.23	1.24	1.26	1.27	1.29	1.31
0.3	1.33	1.34	1.35	1.37	1.39	1.41	1.42	1.44	1.46	1.49
0.4	1.51	1.52	1.54	1.56	1.59	1.67	1.63	1.65	1.68	1.7
0.5	1.72	1.75	1.78	1.81	1.84	1.88	1.92	1.95	1.99	2.03
0.6	2.06	2.07	2.13	2.17	2.21	2.24	2.28	2.32	2.36	2.4

Если эмпирическое значение статистики Стьюдента по абсолютной величине меньше теоретического, то можно считать различие в средних значениях по отдельным частям ряда незначительным. В этом случае говорят, что гипотеза об однородности ряда по критерию Стьюдента при данном уровне значимости не опровергается.[3]

Расчет эмпирического значения критерия Фишера производится по формуле:

$$F^* = \frac{D_1}{D_2} \quad (1.5)$$

где  $D_1$  и  $D_2$  – дисперсии по одной и другой частям ряда, причем в числитель следует ставить большую из двух дисперсий.

Теоретическое значение статистики Фишера определяется по таблице F – распределения в зависимости от принятого уровня значимости числа степеней свободы  $v_1$  и  $v_2$ :

$$v_1 = n_1 - 1, \quad (1.6)$$

$$v_2 = n_2 - 1, \quad (1.7)$$

где  $n_1$  – длина выборки с большей дисперсией;  $n_2$  – длина выборки с меньшей дисперсией.

Если эмпирическое значение статистики Фишера по абсолютной величине меньше теоретического, то можно считать различие в дисперсиях по отдельным частям ряда незначительным. В этом случае говорят, что гипотеза об однородности ряда по критерию Фишера при данном уровне значимости не опровергается.

В данной работе проверка на однородность производилась с помощью пакета анализа данных программы Microsoft Excel.

При наличии автокорреляции число степеней свободы пересчитывалось по формулам (1.8-1.9) в зависимости от коэффициента автокорреляции и параметра  $g$ , который определялся по таблице 1.3. [12]

$$\nu_1 = \frac{n_1 g}{1 + \frac{2r^2}{1-r^2} \left[ 1 - \frac{1-r^{2n_1}}{n_1(1-r^2)} \right]} \quad (1.8)$$

$$\nu_2 = \frac{n_2 g}{1 + \frac{2r^2}{1-r^2} \left[ 1 - \frac{1-r^{2n_2}}{n_2(1-r^2)} \right]} \quad (1.9)$$

Таблица 1.3 – таблица для определения параметра  $g$

Cs	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
g	1.0	0.82	0.62	0.45	0.30	0.24	0.17	0.14	0.10

### 1.2.3. Выявление точек нарушения стационарности в гидрометеорологических рядах

В работе при выявлении точек нарушения стационарности использовались нормированные суммарные кривые. Нормировка производилась по формуле:

$$x'_i = (x_i - x_{min})/\sigma_x \quad (1.10)$$

### 1.2.4. Расчет статистических характеристик и их погрешностей

Расчет статистических характеристик производился с помощью метода моментов. Ниже представлены формулы для расчета статистических характеристик:[12]

- среднее арифметическое значение:

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}, \quad (1.11)$$

- модульный коэффициент:

$$k_i = \frac{Q_i}{\bar{Q}}, \quad (1.12)$$

- коэффициент вариации:

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (k_i - 1)^2}{n - 1}}, \quad (1.13)$$

- коэффициент асимметрии:

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (k_i - 1)^3}{(n - 1)(n - 1)C_v^3}, \quad (1.14)$$

- среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma_Q = C_v * \bar{Q}, \quad (1.15)$$

- дисперсия:

$$D = (\sigma_Q)^2 \quad (1.16)$$

Далее представлены формулы для расчета относительных погрешностей среднего значения, коэффициентов вариации и асимметрии:

- для среднего значения:

$$\varepsilon_Q = \frac{C_v}{\sqrt{n}} * 100\%, \quad (1.17)$$

- для коэффициента вариации:

$$\varepsilon_{C_v} = \frac{1}{n + 4C_v^2} \sqrt{\frac{n(1 + C_v^2)}{2}} * 100\%, \quad (1.18)$$

- для коэффициента асимметрии:

$$\varepsilon_{C_s} = \frac{1}{C_s} \sqrt{\frac{6}{n}(1 + 6C_v^2 + 5C_v^4)} * 100\%, \quad (1.19)$$

## 2. ФИЗИКОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Общие сведения о районе исследований

В настоящей работе в качестве района исследований рассматривался Северо-Запад Российской Федерации, включая Псковскую, Новгородскую, Ленинградскую, Вологодскую области и Республику Карелия (рисунок 2.1).

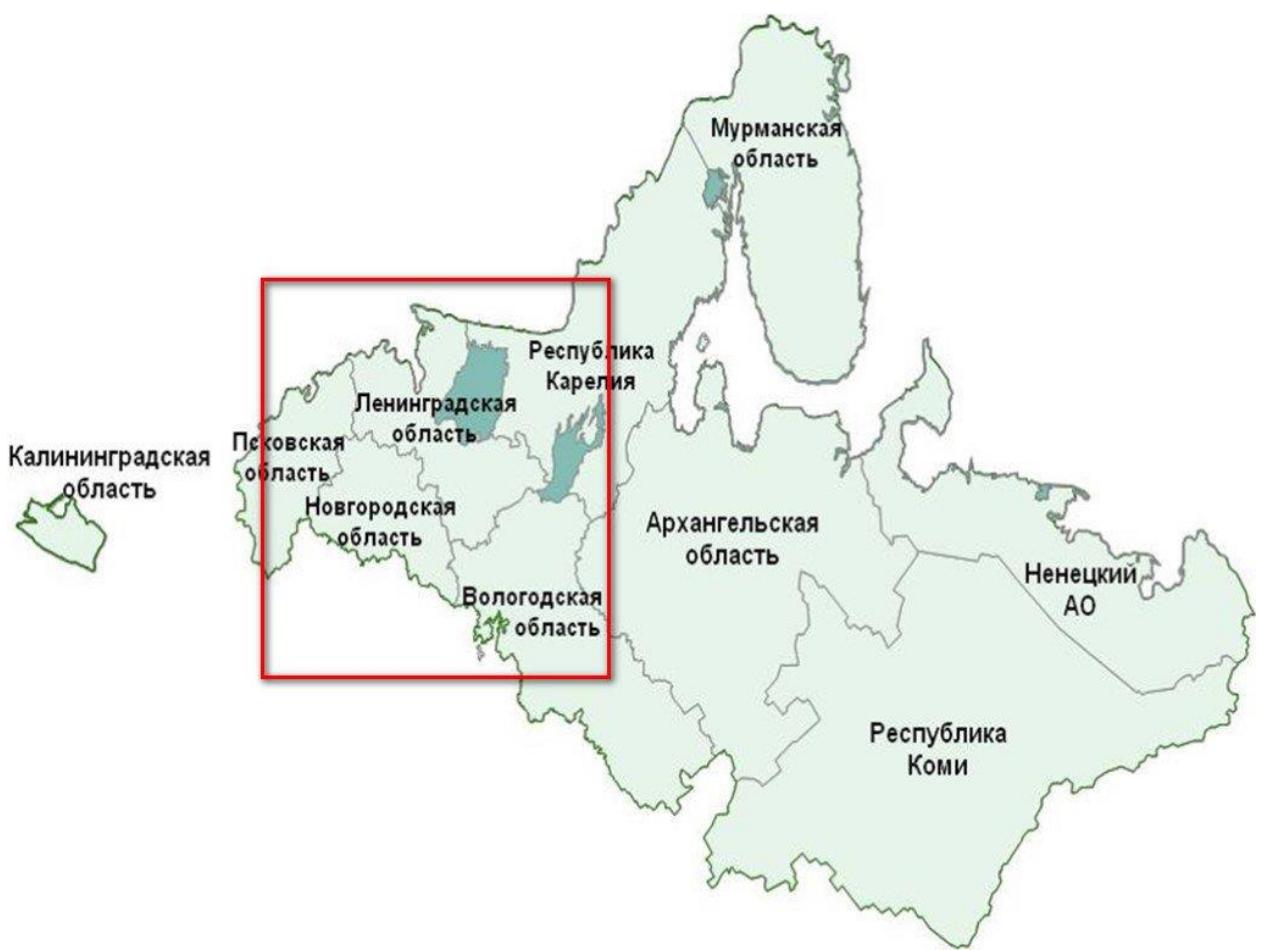


Рисунок 2.1 – Примерные границы района исследований.

Протяженность района с севера на юг около 500 км, с запада на восток – 400 км. Общая площадь около 130 тыс. км<sup>2</sup>. [13]

### 2.2. Рельеф и геологическое строение

Территория Северо – Запада по характеру рельефа отчетливо разделяется на две части: 1) северо – западную низменность и 2) восточную, юго –

восточную и южную – возвышенность. Северо – западная часть расположена в основном в пределах прибалтийской низменности.

Силурийское (Ордовикское) плато простирается в широтном направлении от р. Нарвы на западе до р. Сяси на востоке и представляет собой плоскую возвышенную равнину. Западная часть его, наиболее обширная и приподнятая, носит название Ижорского плато. Здесь в известняках и доломитах ордовика широко развит карст. Вдоль северного края Силурийского плато прослеживается крутой уступ (глинт), отделяющий его от Предглинтовой низменности. В западной части уступ обрывистый, высотой до 30 – 50 м и более, в восточной части он выполаживается и не превышает 15 м.

Возвышенности – Лужская, Судомская и Бежаницкая – это так называемый меридиональный пояс краевых ледниковых образований, соответствующий различным стадиям валдайского оледенения – представляют собой сложное чередование конечноморенных холмов, гряд и камовых холмов с относительными высотами до 100 – 125 м.

Понижения рельефа в виде обширных низменностей с абсолютными отметками от 0 до 50 м, редко более, расположены в северной, центральной и западной частях территории.

Прибалтийская низменность пересечена густой сетью рек, расходящейся в различных направлениях. Долины рек, как правило, врезаны неглубоко и лишь при пересечении склонов водораздельных возвышенностей они врезаются на глубину от 20 до 40 м и иногда до 50 м. [13]

### 2.3. Растительность

Рассматриваемая территория расположена преимущественно в пределах таежной зоны. Карелию пересекают две широтные полосы этой зоны: северо-таежная, или полоса воронично – лишайникозеленошных хвойных лесов, и среднетаежная, или полоса зеленошных хвойных лесов.

Распределение растительности по территории определяется климатом, рельефом, почво-грунтовыми условиями и фитоценотическими взаимоотношениями растений. Господствующим типом растительности являются леса, состоящие преимущественно из хвойных – сосны и ели. Облесенность отдельных водосборов рек достигает 95%, преобладающая – 75-85%.

Еловые леса господствуют на территориях, где подстилающими породами служат супесчаные, суглинистые и глинистые ледниковые отложения с характерным для них содержанием валунов, что наблюдается главным образом в южной части среднетаежной зоны.

Растительный покров области подвергся длительному воздействию человека. Большое количество земель распахано или превращено в различные сельскохозяйственные угодья. [13]

#### 2.4. Особенности гидрографической сети

Обширная территория Карелии и Севера – Запада имеет хорошо развитую гидрографическую сеть, принадлежащую бассейнам Белого и Балтийского морей. Наличие большого количества рек, озер и болот обусловливается в первую очередь избыточно влажным климатом этого района.

Общее число рек здесь составляет 85654, а их суммарная длина достигает 221157 км, причем характерным для гидрографической сети является большое количество мелких рек. Число рек и ручьев длиной менее 10 км составляет 97% общего числа, а длина их – 70% общей длины. Рек, длиной более 50 км насчитывается всего 231, а суммарная длина их составляет 23417 км.

Реки, несмотря на сравнительно небольшую длину, имеют большие площади водосборов за счет большой озерности водосборов.

Большая часть рек Северо-Запада берет начало на главном водоразделе между Балтийским и Каспийскими морями, который проходит по Валдайской возвышенности и простирающейся на северо – восток от нее Вепсовской возвышенности.

Карелия и Северо-Запад входят в зону так называемого «Озерного края» и уже это говорит об обилии здесь озер. В экономике края озера используется для целей транспорта, сплава леса, водоснабжения, рыбного хозяйства, энергетики и приобретают большое значение как водохранилища для регулирования стока малых и средних рек района.

На рассматриваемой территории насчитывается 82503 озера с общей площадью 50062 км<sup>2</sup>. 80396 озер (97% общего числа) имеют площадь менее 1 км<sup>2</sup>. Наряду с большим количеством мелких здесь расположены такие крупные озера, как Ладожское и Онежское, занимающие по площади первое и вторые места в Европе. [13]

### 3. КЛИМАТ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

#### 3.1. Общая характеристика климата

На рассматриваемой территории климат умеренно – континентальный с чертами морского.

Для Севера - Запада характерна большая повторяемость воздушных масс атлантического происхождения, что определяет морские черты климата исследуемой территории.

Вхождения атлантических воздушных масс чаще всего связаны с циклонической деятельностью и обуславливают относительно теплую продолжительную зиму и сравнительно прохладное короткое лето.

Влияние Атлантики проявляется также в увеличении влажности воздуха, что обеспечивает значительную облачность и большое количество осадков в течение всего года. В холодный период года наличие плотного слоя облачности приводит к почти полному отсутствию суточного хода температуры. Зимой вхождения воздушных масс с Атлантики приводят к значительным потеплениям, доходящим до оттепелей. Интенсивные оттепели зачастую сопровождаются выпадением дождя и частичным или полным сходом снежного покрова.

Весной в связи с ослаблением циклонической деятельности уменьшается облачность, реже выпадают осадки. В это время отчетливо выражен суточный ход температуры, поэтому велика опасность заморозков, которые нередко возникают в ясные тихие ночи при довольно высоком уровне дневных температур. В начале лета снова усиливается циклоническая деятельность, направление ветров приобретает западную слагающую, облачность увеличивается. До начала июня могут наблюдаться заморозки. Период со среднесуточными температурами выше  $15^{\circ}$  наступает обычно в конце июня.

Осень на рассматриваемой территории имеет затяжной характер, что обусловлено преобладанием в этот период года теплых масс воздуха с Атлантического океана. [13]

### 3.2. Температура воздуха

Средняя многолетняя температура воздуха на рассматриваемой территории меняется от 5,14 °С на юге (МС Великие Луки) до 1,3 °С на севере (МС Гридино). Карта изолиний средней многолетней температуры воздуха представлена на рисунке 3.1.

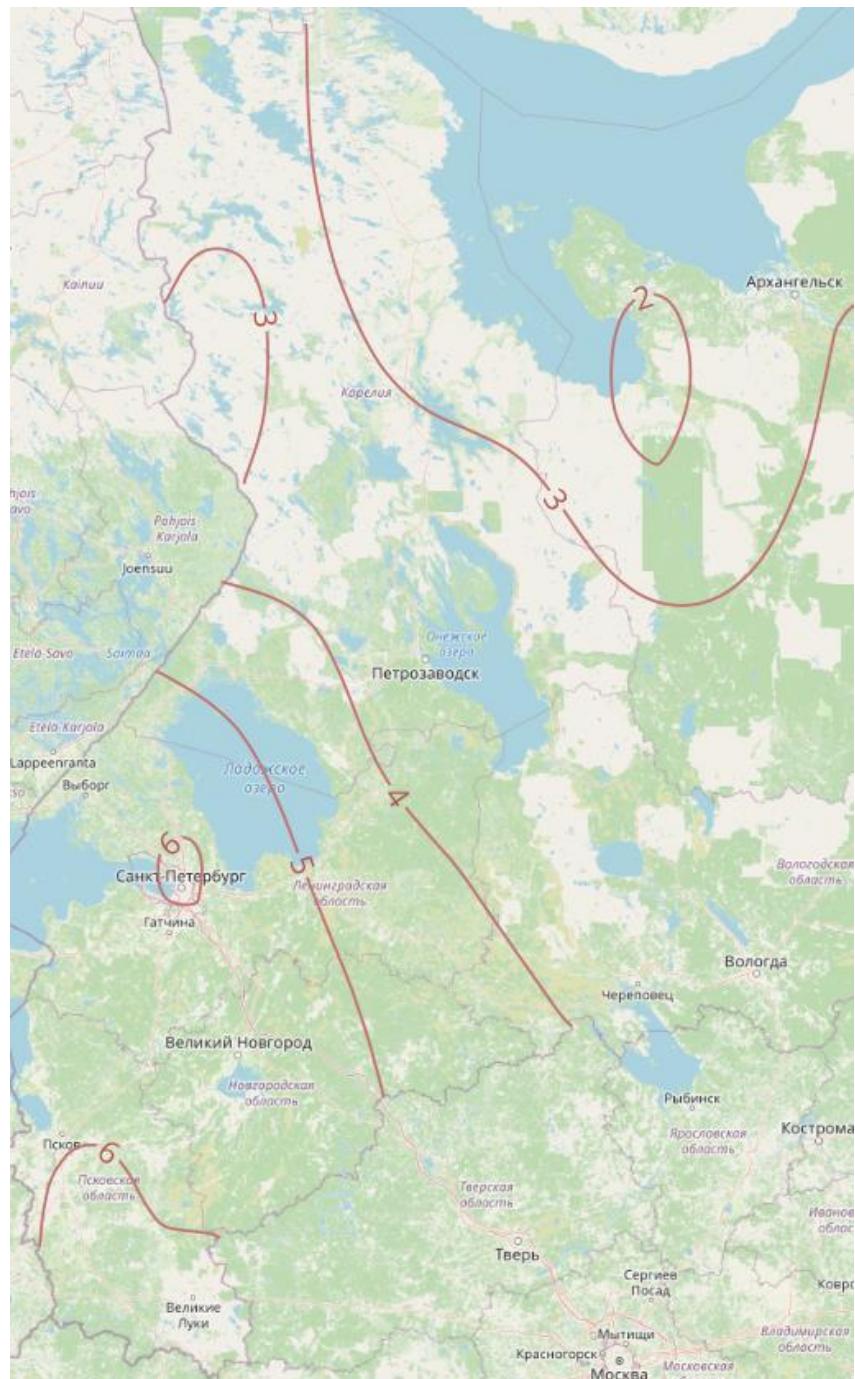


Рисунок 3.1 – Карта изолиний средней многолетней температуры воздуха (за 1990-2022 г.).

Максимальная среднемесячная температура воздуха обычно наблюдается в июле и составляет 17-18 °С на юге и 14-15 °С на севере.

Минимальная среднемесячная температура на юге -7,3 °С в январе и феврале на севере -10,6 °С в январе (МС Кемь – Порт). Хронологические графики средних многолетних среднемесячных температур воздуха представлены на рисунке 3.2 и в приложении В.

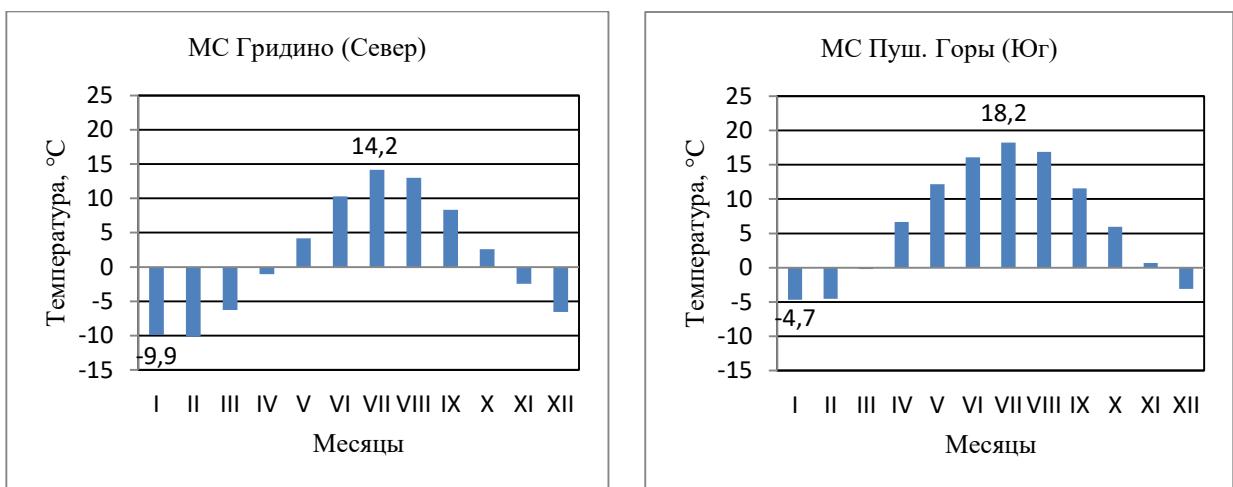


Рисунок 3.2 – Средние многолетние среднемесячные температуры воздуха за период 1990-2022 гг. по МС Гридино и Пушкинские Горы

Продолжительность теплого периода на юге 7 месяцев – с апреля по октябрь, на севере 6 месяцев – с мая по октябрь. Холодный период на юге 3 месяца – с декабря по февраль, на севере 4 месяца – с декабря по март. Переходными месяцами со среднемесячной температурой близкой к нулю на севере являются весной – апрель, осенью – ноябрь, на юге соответственно – март и ноябрь.

Для анализа синхронности многолетних колебаний среднегодовой температуры воздуха была построена пространственная корреляционная матрица (таблица 3.1)

Анализируя таблицу 3.1, можно сделать выводы, что в матрице температур коэффициенты корреляции очень высоки, минимальный коэффициент – 0.76, максимальный коэффициент – 0.99, что говорит о том, что колебания

температуры на всей исследуемой территории синхронны. Этот вывод подтверждают и разностные интегральные кривые, построенные за совместный период наблюдений (рисунок 3.3).

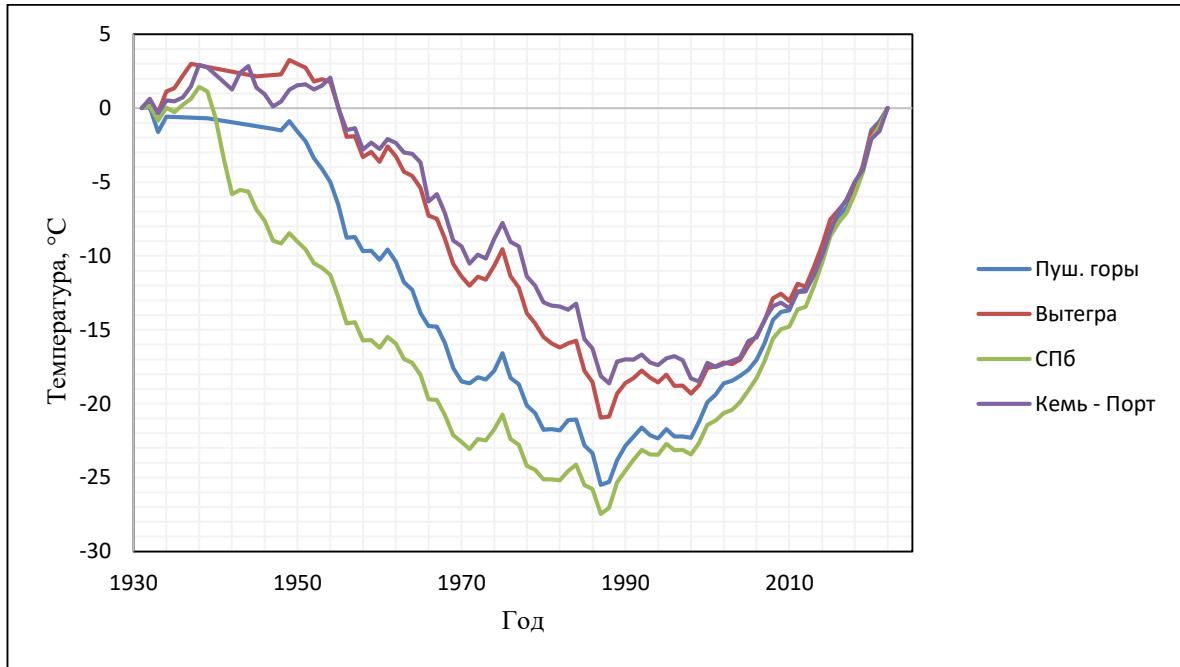


Рисунок 3.3 – Совмещенные разностные интегральные кривые среднегодовых температур воздуха (1932 – 2022 гг.).

Таблица 3.1 – Пространственная корреляционная матрица среднегодовых температур воздуха для территории Северо-Запада РФ

Метеостанция	Белогорка	Великие Луки	Выборг	Вытегра	Вологда	Гдов	Гридино	Кемь-порт	Онега	Петрозаводск	Пуш. Горы	Реболы	СПб	Старая Русса
Белогорка	1													
Великие Луки	0,96	1												
Выборг	0,97	0,90	1											
Вытегра	0,96	0,92	0,95	1										
Вологда	0,94	0,92	0,91	0,98	1									
Гдов	0,98	0,96	0,96	0,93	0,91	1								
Гридино	0,86	<u>0,76</u>	0,90	0,90	0,87	0,81	1							
Кемь-порт	0,89	0,79	0,93	0,92	0,87	0,84	<u>0,99</u>	1						
Онега	0,91	0,83	0,93	0,96	0,92	0,86	0,95	0,97	1					
Петрозаводск	0,97	0,90	0,98	0,98	0,95	0,94	0,94	0,96	0,98	1				
Пушкинские Горы	0,97	0,99	0,94	0,93	0,92	0,97	0,80	0,83	0,85	0,92	1			
Реболы	0,93	0,85	0,97	0,95	0,91	0,89	0,96	0,98	0,97	0,98	0,89	1		
СПб	0,98	0,92	0,97	0,94	0,89	0,97	0,85	0,89	0,92	0,97	0,97	0,93	1	
Старая Русса	0,98	0,99	0,94	0,94	0,93	0,98	0,79	0,83	0,87	0,93	0,99	0,88	0,97	1

### 3.3. Осадки

Средняя сумма годовых осадков на рассматриваемой территории меняется от 480 мм/год на МС Гридино до 769 мм/год на МС Выборг. Карта изолиний средней годовой суммы осадков представлена на рисунке



Рисунок 3.4 – Карта изолиний средней годовой суммы осадков (за 1990-2022 г).

Максимальная месячная сумма осадков обычно наблюдается в теплый период года и составляет 80-87 мм/мес на юге и 63-67 мм/мес на севере.

Минимальная месячная сумма осадков наблюдается в переходный зимне-весенний период (в марте-апреле).

Хронологические графики средних многолетних месячных сумм осадков представлены на рисунке 3.5 и в приложении Г.

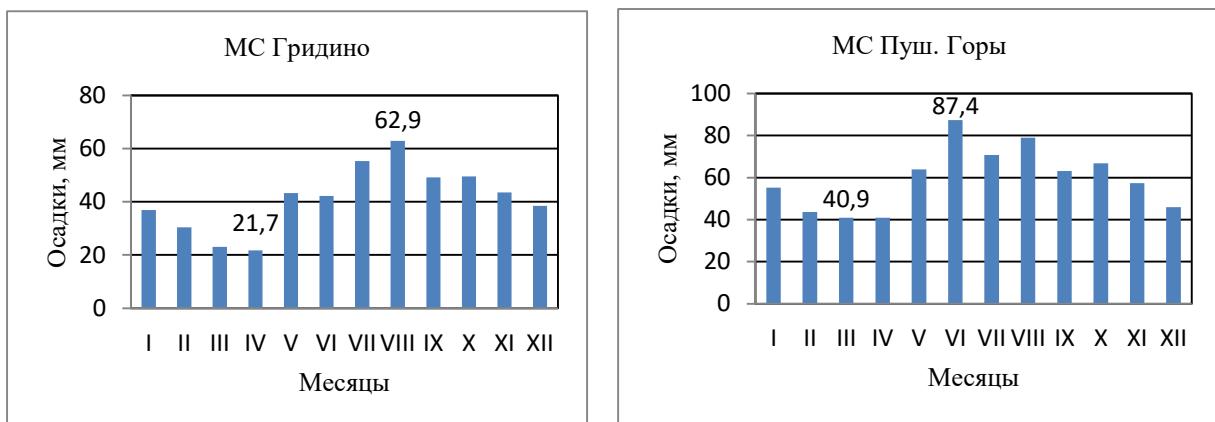


Рисунок 3.5 – Средние многолетние месячные суммы осадков за период 1990-2022 гг. по МС Гридино и Пушкинские Горы.

Наибольшее количество осадков на всех метеостанциях выпадает в теплый период с мая по октябрь, наименьшее – в период с февраля по апрель.

Для анализа синхронности многолетних колебаний годовых сумм осадков была построена пространственная корреляционная матрица (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Пространственная корреляционная матрица средних месячных сумм осадков для территории Северо-Запада РФ

Метеостанция	Белогорка	Великие Луки	Выборг	Вытегра	Вологда	Гдов	Грицино	Кемь-порт	Онега	Петрозаводск	Пуш. Горы	Реболы	СПб	Старая Русса
Белогорка	1													
Великие Луки	0.46	1												
Выборг	0.52	0.25	1											
Вытегра	0.33	0.33	0.20	1										
Вологда	0.42	0.39	0.14	0.51	1									
Гдов	0.59	0.59	0.37	0.26	0.31	1								
Грицино	0.13	0.28	0.17	0.26	0.16	0.02	1							
Кемь-порт	0.14	0.29	0.24	0.28	0.13	0.11	0.59	1						
Онега	0.12	0.25	0.27	0.35	0.12	0.19	0.61	0.63	1					
Петрозаводск	0.55	0.46	0.45	0.53	0.39	0.44	0.24	0.30	0.27	1				
Пушкинские Горы	0.54	0.67	0.24	0.23	0.40	0.66	0.10	0.16	0.15	0.38	1			
Реболы	0.34	0.20	0.47	0.19	0.07	0.31	0.42	0.48	0.48	0.36	0.24	1		
СПб	0.68	0.52	0.54	0.49	0.40	0.65	0.11	0.32	0.25	0.53	0.47	0.27	1	
Старая Русса	0.57	0.58	0.37	0.29	0.30	0.64	0.08	0.23	0.23	0.50	0.71	0.24	0.60	1

Анализируя таблицу 3.1, можно сделать выводы, что в матрице осадков коэффициенты корреляции низкие, минимальный коэффициент – 0.02, максимальный коэффициент корреляции – 0.71, который наблюдается между метеостанциями Пушкинские горы и Старая Русса, которые находятся в одном районе.

### 3.4. Оценка климатических изменений

#### 3.4.1. Оценка значимости линейных трендов в рядах температур воздуха

Оценка значимости линейных трендов выполнена в соответствии с методикой, изложенной в разделе 1.2.1. Анализ рядов среднегодовых температур воздуха показал, что все ряды содержат значимый тренд на повышение (таблица 3.3). Примеры хронологических графиков среднегодовых температур воздуха с линиями тренда представлены на рисунке 3.х и в приложении Г.

Таблица 3.3 – Результаты проверки рядов среднегодовых температур на значимость трендов при уровне значимости  $2\alpha = 5\%$

№	Метеостанция	$n$	$R$	$t^*$	$t_{2\alpha}$	Тренд	
						значимость	интенсивность, $^{\circ}\text{C}/10$ лет
1	Белогорка	91	0,49	5,23	1,99	⊕	+ 0,20
2	Великие Луки	125	0,46	5,67	1,98	⊕	+ 0,12
3	Выборг	125	0,47	5,86	1,98	⊕	+ 0,13
4	Вытегра	129	0,43	5,29	1,98	⊕	+ 0,12
5	Вологда	142	0,36	4,51	1,98	⊕	+ 0,09
6	Гдов	97	0,48	5,30	1,99	⊕	+ 0,17
7	Гридино	98	0,32	3,26	1,98	⊕	+ 0,13
8	Кемь-Порт	154	0,49	6,89	1,98	⊕	+ 0,14
9	Онега	129	0,49	6,31	1,98	⊕	+ 0,16
10	Петрозаводск	73	0,57	5,90	1,99	⊕	+ 0,32

№	Метеостанция	<i>n</i>	<i>R</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t<sub>2α</sub></i>	Тренд	
						значи- мость	интенсивность, °C/10 лет
11	Пуш. Горы	80	0,58	6,28	1,99	⊕	+ 0,34
12	Реболы	79	0,41	3,90	1,99	⊕	+ 0,21
13	СПб	266	0,56	11,01	1,97	⊕	+ 0,10
14	Старая Русса	92	0,57	6,62	1,99	⊕	+ 0,24
	Среднее						+0,18

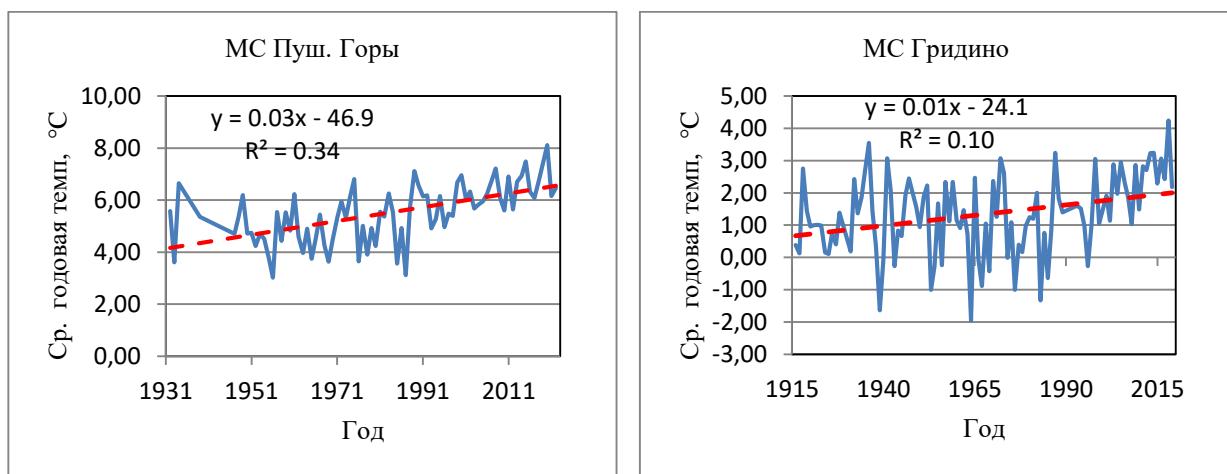


Рисунок 3.6 – Хронологические графики среднегодовых температур воздуха МС Гридино и Пушкинские Горы с линиями тренда за весь период наблюдений.

Как видно из таблицы 3.3, средняя по региону интенсивность тренда составляет +0,18 °C/10 лет.

Для выявления точек нарушения стационарности в рядах среднегодовых температур воздуха строились нормированные суммарные кривые (см. раздел 1.2.3). Примеры таких кривых представлены на рисунке 3.7 и в приложении Д.

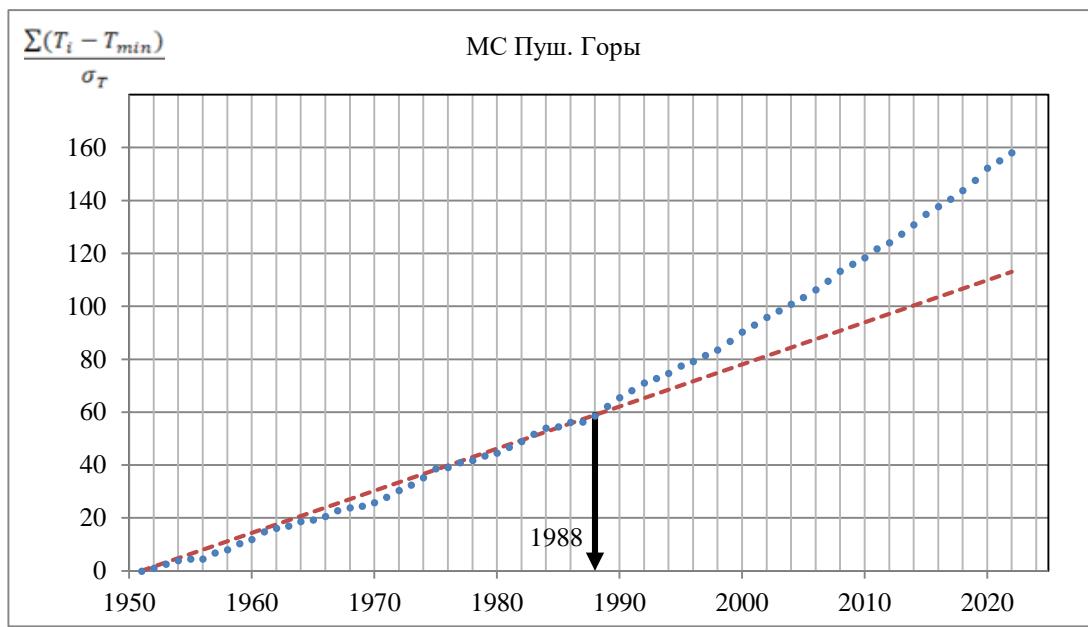


Рисунок 3.7 – Нормированная суммарная кривая среднегодовых температур воздуха по метеостанции Пушкинские Горы

Как видно на рисунках, точка перелома на суммарных кривых приходится на конец 80-х начало 90-х годов XX века. Учитывая это для всех метеостанций были рассчитаны средние многолетние среднемесячные температуры воздуха за период с 1990 по 2022 год и за предшествующий период, после чего была произведена оценка приращения температур за каждый месяц (таблица 3.4; рисунок 3.8).

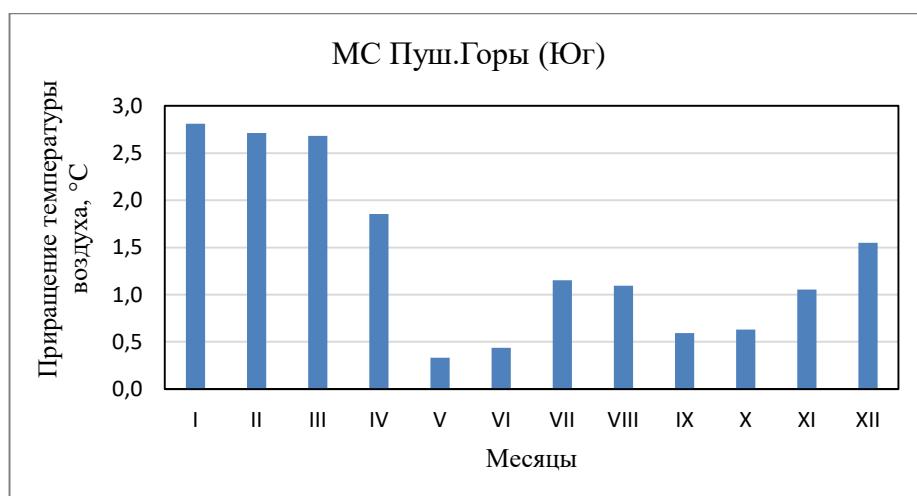


Рисунок 3.8 – Приращения среднемесячной температуры воздуха за период с 1990 по 2022 год по сравнению с предшествующим периодом.

Таблица 3.4 – Приращения среднемесячных температур воздуха за период с 1990 по 2022 год по сравнению с предшествующим периодом

№	Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	XII-IV	V-XI
1	Белогорка	2.77	2.73	2.10	1.51	0.54	0.60	0.71	0.64	0.79	0.46	0.42	1.81	1.26	2.18	0.59
2	Великие Луки	2.97	2.68	2.73	1.84	0.47	0.79	0.96	1.16	0.75	0.81	0.97	1.93	1.51	2.43	0.84
3	Выборг	2.15	2.53	1.94	1.21	1.04	0.78	1.03	1.39	1.08	0.86	0.89	1.89	1.40	1.94	1.01
4	Вытегра	2.49	2.03	2.17	1.43	0.99	0.90	0.97	0.79	0.97	1.18	0.73	2.08	1.39	2.04	0.93
5	Вологда	1.62	1.85	1.49	1.10	0.78	0.41	0.47	0.26	0.40	0.72	0.45	1.49	0.92	1.51	0.50
6	Гдов	1.91	1.80	1.72	1.28	0.43	0.42	0.50	0.49	0.20	0.20	0.36	1.24	0.88	1.59	0.37
7	Гридино	0.83	1.13	1.15	0.85	0.67	0.83	0.60	0.41	0.54	0.75	0.47	0.77	0.75	0.95	0.61
8	Кемь-порт	1.85	2.06	2.16	1.22	1.32	0.85	0.87	1.05	1.35	1.32	1.28	2.27	1.47	1.91	1.15
9	Онега	0.53	0.58	0.61	0.35	0.39	0.25	0.31	0.21	0.29	0.33	0.14	0.56	0.38	0.53	0.27
10	Петрозаводск	2.77	2.26	1.55	1.19	0.89	0.61	1.16	1.03	1.08	0.69	0.72	1.83	1.32	1.92	0.88
11	Пушкинские Горы	2.81	2.71	2.68	1.86	0.33	0.44	1.15	1.09	0.59	0.63	1.05	1.55	1.41	2.32	0.75
12	Реболы	2.08	1.98	2.12	1.26	1.20	0.55	0.60	0.59	0.82	0.70	0.51	2.13	1.21	1.91	0.71
13	СПб	3.94	3.38	3.30	2.75	2.19	1.37	1.40	1.50	1.45	1.59	1.84	3.27	2.33	3.33	1.62
14	Старая Русса	3.13	3.09	2.78	1.95	0.46	0.60	1.03	0.89	0.77	0.64	0.65	1.78	1.48	2.55	0.72
	Среднее	2.28	2.20	2.04	1.41	0.84	0.67	0.84	0.82	0.79	0.78	0.75	1.76	1.26	1.94	0.78

Приращение средней годовой температуры по отдельным станциям составило от 0,38 °С. (МС Онега) до 2,33 °С (МС СПб), а в среднем по району 1,26 °С. При этом наиболее существенно температура повысилась за холодный период года (с декабря по апрель) – в среднем по району исследований температура повысилась на 1,94 °С.

На основании проведенного анализа были построены карты приращений средней температуры воздуха за год, холодный и теплый периоды. Тепловые карты представлены на рисунках 3.9-3.11.

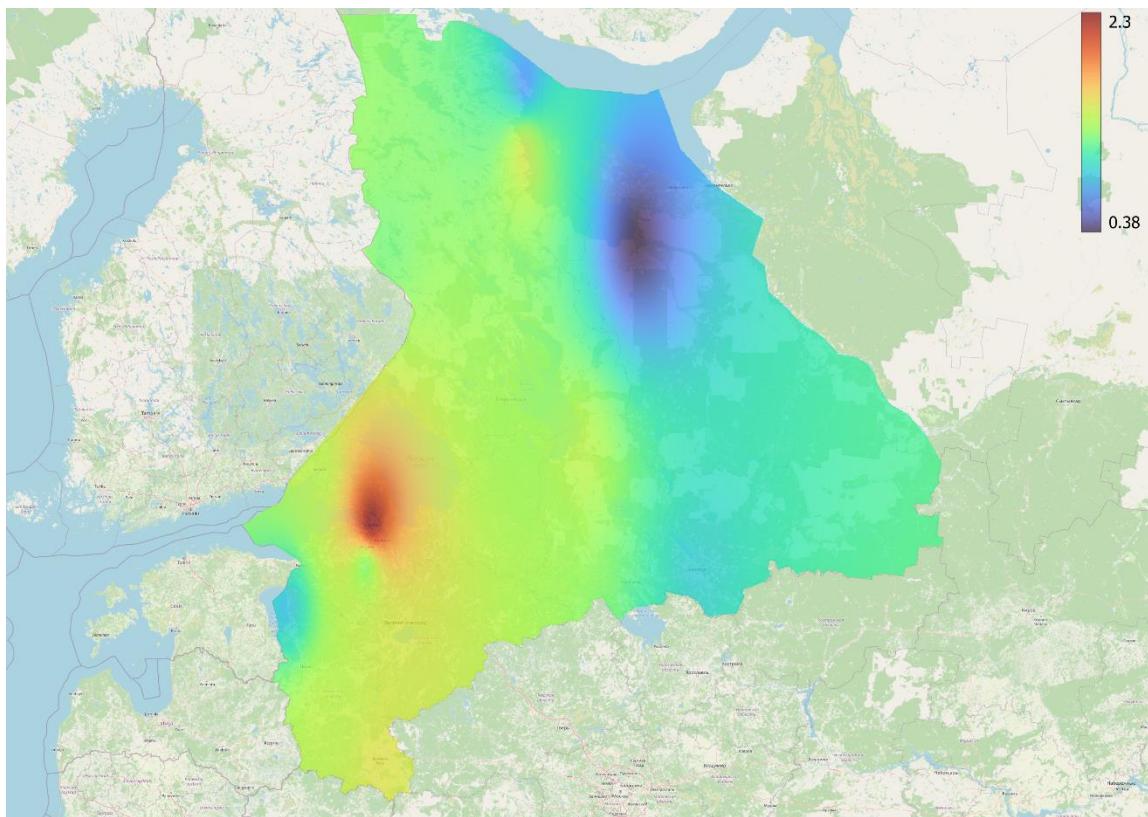


Рисунок 3.9 – Термальная карта приращения средней годовой температуры воздуха

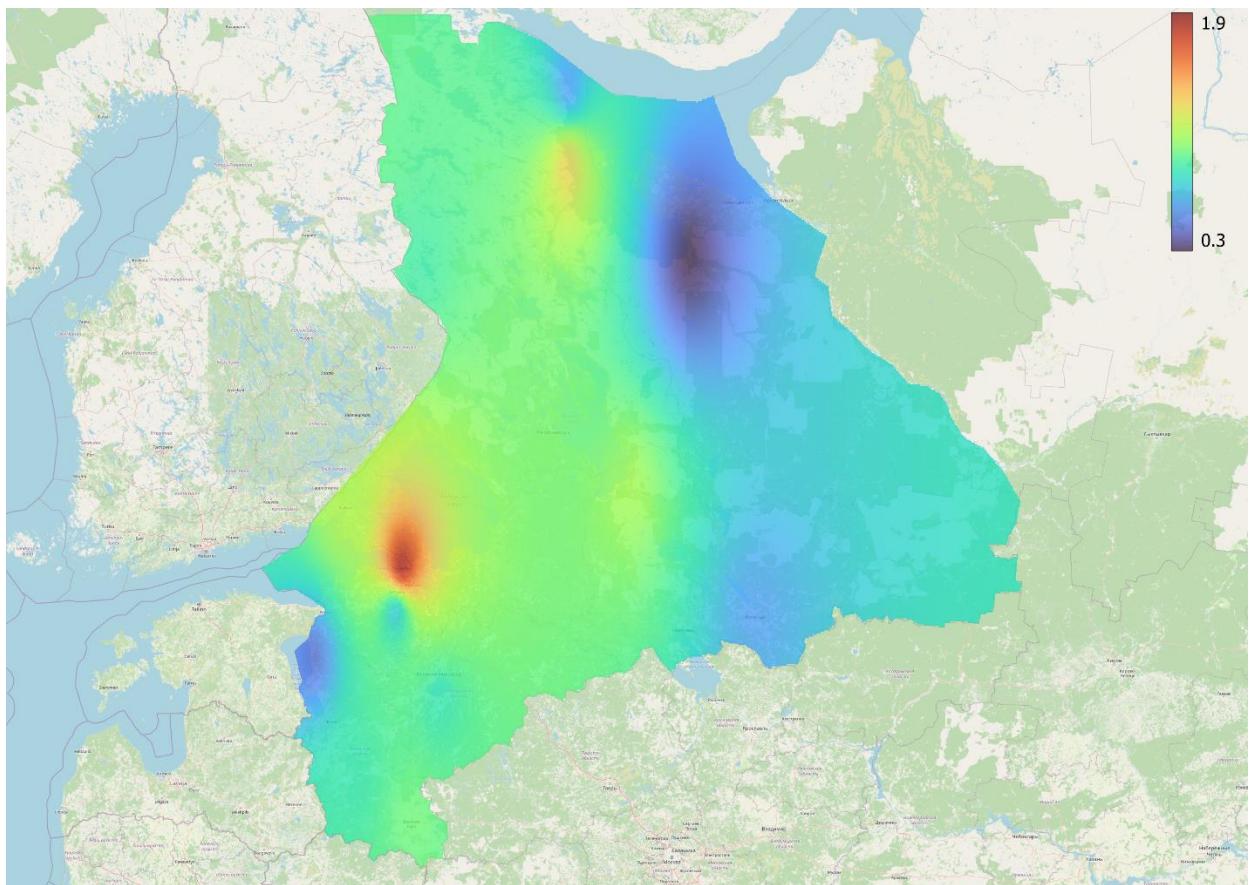


Рисунок 3.10 – Термальная карта приращения средней температуры воздуха за теплый период

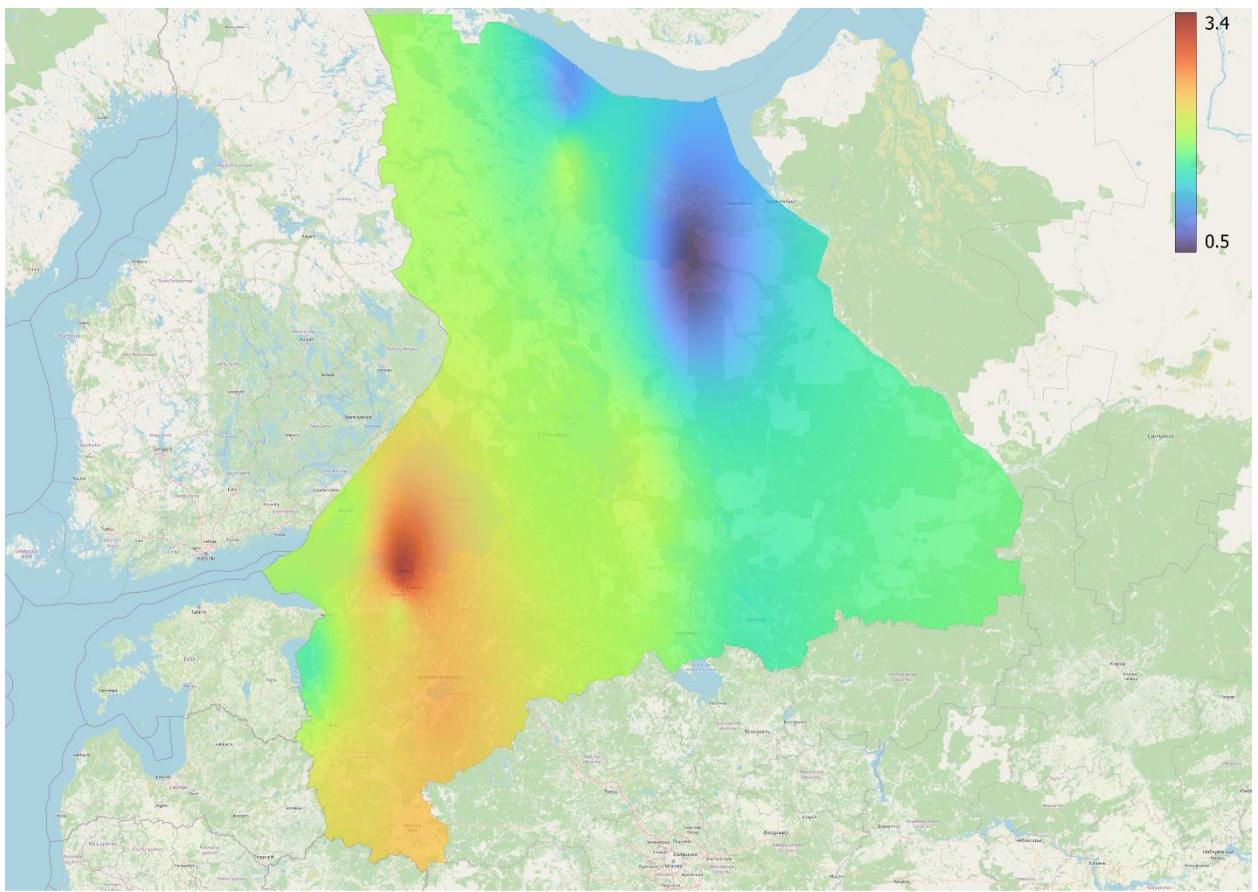


Рисунок 3.11 – Термальная карта приращения средней температуры воздуха за холодный период

### 3.4.1. Оценка значимости линейных трендов в рядах осадков

При близких эмпирических и критических значениях Стьюдента производим перерасчет  $t_{2\alpha}$  с учетом автокорреляции в соответствие с параграфом 1.2.2 (таблица 3.4). Примеры хронологических графиков годовых сумм осадков с линиями тренда представлены на рисунке 3.12 и в приложении Ж.

Таблица 3.5 – Результаты проверки рядов годовых сумм осадков на значимость трендов при уровне значимости  $2\alpha = 5\%$

№	Метеостанция	$n$	$R$	$t^*$	$t_{2\alpha}$	Тренд	
						значимость	интенсивность, мм/10 лет
1	Белогорка	54	0,032	0,23	2,01		
2	Великие Луки	74	0.259	2.27	2.61*		
3	Выборг	68	0.060	0.49	2.00		
4	Вытегра	79	0.185	1.66	1.99		

№	Метеостанция	<i>n</i>	<i>R</i>	<i>t</i> *	<i>t<sub>2α</sub></i>	Тренд	
						значи- мость	интенсивность, мм/10 лет
5	Вологда	77	0.059	0.51	1.99		
6	Гдов	56	0.251	1.90	2.00		
7	Гридино	72	0.129	1.09	1.99		
8	Кемь-Порт	78	0.386	3,65	1,99	⊕	+15.3
9	Онега	80	0.233	2.11	2.15*		
10	Петрозаводск	76	0.180	1.57	1.99		
11	Пуш. Горы	56	0.173	1.29	2.00		
12	Реболы	70	0.158	1.32	2.00		
13	СПб	80	0.408	3.94	1.99	⊕	+16.1
14	Старая Русса	76	0.233	2.06	2.03*	⊕	+10

Обозначения: ⊕ – гипотеза об однородности ряда опровергается  
\* – критическое значение получено с учетом автокорреляции

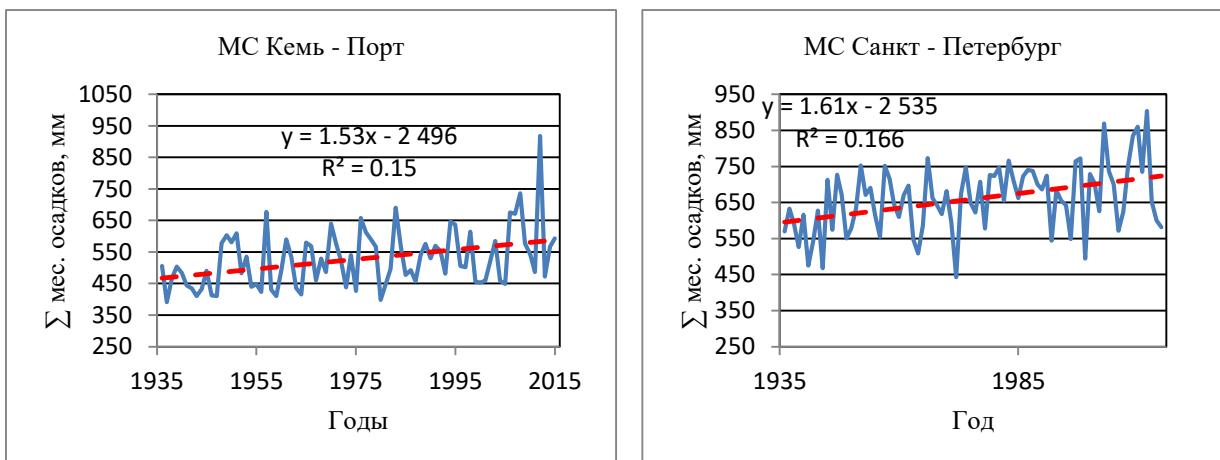


Рисунок 3.12 – Хронологических графиков годовых сумм осадков по МС Кемь – Порт и Санкт - Петербург с линиями тренда за весь период наблюдений

Пересчитав значение  $t_{2\alpha}$  для станции Старая Русса, получим значение 2.03 при значении  $t_{2\alpha} = 2.06$ . Ряд очень близок к стационарному, но для достоверности проанализируем его суммарную кривую. Суммарная кривая для станции Старая Русса представлена на рисунке 3.13.

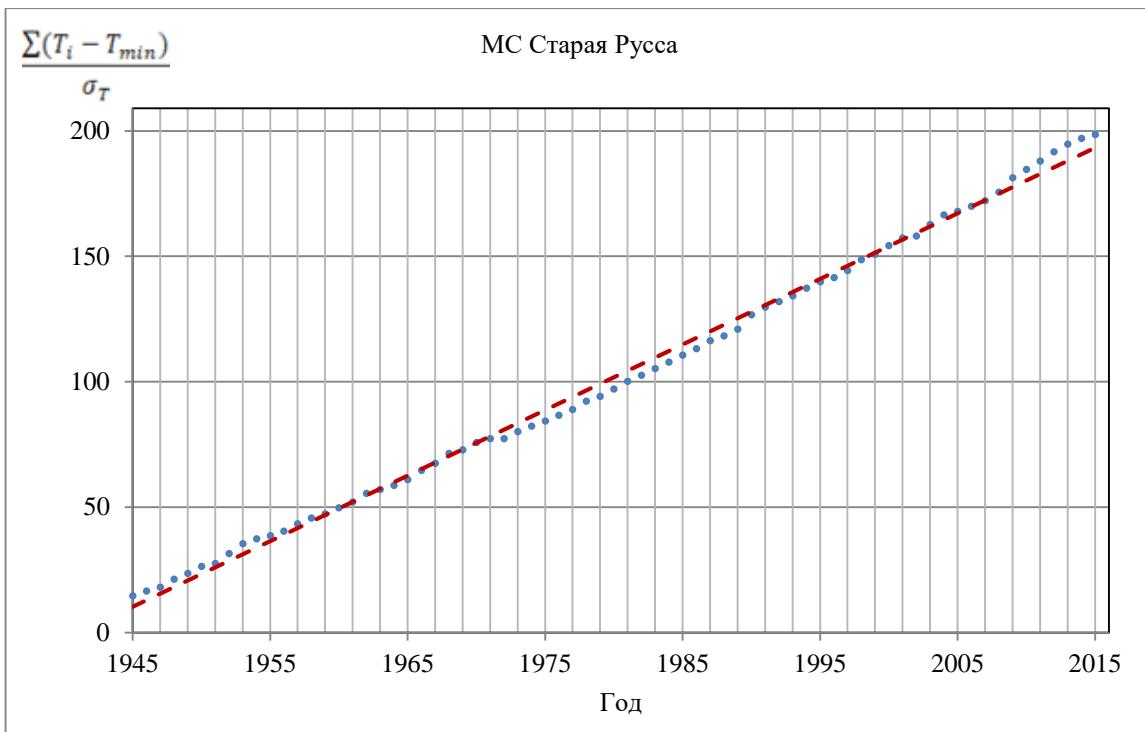


Рисунок 3.13 – Суммарная кривая годовых сумм осадков по метеостанции Старая Русса

Как видно на полученном графике ряд является стационарным, точка перелома отсутствует.

Таким образом, с учетом автокорреляции, из 14 рядов только 2 имеют тренд на повышение – Санкт – Петербург и Кемь – Порт. Суммарные кривые для станций Кемь – Порт и Санкт – Петербург представлены на рисунках 3.14 и 3.15.

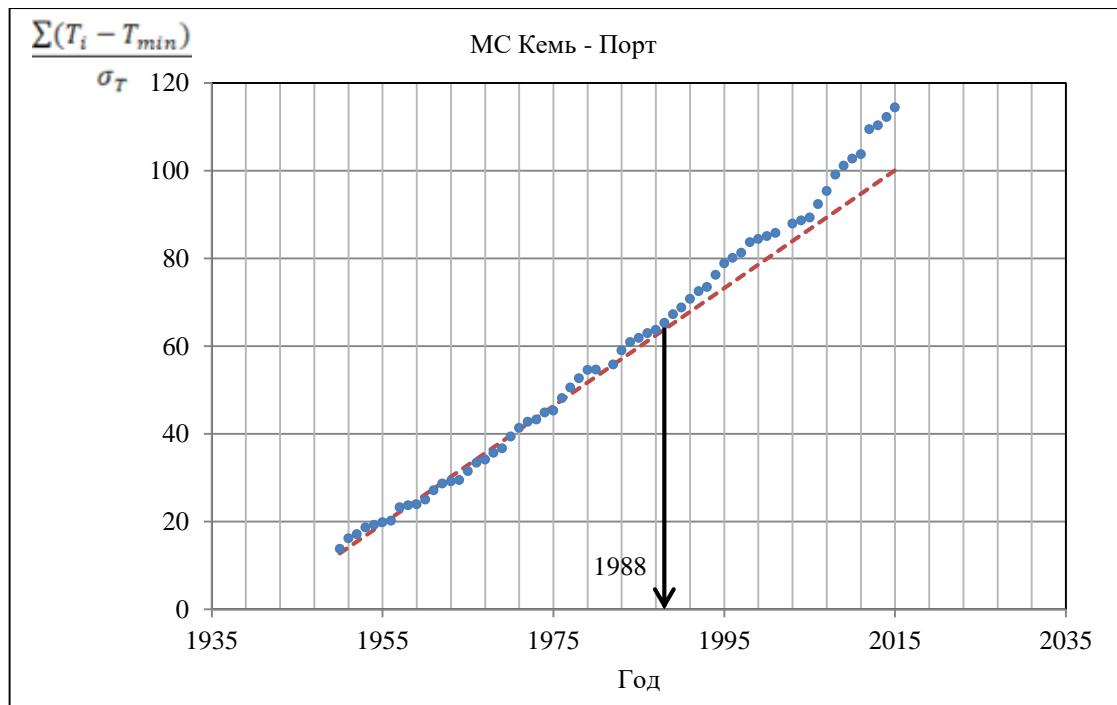


Рисунок 3.14 – Нормированная суммарная кривая годовых сумм осадков по метеостанции Кемь – Порт

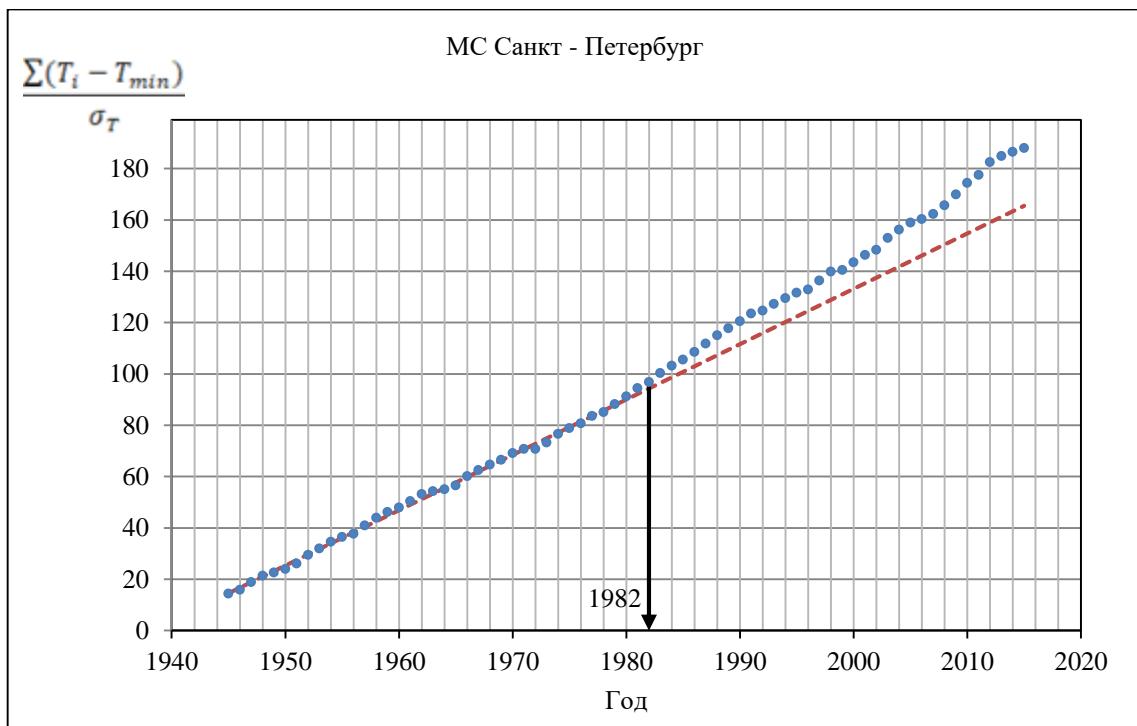


Рисунок 3.15 – Нормированная суммарная кривая годовых сумм осадков по метеостанции Санкт - Петербург

Анализ суммарных кривых показал, что точка перелома приходится на середину 80-ых годов и в данном случае помимо климатических факторов на вероятностную структуру оказали влияние антропогенные факторы.

### 3.4.2. Проверка рядов метеоэлементов на однородность

Оценка рядов метеоэлементов выполнена в соответствии с методикой, изложенной в разделе 1.2.2. При близких эмпирических и критических значениях Стьюдента и Фишера производим перерасчет  $t_{2\alpha}$ , чтобы учесть ошибку автокорреляции в соответствие с главой 1.2.1 и 1.2.2. Анализ рядов среднегодовых температур воздуха показал, что гипотеза об однородности ряда опровергается по всем метеостанциям по критерию Стьюдента, с другой стороны, по критерию Фишера опровергаются только данные по метеостанции Санкт – Петербург, где эмпирическое и критическое значения близки друг к другу. (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Результаты проверки рядов среднегодовых температур на однородность при уровне значимости  $2\alpha = 5\%$

№	Метеорологическая станция	$n$	$t^*$	$t_{2\alpha}$	$F^*$	$F_{2\alpha}$	Опровержение гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
1	Белогорка	91	-4.58	1.99	1.11	1.81	⊕	
2	Великие Луки	125	-4.55	1.98	1.66	1.81*	⊕	
3	Выборг	125	-3.91	1.98	1.18	1.66	⊕	
4	Вытегра	129	-4.17	1.98	1.19	1.64	⊕	
5	Вологда	142	-3.50	1.98	1.42	1.60	⊕	
6	Гдов	97	-5.03	1.99	1.26	1.78	⊕	
7	Гридино	98	-2.32	1.98	1.09	1.77	⊕	
8	Кемь-Порт	154	-4.26	1.98	1.24	1.57	⊕	
9	Онega	129	-4.02	1.98	1.10	1.64	⊕	
10	Петрозаводск	73	-5.30	1.99	1.17	1.95	⊕	
11	Пуш. Горы	80	-5.80	1.99	1.18	1.89	⊕	
12	Реболы	79	-3.55	1.99	1.09	1.90	⊕	

№	Метеорологическая станция	$n$	$t^*$	$t_{2\alpha}$	$F^*$	$F_{2\alpha}$	Опровержение гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
13	СПб	266	-9.13	1.97	1.61	1.60*	⊕	⊕
14	Старая Русса	92	-5.52	1.99	1.05	1.81	⊕	

*Обозначения: ⊕ – гипотеза об однородности ряда опровергается  
\* – критическое значение получено с учетом автокорреляции*

Анализ рядов годовых сумм осадков показал, что гипотеза об однородности ряда опровергается по 3 метеостанциям по критерию Стьюдента. По критерию Фишера все станции однородны. (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Результаты проверки рядов годовых сумм осадков на однородность при уровне значимости  $2\alpha = 5\%$

№	Метеорологическая станция	$n$	$t^*$	$t_{2\alpha}$	$F^*$	$F_{2\alpha}$	Опровержение гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
1	Белогорка	54	-0,38	2,01	1,04	2,19		
2	Великие Луки	74	-2.03	2.61*	1.14	1.94		
3	Выборг	68	0.45	2.00	1.12	2.00		
4	Вытегра	79	-1.27	1.99	1.46	1.90		
5	Вологда	77	0.55	1.99	1.30	1.92		
6	Гдов	56	-2.07	2.16*	1.09	2.16		
7	Гридино	72	-0.87	1.99	1.20	1.96		
8	Кемь-Порт	78	-2,92	1,99	1,89	1,91	⊕	
9	Онега	80	-1.53	1.99	1.03	1.89		
10	Петрозаводск	76	-0.68	1.99	1.87	1.92		
11	Пуш. Горы	56	-1.53	2.00	1.22	2.16		
12	Реболы	70	-1.32	2.00	1.77	1.98		

№	Метеорологическая станция	$n$	$t^*$	$t_{2\alpha}$	$F^*$	$F_{2\alpha}$	Опровержение гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
13	СПб	80	-3.65	1.99	1.22	1.89	⊕	
14	Старая Русса	76	-2.43	1.99	1.38	1.92	⊕	
<i>Обозначения: ⊕ – гипотеза об однородности ряда опровергается</i> <i>* – критическое значение получено с учетом автокорреляции</i>								

### 3.4.3. Общая характеристика климатических изменений на территории Северо-Запада РФ

В результате климатических изменений на всей исследуемой территории в рядах среднегодовых температур воздуха наблюдается значимый тренд на повышение и неоднородность по критерию Стьюдента. Опровержение гипотезы по Фишеру зафиксировано только в одном случае.

В рядах осадков значимый тренд выявлен только на двух метеостанциях. Опровержение гипотезы об однородности по Стьюденту наблюдается на трех метеостанциях, по Фишеру – ни одной.

На всей исследуемой территории прослеживается тренд в температурах воздуха, а в рядах осадков в большинстве случаев тренд не выявлен и ряды являются однородными и стационарными.

## 4. МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ

### 4.1. Особенности водного режима рек Северо-Запада РФ

Все реки Северо-Запада принадлежат к типу равнинных рек, для которых характерно смешанное питание с преобладанием снегового. В годовом ходе уровня воды четко выражены четыре фазы: весеннее половодье, летне-осенняя межень, почти ежегодно нарушающаяся дождевыми паводками, затем короткий осенне-зимний период с несколько повышенной водностью рек, и, наконец, устанавливается зимняя межень, в некоторые годы прерываемая подъемами уровней в периоды оттепелей; чаще подъем уровней вызван подпором от зажорных явлений.

Весеннее половодье на большей части Северо-Запада начинается почти одновременно: на юге, юга – западе территории в третьей декаде марта, на остальной части – в первой декаде апреля, кроме восточных и северо-восточных районов, где половодье начинается в конце первой, начале второй декады апреля.

Средняя продолжительность подъема половодья составляет 10-20 дней как для средних, так и для крупных рек. В зависимости от характера весны продолжительность подъема весеннего половодья может изменяться от 5 до 52 дней.

В основном для рек Северо-Запада характерна одна волна половодья, форма гидрографа одновершинная. Однако большое влияние на форму гидрографа оказывают метеорологические условия в период формирования половодья. В поздние вёсны при дружном снеготаянии половодье наиболее высокое, в ранние мягкие вёсны происходит постепенное стаивание снега, половодье бывает обычно низкое.

Летне-осенняя межень обычно наступает в начале – середине июня и заканчивается в октябре [2] [4] [13].

## 4.2. Исходные данные

В качестве исходных гидрологических данных использовались ряды максимальных расходов за весь период наблюдений по 89 гидрологическим постам, равномерно распределенным по территории исследуемого региона. Данные были получены из справочников «Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши», «Основные гидрологические характеристики», «Ресурсы поверхностных вод СССР» [13] и электронной базы «Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов» [1]. Схема расположение гидрологических постов показана на рисунке 4.1. Значения максимальных расходов с наиболее продолжительными рядами даны в приложениях К.

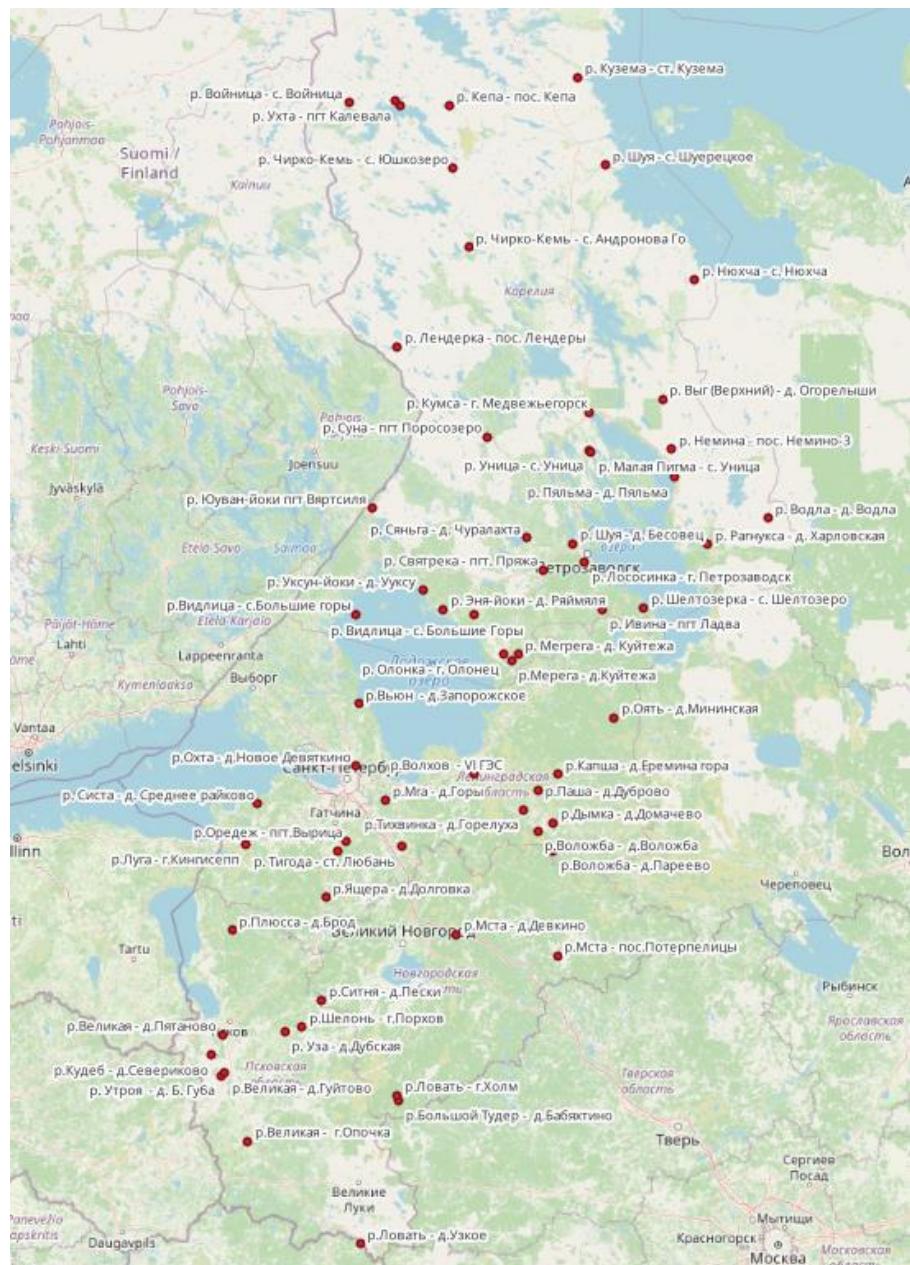


Рисунок 4.1 - Схема расположение гидрологических постов

#### 4.3. Оценка значимости линейных трендов в рядах максимальных расходов

Оценка значимости линейных трендов выполнена в соответствии с методикой, изложенной в разделе 1.2.1. Анализ рядов максимальных расходов показал, что 40 % от всех рядов имеют тренд на понижение, при том, что северо-западная и карельская часть исследуемого региона имеет примерно одинаковое количество рядов с трендом. (таблица 4.1). Примеры хронологических

графиков максимальных расходов воды с линиями тренда представлены на рисунке 4.3 и в приложении Л.

Таблица 4.1 – Результаты проверки рядов максимальных расходов на значимость трендов при уровне значимости  $2\alpha = 5\%$

№	Река - Пост	$n$	$R$	$t^*$	$t_{2\alpha}$	Тренд	
						значимость	интенсивность, $(m^3/c)/10$ лет
1	Шелтозерка - с. Шелтозеро	54	0.0481	0.35	2.01		
2	Лососинка - г. Петрозаводск	34	0.2124	1.26	2.04		
3	Неглинка - г. Петрозаводск	67	0.0006	0.01	2.00		
4	Шуя - д. Бесовец	86	0.0787	0.73	1.99		
5	Сяньга - д. Чура-лахта	60	0.0787	0.60	2.00		
6	Святрека - пгт. Пряжа	84	0.0422	0.38	1.99		
7	Суна - пгт Поросозеро	89	0.0752	0.71	1.99		
8	Суна - д. Кивач	26	0.1473	0.74	2.06		
9	Уница - с. Уница	73	0.0118	0.10	1.99		
10	Малая Пигма - с. Уница	53	0.0303	0.22	2.01		
11	Кумса - г. Медвежьегорск	65	0.0959	0.77	2.00		
12	Немина - пос. Немино-3	65	0.3008	2.63	2.00	⊕	-5.21
13	Пяльма - д. Пяльма	70	0.3122	2.85	2.00	⊕	-8.10
14	Водла - д. Водла	60	0.0795	0.61	2.00		
15	Водла - г. Пудож	81	0.0361	0.32	1.99		
16	Колода - д. Кубовская	53	0.1459	1.06	2.01		
17	Рагнукса - д. Харловская	67	0.3406	3.11	2.00	⊕	-2.34
18	Большая Велмукса - г. Пудож	54	0.2161	1.63	2.01		

№	Река - Пост	<i>n</i>	<i>R</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t<sub>2α</sub></i>	Тренд	
						значимость	интенсивность, (м <sup>3</sup> /с)/10 лет
19	Шалица - пос. Онежский	54	0.2287	1.74	2.01		
20	Черная - с. Каршево	62	0.1597	1.27	2.00		
21	Видлица - с. Большие Горы	87	0.1539	1.45	1.99		
22	Вожма - пос. Вожмозеро	51	0.1634	1.18	2.01		
23	Войница - с. Войница	49	0.0935	0.65	2.01		
24	Волома - д. Венгиора	51	0.1738	1.25	2.01		
25	Выг (Верхний) - д. Огорельши	71	0.2897	2.63	1.99	⊕	-16.1
26	Ивина - пгт Ладва	67	0.4171	4.07	2.00	⊕	-9.71
27	Кепа - пос. Кепа	45	0.6229	6.67	2.02	⊕	-4.12
28	Керкешь - устье	33	0.5916	5.07	2.04	⊕	0.33
29	Контокки - г. Ко-стомуукша	43	0.5916	5.83	2.02	⊕	0.017
30	Корпи-йоки - пос. Пяозерский	48	0.0144	0.10	2.01		
31	Кузема - ст. Кузема	63	0.1863	1.51	2.00		
32	Лекса - пос. Сергиево	60	0.2876	2.39	2.00	⊕	6.34
33	Лендерка - пос. Лендеры	66	0.0968	0.78	2.00		
34	Летняя - пос. Ленин - 1-й	66	0.2869	2.50	2.00	⊕	-2.94
35	Мегрега - д. Куйтежа	74	0.2500	2.26	1.99	⊕	-1.87
36	Мининька - д. Тунгозеро	45	0.2441	1.70	2.02		
37	Новзема - с. Видлица	65	0.1838	1.51	2.00		
38	Норви-йоки - пгт Калевала	55	0.3087	2.48	2.01	⊕	0.159

№	Река - Пост	<i>n</i>	<i>R</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t</i> <sub>2α</sub>	Тренд	
						значимость	интенсивность, (м <sup>3</sup> /с)/10 лет
39	Нюхча - с. Нюхча	62	0.2090	1.69	2.00		
40	Олонка - г. Олонец	68	0.1568	1.31	2.00		
41	Олонка - с. Верховье	82	0.2062	1.93	1.99		
42	Онигма - пос. Черный Порог	68	0.0535	0.44	2.00		
43	Понча - пос. Пяозерский	46	0.1187	0.80	2.02		
44	Судно - с. Вокнаволок	51	0.0224	0.16	2.01		
45	Сума - с. Сумский Посад	91	0.0736	0.70	1.99		
46	Тукса - с. Тукса	52	0.1371	0.99	2.01		
47	Тулема-йоки - пгт Салми	66	0.1673	1.38	2.00		
48	Уксун-йоки - д. Уксу	61	0.1360	1.06	2.00		
49	Ундужа - д. Вожмогора	59	0.4324	4.02	2.00	⊕	-2.04
50	Ухта - пгт Калевала	70	0.0791	0.66	2.00		
51	Чирко-Кемь - с. Андронова Го	59	0.0791	0.60	2.00		
52	Чирко-Кемь - с. Юшкозеро	68	0.0678	0.55	2.00		
53	Шуя - с. Шуерецкое	87	0.3521	3.71	1.99	⊕	6.53
54	Эня-йоки - д. Ряймяля	60	0.0777	0.59	2.00		
55	Юуван-йоки пгт Вяртсиля	39	0.0022	0.01	2.03		
56	Систа - д. Среднее райково	77	0.3162	3.04	1.99	⊕	-2.34
57	Тигода - ст. Любань	78	0.2528	2.35	1.99	⊕	-2.61
58	Уза - д. Дубская	74	0.5254	6.16	1.99	⊕	-6.87

№	Река - Пост	<i>n</i>	<i>R</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t<sub>2α</sub></i>	Тренд	
						значимость	интенсивность, (м <sup>3</sup> /с)/10 лет
59	Утрома - д. Б. Губа	84	0.5215	6.49	1.99	⊕	-16.6
60	Большой Тудер - д.Бабяхтино	77	0.2360	2.16	1.99	⊕	-3.49
61	Великая - г.Опочка	73	0.3550	3.42	1.99	⊕	-7.73
62	Великая - д.Пятаново	88	0.3847	4.19	1.99	⊕	-62.7
63	Великая - д.Гутово	78	0.4183	4.42	1.99	⊕	-42.1
64	Видлица - с.Большие горы	87	0.1606	1.52	1.99		
65	Воложба - д.Воложба	79	0.0409	0.36	1.99		
66	Воложба - д.Парево	71	0.1637	1.40	1.99		
67	Волхов - VI ГЭС	61	0.1679	1.33	2.00		
68	Выон - д.Запорожское	68	0.2015	1.71	2.00		
69	Дымка - д.Домачево	74	0.1828	1.60	1.99		
70	Каша - д.Еремина гора	68	0.1233	1.02	2.00		
71	Кудеб - д.Севериково	71	0.5070	5.67	1.99	⊕	-8.97
72	Ловать - г.Холм	101	0.3256	3.62	1.98	⊕	-37.6
73	Ловать - д.Узкое	78	0.4171	4.40	1.99	⊕	-2.13
74	Луга - г.Кингисепп	78	0.3578	3.58	1.99	⊕	-31.6
75	Мга - д.Горы	82	0.1277	1.16	1.99		
76	Мста - д.Девкино	74	0.2579	2.34	1.99	⊕	-1.92
77	Мста - пос.Потерпелицы	89	0.2602	2.60	1.99	⊕	-32.5
78	Оредеж - пгт.Вырица	71	0.1709	1.46	1.99		
79	Орлинка - уроч.Орлинка	84	0.0723	0.66	1.99		

№	Река - Пост	<i>n</i>	<i>R</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t<sub>2α</sub></i>	Тренд	
						значимость	интенсивность, (м <sup>3</sup> /с)/10 лет
80	Охта - д.Новое Девяткино	69	0.3578	3.36	2.00	⊕	-1.08
81	Оять - д.Мининская	78	0.2893	2.75	1.99	⊕	-1.12
82	Паша - д.Дуброво	77	0.0471	0.41	1.99		
83	Плюсса - д.Брод	88	0.0145	0.13	1.99		
84	Ситня - д.Пески	84	0.3077	3.08	1.99	⊕	-13.8
85	Тихвинка - д.Горелуха	68	0.3536	3.28	2.00	⊕	-5.81
86	Тосна - ст.Тосно	141	0.2704	3.44	1.98	⊕	-4.06
87	Шелоны - г.Порхов	78	0.1269	1.12	1.99		
88	Ящера - д.Долговка	67	0.3072	2.74	2.00	⊕	-17.9
89	Шелтозерка - с. Шелтозеро	71	0.2775	2.50	1.99	⊕	-2.97
						Среднее	-9.86

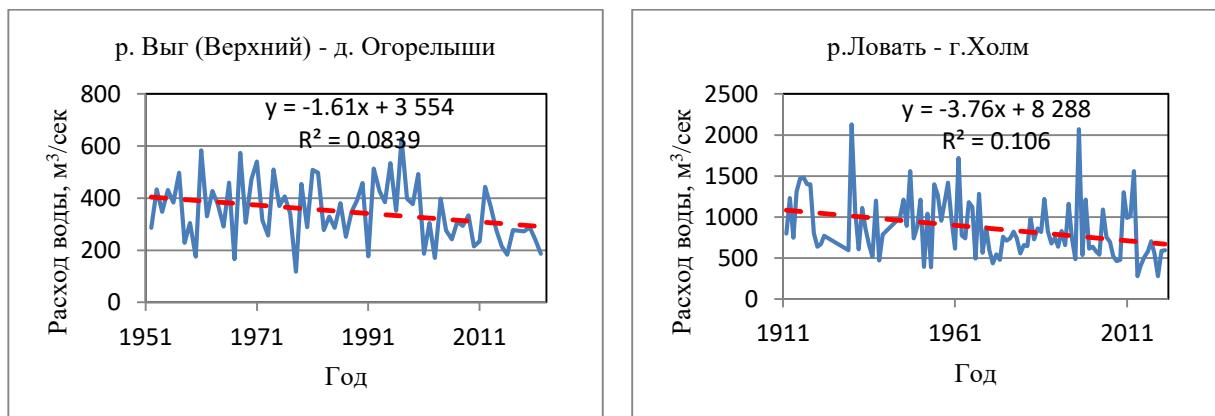


Рисунок 4.2 – Хронологических графиков максимальных расходов по р. Выг(Верхний) – д. Огорелыши (Карелия) и р. Ловать – г. Холм (Северо – Запад) с линиями тренда за весь период наблюдений

Анализ рядов максимальных расходов показал, что 40 % от всех рядов имеют тренд на понижение.

Для выявления точек нарушения стационарности в рядах максимальных расходов со значимым трендом строились нормированные суммарные кривые (см. раздел 1.2.3). Примеры таких кривых представлены на рисунке 4.4-4.5 для

Карелии и Северо-запада. Примеры остальных кривых представлены в приложении Л.

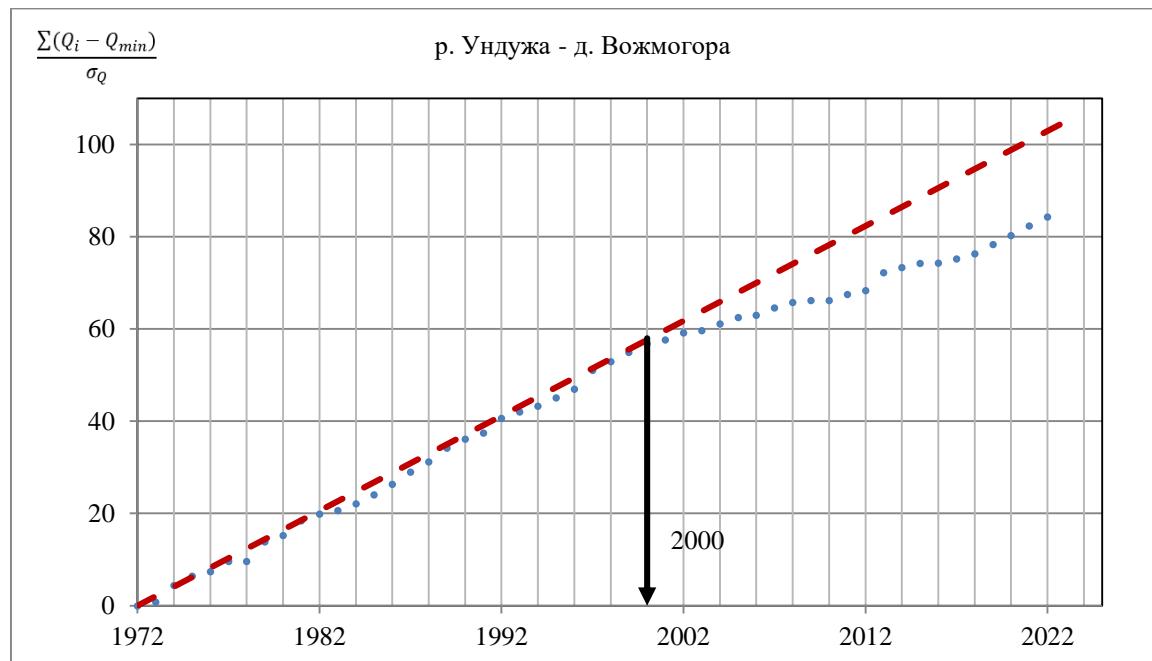


Рисунок 4.3 – Нормированная суммарная кривая максимальных расходов р. Ундужа – д. Вожмогора (Карелия)

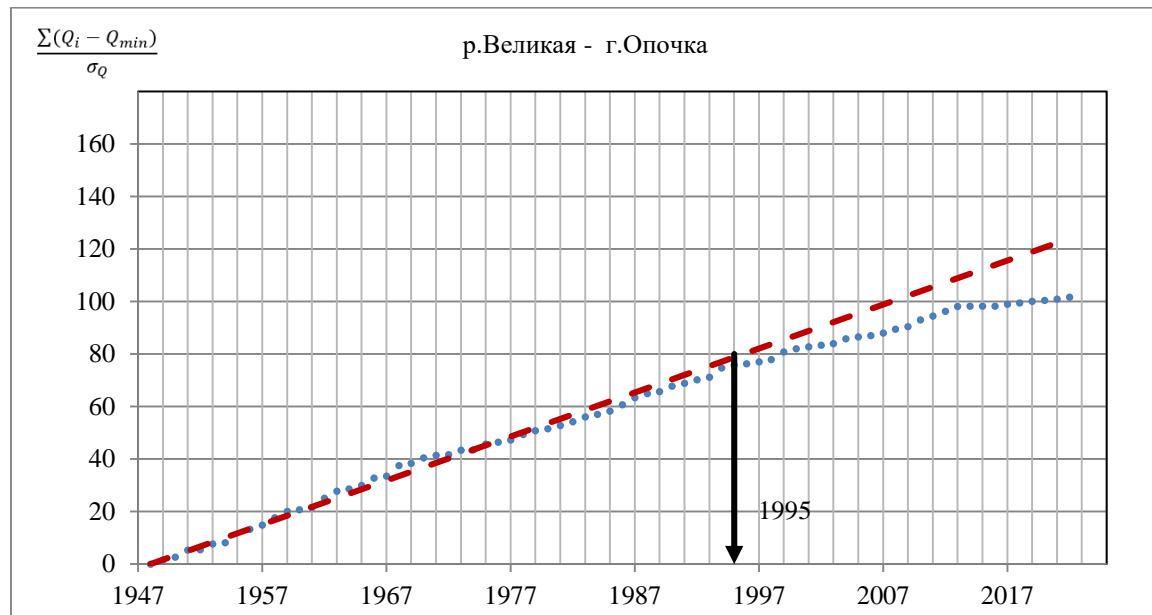


Рисунок 4.4 – Нормированная суммарная кривая максимальных расходов р. Великая – д. Опочка (Северо - Запад)

Как видно из полученных графиков, для территории Северо-Запада точка нарушения стационарности приходится на середину 90-х годов XX века, в Карелии – на середину нулевых годов.

Рост среднегодовой температуры воздуха привел к снижению максимальных расходов весеннего половодья. Однако, это снижение хорошо выражено только на юго-западе региона – в зоне наибольшего потепления. Здесь максимальные расходы понизились в среднем на 15-20%. На остальной территории Северо-Запада изменения в пределах 10%.

Влияние климатических изменений на максимальный сток представлено на рисунке 4.5.

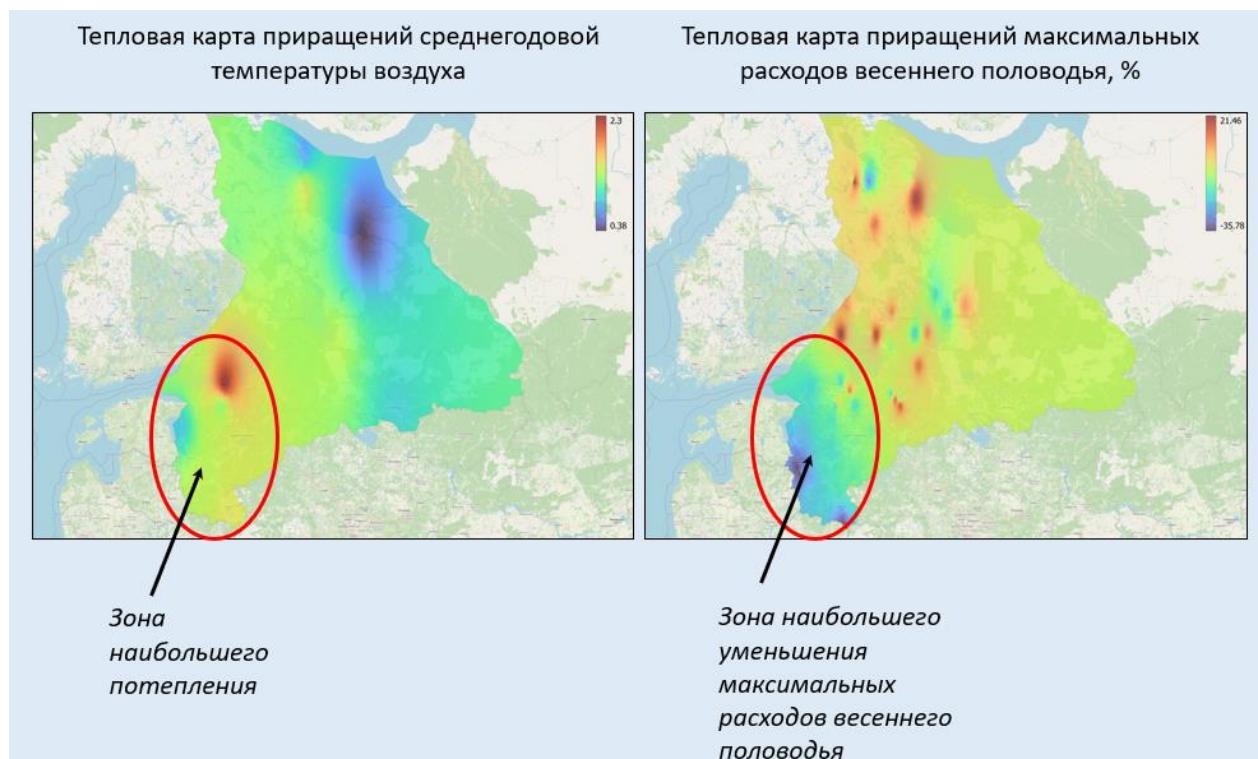


Рисунок 4.5 – Влияние климатических изменений на максимальный сток рек СЗ России

#### 4.4. Проверка рядов максимальных расходов весеннего половодья на однородность

Оценка рядов максимальных расходов выполнена в соответствии с методикой, изложенной в разделе 1.2.2. При близких эмпирических и критических значениях Стьюдента и Фишера производим перерасчет  $t_{2\alpha}$ , чтобы учесть автокорреляцию в соответствие с главой 1.2.1 и 1.2.2. Анализ рядов максимальных расходов показал, что гипотеза об однородности ряда опровергается в 25% случаев по критерию Стьюдента и в 16% – по критерию Фишера, в 32% случаев – хотя бы по одному из критериев (таблица 4.2).

Анализируя полученную таблицу, можно сделать вывод, что большая часть рядов неоднородна в Северо-Западной части региона, тогда как в карельской части очень малая часть рядов неоднородна, соответственно, на данную часть исследуемого региона еще не оказали влияние изменяющегося климата. Обобщая выводы по тренду и однородности, и сравнивая их с полученными тепловыми картами, получается картина, что климатические изменения больше всего повлияли на центральную и южную часть исследуемого региона. Также помимо климатического фактора имеет место быть антропогенный фактор.

Таблица 4.2 – Результаты проверки рядов максимальных расходов на однородность при уровне значимости  $2\alpha = 5\%$

№	Река – пост	$n$	$t^*$	$t_{2\alpha}$	$F^*$	$F_{2\alpha}$	Опровержение гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
1	Шелтозерка - с. Шелтозеро	54	-0.38	2.01	1.47	2.19	⊕	
2	Лососинка - г. Петрозаводск	34	2.36	2.57	2.44	2.76		
3	Неглинка - г. Петрозаводск	67	0.07	2.00	1.12	2.02		
4	Шуя - д. Бесовец	86	0.31	1.99	2.06	1.85		
5	Сяньга - д. Чуралахта	60	-0.34	2.00	1.47	2.10		
6	Святрека - пгт. Пряжа	84	-1.17	1.99	1.06	1.86		
7	Суна - пгт Поросозеро	89	0.09	1.99	2.13	1.83		
8	Суна - д. Кивач	26	0.50	2.06	1.39	3.28		
9	Уница - с. Уница	73	0.09	1.99	1.93	1.95		
10	Малая Пигма - с. Уница	53	0.46	2.01	2.42	2.48*		
11	Кумса - г. Медвежьегорск	65	0.10	2.00	1.42	2.04		
12	Немина - пос. Немино-3	65	1.58	2.00	1.39	2.03		
13	Пяльма - д. Пяльма	70	2.02	2.45*	1.30	1.98		

№	Река – пост	<i>n</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t<sub>2a</sub></i>	<i>F</i> <sup>*</sup>	<i>F<sub>2a</sub></i>	Опровержение гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
14	Водла - д. Водла	60	-0.78	2.00	1.12	2.10		
15	Водла - г. Пудож	81	-1.48	1.99	1.03	1.88		
16	Колода - д. Кубовская	53	0.26	2.01	1.56	2.21		
17	Рагнукса - д. Харловская	67	1.65	2.00	1.80	2.02		
18	Большая Велмукса - г. Пудож	54	1.22	2.01	1.92	2.19		
19	Шалица - пос. Онежский	54	0.97	2.00	1.33	2.05		
20	Черная - с. Каршево	62	-1.35	2.00	1.23	2.07		
21	Видлица - с. Большие Горы	87	-2.54	1.99	1.23	1.84	⊕	
22	Вожма - пос. Вожмозеро	51	0.82	2.01	2.03	2.26		
23	Войница - с. Войница	49	1.10	2.01	1.31	2.30		
24	Волома - д. Венгигора	51	1.50	2.01	2.94	2.26		⊕
25	Выг (Верхний) - д. Огорельши	71	1.44	1.99	1.05	1.97		
26	Ивина - пгт Ладва	67	2.48	2.62*	2.11	2.43*		
27	Кепа - пос. Кепа	45	4.98	2.02	3.03	3.96*	⊕	
28	Керкеш - устье	33	-4.00	2.04	2.07	2.79	⊕	
29	Контокки - г. Костомукша	43	2.25	2.02	1.60	2.42	⊕	
30	Корпи-йоки - пос. Пяозерский	48	0.53	2.01	1.81	2.31		
31	Кузема - ст. Кузема	63	0.92	2.00	1.56	2.07		
32	Лекса - пос. Сергиево	60	1.24	2.00	1.33	2.10		
33	Лендерка - пос. Лендеры	66	-0.25	2.04	1.32	2.02		
34	Летняя - пос. Лений - 1-й	66	1.62	2.00	1.79	2.02		
35	Мегрега - д. Куйтежа	74	1.35	1.99	1.98	2.22*		
36	Мининька - д. Тунгозеро	45	1.64	2.02	3.51	2.39		

№	Река – пост	<i>n</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t<sub>2a</sub></i>	<i>F</i> <sup>*</sup>	<i>F<sub>2a</sub></i>	Опровержение гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
37	Новзема - с. Видлица	65	0.51	2.00	1.41	2.04		
38	Норви-йоки - пгт Калевала	55	-2.97	2.01	2.41	2.17		
39	Нюхча - с. Нюхча	62	0.60	2.00	1.54	2.07		
40	Олонка - г. Олонец	68	0.70	2.00	1.09	2.00		
41	Олонка - с. Верховье	82	1.14	1.99	1.80	1.88		
42	Онигма - пос. Черный Порог	68	-0.99	2.00	1.21	2.00		
43	Понча - пос. Пяозерский	46	1.58	2.02	1.12	2.36		
44	Судно - с. Вокнаволок	51	0.37	2.01	1.68	2.26		
45	Сума - с. Сумский Посад	91	-1.39	1.99	1.17	1.81		
46	Тукса - с. Тукса	52	-0.89	2.01	1.30	2.23		
47	Тулема-йоки - пгт Салми	66	0.69	2.00	1.31	2.02		
48	Уксун-йоки - д. Уксу	61	0.71	2.00	1.41	2.09		
49	Ундужа - д. Вожмогора	59	2.82	2.00	3.67	2.12	⊕	⊕
50	Ухта - пгт Калевала	70	0.96	2.00	1.08	1.98		
51	Чирко-Кемь - с. Андронова Го	59	-2.34	2.00	1.55	2.12	⊕	
52	Чирко-Кемь - с. Юшкозеро	68	-0.26	2.00	1.62	2.00		
53	Шуя - с. Шуерецкое	87	-3.82	1.99	1.04	1.84	⊕	
54	Эня-йоки - д. Ряймяля	60	0.18	2.00	1.30	2.10		
55	Юуван-йоки пгт Вяртсиля	39	-0.17	2.03	1.34	2.58		
56	Систа - д. Среднее райково	77	3.00	1.99	4.09	1.92	⊕	⊕
57	Тигода - ст. Любань	78	2.55	1.99	1.74	1.91	⊕	
58	Уза - д. Дубская	74	4.29	1.99	14.42	1.94	⊕	⊕
59	Утромя - д. Б. Губа	84	3.70	1.99	3.12	1.86	⊕	⊕

№	Река – пост	<i>n</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t<sub>2a</sub></i>	<i>F</i> <sup>*</sup>	<i>F<sub>2a</sub></i>	Опровержение гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
60	Большой Тудер - д.Бабяхтино	77	1.37	1.99	1.16	1.92		
61	Великая - г.Опочка	73	2.20	1.99	1.74	1.95	⊕	
62	Великая - д.Пятаново	88	2.83	1.99	2.92	1.83	⊕	⊕
63	Великая - д.Гуйтово	78	2.87	1.99	2.74	1.91	⊕	⊕
64	Видлица - с.Большие горы	87	-2.63	1.99	1.25	1.84	⊕	
65	Воложба - д.Воложба	79	0.43	1.99	1.19	1.90		
66	Воложба - д.Пареево	71	-1.71	1.99	2.37	2.00		⊕
67	Волхов - VI ГЭС	61	1.14	2.00	2.25	2.09		⊕
68	Выон - д.Запорожское	68	0.91	2.00	5.47	2.00		⊕
69	Дымка - д.Домачево	74	2.20*	1.99	2.01	2.17*		
70	Каша - д.Еремина гора	68	0.41	2.00	2.36	2.00		⊕
71	Кудеб - д.Севериково	71	3.33	1.99	7.69	1.97		⊕
72	Ловать - г.Холм	101	3.18	1.98	1.41	1.76	⊕	
73	Ловать - д.Узкое	78	2.56	1.99	1.83	1.91	⊕	
74	Луга - г.Кингисепп	78	2.43	2.54*	1.08	1.91		
75	Мга - д.Горы	82	-0.38	1.99	1.08	1.88		
76	Мста - д.Девкино	89	2.58	1.99	1.66	1.83	⊕	
77	Мста - пос.Потерпелицы	71	0.85	1.99	1.54	1.97		
78	Оредеж - пгт.Вырица	84	-0.32	1.99	3.86	1.86		
79	Орлинка - уроч.Орлинка	69	2.08	2.66*	1.25	2.00		
80	Охта - д.Новое Девяткино	78	3.60	1.99	2.66	1.91	⊕	⊕
81	Оять - д.Мининская	77	-1.39	1.99	1.99	2.53*		
82	Паша - д.Дуброво	88	-0.65	1.99	1.09	1.83		

№	Река – пост	<i>n</i>	<i>t</i> <sup>*</sup>	<i>t<sub>2a</sub></i>	<i>F</i> <sup>*</sup>	<i>F<sub>2a</sub></i>	Оправдание гипотезы об однородности по критерию	
							Стьюдента	Фишера
83	Плюсса - д.Брод	84	2.15	2.58	1.78	1.86		
84	Ситня - д.Пески	68	2.29	2.00	2.13	2.39*	⊕	
85	Тихвинка - д.Горелуха	141	2.50	1.98	2.43	1.61	⊕	⊕
86	Тосна - ст.Тосно	78	1.28	1.99	1.74	1.91		
87	Шелонь - г.Порхов	67	1.63	2.00	1.36	2.02		
88	Ящера - д.Долговка	71	2.04	2.30*	1.61	1.97		

Обозначения: ⊕ – гипотеза об однородности ряда опровергается  
\* – критическое значение получено с учетом автокорреляции

#### 4.5. Влияние климатических изменений на сезонное распределение стока рек СЗ России

Для анализа климатических изменений на сезонное распределение были исследованы среднемесячные расходы по гидрологическим постам с трендом. Обобщенный данные приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Приращение средних расходов за сезоны в %

Река - Пост	Приращение средних расходов за сезоны в %		
	Весна	Лето-Осень	Зима
	IV-VI	VII-XI	XII-III
Р.КУДЕБ - Д.СВЕРИКОВО	-27.7	2.1	92.2
Р.БОЛЬШОЙ ТУДЕР - Д.БАБЯХТИНО	-14.3	21.1	137.8
Р.ЯЩЕРА - Д.ДОЛГОВКА	-16.9	28.0	126.6
Р.ШЕЛОНЬ - Г.ПОРХОВ	-26.0	9.0	66.6
Р.МЕГРЕГА - Д.КУЙТЕЖА	-15.3	-25	9
Р.НЕМИНА - ПОС.НЕМИНО-3	-35.2	211	90
Р.ПЯЛЬМА - Д.ПЯЛЬМА	-5.7	4	57
Р.РАГНУКСА - Д.ХАРЛОВСКАЯ	-0.6	14.2	177.4
Р.ИВИНА - ПГТ ЛАДВА	-8.8	2.1	43
Р.ОХТА - Д.НОВОЕ ДЕВЯТИНО	-3.1	54.1	105.5
Р.ТИХВИНКА - Д.ГОРЕЛУХА	-5.0	12.2	112.7
Р.ТИГОДА - СТ.ЛЮБАНЬ	-4.3	10.7	179.2
Р.СИСТА - Д.СРЕДНЕЕ РАЙКОВО	-9.4	18	56
Р.УТРОЯ - Д.БОЛЬШАЯ ГУБА	-29.8	-6.0	63.7

Река - Пост	Приращение средних расходов за сезоны в %		
	Весна	Лето-Осень	Зима
	IV-VI	VII-XI	XII-III
Р.ВЕЛИКАЯ - Д.ПЯТОНОВО	-12.4	3.2	60.7
Р.ЛОВАТЬ - Д.УЗКОЕ	-28.6	6.3	65.7
Р.ЛОВАТЬ - Г.ХОЛМ	-17.8	5.2	72.9
Р.ЛУГА - Г.КИНГИСЕПП	-7.02	29.9	117
Р.МСТА - Д.ДЕВКИНО	-9.77	13.6	96.3
Среднее	-14	25	94

Изменения климата привели к изменению сезонного распределения стока. На большинстве рек региона средний расход за весну снизился на 15%, а средний зимний расход увеличился в 2 раза. Произошло и увеличение среднего расхода за летне-осенний период – в среднем на 25%. Пример графика приращения сезонного стока за период с 2008 по 2022 г. по сравнению с предшествующим периодом в % представлен на рисунке 4.6.

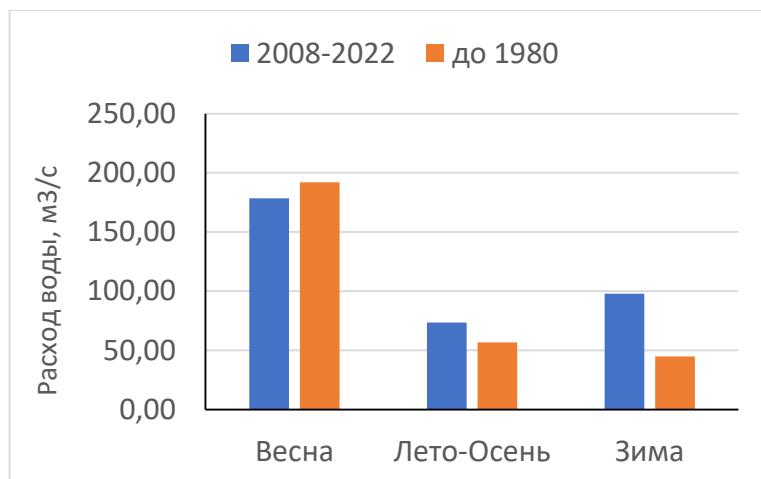


Рисунок 4.6 – Среднее сезонное распределение стока за период с 2008 по 2022 г. и за период до 1980 г. (р. Луга – г. Кингисепп)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На всей территории Северо-Запада наблюдается рост среднегодовой температуры воздуха. В среднем по району приращение за период с 1990 по 2022 г. по сравнению с предшествующим периодом составило 1,3 °С. При этом наиболее существенно температура повысилась за холодный период года (с декабря по апрель) – в среднем на 1,9 °С.

Роста годовых сумм осадков в регионе не выявлено. Большинство рядов годовых сумм осадков являются однородными и стационарными.

Рост среднегодовой температуры воздуха привел к снижению максимальных расходов весеннего половодья. Однако, это снижение хорошо выражено только на юго-западе региона – в зоне наибольшего потепления. Здесь максимальные расходы понизились в среднем на 15-20%. На остальной территории Северо-Запада изменения в пределах 10%.

Изменения климата привели к изменению сезонного распределения стока. На большинстве рек региона средний расход за весну снизился на 15%, а средний зимний расход увеличился почти в 2 раза. Произошло и увеличение среднего расхода за летне-осенний период – в среднем на 20%.

В современных условиях при расчете максимальных расходов воды в тех частях региона, где выявлены климатические тренды следует использовать составные или усеченные кривые обеспеченностей [15].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1.	Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="#">Главная - АИС ГМВО</a> . Дата обращения 26.10.2024.
2.	<i>Богословский Б.Б.</i> Общая гидрология: учебник для студ. ВУЗов/ Богословский Б.Б. [и др.] – Л.: Гидрометеоиздат, 1984.–356 с.
3.	<i>Владимиров А.М.</i> Гидрологические расчёты. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 365 с
4.	Все реки. Информационный сайт о реках России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="#">Реки по бассейнам — Все реки</a> . Дата обращения 26.10.2024.
5.	<i>Евстигнеев В. М.</i> Речной сток и гидрологические расчеты.– М.: Изд-во МГУ,1990. – 304 с.
6.	Загадки природы и их разгадки. Карст [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://prirodainfo.ru/litosfera/karst">https://prirodainfo.ru/litosfera/karst</a> . Дата обращения 26.10.2024.
7.	Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 248 с.
8.	Методические рекомендации по определению расчётных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. – Нижний Новгород: Вектор-ТиС, 2007. – 134 с.
9.	Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 1. РСФСР. Выпуск 5. Бассейны рек Балтийского моря, Онежского и Ладожского озер. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. — 688 с.

10.	Научно-прикладной справочник: Многолетние колебания и изменчивость водных ресурсов и основных характеристик стока рек Российской Федерации. - СПб.:ООО "РИАЛ", 2021. - 190 стр. Режим доступа: <a href="https://hydrology.ru/storage/files/publications/spravochnik_ogh_reki_2021.pdf">https://hydrology.ru/storage/files/publications/spravochnik_ogh_reki_2021.pdf</a> (дата обращения 26.10.2024).
11.	Основные гидрологические характеристики. Том 2 – Л.: Гидрометиздат, (до 1962 г.), (1963-1970), (1971-1975).
12.	Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 444 с.
13.	Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 2. Карелия и Северо-Запад. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 527 с.
14.	Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 424 с.
15.	Свод правил СП 529.1325800.2023. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. // Минстрой России: офиц. сайт. – Режим доступа: <a href="https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/323116/">https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/323116/</a> (дата обращения 26.10.2024).
16.	<i>Сикан А.В.</i> Вероятностные распределения в гидрологии. Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов: учебник. – СПб.: РГГМУ, 2020. – 286 с. – Режим доступа: <a href="http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_87d638c890a947f99fc9099b397e64.pdf">http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_87d638c890a947f99fc9099b397e64.pdf</a> (дата обращения 26.10.2024).
17.	<i>Сикан А.В.</i> Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. – СПб.: изд. РГГМУ, 2007.–279 с.
18.	<i>Сикан А.В., Малышева Н.Г., Винокуров И.О.</i> Лабораторный практикум «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» [Текст] – СПб: РГГМУ, 2014. – 75 с.
19.	Специализированные массивы для климатических исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

	<p><a href="http://aisori-m.meteo.ru/waisori/index0.xhtml">http://aisori-m.meteo.ru/waisori/index0.xhtml</a> (дата обращения 26.10.2024).</p>
--	---

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А1 – Средняя месячная температура воздуха °С. Станция Санкт – Петербург

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1744	-8.8	-8.8	-4.6	5.6	7.9	14.5	17.8	14.2	11.6	2.6	0.5	-5.3
1745	-10.1	-9	-6.1	1.7								
1746												
1747												
1748												
1749												
1750												
1751										2.6	-3.3	-5.4
1752	-11.1	-6.1	-1.3	3.8	10.3	14.4	20.9	17.9	10.1	5	1	-4
1753	-9	-9.6	-1.1	3.3	10.3	14.4	17.5	16.2	11.9	6.7	0.1	-12.7
1754	-9.6	-11.5	-3.7	6.6	10.5	16.5	17.8	14.4	9.9	5.7	-1.3	-4.5
1755	-9.6	-11.6	-4.7	2.6	11.5	17.7	19.9	14.9	11	7.2	1.3	-8.2
1756	-5.8	-2.6	-3.8	3.9	8.5	17	18.8	13.6	10.7	5.1	-2.1	-9.8
1757	-11.8	-5	-3	6.1	10.5	19.1	23.2	18.1	13	0.3	0.1	-10.5
1758	-15.7	-10	-4.8	1.4	8	14.7	18.3	14.7	9	-2.2	-1.7	-8
1759	-5.4	-6.1	-3.4	1.2	6.7	16.2	17.4	19.1	10.8	2.9	-3.4	-14.3
1760	-17.6	-7.3	-7.7	-1	8.7	14.2	16.3	15.3	11.3	1.8	-0.7	-8.4

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1761	-9.8	-8.2	-1.2	2.2	10	17.5	20.3	18.2	12.8	2	-1.2	-12.8
1762	-4.1	-3.3	-4	3.8	8	16.1	16.6	15.1	8	0.2	1	-7.7
1763	-10.1	-10.9	-8.9	1.5	9.5	13.6	20.5	16	9.7	2.1		
1764				2.6	8.3	12.6	18.6	15.9	11.1	5.7	-1.2	-5
1765	-7	-8.8	-1.2	4.3	8.6	13.1	18.6	16.5	10	4.6	0.1	-6
1766	-12.5	-7.9	-2	4.4	10.1	14.7	18.2	15.9	11.6	5.5	1.4	-7
1767	-14.1	-8	-1.1	-0.3	8.9	15.4	16	18.4	13.4	5.8	4.1	-6.4
1768	-14.2	-12.8	-9	2.2	6.9	15.4	19	16	10.6	3.4	0.5	-0.7
1769	-4.2	-7.2	-2.1	2.6	11.2	16.8	17.6	17.3	11	1.3	-4	-9.9
1770	-8	-7.8	-10.4	6.6	9.5	13.6	14.8	15.5	12.6	8.1	0.2	-0.9
1771	-8.1	-14	-10.2	-0.6	6.9	18	18	15.9	11.6	6.1	-2	-4.3
1772	-12.5	-15.7	-7.9	2.7	7.1	13.1	17.9	17.4	11.2	8	4.2	-2.2
1773	-13.8	-8.2	-3.2	6.6	12.7	15.7	19.6	18.3	12.5	7	-1.4	-3.3
1774	-13.3	-5.6	-3.3	3.8	15.1	19.7	21.9	16.8	10.5	4.1	-10	-7.4
1775	-8.9	-6.4	-1.1	2.6	9.4	14.3	20.6	19.7	14.5	9.3	-2.5	-5.2
1776	-16.6	-2.8	-2.9	1.6	11.2	17.1	20.2	17.3	10.2	5	-2.6	-2.7
1777	-7.7	-9.5	-5.5	0.1	12.1	15.7	17.1	15.2	9.7	4.4	0.8	-2.3
1778	-9.2	-5.2	-3.4	5.5	10.2	15.2	18.7	15.4	12.2	2.1	-3.9	-5.3
1779	-9.8	-4.7	-0.6	4.1	12.1	15.1	17.7	18	12.7	6.3	-0.9	-8
1780	-12.5	-9.9	-2.6	1	9.4	13.4	18.3	14.2	8.7	5	-2.1	-7.8

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1781	-10.4	-9.7	-5.2	1.6	6.4	13.3	15.8	17.6	13	4.7	1.8	-10.6
1782	-7.6	-15.3	-7.1	0.1	7.7	13.6	14.6	15.1	9.8	4.5	-3.5	-14.5
1783	-18.8	-7.5	-6.1	2.5	10.5	16.5	17.3	17.4	10.9	5.2	-6	-8.1
1784	-8.8	-10.6	-9.4	3.6	5.3	12.9	18.7	18.7	8.1	3.5	-0.3	-6.8
1785	-8.4	-10.8	-10.5	-0.6	5.9	12.8	16.1	16.4	8.8	2.5	-0.8	-9.8
1786	-10	-10.4	-7.5	3.2	7.8	13.4	17.7	17.2	10.8	2.4	-9.6	-9.2
1787	-9.2	-9.1	-3	1.4	12.6	17	17	15.1	9.3	6.5	-2.3	-10
1788	-10.6	-9.1	-6.5	3.9	7.4	16.1	20.1	15.7	11.9	2.2	-2.6	-18.4
1789	-12.2	-10.4	-10.1	1.9	9.9	15.8	20.9	18	11.7	7.2	0.3	-2.6
1790	-8.5	-8.3	-3.7	-3.7	8.4	14	14.8	13.5	8.3	3.4	-2.4	-2.6
1791	-2.7	-4.2	-3.4	3.2	6.2	15.5	16.4	14.7	9	3	-1.9	-4.3
1792	-15.3	-11.6	-6.3	1.7	8.4	15.4	19.6	14.2	12.9	2.6	-2.5	-3.5
1793	-11.5	-1.1	-3	3.4	9	15	19.2	16	8.6	5.2	0.9	-9.9
1794	-3.1	-4.4	-1.5	3.7	11.5	15.3	16.9	15.1	9.7	6.6	-0.1	-7.2
1795	-10.9	-9	-6.1	4	7.9	15.3	17.5	14.2	10.8	3.3	-0.2	-7.9
1796	-5	-7.4	-6.6	1.6	9	17.1	19	16.9	8.5	4.6	-2.3	-10.4
1797	-7.7	-1.7	-3.8	-0.1	7.5	16.8	16.8	15.2	13.5	6	-2.2	-3
1798	-7.8	-7.9	-3.9	1.4	11.6	14.8	19.5	18.4	9.4	4.3	-1.7	-10.4
1799	-9.6	-19.5	-7.5	2.8	7.3	16.3	18.6	15.5	10.8	5	1.7	-9.9
1800	-11.3	-13.3	-10	2.3	7.9	14.3	15	15.1	8.2	5.4	-0.1	-2.7

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1801												
1802												
1803												
1804												
1805	-9	-11.8	-2.8	2.5	9.1	14.4	19.6	18.9	11.6	0.7	-4.9	-4.2
1806	-6.6	-10.7	-5.7	1.7	10.1	12.2	15.2	18.6	13.5	3.7	-2.3	-2.4
1807	-10.6	-2.9	-4	-0.2	6.1	14	16.2	17.6	10	3.4	0.3	-3.4
1808	-4.7	-9.6	-9.2	-1.3	7.1	15.2	17.2	15.5	12.2	5.6	-1.9	-12.2
1809	-18.6	-13.9	-10.8	-1.5	7.4	14.9	16.4	16.1	11.2	3.6	-6.8	-4.2
1810	-8.3	-10.7	-9.6	-2.6	4.2	11.1	14.9	15	9.1	3.1	-5.2	-4.9
1811	-8.6	-10.9	-1.6	-0.3	8.2	16	16	14.6	7.7	-0.2	-0.3	-3.7
1812	-9.4	-8	-5.5	1.4	6.9	13.7	17.9	19.6	7.6	4.7	-5.2	-14
1813	-15.9	-7.7	-2.6	4.4	8.2	13.2	20.2	16	13.7	2.2	1.4	-7.9
1814	-21.4	-11.4	-4.8	1.7	6	15.2	20.6	17	10.2	2.2	0.8	-4.6
1815	-10.3	-9.1	-4	2.5	8.2	13.1	14.5	16.8	10.6	4.7	0.1	-6.4
1816	-6.3	-14.2	-5.2	3.7	7.5	15.1	19	14.7	12.4	3	-2.4	-5.2
1817	-3.2	-4.1	-3.6	2	11.6	14.1	19.1	17.5	8.1	1.3	-3.4	-17.4
1818	-5.8	-5.1	-2.7	-0.3	7.2	13.2	20.4	14	11.9	5.2	-1.8	-2.7
1819	-3.7	-7.2	-4.7	0.4	7.9	17.4	18.5	18.3	14	6.3	-4.7	-16.7
1820	-17.2	-11	-2.1	3.9	10.1	15	17.1	15.8	12.1	5.8	-1	-10.6

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1821	-7.3	-8.4	-6	2.7	10.1	11.2	15.4	13.6	9.2	7	0.7	-1.8
1822	-6.2	-1.7	1.4	6	9.1	12.6	17.2	15.8	11	5.6	0.3	-2.1
1823	-12.8	-10.3	-0.2	0.9	7.9	16.4	17	16.7	10.6	6.9	-3.3	-2.6
1824	-6.2	-6.4	-2.4	3.1	7.9	12.2	14.8	13.8	13.2	4.1	-0.2	-3.1
1825	-5	-6.2	-3.6	1.5	6.4	14.7	14.6	15.4	9.4	5.6	1.9	-5.6
1826	-11.3	-6.6	-1.1	3.9	13	17.7	20.8	18.7	10.9	7.4	2	-0.3
1827	-6.6	-9.2	-2	7.5	11.5	16.8	16.6	16.4	11.6	3.9	-2.8	-4
1828	-12.1	-12.4	-6.3	2.1	10.5	16.2	19.6	17	9.8	5	-2.2	-10.1
1829	-12.3	-13.4	-8.9	-0.5	8.8	14.8	20.1	15.2	12.1	3.2	-3.3	-8.4
1830	-10.9	-9.5	-3.9	2.4	6.3	15	16.9	17.4	10	5.2	0.2	-5.3
1831	-12.6	-5.2	-7.7	2.9	8.1	16.6	19	15.4	8.6	4.4	-0.7	-6.8
1832	-7.6	-3.7	-3.6	1.5	7.8	13.8	14.1	14.4	9	5.1	-4.3	-7.4
1833	-8.5	-5.9	-6.7	2	8.1	16.4	17.1	13	11.6	5.6	1.7	-7.2
1834	-14.2	-8	-3.6	1.6	8.6	13	17.3	18.4	10	4.6	-1.9	-5.7
1835	-6	-3.7	-1.7	1.4	7.6	15.6	17.2	12.6	10.4	4.8	-5.1	-12.6
1836	-9.8	-6	1.2	5.6	6.7	12.8	14.8	13.8	9.3	7.1	-1.8	-5.4
1837	-9.5	-4.3	-5.6	1.7	9.3	13.3	14.1	16.2	9.8	2.7	1.2	-7.6
1838	-15.8	-14.8	-7.7	1.7	7.7	12.1	16.5	14.8	13.2	3.3	-1.8	-3.6
1839	-7.6	-9.4	-10	-2.3	13.4	14	19	16.8	11.4	4.4	-3.3	-14.2
1840	-7.8	-9.7	-6.9	0.6	7.1	14.2	16.3	14.8	10.9	2.9	-4.2	-12.8

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1841	-9.9	-10.3	-3.4	4.2	11	17.3	16.7	16.6	10.3	5.9	-0.8	-0.9
1842	-10.5	-2.8	-3.4	-0.5	10.7	13.9	16.7	17.1	9.4	3	-2.1	-1.6
1843	-1.9	-2.4	-4.2	-0.3	5.4	15.2	16.9	17.8	10.2	4.7	-2.1	-2.7
1844	-8.8	-14.6	-5.6	1.7	11.3	13.1	16	16.7	11.4	4.6	-5.1	-8.3
1845	-3.3	-13.6	-10.3	-1.7	5.8	12.8	17.4	16.3	10.7	3.4	1.2	-4.1
1846	-10	-12.7	-0.2	2.5	6.8	12.2	18.5	19.4	10.6	7.5	-1	-8.4
1847	-6.2	-11.6	-5.6	-1.6	7	15.5	15.3	18.4	13.5	4.5	2.1	-3.6
1848	-13.1	-3.6	0.2	5.8	9.2	14	15.5	14.4	10.6	4.1	-0.5	-6.3
1849	-12.9	-7.1	-5.3	0.6	8	11.8	16.2	16	10.4	4.1	0.7	-7.9
1850	-15.1	-7.3	-7.2	2.1	10.9	15	17.7	17.6	9.7	3.6	-1.6	-2
1851	-6.6	-10.8	-6.7	4.5	8.3	14	18.6	15.4	13.1	6	2.7	-2.2
1852	-8.1	-9.7	-3.4	-2.4	8.1	16.3	15.3	15.9	11.4	1.6	-6	-3.8
1853	-4.5	-5.6	-7.8	0.4	8.7	15.4	17.8	15	10.4	6.1	-0.1	-5
1854	-11.9	-8.6	-5.2	1.3	11.7	16.2	19.1	18.1	9.6	7.2	-1.4	-2.5
1855	-8.5	-14.6	-6.1	2.6	10.4	15.8	19.4	14.7	10	6.3	-2.7	-9.4
1856	-6.5	-11.8	-10.6	0.8	9	14.1	17.5	12.6	9.1	3.8	-6.2	-5.7
1857	-9.1	-4.3	-0.5	1.4	7	13.3	15.7	16.5	8.9	6.2	-0.5	-1.6
1858	-5.7	-6.5	-4	1.5	11.1	14.6	19.8	17.5	11.7	6.6	-4.4	-4
1859	-3.3	-3.5	-3.8	3.4	10.7	17	16.5	15	10.5	3.7	0.2	-4.3
1860	-6.3	-10	-5.3	3.9	8.3	16.3	18.3	16.5	12.1	4.6	-2.1	-11.2

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1861	-17.5	-5.5	-0.1	-0.4	7.6	15.1	21	15.9	10	5.4	-2.9	-4.7
1862	-17.3	-14.3	-6.6	2	7.9	13	15.2	13	9.7	4.6	-4.2	-8.4
1863	-2.1	-3.8	-1.8	3.7	9.3	14.2	15.2	15.8	14.3	6.6	2	-3.6
1864	-6.4	-5.8	-2.7	2.8	5	16.8	19.4	14.2	10.3	1.9	-6.1	-6
1865	-5.6	-11	-5.6	1.3	8.1	11.3	20.2	13.4	9.8	3.6	0.5	-2.9
1866	-1.6	-10.8	-5.1	2.7	7.6	15.9	16.3	17.6	14.1	4	-2.1	-6.4
1867	-12.8	-6.6	-9.1	-0.7	2.1	13.9	16.7	14.7	8.6	6.1	-4.1	-11.3
1868	-12.1	-10.3	-1.6	1.6	8.9	14.3	18.9	18.3	10.5	6.7	-4.6	-4.8
1869	-10.4	-3.7	-1.3	3.1	9.6	13.8	18.1	16.5	11.2	5	-0.4	-2.7
1870	-5.4	-12.8	-4.4	2.8	7.4	15	17.8	14.5	9.9	3.7	0.2	-13.6
1871	-10.5	-19.5	-0.4	0.5	5.5	12.5	19.4	15.5	7.9	3.2	-2.7	-5.1
1872	-4.7	-10.1	-4.1	3.9	11.5	16.7	16.5	16.4	9.8	6.5	1	-4.8
1873	-5.7	-9.8	-4.3	-0.9	7.2	16.6	18.3	15.5	12.1	6.4	-2.5	-4.7
1874	-2.5	-6.2	-4.1	1.4	6	13.2	16.5	15.2	11.3	7.9	-0.8	-6.7
1875	-14.7	-8.3	-7.4	-1.2	8.2	14.9	18.2	14.8	8.6	1.6	-4.6	-13
1876	-9.9	-9.1	-1	2.6	4.2	17.9	17.8	15.8	12.3	3.6	-4	-15.7
1877	-10.3	-9.5	-8	0.4	6.2	13.1	17	14.3	7.6	4.7	4.1	-4.5
1878	-9.2	-6	-3.5	3.2	7.8	15.3	14.1	15.2	12.6	8.6	1.9	-2.6
1879	-10.2	-5.5	-4.9	1.7	10.5	14.3	15	16.2	12.3	5.4	-3.7	-6.8
1880	-8.4	-5.3	-5.3	1.8	8.5	14.1	16.9	17.8	12.8	-0.5	-1.8	-6.7

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1881	-11.8	-9.3	-6.4	-1	6.7	14.7	17.1	15.1	10.8	2.8	0	-4.9
1882	-1.5	-3.8	-0.1	3.7	10.5	14.8	18.8	19	12.1	2.8	-5.1	-11
1883	-12.9	-8.8	-8.2	3.1	9.6	17.2	17.3	14.5	12.1	5.2	2.7	-2.5
1884	-6.6	-6.4	-5.4	0.6	6.5	15.5	17	13.6	10.7	6.3	-2.4	-6.6
1885	-6.7	-4.9	-3.9	1.3	8.7	13.6	20.8	15.3	9	4.3	-3.2	-4.6
1886	-9.5	-9.5	-5.9	4.7	9.7	15.9	18	16.8	10.1	4.2	1.6	-2
1887	-4.4	-3.5	-3.9	3	10.9	13	17.7	15.2	12.6	3.1	-0.5	-6.7
1888	-11.5	-12.1	-10.1	1.9	7.2	12.5	15.7	15.4	10.7	3.4	-1.4	-8.2
1889	-7.9	-11.1	-7.3	2	12.3	15.3	17.2	15.1	9.5	7.2	2	-3.9
1890	-5.8	-5.2	0.4	6.3	11	15.4	17.5	16.6	12	3.7	-3	-6.5
1891	-9.1	-3.6	-2.8	3	9.9	13.1	18.3	13.6	9.7	5.5	-5.4	-3
1892	-10.7	-8.4	-5	1.1	8.5	12	16.2	14.7	11.6	4	-0.6	-10.5
1893	-15.4	-17.1	-5	-0.2	7.9	14.9	16.1	15.2	8.7	6.7	-1.8	-3.3
1894	-4	-3.9	-3	5.9	10.6	14.7	16.7	15.9	7	2	0.5	-5.1
1895	-7.9	-15.1	-5	1.9	10.7	16	16.5	15.5	10.4	6.3	1.1	-6.2
1896	-6.5	-8.8	-3	2.2	9.3	17.7	19.1	15.5	10.5	7.9	-2.8	-6.2
1897	-10.1	-8.6	-4.5	4.6	15.9	14.3	18.3	16.5	10.7	5.4	-0.2	-5.3
1898	-3.8	-8.4	-6.8	1.8	11.5	15.7	16.8	17.1	9.7	2.6	2.4	-3
1899	-7	-8.1	-8.1	3	8.4	11.4	19.6	13.2	10.8	6	1.5	-8
1900	-8.7	-8.7	-5.6	1.8	7.8	13	16.3	17.4	9.5	5.8	-1.4	-4.9

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1901	-3.3	-10.2	-5.7	3.3	9.4	17.4	19.3	17.5	11.7	6.8	-2.5	-9
1902	-9.3	-7.6	-5.2	-1.5	8	12.4	14.9	13.5	9.1	2.2	-3.2	-8.9
1903	-6.7	-3.5	0.4	5.6	10.1	16.3	16.5	14.7	11.5	1	1.1	-3.8
1904	-3.2	-7.6	-3.9	4.1	6.8	12.2	14.3	14.1	10.5	6.2	-2	-6.1
1905	-8.6	-4.2	-1.3	2.3	10.9	16.7	16.9	14.8	10	3.9	0.1	-3.6
1906	-5	-4.9	-4.3	4.6	15.4	15.7	18.6	14.4	8.6	4.8	0	-4.9
1907	-12.6	-6.8	-2.6	3.4	7	15.2	17.7	13.6	10	7.5	-2	-13.3
1908	-8.1	-5.9	-4.7	3.6	7.2	13.8	16.6	15.1	9.6	4.6	-3.5	-3.9
1909	-4.5	-10.9	-3.3	0.2	5.8	14	16.3	15.1	12.5	9.1	-2.4	-2.7
1910	-5.5	-2.4	0.2	6	11	15.2	17.5	13.5	11.8	3.8	-2.4	-1.7
1911	-6.4	-12.3	-3.6	1.6	10.5	13.5	15.9	17.8	10.4	4.1	2.6	-3.4
1912	-11.9	-11.7	0.6	0.2	8.4	16.1	17.2	17.5	9.9	1.3	-0.4	-1.9
1913	-6.1	-7.1	-0.8	6.4	8.2	13.5	19	17.7	11.7	3.6	2	-5.3
1914	-8.8	-2	-2.6	3.4	11	16.2	21.1	13.6	10.5	2.7	-1.1	-0.7
1915	-8	-6.8	-8.5	2.6	8.5	12.7	19.1	15.2	10.3	3	-2.7	-13.3
1916	-4.9	-4.1	-4.5	4	7.8	14.3	19.4	13.6	8.6	2.1	1.8	-4.1
1917	-11	-14.5	-11.1	2.9	6.9	18.5	15.9	19	11.2	7.1	0.9	-5.4
1918	-10.7	-6.8	-4.7	4.6	6.4	12.4	17.9	13.6	10.4	7.9	1.8	-5.7
1919	-5.3	-9.7	-7.4	2.3	9.5	16.2	19.5	14.5	12.4	5.3	-5.1	-8.5
1920	-9.6	-4	0.8	7.7	13.9	14.6	19.7	17.1	12.5	2.2	0.6	-4.2

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1921	-7.7	-9.5	0.6	8.3	14.2	15.4	15.3	15.8	9.9	3.1	-5.7	-6.6
1922	-10	-8	-3.9	2.9	9.7	15	17.3	15.7	11.2	3.1	-0.8	-5.6
1923	-3.9	-13.3	-5.3	-0.3	7.7	11.5	16.7	13.2	11.7	6.2	2.4	-4.4
1924	-10.1	-8.1	-4.6	0.7	9.4	14	16.8	17.1	13.1	6.6	1.3	-2.1
1925	-0.5	-1.4	-4.6	5.5	10.8	13.8	19.9	16	10.7	2.9	-3.5	-7.5
1926	-12.9	-8.8	-4.2	0.8	10.4	15.6	17.5	14.9	11	2.3	1.9	-7.1
1927	-9.7	-6.8	-1.8	2.5	7.1	13.3	21.5	18.4	10.9	3	-2.8	-8
1928	-5.9	-7.7	-4.3	2.8	10.3	11.5	14.7	15	10.8	5.1	2.8	-3.1
1929	-10.3	-16.4	-5	-1.8	11.9	13.6	17.5	16.5	10.4	6.9	2.6	0.2
1930	-0.9	-6.5	-1.5	5	12.3	14.6	18.1	17.4	8.7	5.7	1.3	-6.9
1931	-7.8	-10.3	-6.5	3.2	12	12.6	19.2	17.1	9	4.3	0.2	-5.6
1932	-2.4	-10.4	-6.5	3.6	10.9	14.3	20.2	18.6	12.2	5	0.1	1
1933	-8.9	-7.7	-3	3.5	8.1	15.8	18.9	14.7	11	5.1	-2	-6.9
1934	-3.1	-5.4	-2	4.2	12.7	14	20	17.1	14.5	7.6	3	-5.3
1935	-8.1	-4.2	-2.9	3.1	6.9	15.9	15.7	16.6	10.6	7.8	0	-2
1936	-4.3	-10.8	-0.4	4.3	11.4	19.1	20.5	16.7	10.7	2.5	2	-0.1
1937	-7.5	-6.6	-1.5	6.6	11.7	18.1	18.1	19	13.2	6.4	2.1	-9.1
1938	-6.7	-3.6	0.6	3	9.6	14.3	21.5	19.4	14.9	6.5	3.4	-6.4
1939	-7.4	-1.7	-2.4	1.6	9	15.7	18.9	19.8	8.9	2.2	0.7	-6.1
1940	-14.6	-14.5	-8.3	1.7	11.5	14.6	19.1	16.4	11.3	4.7	1.1	-6

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1941	-14	-8.6	-5.9	0	6.4	11.9	21.1	17.1	8.7	1.4	-4.2	-12.6
1942	-18.7	-12.4	-11.5	1.8	8.3	14.1	16.6	16.9	11.1	6.9	-2.4	-4.1
1943	-11.8	-3.1	-0.3	4.4	10.1	16.1	17.5	16	11.6	7.8	1.3	-1.1
1944	-3.4	-5.6	-2.7	0.3	9.5	14.1	18.5	17.1	11.5	6.6	-0.2	-3.3
1945	-6.6	-4.8	-5.9	3	7.8	14.1	19.1	17.8	9.3	2.5	-1.2	-9.7
1946	-5.7	-10	-4.2	3.5	8.7	16.6	18.7	16.5	11.6	2	-1.3	-4.1
1947	-8.4	-14.8	-6.9	3.5	8.7	16.6	17.1	16.1	12.6	4.5	-1.1	-4.6
1948	-7.7	-9.6	-3.9	4	12.7	17.2	16.7	15.6	11.4	5.2	0.6	-1.3
1949	-2.2	-2.9	-2.3	4.5	12.8	13.7	17.1	14.8	13.9	6	0.9	-1.5
1950	-13.9	-5.9	-2.3	7.2	10.2	14	15.9	15.6	12	5.7	0.4	-3.7
1951	-8.3	-7.6	-5.5	5.5	7	14.7	15.9	18.5	12.7	5.8	-2	-0.9
1952	-2.4	-4.8	-9.3	4.1	7.3	14.6	17.2	15.2	9.7	2.8	-1.1	-3.7
1953	-7.2	-12	-1.9	5.6	9.6	17.9	18	16	9.7	6.8	0.3	-3.2
1954	-8.7	-12.1	-1	1.9	10.6	15.7	18.5	16.4	11.9	5.6	-1	-1.3
1955	-6	-7.9	-5.9	-0.8	7	12.9	17.4	19	14.3	7.2	-2.4	-14
1956	-9.2	-14.8	-4.1	0.4	8.9	18	15.2	14	9.2	4.8	-3.5	-2.5
1957	-3.3	-2.3	-7.1	3	11	13.6	19.4	16	10.7	5.8	1.1	-2.4
1958	-7.5	-8.7	-6.8	2.3	9.2	13.9	16.5	14.5	10.8	6.3	2.6	-8.1
1959	-4.1	-3.7	-0.6	4.6	10.3	16.3	19	17.9	8.6	3.8	-0.8	-6.8
1960	-10	-9.6	-5.2	3.8	11.9	16.7	20.1	16.6	10.3	2.8	-1.5	-0.1

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1961	-3.4	-0.7	0.1	2.5	11.1	18.3	17.7	15.8	10.3	8.3	1.1	-5.5
1962	-3.2	-5.2	-6.9	6	9.6	12.3	16.1	14	10.8	6.8	1.8	-5.2
1963	-12.9	-11.2	-9.7	3.8	13.9	14.1	18.3	17.9	14	6.4	-0.2	-6.5
1964	-4	-8.4	-5.1	3.4	10.6	15.7	17.9	15.3	11.1	8.2	-1.4	-3.2
1965	-5.3	-8.8	-3.4	4.2	7.1	15.7	15.5	15.3	13.2	5.2	-4.3	-3
1966	-14.9	-13.9	-2.8	1.1	10.7	17	18.2	15.3	9.2	5.8	0.9	-8.1
1967	-12.2	-6.7	1.7	4.5	11.2	14.1	17.5	17.4	13.4	8.9	2.8	-9.2
1968	-16.5	-5.9	-0.7	3.8	9.4	17.1	14.2	17.4	11.1	2.6	-1	-3
1969	-12.2	-9.3	-6	3.7	8.8	14.7	16.8	16.2	10.2	5.4	0.6	-5.8
1970	-9.6	-9.6	-0.5	4.1	10.4	16.9	18.4	16.2	10.9	4.6	-0.9	-4
1971	-2.3	-7.8	-4.5	2.8	10.6	14.5	17.5	16.5	10.2	4.3	-1.5	-3.7
1972	-11.2	-4.1	-2.4	3.2	10.3	18.3	22.1	19.8	11.4	5	0.3	1.8
1973	-5.3	-4.3	-1.5	5	11.6	17.4	20.3	15.9	8.1	3	-1.7	-6
1974	-7.1	0.1	0.2	1.9	7.1	16	18.2	15.8	13.8	7.3	2.2	0.1
1975	-2	-4.8	0.7	5.4	13.6	14.7	18.6	16.9	13.8	5.2	-0.6	-2.2
1976	-11.2	-8.6	-3.7	2.7	10.3	11.9	16.5	14.4	9.4	1	0	-3.9
1977	-7.2	-7.9	-2.5	4.4	11.3	16	17.3	16	9.7	4.4	2.4	-6.1
1978	-7	-11.5	-1.3	2.5	10.7	14.5	16.6	14.8	9.7	3.9	2.6	-13.5
1979	-8.9	-10.1	-0.7	2.6	12.5	16.4	16.6	17.3	11.1	5	1.6	-3.2
1980	-8.9	-8.1	-4.6	5	7.7	18.6	17	15.5	11.1	5.9	-1.7	-3.4

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1981	-4.3	-5	-4.6	1.7	11.9	16	19.1	15.6	11	7.9	-0.1	-5.3
1982	-10.6	-6.8	-0.1	4	10.4	11.9	17.7	16.6	11.2	5.3	3.7	-0.3
1983	-2.2	-8.6	-2.6	7.5	13.6	14.6	18.7	16.8	12.6	6.4	-0.4	-2.8
1984	-3.4	-5.3	-2.8	5.8	14.5	15.4	17	15.7	11.3	7.8	-0.5	-4.6
1985	-13.7	-14.8	-0.8	2.3	10.1	13.4	16.3	18.4	10.9	7.5	-1	-6
1986	-6.7	-11	0.9	5	11	17.4	18.6	15.5	8.2	5.6	3.2	-7.8
1987	-17.9	-5.6	-4.6	2.6	10.2	14.9	15.9	13.9	9.8	6.4	-2	-5.5
1988	-4.7	-4	-0.6	3.1	13.2	17.9	21	15.7	12.2	6.2	-3.4	-6.1
1989	-0.7	0.6	2.5	7.7	12.5	18.4	18.8	16.4	12.9	6	0.6	-5
1990	-5.4	1.7	1.4	8.1	9.8	14.3	17	16.6	9	5.8	-0.5	-1.8
1991	-4.4	-5.8	-0.8	4.8	9.9	15.3	18.4	17.5	11.2	7.2	3.4	-1.4
1992	-2.7	-2.6	1.8	3.3	11	16.7	17.8	16.6	13.8	1.5	-2.5	-0.1
1993	-2.3	-2.6	-1.1	4.1	13.9	12.9	16.9	14.8	7.3	4.3	-5.7	-3.2
1994	-3.3	-12	-1.9	7.1	9.4	14.2	19.7	16.4	12.6	5.3	-0.9	-3
1995	-4.1	-0.3	1.1	4.8	11.1	19.2	16.5	16.9	12.3	8.3	-1.8	-8.6
1996	-7	-10.7	-2.9	3.3	10.2	14.7	16.2	18.4	9.7	6.6	4.1	-5.2
1997	-5.6	-3.8	-1.2	2.5	9.1	16.7	19.6	18.8	10.6	3.7	-0.5	-5.4
1998	-1.7	-7.3	-4.2	3.6	10.8	16.4	18	14.7	11.8	6.5	-5.1	-4.1
1999	-7.2	-8	-0.2	7.6	7.7	20.5	20.6	16.2	13	7.2	-0.2	-1.2
2000	-4.4	-2.4	-0.4	8.1	10.5	15.4	18.2	16.6	10.6	8.4	2.6	-0.5

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2001	-2.5	-6.9	-3.8	8	10.2	15.2	21.8	16.8	12.7	7.1	-1	-8.8
2002	-4.4	-0.6	0.5	6	12.4	16.8	20.8	18.8	11.7	1.4	-2.3	-9.6
2003	-9.5	-5.8	-1.6	2.3	12.1	13	21.4	16.6	12.4	5.1	2.4	-0.8
2004	-8.1	-5.4	-0.5	5	11.1	14.7	18.5	17.8	13.2	6.5	-0.1	-0.7
2005	-1.6	-6.4	-6	4.7	11.1	15.4	20.1	17.9	13.6	7.7	3.5	-3.6
2006	-5.8	-10.7	-5.9	5.4	11.8	17	19.2	18.9	14.2	8.1	1.7	3
2007	-2.4	-10.6	3.6	5.2	12.3	16	18.5	19.6	12.1	7.5	-0.7	0.8
2008	-1.7	-0.2	0.4	7	11	15.1	17.8	16.1	10.7	8.7	3.1	-0.8
2009	-3.5	-3.9	-0.8	4.3	12.1	15	18.2	16.8	13.9	4.6	2.4	-5.1
2010	-12.1	-8.4	-2.4	6.7	13.4	15.5	24.4	19.6	12.3	5.5	0.4	-8.3
2011	-5.8	-11	-1.9	5.7	11	17.7	22.5	17.5	13.1	7.6	3.6	1.9
2012	-4.8	-10.4	-1	4.9	12.7	15.2	19.5	16.3	12.9	6.6	2.9	-7.9
2013	-6.1	-2.6	-6.6	4.2	14.4	19.8	19	18.6	12.1	7.3	4.4	0.9
2014	-7	0	2.2	6.5	13	15	21.2	18.8	13.5	5.2	0.8	-1
2015	-2.7	-0.6	2.6	5.1	11.8	15.9	16.9	18.2	14	5.6	3.1	2.1
2016	-11.2	0	1	6.3	14.7	16.4	19	17.2	12.9	5	-1.8	-1.2
2017	-3.9	-3.5	1.3	2.8	9.4	13.6	16.5	17.4	12.5	5.6	2.3	0.4
2018	-2.9	-7.7	-4.4	6	15.1	16.2	20.8	19.2	14.5	7.3	2.8	-3.2
2019	-6.4	-0.5	0.1	7.3	12.1	18.6	16.6	17	12.2	6.1	1.9	1.8
2020	1.5	0.6	2.2	4.2	10	19.1	17.6	17.2	14.2	9.1	3.9	-0.7

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2021	-4.6	-9.2	-0.8	5.6	12.1	21.4	23.1	16.9	10.2	8	2.2	-7.5
2022	-4.1	-1.2	-0.3	4.3	10	17.6	19.9	20.6	10.3	8.1	0.5	-3.2
2023	-2.3	-3	-0.3	6.8	12	17.3	18.2	19.9	16.4			

Приложение А2 – Средняя месячная температура воздуха °С. Станция Вологда

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1845	-7.1	-15.2	-9.3	-1.3	6.1	14.4	18.5	17.1	11.1	1.3	-1.4	-8.1
1846	-11.6	-14.1	-2.6	1.9	7.3	13.3	21	20.4	10.6	5.8	-5.3	-11.7
1847	-12.9	-13.6	-10.6									
1848												
1849												
1850								18.1	8.4	-0.8	-4.4	-9.1
1851	-12.6	-17.9	-10.2	1.3	9	15.3	18.8	16.3	15.3	4	2.3	-7.1
1852	-11.9	-10.8	-3.9	-0.6	9.8	17.3	15.2	16	10.9	0.4	-8.8	
1853												
1854												
1855												
1856												

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1857												
1858												
1859												
1860												
1861												
1862												
1863												
1864												
1865												
1866												
1867												
1868												
1869												
1870												
1871												
1872												
1873												
1874												
1875										0.2	-6.2	-18.3
1876	-10.6	-9.8	-1.7	2.8	5.1	18.9	18.8	16.1	12	1.3	-5.1	-20.4

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1877	-11.5	-15.4	-7.7	0	9.3	15.1	19.3	14.3	6.6	3.4	1.5	-9.1
1878	-13.1	-8	-2.4	2.5	8.3	17.1	16.6	15.7	11.8	8.2	0.1	-5.1
1879	-14.4	-7.6	-7.6	2.7	12.5	14.5	16.4	15.9	10.1	4.4	-6.2	-13.2
1880	-12.6	-9.4	-8.2	-0.2	10.1	14.7	18.5	17.7	11.8	-1.4	-3.3	-7.3
1881												
1882												
1883												
1884										5.3	-4	-7.8
1885	-12.3	-6.3	-4.5	-0.2	10	13.4	20.6	13.9	7.9	2.8	-8.1	-8.6
1886	-10.2	-14.8	-6.9	3	9.4	14.3	18.2	14.9	8	0.5	-1.6	-2.7
1887	-8.7	-6.7	-7.4	2.4	12.2	11.7	18.1	14.5	11.7	1.3	-3.8	-9.8
1888	-16.8	-11.8	-10.3	3.6	8.1	12	16.9	14.5	9.5	2.2	-4.3	-15.7
1889	-13.5	-11.6	-8.7	3.1	13.5	13.5	17.3	14.4	8.8	4.9	-2.7	-7.4
1890	-10	-7.1	-2	4.4	9.3	16	18.5	16.9	10.1	1.7	-8.7	-10.7
1891	-14.5	-5.2	-2.7	2.7	11.1	13	17.5	12.6	7	2.3	-10.1	-5.7
1892	-15.8	-9.1	-5.7	-0.4	10.8	14	16.9	14.2	9.1	1.1	-3.2	-14.1
1893	-19.3	-18	-6.2	-1	8.4	13.7	17.5	14.8	8.9	4.9	-5.2	-9.3
1894	-8.8	-6.5	-6.1	3.5	12.9	14.7	16.1	16.5	6.6	0	-2.6	-10
1895	-11.7	-15.3	-5.3	-0.3	9.7	16.8	17.7	13.6	8.2	6.4	-2.9	-10
1896	-14	-13	-5	0.7	8.6	16.8	17.8	15.9	10.5	6.8	-6.3	-10.5

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1897	-12.9	-12.6	-7.1	3	16	14.8	18.3	15.5	10.5	3.5	-4.2	-11.3
1898	-9.4	-12.5	-10.2	1.3	13.1	15.8	19.8	17	9.2	-0.5	-0.4	-8.1
1899	-9.2	-12.9	-11.6	2.3	9	11.7	19.2	11.9	10.6	4.2	-0.9	-11.3
1900	-14.2	-11.8	-6.2	0.8	7.9	11.7	16.1	16.7	8.2	4.3	-4.6	-9.2
1901	-5.8	-10.4	-6.3	2.5	9	18.6	17.1	15.9	8.7	3.6	-5.6	-14.7
1902	-13.6	-8.7	-6.1	-1.1	9	13.1	17.5	14.2	7.8	-0.6	-8.1	-13.4
1903	-10.2	-6.4	-3.2	6.7	10.7	17.4	17	15.1	9.1	-0.6	-1.2	-6.8
1904	-6.7	-8.8	-7	3.3	9	12.3	13.7	14.7	9.1	5.1	-4.3	-11.4
1905	-12.3	-7.6	-3.6	2.2	12.2	15.6	15.9	14.2	8.7	3.7	-2.3	-5.9
1906	-8.6	-9.8	-4.8	5.8	16.1	15.5	18.5	13.2	6.5	1.9	-4.6	-8.5
1907	-19.4	-9.4	-3.7	2.9	6.8	15.8	18	13.2	8.6	4.6	-7.9	-17.9
1908	-13.9	-10.4	-8.7	3.5	7.5	14.3	16.7	14.5	9.1	1.5	-6.6	-9.4
1909	-9.8	-12.2	-6.3	0.7	6.6	14	15.7	14.4	12.2	7.2	-4.5	-5.7
1910	-9.4	-5.9	-2.8	5.7	10.1	14.4	17.4	12.2	8.9	0.6	-4.2	-5
1911	-11.4	-15.8	-5.9	1.8	9.8	14.4	14.3	15.5	7.9	2.2	0.7	-6.7
1912	-17.4	-15.4	-0.8	0.8	7.8	18	14.7	15.7	9.2	-2.1	-2.6	-6.8
1913	-10.3	-13.1	-3.8	6.8	7.3	13.5			9.4	0.2	-0.3	-7.6
1914	-14	-5.7	-4.6	0.2	11.5	16	18.4	12.5	8.2	1	-5	-5.4
1915	-8.6	-7.8	-10.4	1.6	9.2	11.8	17.6	13.3	9.5	1.3	-6.3	-16.2
1916	-7.9	-4.8	-7.3	3.2	6.5	14	17.2	12.4	6.7	1.4	-1.5	-8.2

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1917	-13.9	-20.3	-12.1	3.7	5.5	18.2	15.9	16.8	10.1	5.4	-2.4	-9.2
1918	-12.1	-10.4	-7.3	4	4	14.1		12.1	8.8	6.2	-2.1	
1919	-10.4	-12.6	-9.1	2.9	7.5	16.8	18.1	13.1	11.2	3.6	-8.6	-11.3
1920	-12.9	-9.6	-2.2	7.7	14	13.5	19.4	16.1	10.3	-2	-2.4	-7.1
1921	-11.3	-11.9	-1.5	8.9	13.8	16.4	14.4	13.8	8.1	0.6	-6.4	-10.4
1922	-10.7	-11.7	-5.5	2.6	10.5	14.9	16.9	13.8	9	1	-2.3	-9.2
1923	-7.6	-15.1	-7.2	-1.9	8.8	13.5	15.1	11.9	10.9	6	0.7	-8.3
1924	-14.9	-11.5	-6.2	1.2	9.9	13.7	14.6	14.4	11.3	3.4	-2.2	-7.7
1925	-7.1	-5.2	-4.7	4.6	9.8	13	18.4	15.3	8.9	0.7	-5.5	-9.2
1926	-15.5	-13.4	-7	-1.5	10.4	15.4	14.1	12.3	9.4	0.5	-0.8	-12.9
1927	-15.3	-9.1	-6.1	2.5	7.9	14.8	18.4	17.7	9	0.5	-5.1	-13
1928	-7.9	-12.2	-7.2	0.7	10.1	10.9	14.2	14.4	10.1	3	-0.1	-7.6
1929	-13.5	-20	-9.6	-4.1	11.8	12.9	16.8	15.5	8.4	5.6	-0.1	-5.6
1930	-5.7	-12.2	-4.9	2.5	9.9	11.5	16.1	17.7	6.8	2.7	-2.2	-12.3
1931	-12.5	-14.6	-6.4	2.3	11.6	12.8	18.6	16.3	8.1	2.9	-3.9	-9.2
1932	-6.2	-15.3	-8.2	3.4	11	15.2	18.1	17.7	9.8	4.3	-3.4	-2.3
1933	-14.4	-13.4	-5.8	3.8	7.7	14	19.1	12.6	9.8	3.6	-5.6	-15.4
1934	-7	-10.9	-4	3	12.9	11.8	19.5	15.2	10.5	5	0.9	-9.3
1935	-11.4	-5.6	-4.8	2.4	6.9	15.5	13.8	15.7	9.2	6	-2.6	-6.5
1936	-6.8	-14.9	-4.1	2.8	10.6	18.3	20.5	14.9	8.3	0.6	-6	-2.6

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1937	-10.1	-8.7	-2.9	6.6	8.2	16.9	17	16.5	10.9	4.5	-1.9	-14.8
1938											0.4	-11.7
1939	-10.8	-7.8	-4.6	-0.1	7.8	15.4	17.4	15.7	6.1	0.4	-1.5	-8.7
1940	-22.1	-15.1	-8.4	0.4	9.9	14.1	18.2	16.9	10.8	0.6	-2.2	
1941	-17.1	-14.4	-9	-2.3	5.1	10.4	18.6	15.6	7.5	0.4	-7	-17.7
1942	-21.5	-14.5	-12.5	1.6	9.8	13.5	16.5	14.8	8.8	4.5	-4.5	-8.1
1943	-16	-6.4	-2.9	3.4	10.8	14.7	18.2	15.1	8.7	3.7	-1.9	-5
1944	-4.8	-8.4	-4.7	-1	10	13.4	16.4	14.3	11.3	4.2	-3.7	-9.5
1945	-11.3	-10.6	-8.3	0.2	5.7	14.2	16.3	16.9	8.5	0.6	-5.6	-14
1946	-9.2	-13.8	-6.1	1.8	8.3	16.7	17.6	15.6	9.5	-2.1	-4	-7.6
1947	-10.8	-19.7	-7.8	2.7	6.9	16	15.6	14.6	10.4	2.5	-3	-6.9
1948	-11.1	-13.4	-6.8	2.8	13.9	17.9	14	14.7	9.4	3.2	-1.9	-5.9
1949	-4.5	-9.4	-5.6	2.9	11.6	15.5	14.8	15	10	2.5	-3.1	-6.2
1950	-20.2	-10	-4.4	6.8	8.6	14.2	13.8	12.5	9.9	3.8	-2.9	-7.2
1951	-12.3	-12.3	-6.6	5.8	5.8	14.7	15.4	16.8	9.9	2	-6.8	-3.7
1952	-4.8	-8.6	-11.2	2.1	7.4	15.4	16.3	14.1	10	0.6	-3.7	-8.3
1953	-11.6	-17.8	-4.8	6	9	17.1	17	15.7	7.2	3.4	-4.7	-5.9
1954	-14.2	-14.8	-4.5	1.4	10.3	16.3	19.6	15.6	10	4	-3	-5.5
1955	-8.8	-10.3	-8.7	-0.5	8.4	12.4	15.9	15.4	12.1	5.8	-5.5	-21.8
1956	-14.1	-19.3	-5.6	-0.5	9.2	18	13.5	13.3	6.7	2	-8.5	-6

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1957	-7.8	-3.7	-9.8	2.2	12.4	12.8	17.6	15.9	10.7	3.6	-3	-5.6
1958	-10.2	-11.9	-9.2	1.2	9.3	13.4	16.4	14.1	6.5	4.2	-1.7	-13.7
1959	-7.1	-7.4	-2.7	2.6	9	15.8	18.4	15.1	6.8	-0.7	-5.9	-10.9
1960	-14.4	-12	-6.8	3	9.9	16.4	20	14.8	8.6	0.2	-6.1	-2.6
1961	-8.3	-3.8	-2.1	-0.4	9.8	18	17.9	15	7.5	6	-5.9	-10.2
1962	-6.4	-8.7	-8.7	4.7	11.6	11.7	16	12.9	9.3	3.8	-0.1	-9.4
1963	-19.2	-13.8	-13.7	2.1	14.6	11.5	16.9	15.4	12.1	3.9	-1.7	-10.2
1964	-9.8	-10.9	-8.6	1.8	10	15.6	18.2	14.9	9.1	5.2	-5.9	-6.3
1965	-12.2	-14.3	-4.9	1.1	6.8	14.8	15	13.8	11.6	2.6	-8.4	-4.2
1966	-17.7	-17.8	-4	3	12	15.8	17.6	14.7	7.7	2.8	-1.1	-14.2
1967	-16.4	-11.8	-0.3	5	12.6	14.8	16.3	17.6	9.3	6.4	-0.3	-13.2
1968	-20	-10	-2.5	1.6	10.1	16.4	14.3	15.7	8.7	0.1	-4.1	-8.6
1969	-19.6	-17.9	-9.5	3.3	6.8	12.4	16.1	14.9	9.2	2.8	-0.5	-10.7
1970	-12.6	-11.5	-3.7	4.1	9.4	14.9	18.3	14.9	10.1	4	-4.8	-9.3
1971	-4.7	-13.9	-5.9	1.4	9.1	14.1	16.4	15	8.8	1	-3.1	-8.8
1972	-18	-10.2	-6.5	2.9	9.4	16.8	20.8	19.5	8.9	3.2	-3.4	-1.9
1973	-13.2	-6.7	-3.6	5.2	11.5	17.4	16.8	14.5	5.6	1.3	-5.2	-10.2
1974	-13.9	-2.7	-1.7	0.8	6.8	16.3	19.1	14.7	11.4	6	-0.4	-3.3
1975	-5.9	-10.4	-0.5	6.1	13.3	14.4	17.4	13	11.4	1.8	-3.8	-6.5
1976	-16.7	-14	-4.7	2.8	9.1	12.4	15.4	13	7.9	-2.5	-4	-7.1

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1977	-12.6	-10.4	-4	4.3	12.2	15.8	17.8	14.4	7.9	1.1	0	-10.4
1978	-9.5	-13.9	-1.1	1.1	8.6	12.6	15	13.4	8	1.6	-0.6	-20
1979	-14.3	-12.8	-3.3	-0.9	14	13.2	16.1	15.6	8.3	1.3	-2.1	-8.3
1980	-13.2	-8.4	-9.2	3.6	6.9	16.9	15.3	12.3	8.5	3.4	-4.1	-6.7
1981	-6.6	-8.2	-7.9	0.5	10.5	16.3	19.6	16.1	8.7	6.9	-1.8	-7.1
1982	-16.5	-10.2	-3.3	2.9	10.3	10.9	17.1	13.9	10.4	0.9	0.8	-3.2
1983	-7.7	-10.8	-5.1	6.6	12.3	13.2	18	14	10.7	4	-4.1	-5.1
1984	-7	-11.9	-5.6	3.5	14.2	14.5	16.8	13	9.4	3.3	-4.9	-12.3
1985	-18	-19.6	-4	0.8	9.9	12.3	15.7	17.6	8.5	3.5	-5.5	-11.9
1986	-11	-17.2	-2.6	4.3	9.9	15.8	15.8	13.1	6.2	2.7	-0.6	-12.3
1987	-24.5	-9.1	-6.9	0.8	11.3	16.2	15	13.1	7.6	2.2	-8.6	-10.5
1988	-12.4	-7.7	-3	1.8	11.5	17.1	20.5	15.2	9.5	3.9	-7.6	-11
1989	-5.4	-3.9	-0.3	4.4	11.1	18.9	17.4	14.4	10.3	3.1	-4.4	-8.5
1990	-11.2	-1	-1.3	5.9	7.6	13.4	16.6	14.6	7.3	2.2	-5	-5.5
1991	-11.1	-9.5	-5	4.3	11.7	17.3	16.1	13.9	8.4	5.1	0.1	-6.8
1992	-9.4	-7.5	-0.8	2.7	9.8	14.1	16.3	14.9	12.2	-2	-6.7	-5.4
1993	-7.5	-7.6	-5.2	2	12	12.8	15.9	13.2	5.2	2.3	-11.7	-7.7
1994	-8.4	-16.7	-5.3	4.5	7.7	13.8	15.7	13.6	11.4	3.5	-6.9	-8.9
1995	-8.2	-2.7	-1.5	5.9	12.2	18.4	15.2	14.6	11.1	5	-5.8	-13.6
1996	-12.2	-12.9	-5.6	1.9	9.6	14.3	16.5	14.7	6.9	3.1	1.5	-9.8

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1997	-13.6	-7.6	-3.9	2.2	7.7	16.3	16.6	14.7	7.5	1.3	-4.5	-11.3
1998	-8.5	-15.6	-4.7	-0.5	11.4	17.6	17.3	13.7	9.4	3.9	-9.6	-8
1999	-11.8	-10.1	-4.6	6.2	5.9	19	19.4	14	9.7	5.9	-8.8	-4.2
2000	-9.7	-6	-3.1	7	8.5	14.6	19.1	14.3	8	5.7	-3.2	-8.6
2001	-7.6	-11.7	-6.4	7.8	9.3	15	20.1	13.6	10.5	2.4	-3.1	-14.9
2002	-7.9	-3.8	-1.6	4.5	9.2	15.2	20.2	13.7	9.2	-0.6	-6.4	-16.3
2003	-13.2	-11.3	-5.3	2	12.3	11.6	19.3	15.7	9.7	4.1	-0.8	-3.9
2004	-12	-9.7	-2	1.5	10.4	13.4	17.9	15.8	10.9	3.8	-3.4	-5.7
2005	-5.5	-11.4	-9	4	12.8	14.9	17.7	15.2	10.4	4.5	1.2	-8.3
2006	-13	-16.5	-7.9	3.5	10.3	17.2	15.7	15.4	11.7	3.2	-2	-0.1
2007	-6.8	-17.9	2	3.5	12.4	13.1	17.5	17.7	9.9	5.3	-3.9	-3.7
2008	-8.8	-4.2	-1.7	5.1	9.3	13.4	17.2	15.1	8.1	6.8	0.9	-3
2009	-8.3	-6.8	-4	1.1	11.4	15.5	16.9	14.3	11.7	2.7	0.1	-10
2010	-16.3	-12.1	-5.5	4.7	14.8	15.7	22.9	17.4	9.7	2.2	-2.3	-13.6
2011	-11.7	-15.9	-4.4	3.7	11.8	16	21	15.4	10.1	5.2	-1.8	-1.9
2012	-9.3	-14.1	-6.8	4	12.3	15.1	18.1	14.7	10.8	4.3	-0.9	-13.4
2013	-12.1	-5.8	-12.1	3	13.2	18	17.8	16.1	9	4.3	2	-3.6
2014	-11.8	-3.5	-0.8	3.7	12.9	14.1	17.8	16.9	10.1	0.6	-2.8	-5.4
2015	-8.7	-4.3	-0.9	3.4	13.3	15.6	15.2	14.6	11.5	2.3	-2.1	-2.3
2016	-14.7	-2.4	-3	5.6	13.8	15.2	19.8	17.7	9.4	2.5	-5.8	-6.8

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2017	-11.1	-8.4	-0.5	1.8	6.5	12.2	16.2	16.5	10.2	3.3	-1.6	-2.4
2018	-6	-12.6	-9.9	3.7	12.7	14.5	18.5	16.9	11.6	4.7	-1.4	-8.7
2019	-8.8	-3.8	-2.2	4.2	12.2	16.6	14.6	12.9	9.5	4	-1.6	-1.2
2020	-2.7	-2.5	0.4	1.6	9.4	16	17.4	14.9	11.6	6.3	0.3	-7.7
2021	-10.2	-16.8	-5	5.3	12.5	19.9	19.8	16.3	7.7	5.1	0.3	-12.4
2022	-9.5	-3.7	-5	2.6	8	16	19.2	19.3	8.6	5.5	-4.3	-8.1
2023	-7.9	-7.1	-1.4	5.6	12	13.7	16.7	17.2	12.9			

Приложение А3 – Средняя месячная температура воздуха °С. Станция Вытегра

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1879	-12.6	-8.5	-6.6	2.4	11.1	13.5	14.2	15	10.5	4	-7.2	-11
1880	-11.5	-8.2	-6.8	0.3	8.5	13.1	17.3	16.7	11.2	-1.9	-3.1	-7.3
1881	-14.6	-10.7	-6.3	0.4	7	14.7	18.2	15.7	8.6	1.3	-2.7	-6.6
1882	-3.9	-5.8	-1.5	1.6	10	13.4	18	18.3	10.8	1	-9	-10.9
1883	-14.5	-9.8	-9.2	2.9	10.1	16.7	16.6	12.6	10.6	3	1.5	-4.3
1884	-10.9	-8.9	-7	-1.1	4.4	15	15.4	11.4	7.6	5.5	-4.6	-9.8
1885	-12.2	-6.2	-4.5	-0.7	8.7	12.4	20.7	13.7	7.8	2.3	-7.4	-8.6
1886	-11	-12.7	-6.4	3.6	9.2	14.6	17.8	15.4	8.8	2.3	-0.6	-2.5
1887	-6.9	-4.8	-7.1	2	10.8	10.6	17.1	14.2	11	1.3	-3	-10.6

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1888	-15.2	-12.9	-10.6	1.6	6.5	9.6	15.1	14.3	9.7	1.7	-3.2	-13.5
1889	-10.7	-11.9	-7.6	2.6	12.5	12.7	16.5	14.4	9.1	5.2	-0.6	-5.2
1890	-9.1	-6.5	-1	4.8	8.2	14.9	17.9	16.4	10.7	2.3	-7.3	-10
1891	-11.4	-4.5	-4.4	2	9.1	11.7	17.3	12.1	7	3.5	-8.4	-5.3
1892	-14.8	-10	-5.8	-1.3	8.3	11.5	15.8	13.2	10	1.3	-2.1	-13.5
1893	-17.7	-18.8	-7.2	-0.7	7.6	13.1	15.8	14.2	8.1	4.9	-5.5	-6.9
1894	-7.3	-6.8	-6.7	4.5	11.2	14.8	15.8	17.4	6.2	0.3	-1.9	-8.2
1895	-10.7	-16.5	-7.3	0.6	9	15.9	16.3	14	8.8	6.2	-1.2	-7.7
1896	-11.9	-12.9	-4.6	0.8	7.6	15.6	18.2	15.2	9.9	7	-6.2	-9.3
1897	-11.6	-11.7	-7.4	2.7	15.7	12.6	18	14.5	10.2	3.7	-3.4	-9.9
1898	-8	-12.3	-9.1	1.7	10.7	13.6	17.5	16.1	9.4	0.3	0	-8.1
1899												
1900												
1901											-4.6	-14.1
1902	-14.2	-9.1	-8.1	-1.8	7.2	11.6	15	13.5	7.9	-1.4	-7	-12.2
1903	-10.7	-6.5	-1.5	5.8	9	15.9	15.2	14.2	9	-0.8	-0.4	-5
1904	-4.8	-10.9	-6.5	3.5	6.7	11.4	13.2	14.1	9.1	5.4	-4.7	-10.9
1905	-11.8	-6.3	-2.8	3.1	10.5	14.9	16.2	13.2	8.5	3	-1.9	-4.9
1906	-7.2	-8.3	-6	5	14.9	14.7	17.8	12.4	6.4	1.8	-3.7	-7.1
1907	-19	-7.7	-3.1	3.1	5.4	15.2	17.7	12.7	9	5.1	-5.5	-18.5

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1908	-12.2	-9.3	-8.8	3.2	5.9	13.4	15.8	14.2	8.8	2.2	-5.5	-7.3
1909	-7.5	-13.2	-5	-0.5	5	12	15.4	14	11	7.9	-3.8	-6
1910	-9.1	-4.1	-1.7	4.7	9.1	13.7	16.2	11.5	9.9	1.3	-3.7	-4.7
1911	-9.3	-15.9	-4.9	0.1	8.4	13.5	14.2	15.5	8.6	2.5	1	-5.4
1912	-15.5	-15.8	-1	-0.5	7	16.3	14.5	15.9	9.7	-1.7	-1.8	-6.4
1913	-9.1	-11.6	-3.5	5.7	6.2	12.4	18.4	16.7	9.4	0.7	-0.9	-7.5
1914	-13.9	-5.6	-4.2	0.7	10	16.3	19.2	12.4	8.6	1.6		-3.7
1915	-9.3	-8	-10.6	1.7	7.7	11.2	17.5	13.2	8.8	2.1	-6.1	-17.9
1916	-7.4	-4.1	-6.8	2.7	5.4	13.8	18.2	11.9	6.7	1.1	-0.2	-6.6
1917	-13.5	-19.4	-13.2	2.8	5.3	17.6	14.9	17.1	10.4	6.3	-2.2	-7.5
1918												
1919												
1920												
1921												
1922												
1923												
1924												
1925												
1926												
1927	-14.4	-8.9	-4.7	2.1	7.3	13.8	18.7	17.4	8.3	0.4	-5.3	-11.6

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1928	-7.4	-10.4	-6.2	1.6	9.8	11.1	14.1	14.1	9.4	3.3	-0.5	-5
1929	-12.7	-19.1	-9.3	-5.6	10.7	12.3	16.3	14.9	7.9	4.7	0.5	-3.1
1930	-3.8	-10.9	-5.7	1.9	9.9	11.8	16.8	17.2	6.6	3.2	-1.3	-10.5
1931	-10.7	-13.1	-7.3	2.3	11	12	18.7	16.5	8.4	3	-2.4	-7.8
1932			-7.8				17.6	17.6	10.5	4.4	-2	-0.9
1933	-12.4	-12.3		2.8	6.5	14.3	18.4	12.4	9.8	4.1	-4.8	-13.1
1934	-5.1	-10.5	-4.5	2.4	11.4	11.2	20	14.5	11.6	5.3	1.2	-8.1
1935	-11.4	-5.9	-4.5	1.5	5.5	14.3	13.9	15.4	9.2	6.2	-0.9	-3.7
1936	-7.3	-15	-3.8	3	10.3	17.8	19.9	15.2	8.5	1	0.2	-1.4
1937	-8.7	-8.9	-2.9	6.1	8.1	16.3	17	16.9	11.1	5.2	-0.3	-13.3
1938	-10.9	-6.4	-2.3	1.2	8.3	13.1	21	17.7	13.1	3.4	1.1	-9.7
1939	-10.1	-6.6	-4.9	-0.5	6.8	14.2	16.9	16.5	6	0.8	-0.7	-8.3
1940	-21.1	-14.4	-9.1	0.1	9.3	13.2	17.9	15.8	10.9	2.2	-1.5	-8.3
1941	-18.2	-12	-9.9	-2.3	3.8	9.2	18.9	15.4	7.1	-0.2	-5.7	-18
1942	-20.6	-12.6	-12.9	1.1	8.3	11.9	15.8	14.5	9.3	5	-4	-6.3
1943	-14.5	-5	-2.1	3.5	9.9	14.8	17.8	14.7	8.9	4.8	-0.2	-3.3
1944	-4.2	-7.9	-4.7	-0.9	8.3	12	15.5	14.6	11.1	4.7	-2.5	-6.7
1945	-9.7	-7.8	-7.3	0.3	4.7	12.4	16.8	16.9	7.9	0.7	-4.1	-13.4
1946	-8.7	-13.1	-5.5	1.6	7.5	16.1	17.8	15.1	9.8	-0.5	-2.8	-5.3
1947	-10.9	-18.4	-8	2.8	6.5	15.6	15.6	14.1	10.7	2.8	-2.7	-7

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1948	-10.5	-11.5	-7.7	2.8	12.4	16.8	13.9	14.3	9.9	3.7	-0.7	-4.4
1949	-3.8	-7	-4.9	3	11	13.5	14.8	13.8	11.4	3	-1.7	-5.1
1950	-17.7	-8.6	-3.9	6.6	7.7	13.4	14	12.9	10.2	4.6	-1.9	-6.1
1951	-11.9	-10.6	-7.7	5.1	4.7	13	14.6	16.7	10.2	3.4	-5.3	-3.2
1952	-4.2	-7.5	-10.7	2.2	5.8	13.5	16.4	13.3	8.8	0.4	-3.3	-5.5
1953	-10.8	-17.1	-4.3	4.2	7.7	16.7	16.7	15.3	7.1	3.7	-2.5	-4.4
1954	-12	-13.4	-3.2	0.6	8.8	14.7	19.1	14.7	10	3.9	-3.1	-3.8
1955	-8.9	-11.3	-8.9	-1.4	6.9	11.2	15.4	15.8	12.8	5.2	-5.3	-21.1
1956	-12.9	-18.1	-6.9	-1.3	7.8	17.2	12.8	12.2	7.3	2.1	-8.6	-4.8
1957	-6.4	-3.3	-10.7	1.4	10.4	12.4	17.8	15.5	9.8	4.2	-1.6	-4.1
1958	-10.5	-9.8	-10.1	0.2	7.5	12.5	15.6	13.4	7.5	4.3	-0.1	-13.2
1959	-7.1	-5.7	-2.2	1.9	8.2	14.9	16.8	15.5	7	0.3	-4.3	-11.6
1960	-14.6	-12.4	-7	2.2	9	14.9	19.9	14.8	8.5	0.4	-4.7	-3
1961	-6.8	-2.8	-1.7	-0.8	8.7	17	16.8	14.5	8.4	6.6	-3.9	-9.7
1962	-6	-7.7	-8.8	4.7	9.7	11	15.4	12.5	9.3	4.3	0.5	-8.2
1963	-18.1	-13.7	-14.5	1.9	13	11	16.4	16	12.7	4.5	-1.5	-9
1964	-7.8	-10.2	-9.1	1.7	8.6	14.6	16.5	14.6	9.1	6.1	-4.8	-5.9
1965	-10.6	-13.6	-4.9	0.8	5	14.6	14.3	14.1	11.7	3.5	-8.1	-3.9
1966	-20.2	-18.3	-6.6	0.2	10.3	14.7	17.1	14.1	7.5	3	0	-11.9
1967	-14.4	-9.5	0.4	3.7	10.1	13.4	16	17.5	10.4	6.7	0.8	-12.3

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1968	-20.5	-8.3	-1.8	1.2	8.3	15.3	13.3	15.4	8.5	0.2	-3.5	-6.2
1969	-17.9	-15.1	-8.8	1.8	6.2	11.4	15.3	15	9.1	4	-0.4	-9.1
1970	-11.4	-12	-2.4	3.2	8.1	14	18.1	15	10.2	4	-4.6	-7.7
1971	-3.8	-13.6	-6.1	0.3	7.3	12.2	14.9	15	8.4	1.8	-3.6	-8.1
1972	-15.5	-8.2	-7.1	1.6	7.6	16	20.9	18.7	9.2	3.6	-2.8	-0.1
1973	-10.2	-7.2	-4.3	4.2	10.5	16	17.5	14	5.8	1.3	-4.4	-10.4
1974	-13.4	-1.4	-2.3	-0.1	5.3	15.7	19.2	14.7	12.1	5.9	-0.2	-1.9
1975	-5.2	-9.1	-0.7	4.6	11.8	13.3	17	13.1	11.9	2.6	-2.2	-5.4
1976	-16.5	-13	-5.6	1.5	8.1	11.3	14.8	11.9	8.2	-1.5	-3.2	-6.2
1977	-11.6	-9.6	-4.7	3	9.4	14.1	17.5	14.2	7.8	1.7	-0.1	-9.7
1978	-10	-15.7	-2.8	-0.2	7.9	12.6	15.2	13.1	8.1	2.3	-0.2	-20.4
1979	-13.5	-12.7	-2.6	-0.9	12.8	13.4	16.4	15.1	8.9	1.9	-1.1	-6.8
1980	-12.2	-9.1	-8.9	2.8	6.4	17.2	15.3	13.4	8.8	4	-3.9	-6.7
1981	-6.7	-8.6	-8.3	-0.3	10	15.5	19.4	15.6	9.4	7	-1.4	-7.2
1982	-16.8	-9.1	-2.7	2.6	9.7	10.3	16.9	13.6	9.8	2.5	1.7	-2.7
1983	-5.6	-11.1	-4.1	5.7	11.5	13.1	17.3	14.1	11.2	4.5	-3.3	-4.8
1984	-6.7	-8.8	-6	3.4	12.6	13.5	17.1	13.4	9.7	4	-3.8	-10.3
1985	-20.2	-20.5	-2.8	0.1	8.2	12	15	17.3	9.5	4.7	-4.1	-11.1
1986	-10.9	-16.5	-1.4	3	9.3	16.4	16.2	13.2	6.7	3.8	1.1	-12.8
1987	-23.8	-9.2	-6.8	0.6	9.4	15.5	14.8	13	8.4	4.6	-7.2	-10.6

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1988	-9.6	-8.1	-2	1.2	10.4	17	19.9	15.1	9.7	4.7	-6.4	-9.5
1989	-4.4	-2.1	0.8	5.3	10.9	18.7	17.3	15.2	11.4	3.7	-2.5	-8.5
1990	-10.6	0.2	-1	5.6	7.2	12.3	16.4	14.6	7.1	3.4	-4.6	-4
1991	-9.8	-9.5	-4.7	3.6	9.2	15.8	16.1	14.5	8.7	5.8	1.7	-5.5
1992	-8.1	-5.5	0.6	1.7	9.7	13.9	16.4	15	12.4	-1	-6.5	-2.8
1993	-6.1	-5.7	-3.6	1.8	11.2	11.7	16.2	13.8	5.5	2.1	-9.3	-7.2
1994	-8	-16.3	-4	5	6.2	13.8	15.9	13.9	11.5	4.2	-5.3	-7.1
1995	-6.5	-2.4	-0.5	4.4	10.7	17.8	14.9	14.6	11	6.2	-5	-12.1
1996	-9.8	-13.5	-5.6	1.7	8.6	13.5	15.8	15.7	7.5	4.4	2.5	-8.1
1997	-11.1	-6.8	-3.3	1.3	7.3	14.9	17.4	16.1	8.1	1.8	-3.8	-10
1998	-6.7	-15.2	-6.4	-1.6	9.7	16.4	17.6	13.4	9.9	4.9	-7.5	-7.3
1999	-12	-10.7	-3	5.7	4.4	19.6	19	14	10.6	6	-6	-3.4
2000	-8.7	-5.7	-2	6.8	8.7	15	18.8	14.2	8.9	6.9	-1.8	-6.3
2001	-5.5	-12	-7.6	8	8.1	14.8	20.6	14.4	11.3	3.3	-3.5	-12
2002	-7.7	-3	-1.5	4.4	9	14.8	19.4	14.4	9.4	0.4	-6.3	-13.9
2003	-14.7	-8.1	-3.1	1.2	11.8	10.8	20.6	15.9	10.5	4.3	-0.3	-3.3
2004	-11.9	-9.1	-2.7	1.4	9.5	13.4	17.6	15.5	11.6	4.2	-2.7	-4.6
2005	-4.6	-10	-8.2	3.2	11.3	14.5	18.1	16.7	11.7	5.8	2.4	-7.5
2006	-11.5	-17.3	-10.1	3.2	9.8	16.4	16.2	16	12.2	4.6	-1.7	1.1
2007	-5.9	-18.7	2	3.6	11.2	12.7	17	17.8	10.4	5.6	-3.2	-1.6

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2008	-5.4	-3.5	-2	4.3	7.8	12.5	16.4	14.4	8.2	7	1.3	-2.3
2009	-7.9	-6.1	-3.3	0.7	10	14.4	16.6	14.9	12.3	2.6	0.3	-9
2010	-16.3	-12	-5.8	4.7	13.5	14.2	23	17.2	10.2	3.3	-3	-14.4
2011	-10.4	-15.9	-4.6	3.7	9.9	15.3	21.5	15.1	10.3	5.6	0	-0.4
2012	-8.1	-13.9	-6.5	3.2	10.5	14.4	18.1	14.4	10.8	4.4	0.1	-12.1
2013	-10.8	-5.7	-11.9	2.8	12.5	17.5	17.4	16.3	8.8	5	2.5	-2.4
2014	-10.8	-2.3	-0.3	3.7	11.8	13	18.2	16.8	11.1	1.7	-1.8	-4.2
2015	-7.3	-3.3	-0.2	2.7	11.7	14.9	15.1	15	12	3.7	-0.4	-1.2
2016	-14.3	-1.7	-1.9	5	12.6	15.2	19.6	16.6	10.2	2.8	-5	-4.4
2017	-9.1	-8.3	-0.5	1	5.2	11.8	15.7	16.8	10.6	3.5	0.1	-1.7
2018	-5.2	-11.1	-8.7	3.5	11.9	13.9	18.9	17.5	12.3	5.2	0.2	-7.2
2019	-8.2	-3.3	-1.6	3.4	10.7	17	14.6	13.6	10.1	3.5	-1.2	-0.5
2020	-1.5	-1.7	0.6	1.8	7.6	16.6	16.8	14.5	12.1	6.6	1.6	-4.8
2021	-9.7	-15.3	-4	3.5	11.5	19.5	20	16	7.8	5.9	-0.2	-10.9
2022	-8.5	-4	-4	1.8	6.9	15.4	18.9	19.3	8.5	5.8	-3.3	-6.5
2023	-6.3	-6.4	-2	4.1	10.6	13.6	16.1	17.7	14.1			

Приложение Б1 – Месячные суммы осадков, мм. Станция Великие Луки

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1936	43.5	58.2	54.6	37.6	16.7	44.1	88.4	88.4	56.3	61.6	40.9	40.2
1937	17.3	43.9	41.9	10.1	36.4	25.6	115	30.2	20.1	46.9	50.2	33.2
1938	18.5	9.4	47.2	58.8	30.5	81.7	42.9	18.3	38.7	29.7	49.7	21.5
1939	23.6	38.2	21.5	64.3	139.1	44.4	110.3	13.3	21.2	36.9	58.3	15.1
1940	15	16.2	26.6	16.2	36	32.5	57.7	117.3	91.5	45.1	49.2	22.8
1941	6.4	9.4	14.3	58.4	18.9							
1942												
1943												
1944												
1945												
1946			39.4	24.6	13.8	66.6	75.3	77.1	110.3	30.9	22.3	14
1947	26.1	38.4	35.4	50.6	3.9	117.5	88	92	39.2	30.9	59.5	88.6
1948	60.9	15.4	26.2	38.2	29.8	114.5	72.3	89.6	62.5	53	46.5	19.8
1949	52.5	18.6	13.7	31.5	55.9	54.6	81.1	101.6	17.1	50.1	35.3	47.7
1950	20.5	70.4	32.7	81.1	52.3	114.6	70.8	106.6	85.6	13	73.5	40.2
1951	30.1	23.4	45.5	40.1	82.5	41	67.6	13.5	24.2	20.6	44.2	56.6
1952	25.5	31.7	14.6	24.3	63.3	66.5	52.9	74.9	145.5	106.5	42.5	25.6
1953	21.7	31.3	17.6	43.8	31.4	71.2	131.9	93.2	127.9	39.1	31.5	15.9

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1954	26.7	16.7	24.2	38.3	26.6	49	103.3	74.1	87.9	73.2	49.4	25.6
1955	63.9	49.3	32.4	58.5	62.7	111.2	80.6	2.7	81.4	33.3	37.7	39.3
1956	72.1	22.9	6.6	76.4	39	34.2	96.6	103.2	14.1	89	50	29
1957	45.2	38	25	27.9	118.9	99.2	110.7	169.1	110.4	31.1	19.7	45.5
1958	86.3	50.5	26.3	23.2	54.2	72	86.9	41.1	32.4	111.7	49.4	81
1959	65.8	26	32.7	51.4	20.4	67.7	36.6	13.9	55.1	50.9	28.8	37.8
1960	40.1	43.2	11.4	27	74.3	69.5	103.6	99.9	78.5	80.8	69.8	67
1961	33	28.7	53.5	22.3	59.3	49.6	138.3	113.6	49.4	29.5	37.6	43.1
1962	43.5	21.2	66.2	32.3	85.2	110.4	92.3	78.3	60	35.5	72.1	48.2
1963	34.3	33.8	23.3	6.8	52.6	34.7	92.4	70	24.4	58.6	48.2	25.1
1964	11.4	42.9	34.6	17.5	43.5	42.8	51.6	56.9	51.7	65	59.7	69.8
1965	49.3	34	53.5	5.7	86.3	35.5	45.2	75.8	30.2	34.5	56	58.4
1966	52.4	71.6	48.3	89.1	50.3	40.5	127.6	44.1	52.7	38.4	29.2	56.5
1967	50.6	42.3	19.9	51.3	100.1	80.2	46.3	75.7	39.8	64.5	115.9	45.7
1968	45.9	29.7	33	54.3	114.9	53.1	121.5	26.9	44.7	88.3	27.2	56.9
1969	29.5	28.7	9.9	28.8	46.4	42.8	74	45.3	55.8	34.8	112.1	32.6
1970	86.6	55.3	28.5	87.8	25.8	45.6	84.3	50.2	72.2	29.2	72.1	40.9
1971	14.1	50.1	46.8	24.4	10.3	99.9	62.5	44.9	60.9	51.5	46.8	50.6
1972	8.3	10.5	44.3	28.4	82.3	91.9	32.2	25	30.9	70.6	108.1	28.4
1973	15	69.9	30.4	35.4	58.2	46.3	49.4	21.8	68.7	47.4	68.1	57.9

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1974	25.1	41.6	4.9	11.6	68.7	75.4	95	62.9	32.3	64.6	56.4	75.6
1975	44.1	37.4	33.8	91.1	56.2	95.7	60.2	45.9	38.2	33.2	27.7	65.5
1976	77.4	17.5	61.9	59.5	46.1	90.3	57.9	68	20.1	40.7	37.4	80.6
1977	25.8	61.2	18.9	59.5	47.6	63	217.2	97.3	54.4	34.3	64.9	53.2
1978	38.5	34.2	44	48	122.9	83.7	58.5	119.8	109.9	108.2	44.5	54.7
1979	88.4	21.8	64.3	27.9	55	42.6	140.4	85	44.4	19.2	38.2	68.8
1980	62	35.4	21.3	16.7	65.9	45.8	91.3	113.1	39.8	70.9	33.1	38.6
1981	57.3	41	50.1	24.2	28.4	123.7	45	90.6	111	108.7	29.8	81.8
1982	37.5	4.1	14.9	27.3	65.4	58.1	89.6	60.4	55.8	36.7	18.8	52.3
1983	58.9	38.2	60.1	68.4	101.1	36.5	78.1	30.5	16.1	26.5	56.8	57.8
1984	63.4	19.8	30.4	19	60.6	106.1	93.8	59.8	161.7	44.3	26.6	43.6
1985	86.8	26.4	41.9	45	33.1	103.6	93.5	51.1	169	50.5	51.6	49.9
1986	100	14.9	26.5	80.3	23.2	70.8	126.8	65.6	77.7	29.2	42	76.1
1987	68.1	36	32.4	27.5	79.3	187.1	93.3	232.7	62.3	5.8	57.4	80.3
1988	23.3	43.8	56.5	39.8	30.1	132.2	101	129.3	49.2	34.5	74.2	67.7
1989	54.4	32.5	64.2	39.8	21	111.7	60.3	124.7	20.8	70.4	40.9	69.7
1990	75.1	51.2	65.6	8.7	36.7	69.9	153.2	131.1	178.6	63	51.6	38.7
1991	42.7	78.8	31.1	39	67.9	139.9	88.2	22.7	71	29	36.9	35.5
1992	65.6	53.9	76.7	41.7	71.7	48.2	19.4	46.5	48.5	75.5	66.5	44
1993	58.3	48.6	22.7	42.8	25.7	29.9	92.9	81.5	125	43.2	0.5	58.9

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1994	66.9	22.7	62.6	25.9	87	59.8	22.4	56.1	52.1	27.5	43.6	35.7
1995	48.1	46.4	30.3	74.3	49.4	67.5	54.2	29.5	97	40	44.4	36.5
1996	19.1	26.5	19	20.5	33.2	101.9	74.2	5.3	103	57.5	83.5	44.5
1997	48.2	42.6	25.9	35.4	55	162.7	24.2	7.5	73.1	108.7	59.6	40.1
1998	38.2	43.1	37.2	10.2	25.8	79.2	123.2	156.5	95.4	49.8	33	46.4
1999	47.6	71.4	33.3	18.2	30.9	61.3	38.3	88	21.2	46.8	21.9	71.8
2000	29.4	25.1	28	77.2	45.3	57.2	130.4	91.8	16.5	18.1	40.1	28.9
2001	23	55.2	38.2	35.2	42.2	32.8	101.2	69.9	27.8	59.9	42.2	43.2
2002	32.1	82.4	34	7.8	17.2	106.5	31.4	44	46.1	96.6	31.3	35.7
2003	42.4	27.5	14.8	43.8	128.4	76.7	89.3	143.8	11.5	96.8	53.1	52.1
2004	83.4	65.5	35.8	15.5	46.2	68.9	82.2	74.2	68.8	77.3	61.4	56.9
2005	38.8	20.3	45	36.8	92.1	128.4	98.9	43	25.9	26.3	66.2	49.1
2006	17.1	20.6	50.8	35.5	77.5	52.6	39.3	163.9	89.3	71.4	49.5	24.8
2007	56	37.7	24	42.3	43	30.9	155.9	76.8	28.7	91	91.6	25.2
2008	29.8	35.3	71.2	59.1	64.1	37.4	85.5	127.2	43.7	78.7	60.4	29.5
2009	66.9	48.6	28.6	11.6	41.3	154.3	107.7	57.9	53.8	138.8	64.5	72.6
2010	16.5	86.3	28.9	34.5	79.8	85.9	14.4	134.7	64.7	34.5	77.9	91.8
2011	58.6	33	16.3	30.1	48	32.2	64.2	108.4	56.7	58.5	24.4	53.1
2012	57.2	39.5	68.6	65.5	32.8	112.1	62.1	80	74	68.3	75.8	37
2013	35.5	19.7	54.4	41.8	88.1	88.4	65.3	94	31.2	33.6	99.1	25.2

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2014	23.7	20.8	23.6	19	33	85.8	33.9	87.1	32.5	71.3	11.2	53.7
2015	52.1	18.6	27.6	43.1	29.6	6.9	72.9	27.7	104.6	13.1	65.8	25.6

Приложение Б2 – Месячные суммы осадков, мм. Станция Вытегра

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1936	71.2	48.2	33.7	15.3	19.9	51.1	38.8	26.3	60.7	67.7	43.3	60.6
1937	26.7	42.8	49.4	6.8	114.3	73.2	194.8	28.1	97.2	17.5	36.8	69.7
1938	27.9	43.8	68.7	42	81.5	75.9	24.5	10.5	39.9	60.4	80.5	57.6
1939	56.1	52.9	12.5	50.7	23.5	55.6	68.7	29	59.3	47.3	59.6	20.9
1940	33	29.3	30.8	32.6	8.7	77.7	108.9	70.6	78.6	28.7	57.4	70.5
1941	43.9	19.7	26.1	27.2	42.1	64.3	18.9	156.4	80.6	112.9	11	23.6
1942	22.4	19	22.2	16.6	64.2	49.4	170.6	58.7	65.6	102.6	58	42.4
1943	12.2	43	17.5	83.5	28.9	91.7	55	89	24.8	95.5	16.1	26
1944	49.9	17	5.2	25.3	51.6	37.4	93	35.7	125.9	5.8	12.6	11.2
1945	13.5	21.5	35.4	29.2	18.7	59	23.1	97.1	164.6	65	36.7	24.6
1946	44.6	27.8	15.4	32.2	13.1	21.6	72.5	66.6	84.8	86	36.5	31.7
1947	32.2	36.7	41.1	45.1	43.5	33.9	85.7	79.9	63.9	99.1	95.8	43.5
1948	35.3	25.1	18.5	40.8	40.5	107.9	16.4	187.1	97.7	117.6	70.4	64.8
1949	73.8	53.5	40.7	21.2	24.9	96.2	34.7	80.2	26.5	116.3	21.1	39.1
1950	37.3	40.1	45.3	43.9	58.8	50.6	57.5	38.6	72.3	23.7	50.4	68.3

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1951	59.8	40.4	34.6	70.2	74.6	95	116	21.4	77.6	33.2	47.3	48.4
1952	57.4	43.2	38.9	24.3	75.7	110.2	44.9	103.6	157.8	50.4	87.9	72.6
1953	52.2	8.5	50.7	69.4	97.7	108.5	86.9	118.6	55.4	77.6	54.9	39.8
1954	63.4	20	31.8	28.6	31.7	80	155.3	54.4	78.3	54.2	72.1	30.1
1955	65.5	72	86.4	60.8	92.8	68.5	61.2	3.6	41	62.7	94.4	25.4
1956	61.5	22.1	41.4	57.9	28.1	55.6	103.6	177.5	76	91.3	111.7	56.9
1957	73.6	53.9	17.9	35.2	60.6	94.5	53.7	119.1	105.5	145.7	91.7	108.7
1958	95.3	89	34.2	28.2	109.2	66.4	100.5	112.5	83.5	78.1	87.7	87.4
1959	76.4	54.2	7.4	36.3	23.1	94.9	64.7	54.8	216.1	89.2	41.7	31.4
1960	63.8	57.3	18.9	21.6	46	125.9	92	119.3	82.1	53	35.5	40.7
1961	45.9	76.5	98.3	32.9	41.8	65.3	170.8	223.2	69.6	20.9	51.5	81.5
1962	60.8	12	52.4	55.2	33.2	100.8	76.6	80.2	105.8	57.4	42.8	65.2
1963	48.3	34.9	20.4	34.2	36.3	47	50.2	90.8	98.3	86.1	54.1	42.9
1964	54.6	19.3	28.9	36.1	75.1	41	94.1	58.9	81.2	80.6	76.2	51.7
1965	45.9	36.1	55.1	14.7	28	38.8	93.4	77.5	60	73.5	68.6	83
1966	48	40.8	77	107.9	47.5	31.3	60.4	45.4	129.5	76.1	29.2	36.3
1967	34.1	32.5	29.3	44.1	61.8	125.3	23.9	85.6	53.6	75.3	59	95
1968	39.1	36.8	53.1	62.5	84.9	53.5	52.2	47.6	64.7	114.7	42.9	53.6
1969	50.5	13.6	30.9	48.1	103.3	18	45.1	24.9	138.7	150.1	68	41.5
1970	34.2	22.1	19.3	42.1	40.8	62.9	42.1	87.2	133.5	74.9	98	63.4

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1971	72.9	57.4	53	10.9	32.9	84.8	61.7	93.7	55.5	99.9	71.9	65.4
1972	14.6	36.1	26	81.8	34.1	36.9	24.8	40.2	87.2	69.5	88.6	29.6
1973	44.3	48.3	34.9	71.4	43.9	73.4	19.4	109.4	88.6	104.9	65.7	45.4
1974	34.8	44.1	13	22.6	67.6	65.9	80.9	57.9	36.5	49	84.3	63.5
1975	53	40.3	24.7	65.2	79.1	101.7	46.3	53.6	45	70.5	75.1	88.3
1976	45.4	18.7	38.7	60.5	29	118	83.8	106.9	79.9	27.3	29.4	37.7
1977	40.9	49	70.2	48.4	82.1	74.5	44.9	104.5	118.6	99.1	84.2	53
1978	59	30	50.5	32.8	4.8	63.1	111.7	146.1	75.1	84.3	125.8	62.3
1979	60.3	29.7	10.1	49.9	45.5	89	58.7	131	50.4	107.2	63	35.5
1980	49.2	63.6	16.1	22.7	42.3	10.2	40.8	56.7	30.9	45.5	103.1	106
1981	71.5	38.4	33.5	42.9	48.3	77.6	46.8	124.9	126.5	122.6	46.6	89.3
1982	63.8	41.7	32.6	58.4	67.3	48.3	53.4	75.3	80.5	31.7	81.1	81.4
1983	55.1	36.8	45	24.3	54.1	52.7	138.7	130.5	124.8	193.1	119	115.4
1984	61	9.5	38.6	15.2	68	56.8	116	108.6	87.3	105.1	25	37
1985	67.2	18.2	24.8	38.4	41.3	82.2	39.8	50.9	47	126.1	38.3	70.4
1986	33.1	31.7	28.8	54.4	26.7	66.6	106.3	90.5	90.3	56.5	33.3	61.9
1987	22.6	55.1	10.5	37.5	96.8	97.7	70	110.2	34.9	1.2	91.4	75.2
1988	26.4	35.8	27.2	58.1	23.1	27.3	78.2	130.5	72.7	71.9	73.3	58.8
1989	74.5	26.5	20.6	12.1	24.4	64.8	57.3	137.6	76	167.3	40.5	74.9
1990	52	44.4	64.3	25.7	76	65.9	119.7	57.2	37.3	67.1	97.6	54.7

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1991	73.4	26.2	30.9	46.3	73.7	102.2	89.6	67.8	91.5	34.1	81.3	59.5
1992	64.6	31.7	27.1	71	51.6	48.4	35.5	71	71.3	66.3	56.1	51.4
1993	38.2	43.6	63.7	42.9	30.8		94.2	145.8	73.8	151	15	59.8
1994	35.4	26.3	35.4	55	74.6	57.3	56.2	41.8	83.6	74	99.8	42
1995	57.8	45	53.6	40.7	60.7	62.3	99.5	87.7	67	87.7	92.6	55.4
1996	28.7	27.3	3.6	10.3	33.5	116.6	97.9	18.2	33.4	38.9	86.2	83.7
1997	69.9	35.5	43.7	26.4	64.1	86	113.1	121.7	54.1	71.9	70.3	53.8
1998	51.5	73.3	38.3	13.4	44.2	98.3	62.5	87.7	57.4	75.6	28.6	66.4
1999	55.6	36.2	21	36.6	45.1	16.9	41.6	64.1	59.1	83.9	46	81.1
2000	54.6	36.9	48.1	18.7	35.7	91.3	153.5	58.6	80.3	60.6	57.9	35.1
2001	24.9	49.6	48.8	21.6	82.6	48	53.1	62.2	49.9	101.9	96.2	48.9
2002	54	58.7	30.9	4.8	50.3	100.2	103.4	40.6	61.4	132.7	105	42.9
2003	44.7	14.3	31.6	31.6	51.3	38.3	63.5	206.5	28.5	113.7	65.6	117.9
2004	33.8	65.1	44	14.4	66.6	65.8	193	101.4	76.4	59.5	120.7	43.6
2005	60.4	16.7	70.8	22.5	63.2	68.3	74.4	89	53	32.9	54.2	70.9
2006	48.4	18.8	30.6	54.7	40.5	54.6	39	38.8	72.4	135.7	66.2	72.6
2007	63.2	36.5	37.3	58.4	37.4	39.8	138	93	61.4	35.8	86.7	27.2
2008	31.6	62.1	41.7	20.4	19.8	83.1	121.4	124.8	50.4	71.1	66.3	40.9
2009	54.3	42.8	48.9	21.3	49.7	102.6	158.4	111.6	43.3	67.7	92.3	97.2
2010	15.2	51.5	45.9	23.8	57.8	67.1	54.3	60.5	55.4	99.1	77.8	39.7

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011	66.8	31.4	45.7	37.3	55.6	65	57.8	161.8	87.5	68.5	68.3	55.3
2012	34.5	22.6	58	24.4	37.7	112.4	86.2	73.5	87.2	114.4	56.5	60.1
2013	48.4	37.8	24.1	42.4	33.8	16	132.2	70.6	17	91	87.4	63
2014	33.8	63.5	37.4	20.6	77.8	149.9	61.9	123.1	37	38.1	31.6	47.5
2015	66.6	38.8	27.8	50.4	49.7	39.5	55.7	76	53.4	56.2	40.1	121.6

Приложение Б3 – Месячные суммы осадков, мм. Станция Санкт - Петербург

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1936	58.1	63.2	14.6	36.6	48.7	14.6	106.6	43.6	37.9	77	30.7	38.4
1937	20.9	52.6	72.4	13.3	52.4	32.3	113.8	55.1	68.1	14.3	63.9	74.1
1938	47.3	14	33.4	46.6	49.7	110.8	40.6	42.3	37.1	77.3	40.2	52.6
1939	73.8	42.5	9.2	62.6	29.8	46.3	101.9	9.2	14.2	35.1	70.2	31.4
1940	28.4	30.8	27.3	17	37.1	32	82.2	92.2	107.6	38.7	95	27.2
1941	38.9	52.2	30.6	10.9	24.6	54	24	89.5	46.3	33.9	17.9	52
1942	33.9	11.7	19.5	25.7	27.6	30.1	74.7	70.6	61.3	74.4	48.7	63.4
1943	32.2	58.3	8.5	52.7	70	47.1	92.2	102.7	33.9	80.9	30.5	18.7
1944	54.9	27.1	19.2	44.6	43.2	53.4	16.8	30.9	74.4	23.2	55	25.2
1945	35.2	45.5	52.4	50.2	64.5	53.4	69.2	92.9	109.8	57.2	18.7	63.5
1946	25.1	55.6	31.9	51.5	44	93	59.1	36.2	59.8	42.6	41.4	34.2
1947	25.9	27.2	46.8	67.7	33.2	73.3	125.9	125.3	37.4	24	89.9	50
1948	80.5	23.2	15	70.7	27.7	56.4	25.4	135.6	61.5	81.8	61	33.6

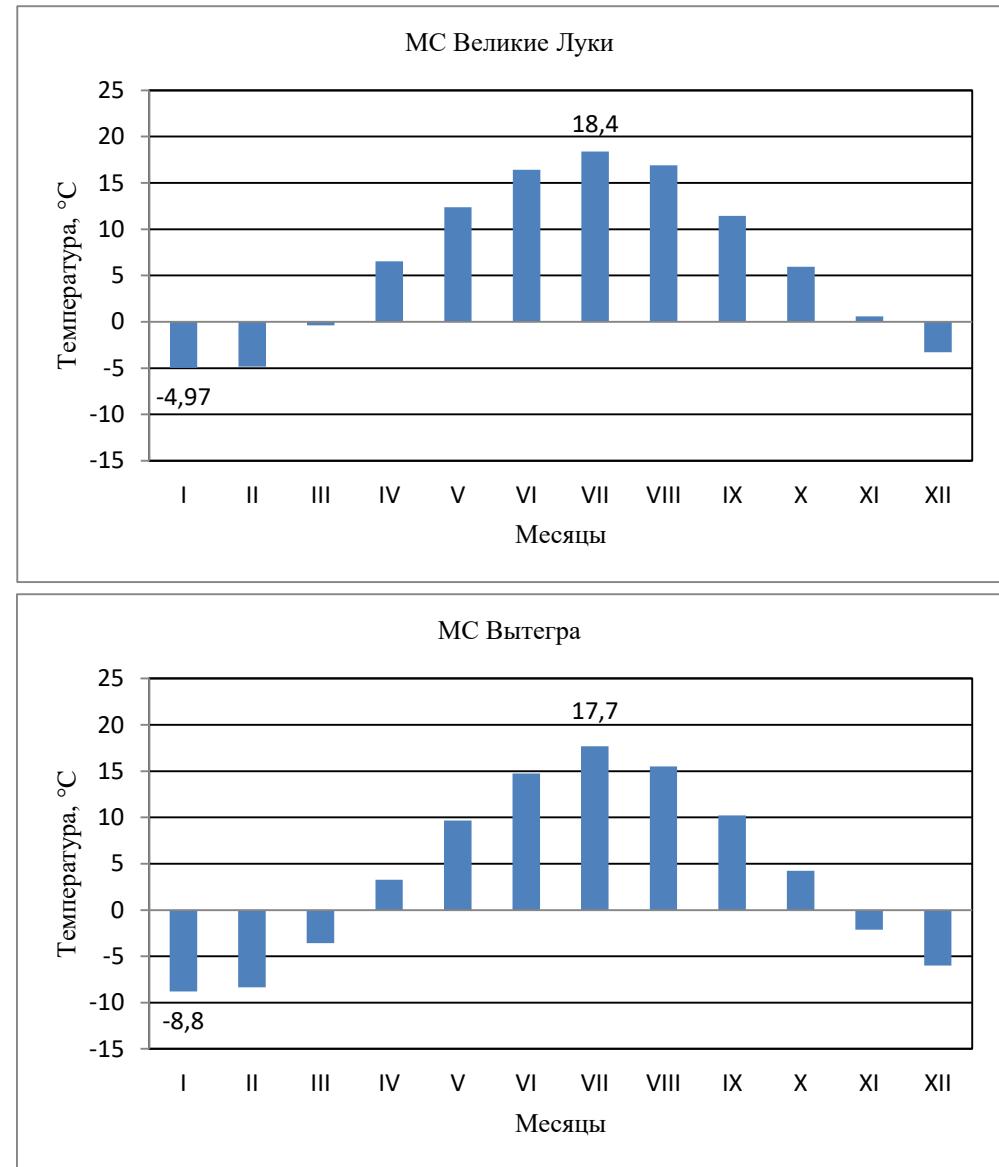
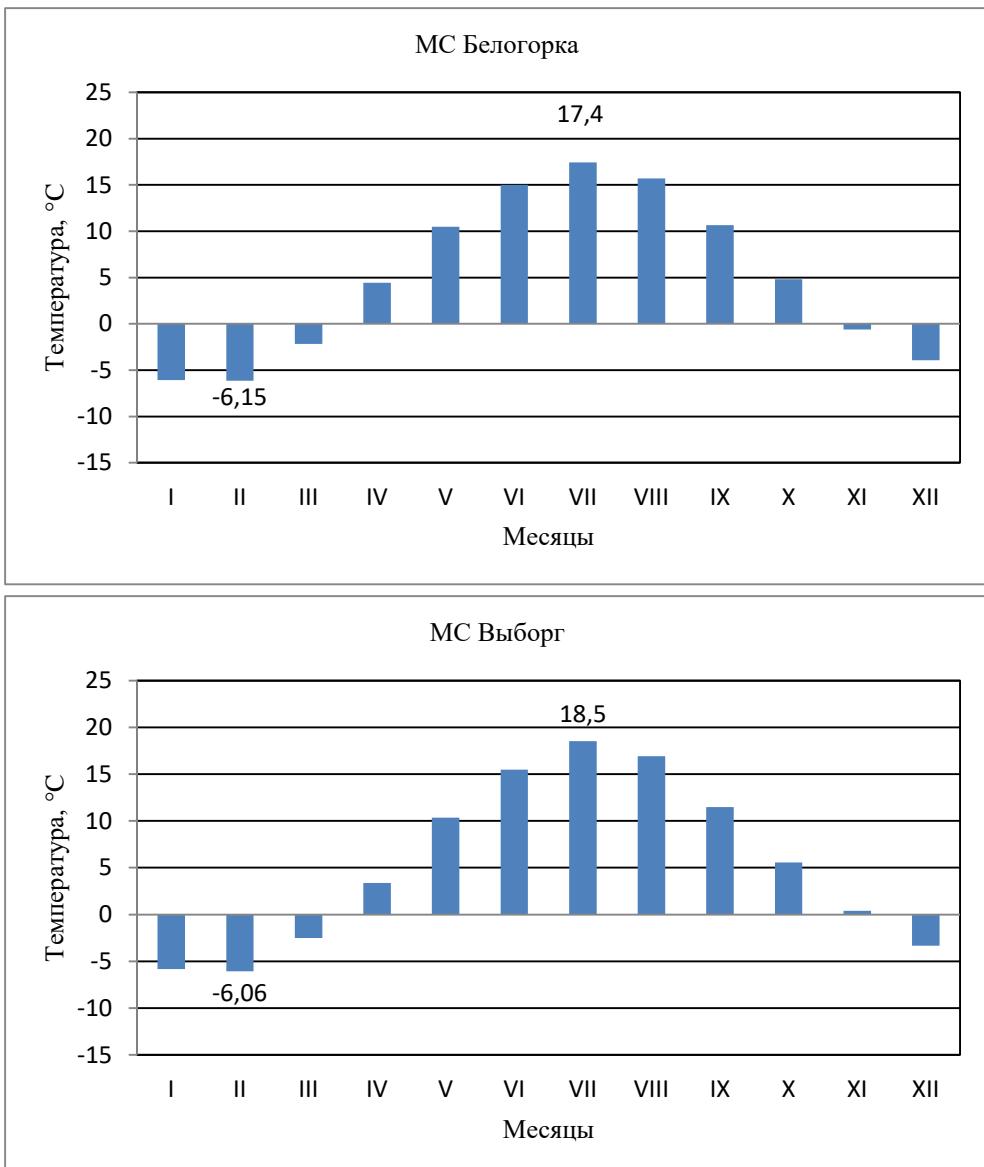
Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1949	37.5	25.1	19.4	16.6	25.7	79.2	35.7	101.1	41.4	55.9	46.3	66.6
1950	15.8	57.6	35.1	48.7	44.1	51.9	45.9	23.1	77.5	36.8	94.5	46.5
1951	41.8	59.8	49.1	32.9	25.9	65.8	118.2	60.5	28.2	15.2	75.8	59.3
1952	42.7	54.2	32.3	43.6	61	38.9	55.6	62.7	150.3	102.9	35.5	72.7
1953	28.9	52.8	39.3	17.7	63.6	36	88.4	114.6	87.2	58	50.2	34.1
1954	42.4	13.2	37	27.2	15.4	62.7	158.6	68.8	69.6	71	60.1	64.4
1955	80.5	37.2	45.2	48.5	57.2	20.2	48.8	0.5	43.1	73.5	106.1	52.5
1956	42.1	33.3	17.5	62.9	17.8	27.4	71.2	103.3	14.8	68	64.9	31.5
1957	63.1	61.4	37.1	55.5	63.3	61.9	45.5	101.6	89.6	73.3	32.5	66.6
1958	49.9	47.8	41.4	16.6	86.6	107.7	85.7	95.7	37.8	69.6	34	42.6
1959	85.8	40.8	13.5	69	35.1	53	44.9	117.5	64.9	59	33.6	26.8
1960	67.1	32.7	39.5	29.4	38.8	54.8	72.7	77.4	39.9	39.8	74.7	43.1
1961	47.3	39.7	62.1	22	39.8	62.6	85.9	111.7	43.3	12.5	38.6	104.3
1962	41	37.3	40.9	38.3	41.7	106.5	70	107.4	90.6	46.3	53.3	23
1963	34.1	35.7	24.2	10.7	35.7	19.8	48.6	122.6	18.1	115	56.2	27.2
1964	32.4	33.4	12.7	23.6	37.1	72	42.9	49.8	67	47.1	56.6	34.3
1965	49	37.5	47.3	8.5	39.3	33.2	85.8	73.1	29.8	53	53	76.7
1966	50.6	35.8	53.8	83.7	42.2	56	116	72.6	98.7	82	35.6	46
1967	40.4	37.3	31.6	30.4	61	76.2	23.9	92.7	23.9	139.5	40.5	65.1
1968	35	22.4	29.8	56.9	52.7	35.5	78.7	49.4	90.3	105.7	48.9	35.2

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1969	24.9	28.7	21.3	44.4	66.8	16.4	118.1	74.7	105.8	30.8	48	38
1970	33.2	36.5	20	64.3	16.8	25.1	128.9	102.8	90.2	59.9	59.9	44.3
1971	44.4	49	92.1	26.7	11.8	45.7	40.8	81.6	31.2	59.8	66.8	43.4
1972	6.7	16.4	16.7	55.3	31.9	17	59.7	62.5	30	64.2	60.2	22.5
1973	16.7	33.6	46.6	35.1	54	128.4	6.7	76.5	82.1	90.1	55.6	48.6
1974	33.3	27.4	14.6	21.5	23.6	116.1	117.8	103.8	39.4	92	90.8	67.2
1975	51	20	22	66.7	50.2	71.4	69.4	52	36.8	57	65	87.7
1976	53.4	21	54.4	48.5	14.3	82.4	88.1	55.7	72.2	17.9	63.7	50.7
1977	24.6	47.6	55.7	69.1	57.1	48.1	109.3	31.9	73	88.1	56.2	46.4
1978	38.6	33.5	53.9	35.7	3.7	38.8	70	62.1	98.7	47.5	61.6	33.9
1979	57	40.1	14.7	13.5	45.7	39.5	171	66.3	113.5	32.7	100.1	31.7
1980	45.3	46.1	16.8	20.7	37	72.6	71	91.5	25.4	96.6	96.8	103.4
1981	47.9	33.4	46.4	31.4	36.9	70.5	64	65.3	73.6	88.1	69.5	119.6
1982	41.1	15.6	35.8	24.3	44.9	89.9	75.5	88.6	87.2	54.2	48.8	48.8
1983	85.9	23.7	61.4	30.6	47.9	65.2	20.2	40.9	101.9	89.9	86.2	112.2
1984	61	30.1	20.6	13.7	46.1	48.1	97.9	39.5	121.4	153.6	37.2	42
1985	30.9	29.2	22.5	42.8	35.7	61	70.7	122.8	53.7	78	51	64.2
1986	74	20.3	40.8	29	57.8	19.4	107	89.3	120.5	43.6	45.7	74.7
1987	33.5	55.6	21.8	19.8	41.6	128.2	52.3	187.3	84.7	6.8	61.5	47.4
1988	44.5	27.8	42	37.5	17.7	64.8	109.3	139.7	99.7	46.9	60.1	47.6

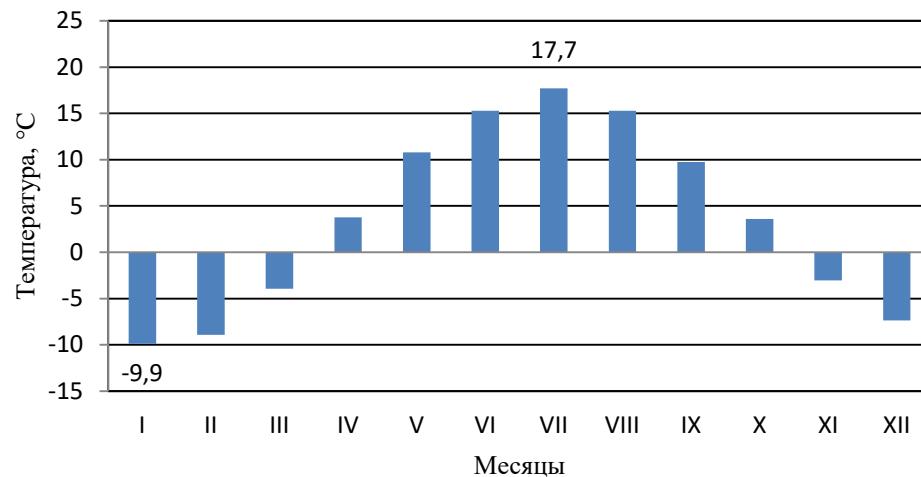
Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1989	41	34.3	37	28.5	29.7	35.8	125	130	53.2	95.1	49.1	41.9
1990	65.4	93.7	59.9	15.1	69.3	31.5	104.1	36	70.8	54.7	55.4	30.3
1991	61.3	56.2	41	49.7	50.3	82.9	59.9	96.4	46.5	65.7	73.3	41.3
1992	47.3	27.8	37	75.9	31.6	37.4	79.7	41.8	42.4	46.6	45.8	30.6
1993	64.8	38.5	31.6	27.8	28.6	78	92.5	164.1	20.4	74.5	3.7	59.5
1994	46.2	6.8	43.5	30.2	44.6	81.5	8.5	107.4	145	61.9	40.9	38.5
1995	37.6	42.7	64.2	33.2	75.6	67.6	49	41.3	57.9	57.1	96.9	19.1
1996	20.9	26.6	14.8	40.4	67	44.6	105.5	35.7	25.1	49.4	66.3	52.1
1997	58.6	38.3	25.4	57.5	62.4	48.5	71.7	28.8	171.9	94.7	70.5	36
1998	39.8	41.4	44.5	33.1	35.6	157.6	124.6	107.5	43	61.2	15.4	68.9
1999	64.8	49.5	22.7	26.9	24.9	33.5	30.7	54.3	16	83.2	31.9	55.5
2000	37.3	19.8	44.1	23.8	38.2	89.3	155.4	67.1	53.5	72.3	65.7	62
2001	23.9	37.2	38.5	55.2	45.2	71.8	121.2	70.9	36	80.6	84.3	38.9
2002	37.4	54	37.7	32.3	22	77.7	117.5	40.7	51.9	56.3	60.2	37.9
2003	51	25.3	29.9	22.4	130.3	75.5	86.7	161.1	31.4	109.4	58.7	87.6
2004	31	40	44.6	8.8	70.2	113.6	85.8	87.6	93.8	41.4	52.4	67.5
2005	88.6	21.1	31.3	39.9	65.9	75.1	128	61.7	28	43.8	64.9	52.3
2006	29.4	15.9	36.7	32.3	63.9	59.1	20.1	49.2	35.1	101.7	85	42.8
2007	59.2	28.1	35.3	36.1	70.8	90.1	82.2	81.5	43.5	37.2	31.9	28
2008	45.8	65.1	59.8	45.4	21.8	74.2	77.5	80.6	59	109.5	60.8	51.9

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2009	43.6	39.7	25.4	29.3	16.2	116.7	65	142	85.4	99.2	74.3	97.7
2010	33.3	76.7	64.1	27.3	73.8	111	62.8	100.6	63	44.7	119.6	83.5
2011	89.1	49.6	30.3	9.5	58.9	53.9	98.4	72.2	119.9	57.2	33.9	61.8
2012	47.7	27.3	54.1	56.4	37.2	66.6	68.9	156.7	144	71.6	116.7	56.5
2013	44.8	35.9	15.4	30.4	54.2	39.3	88.6	99.2	55.7	71.9	58.8	57.1
2014	53.2	39.5	32.5	11.5	95.4	78.6	45	106.1	25.1	25.2	43.2	44.3
2015	68.3	34.8	16.3	64.3	51.6	23.7	90.5	48.7	26.8	28.1	66.6	61.3

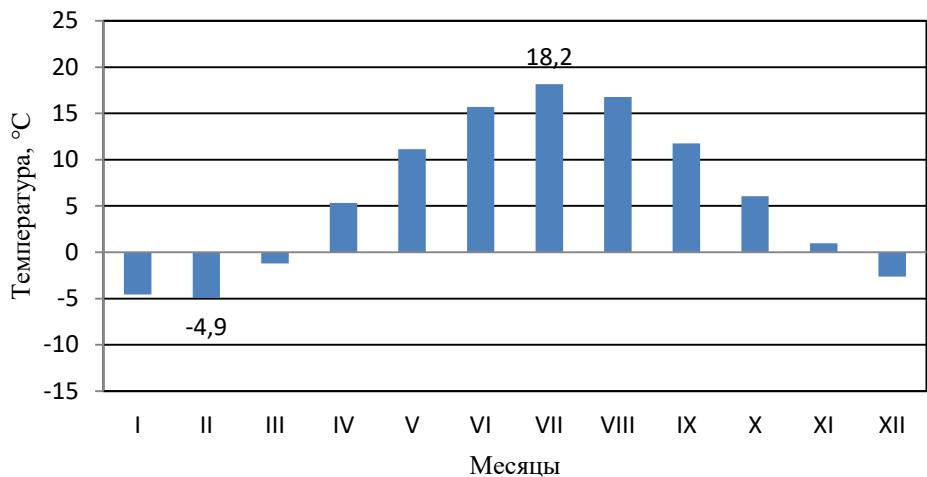
## Приложение В – Хронологические графики средних многолетних среднемесячных температур воздуха



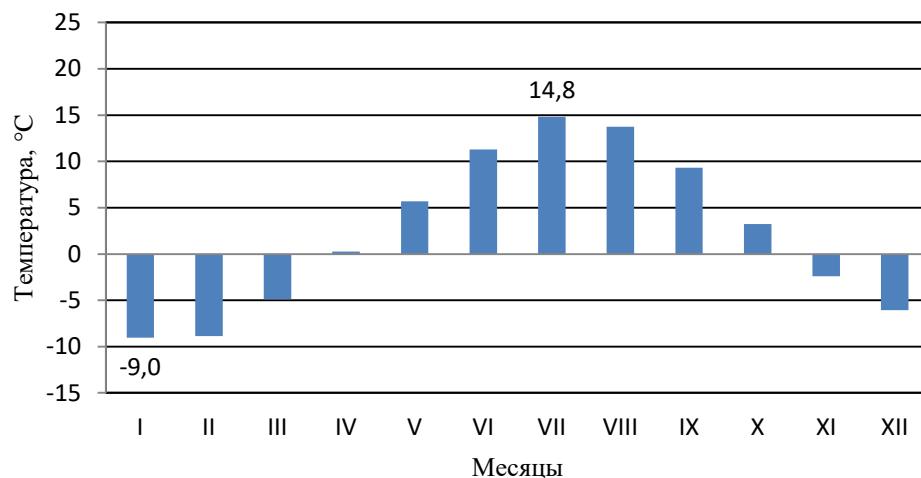
МС Вологда



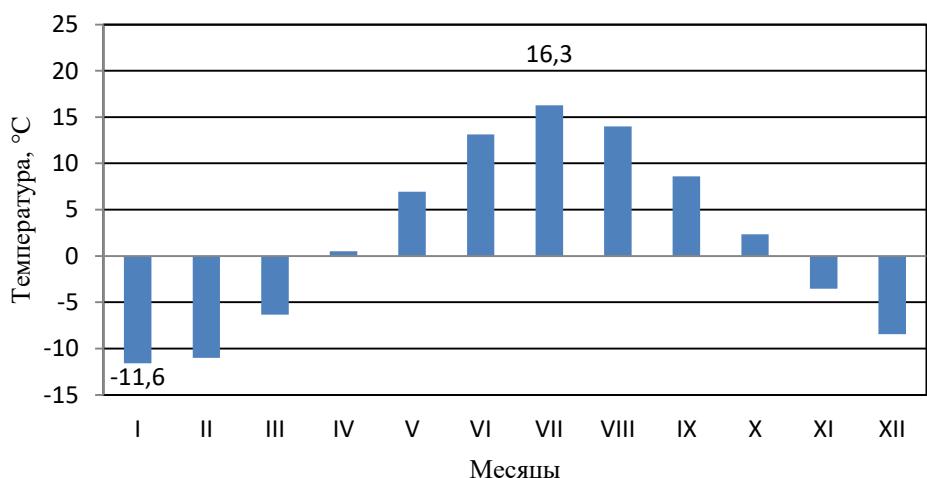
МС Гдов

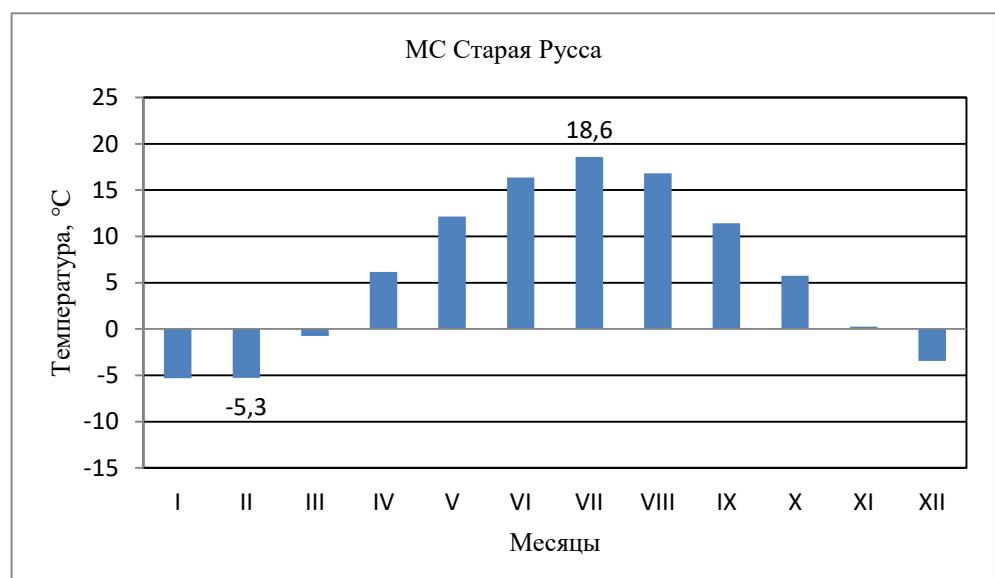
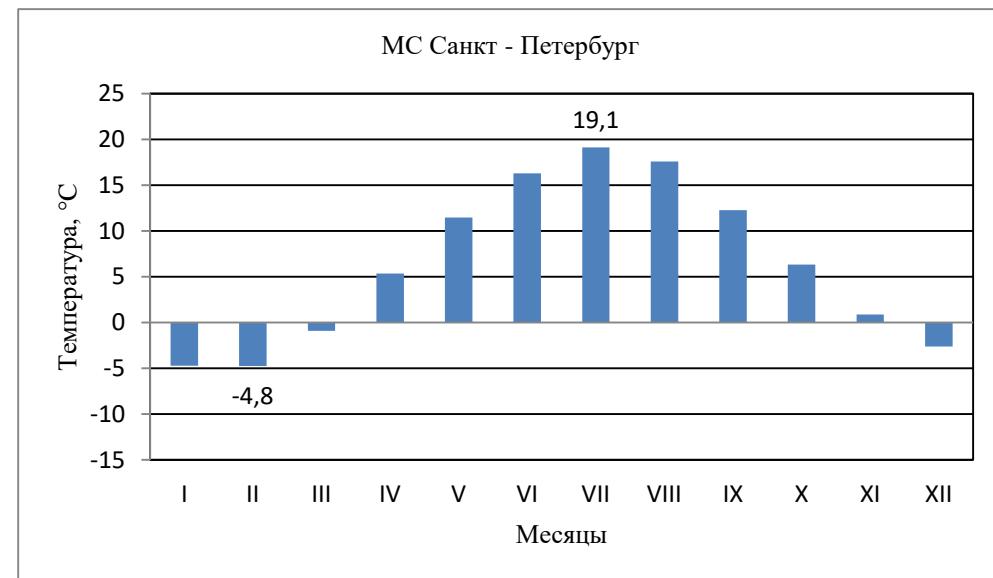
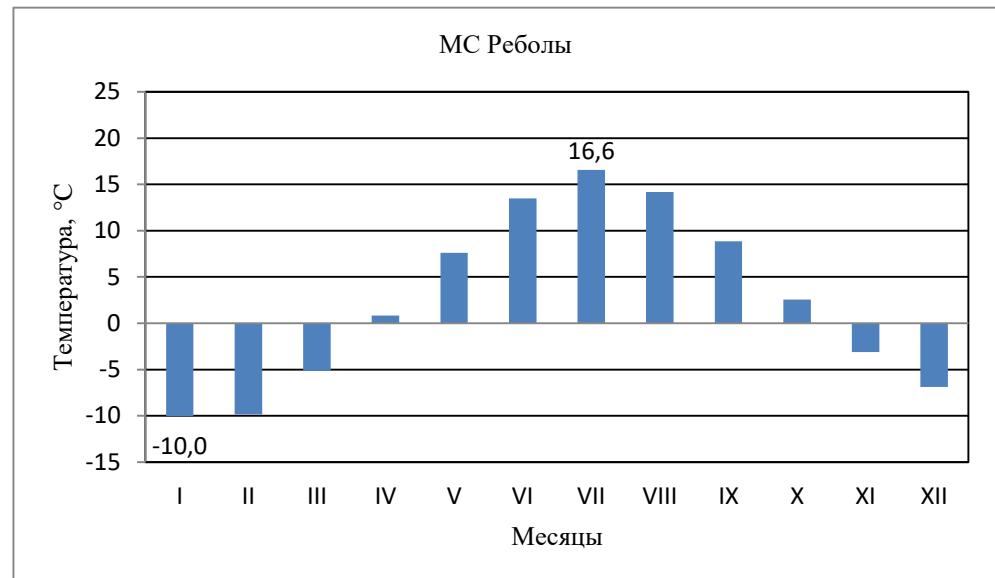
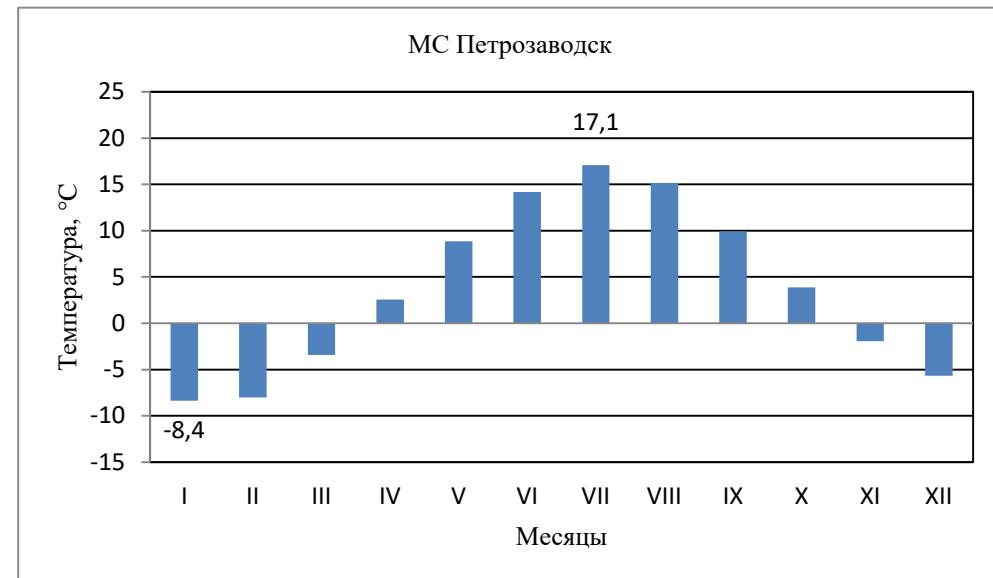


МС Кемь - Порт

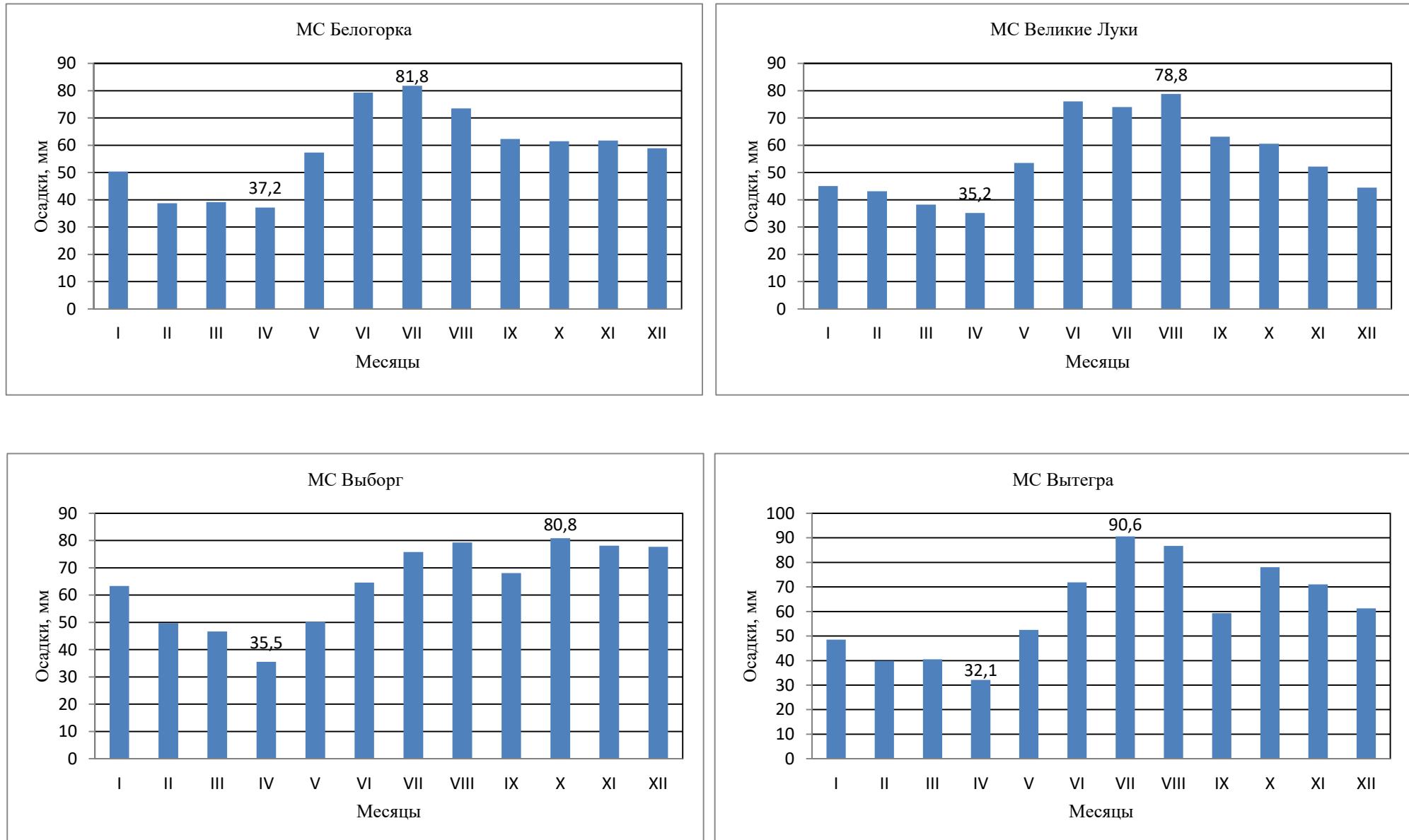


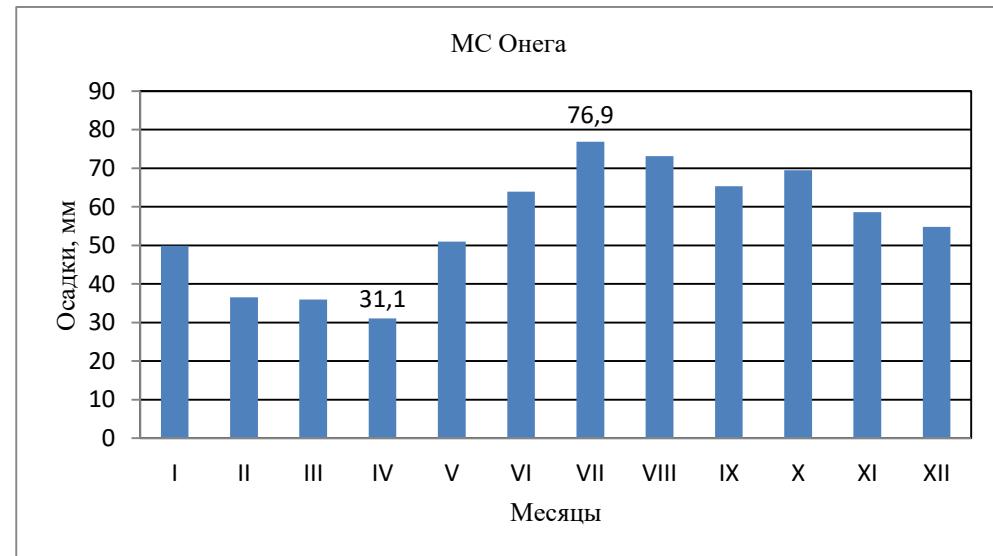
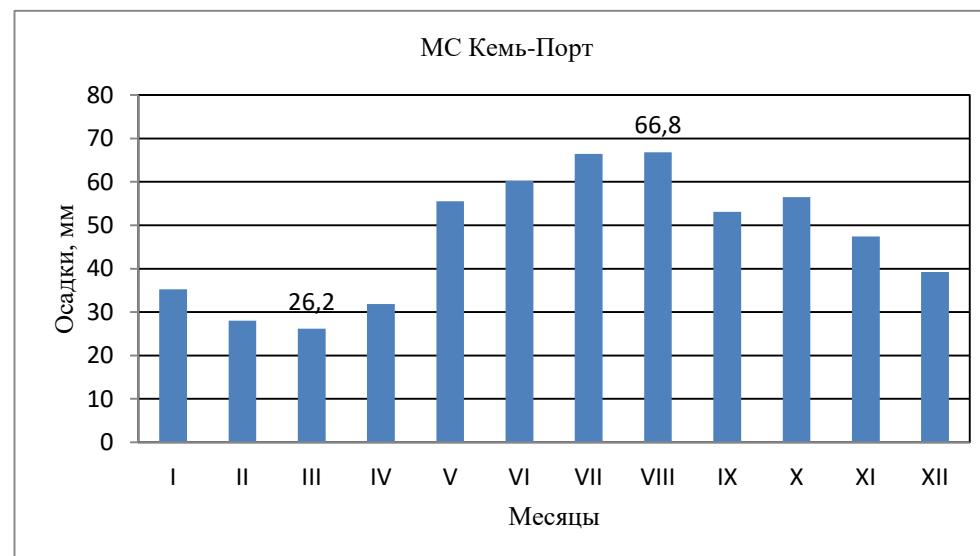
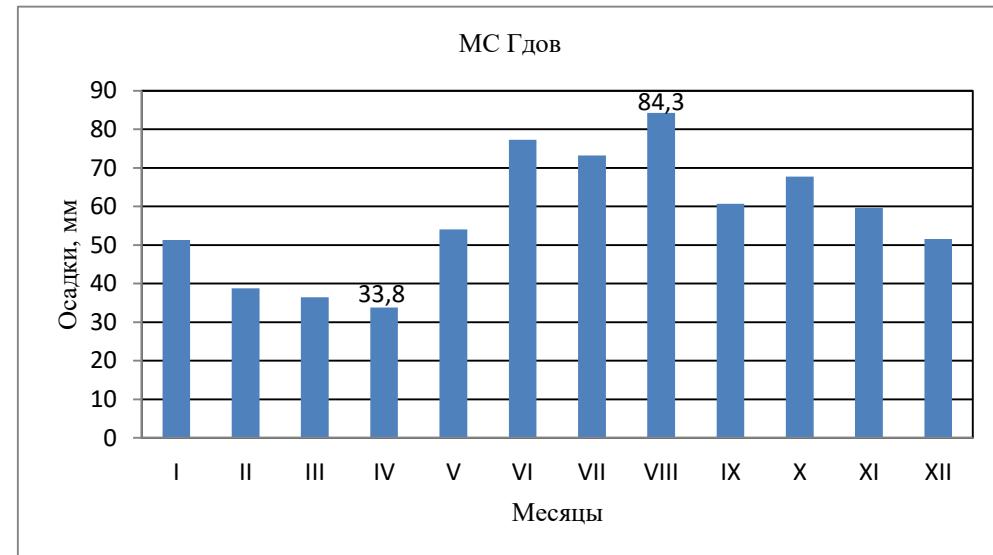
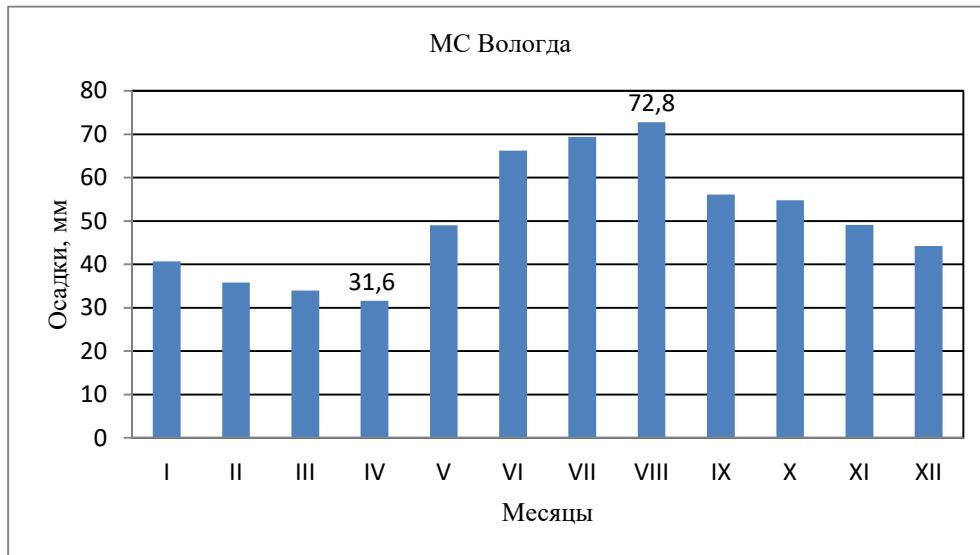
МС Онега

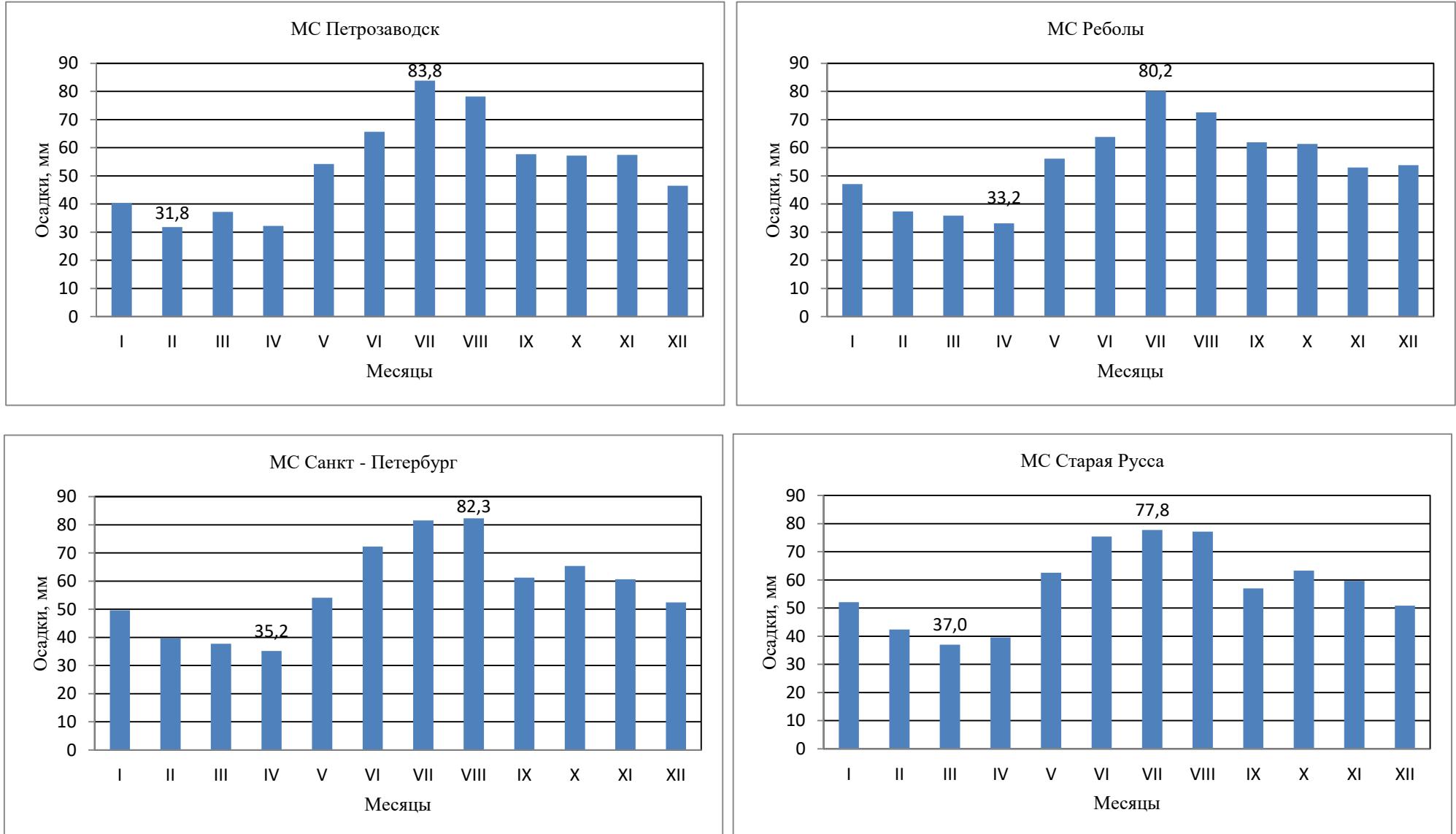




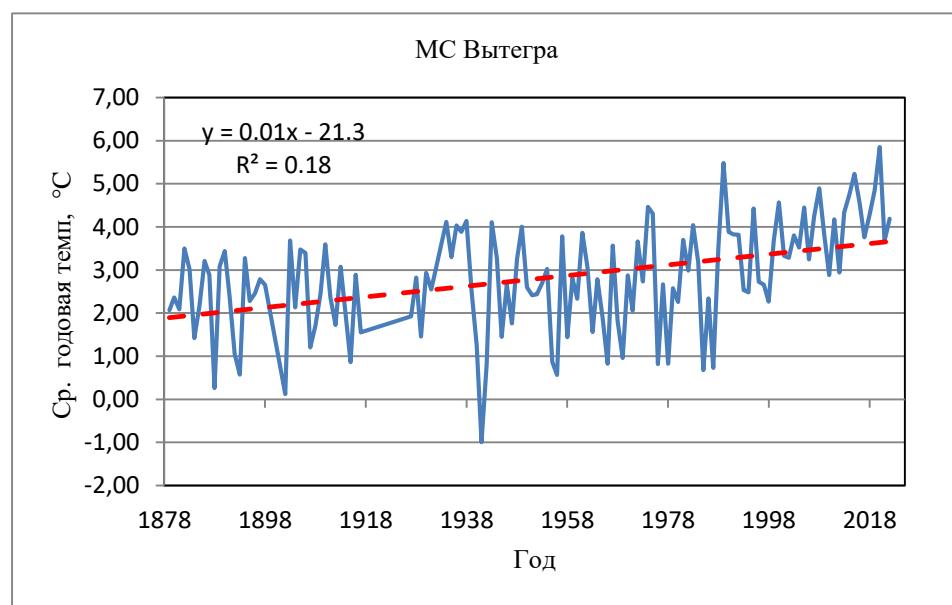
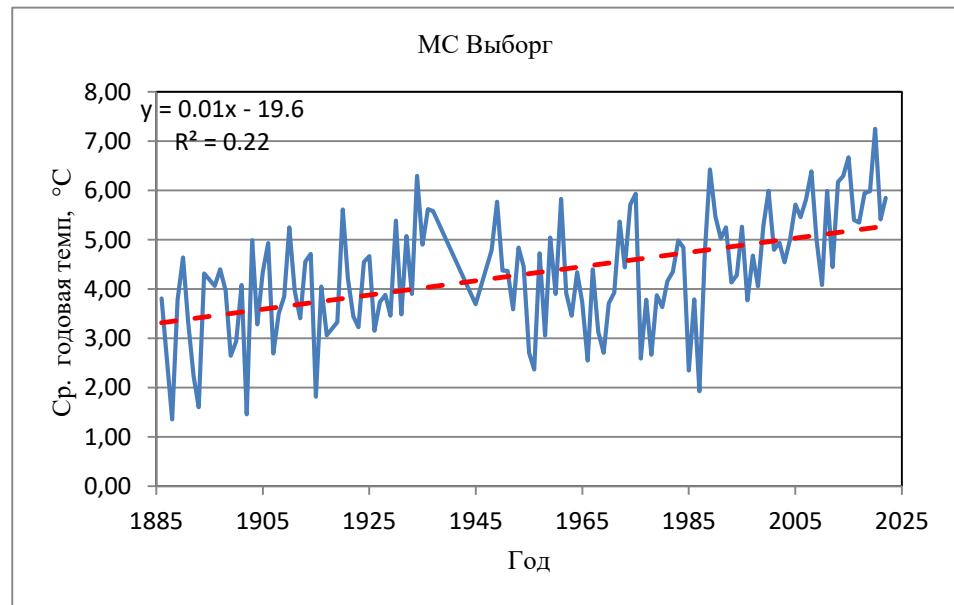
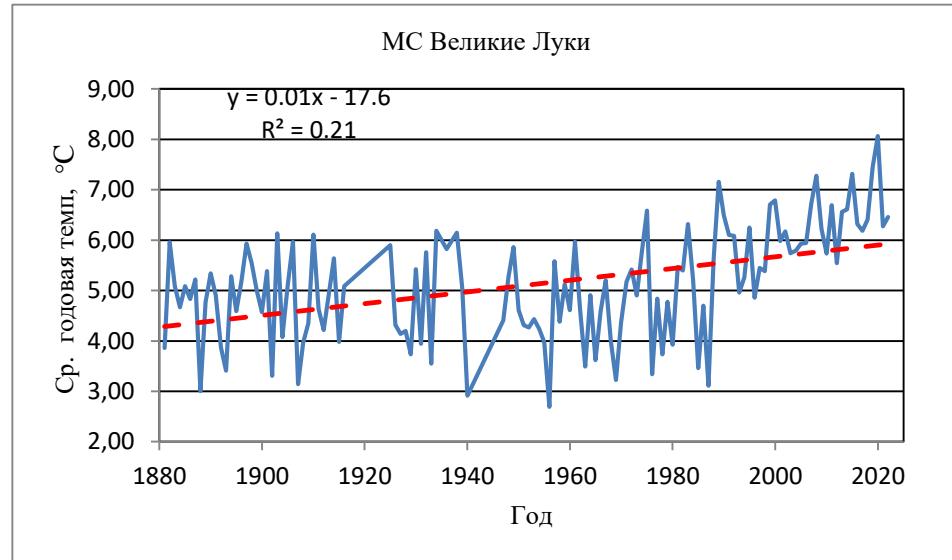
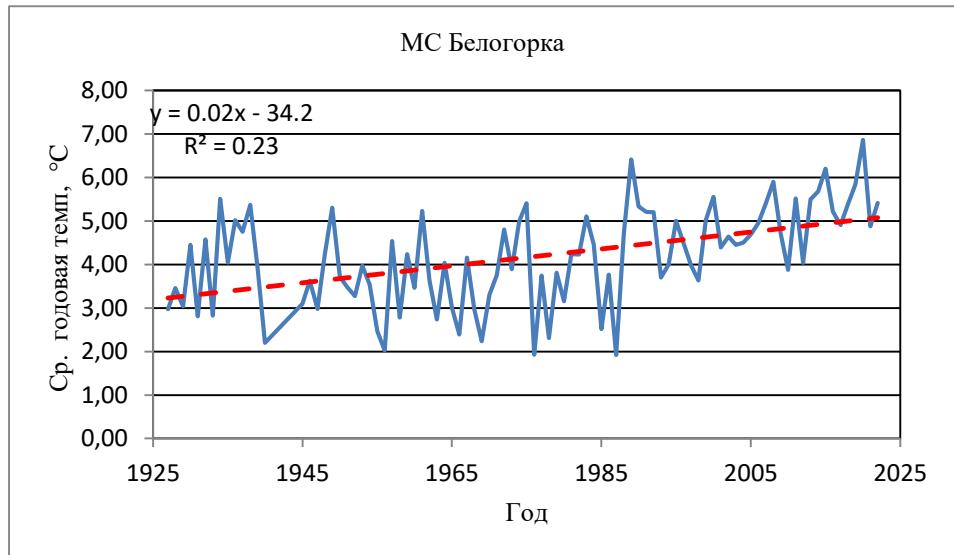
Приложение Г - Хронологические графики средних многолетних месячных сумм осадков

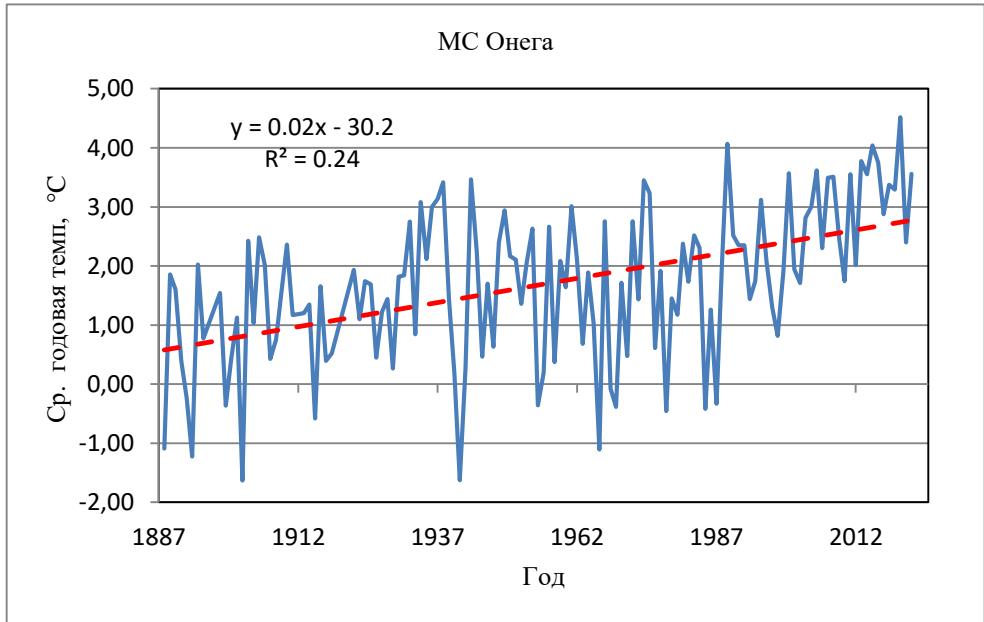
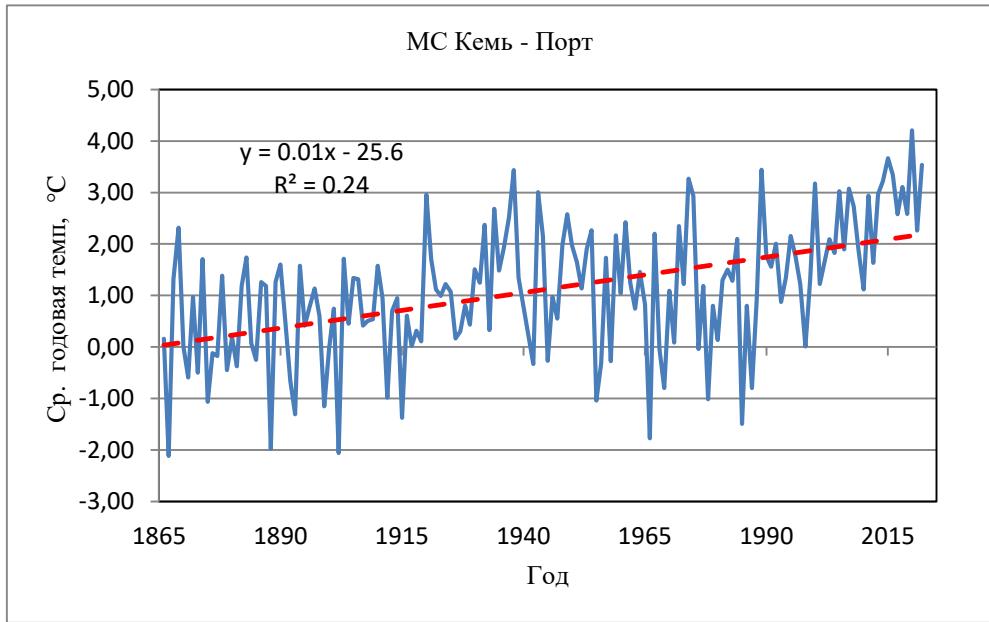
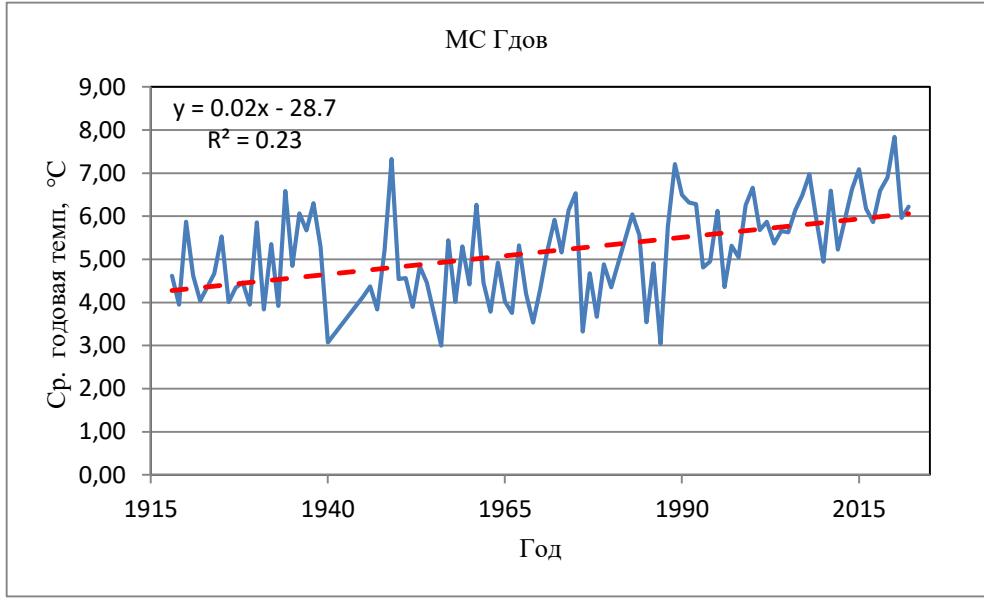
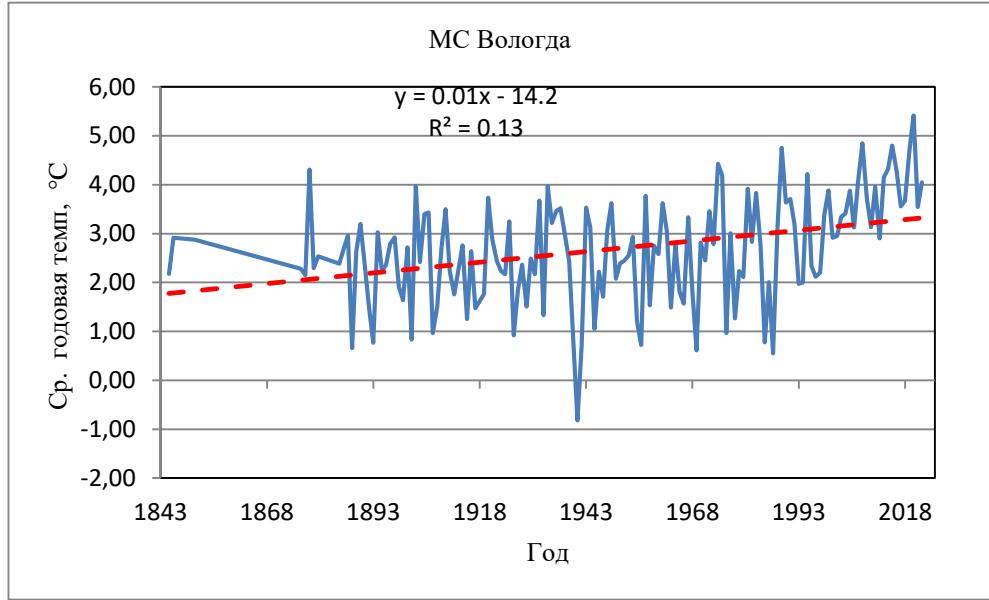


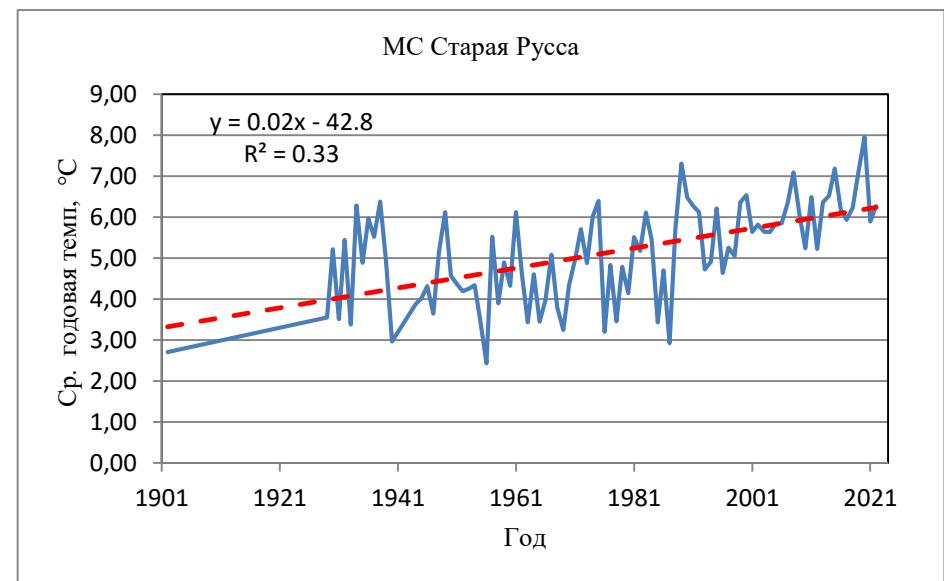
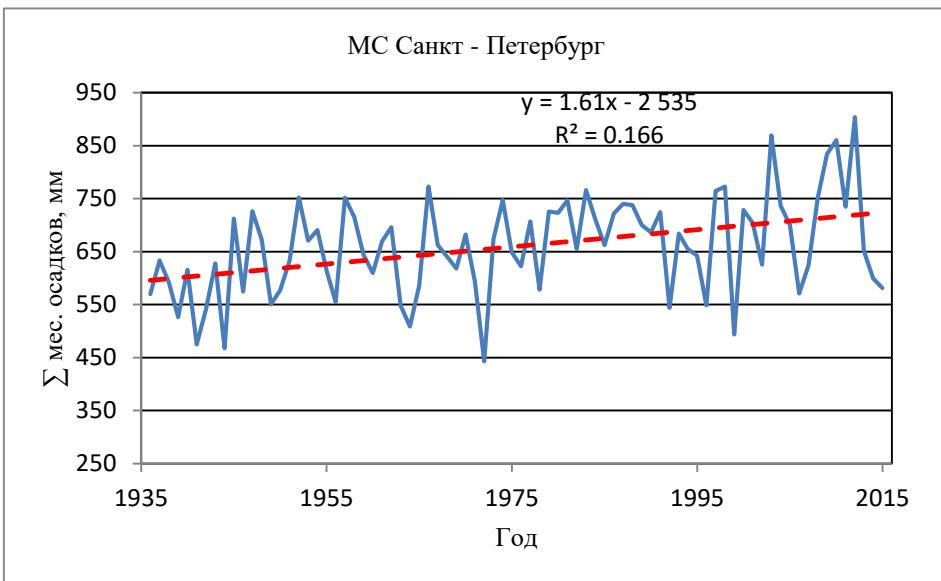
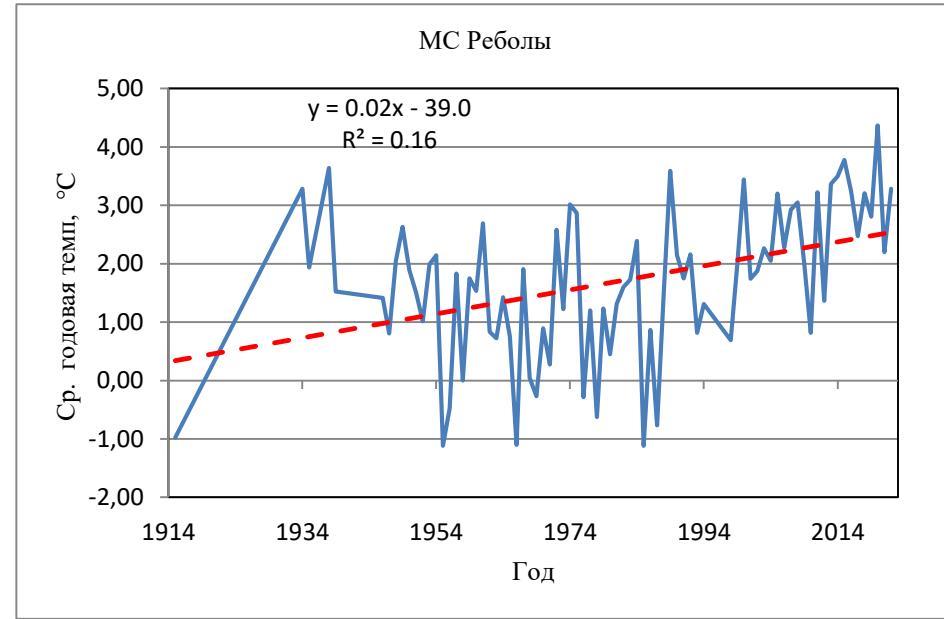
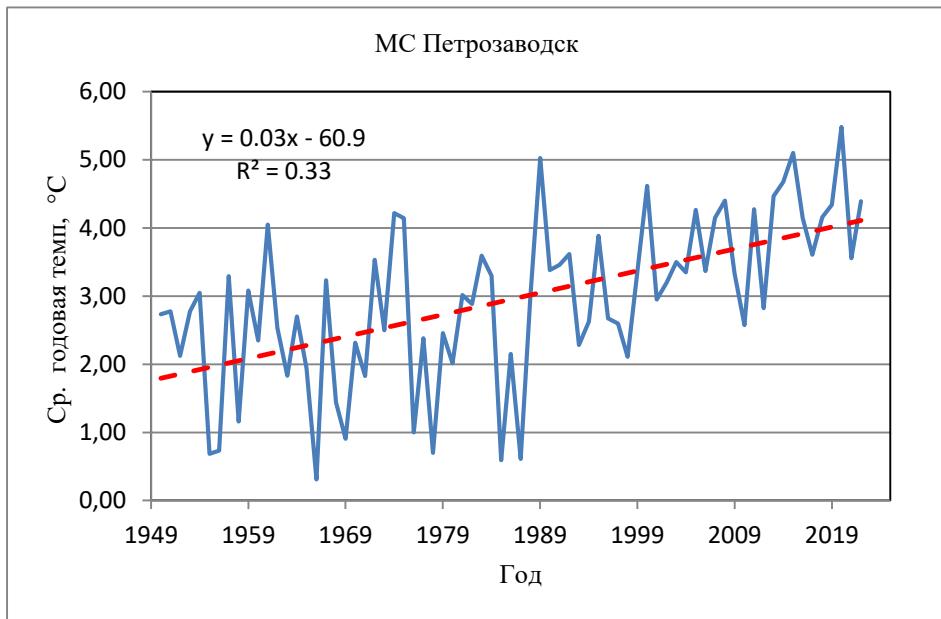




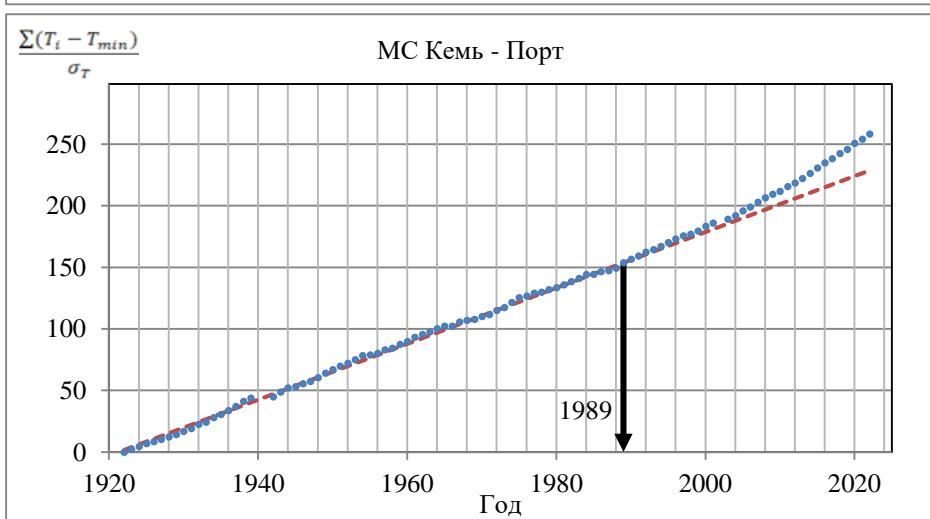
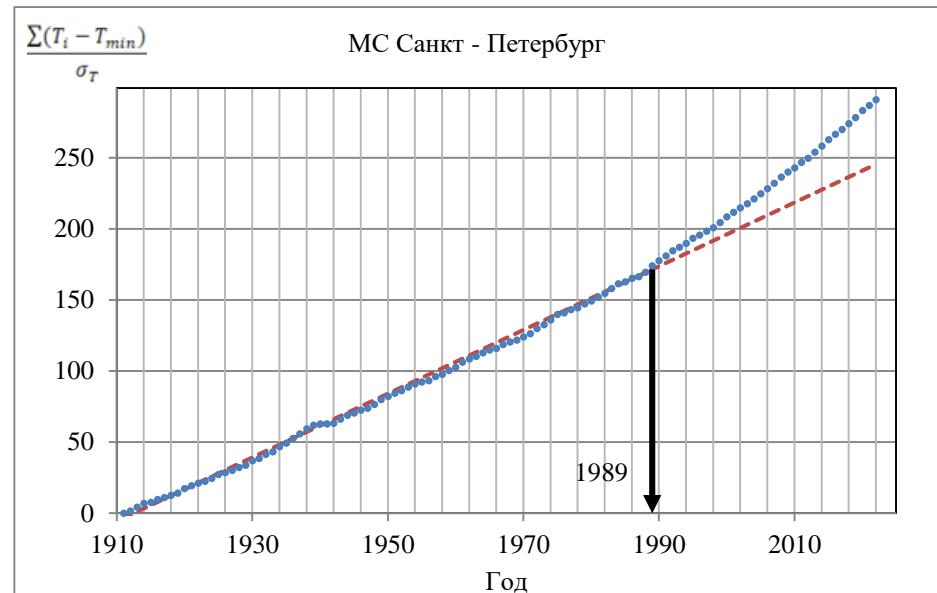
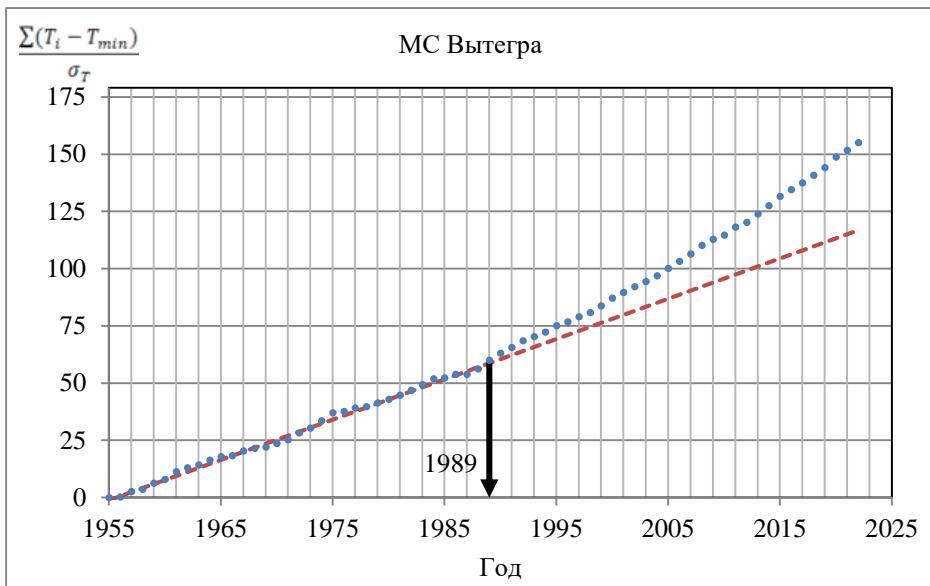
Приложение Д - Хронологические графики среднегодовых температур воздуха с линиями тренда



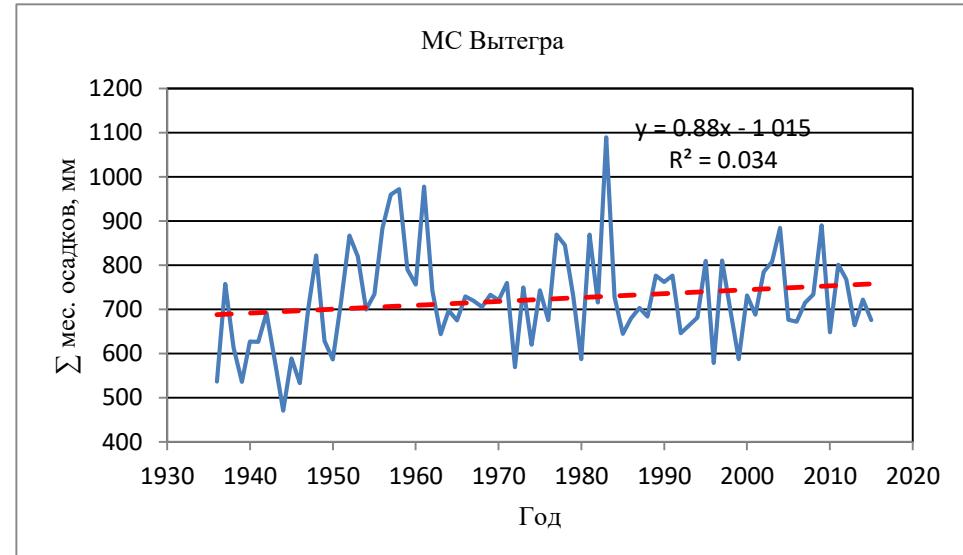
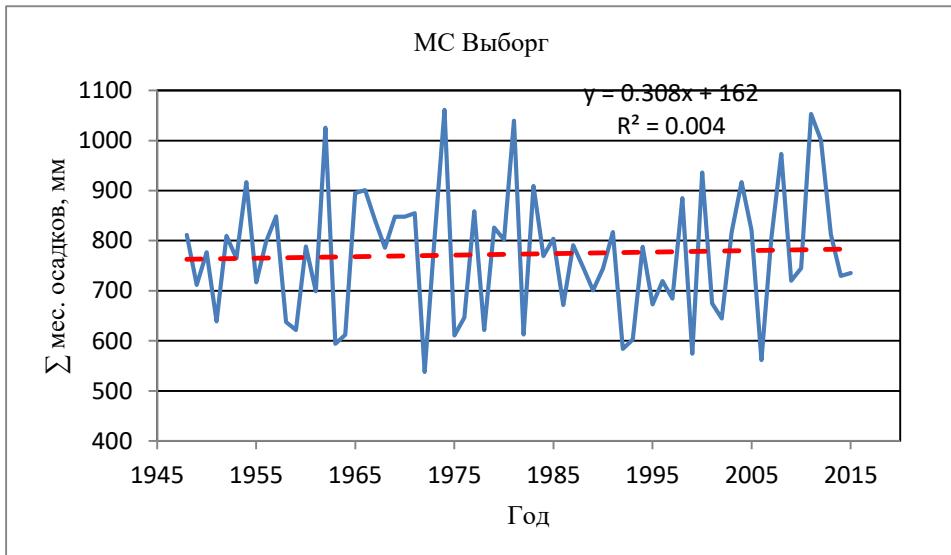
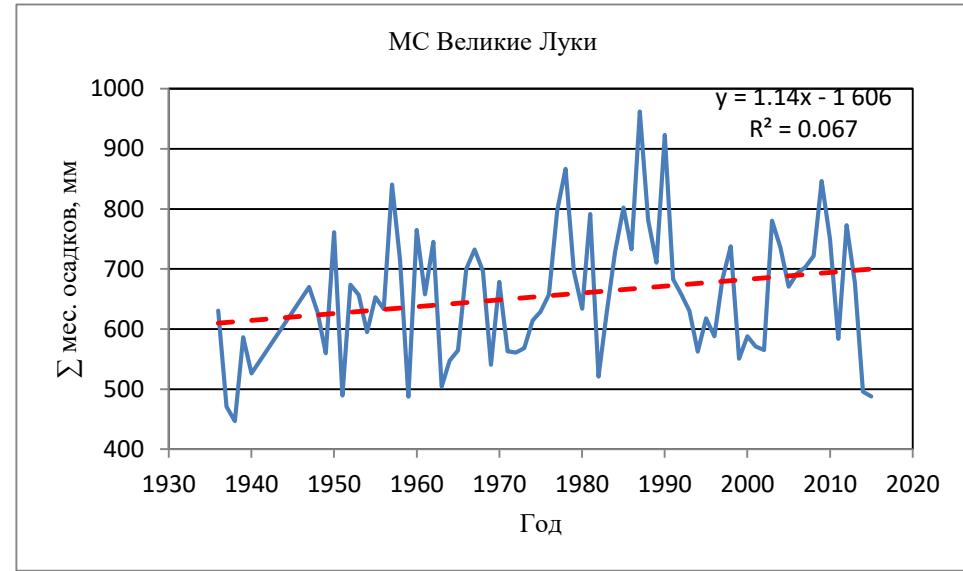
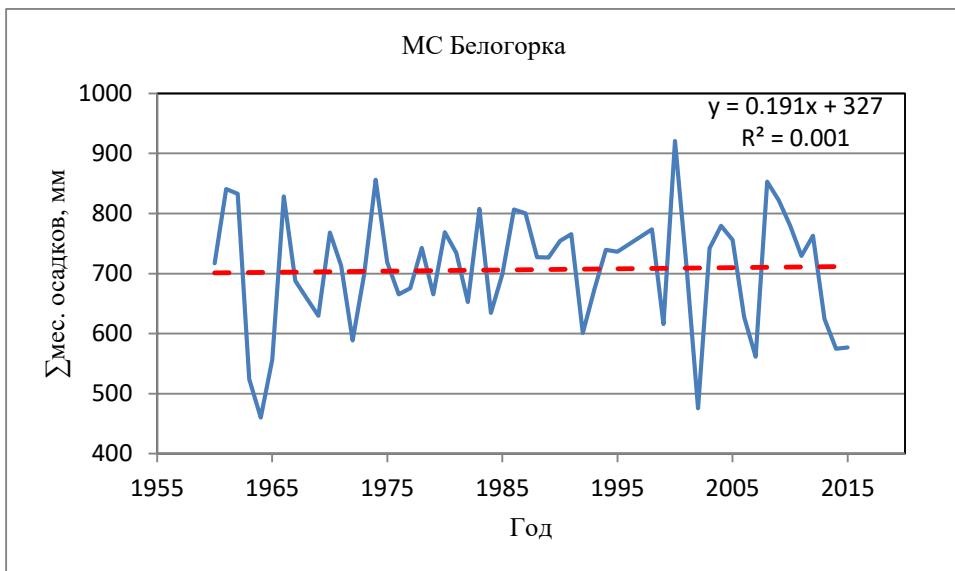


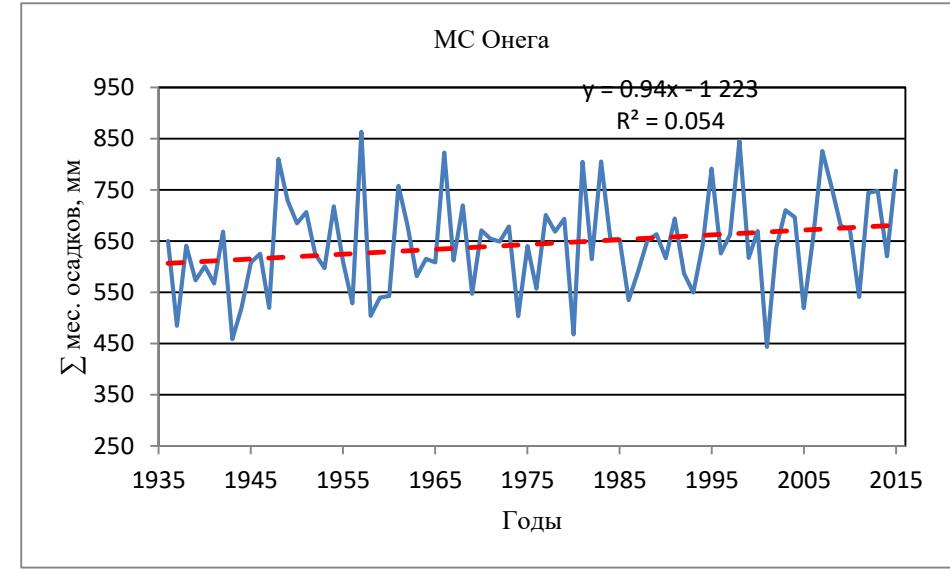
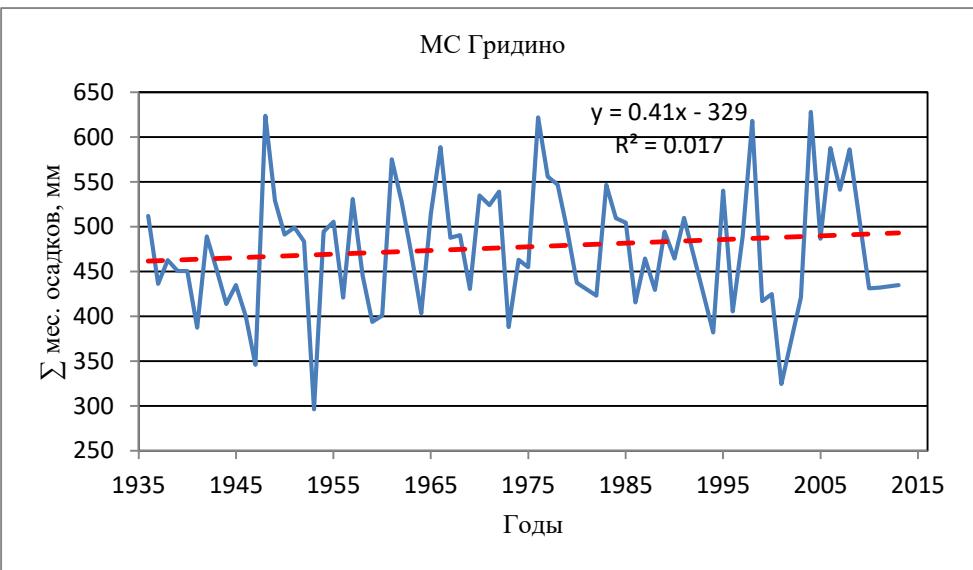
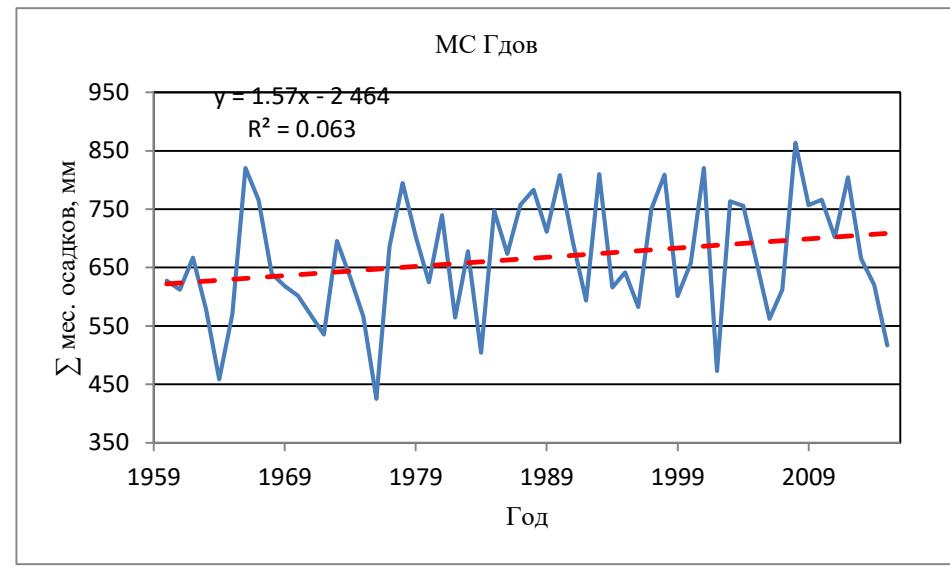
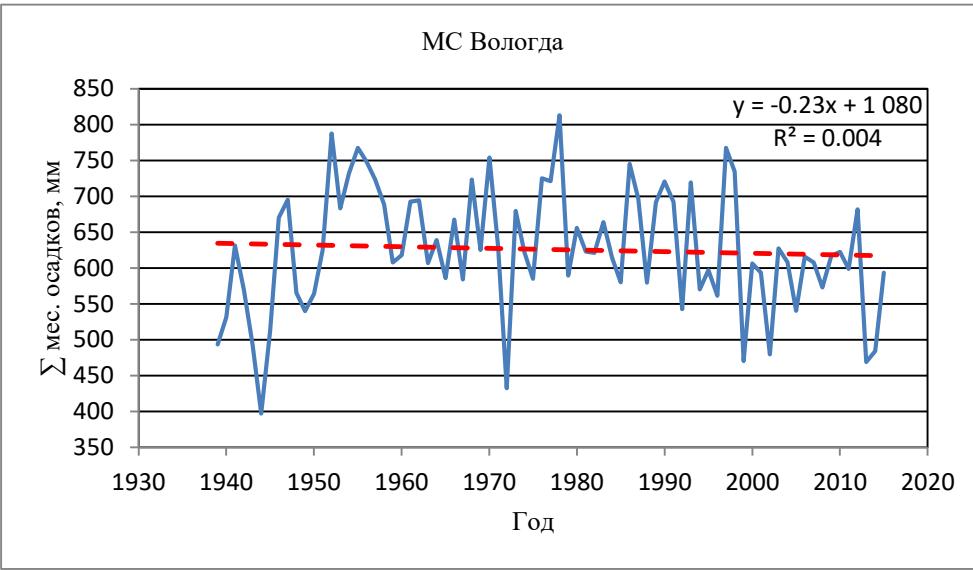


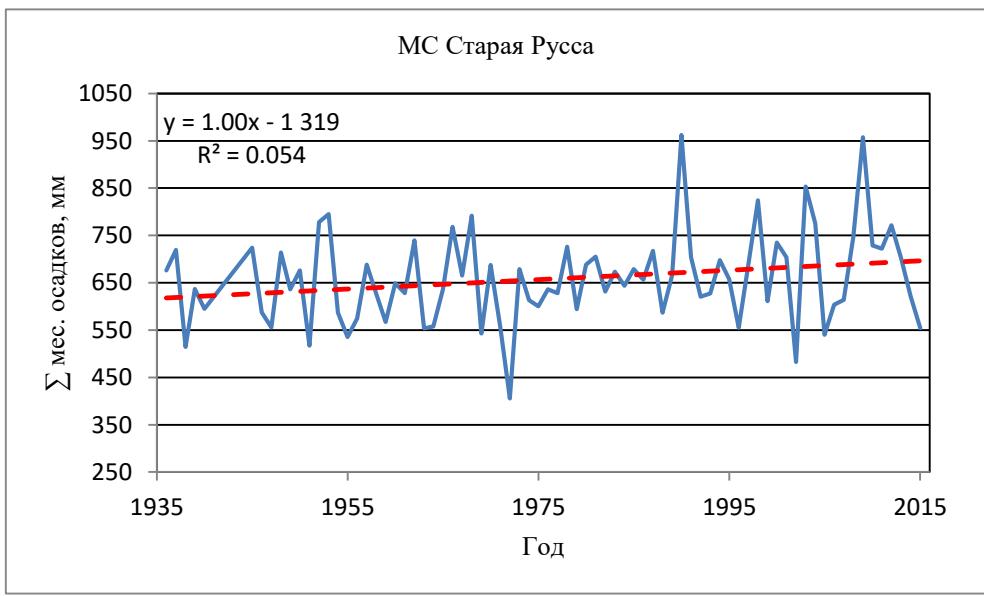
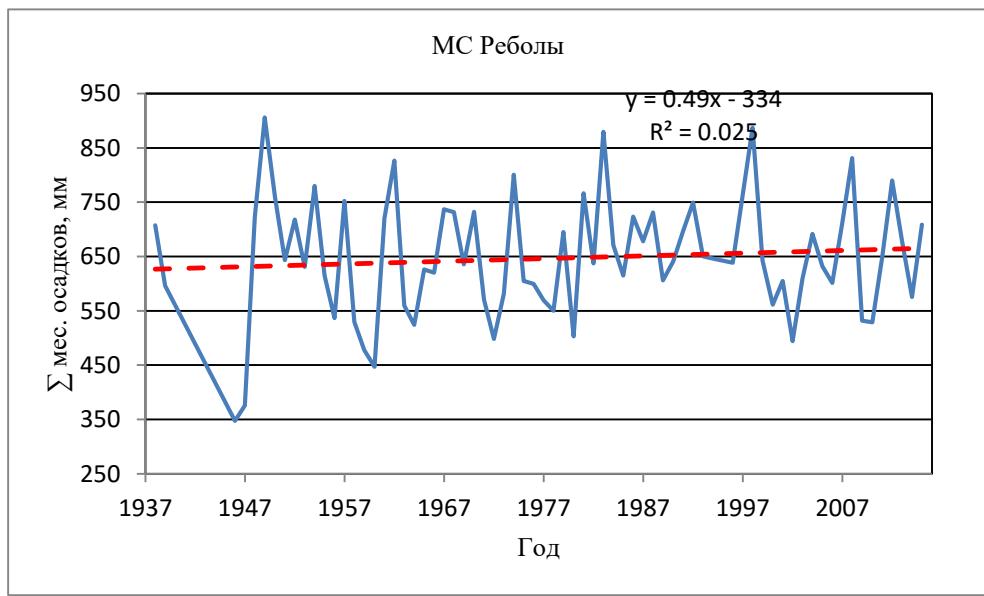
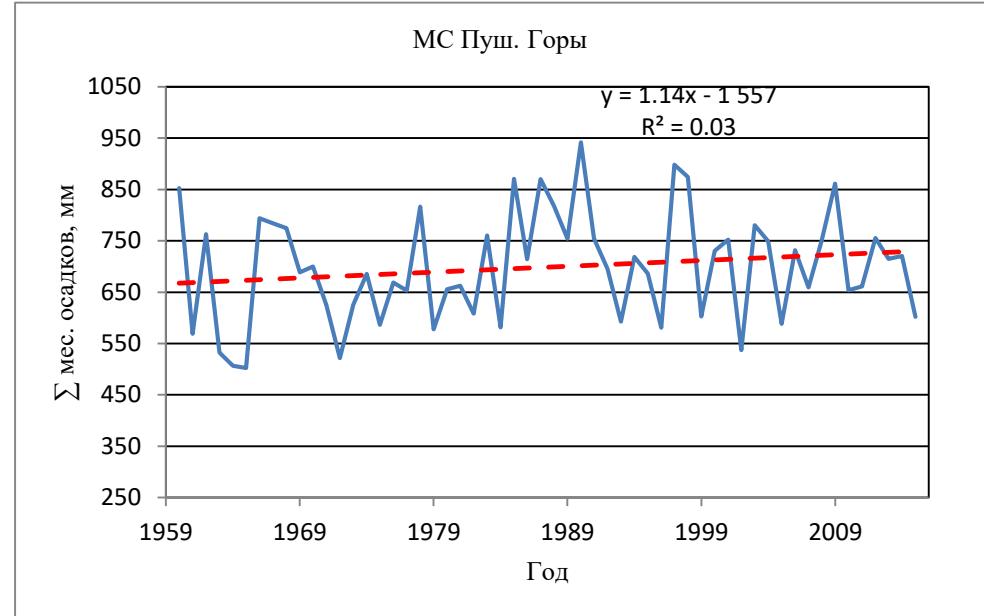
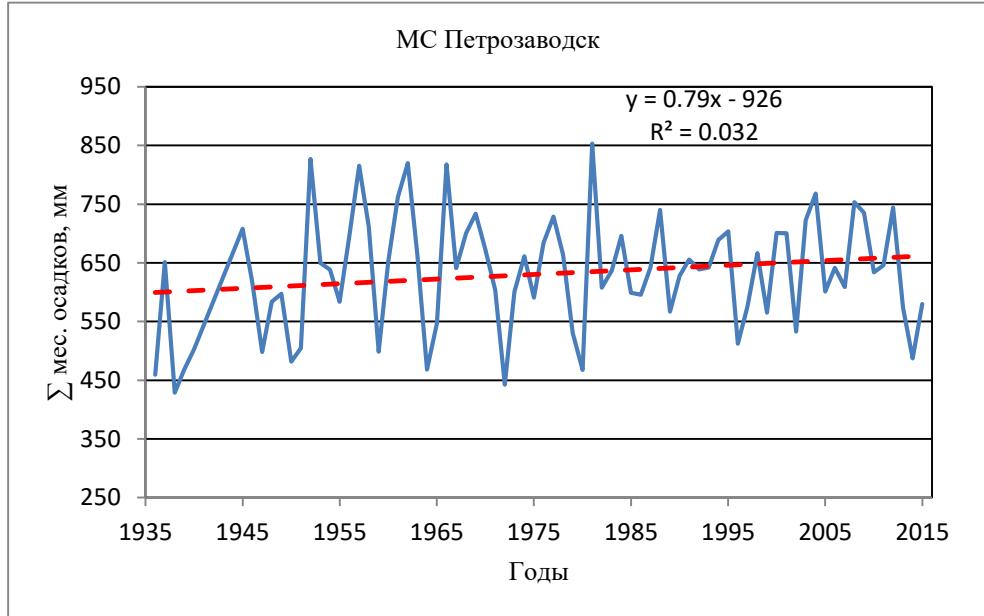
Приложение Е - Нормированные суммарные кривые среднегодовых температур воздуха



Приложение Ж - Хронологические графики годовых сумм осадков с линиями тренда







Приложение К1 – Максимальные расходы воды (Северо-Запад)

р.Тихвинка - д.Горелуха			р.Ловать - г.Холм			р.Видлица - с.Большие горы			р.Великая - д.Пятаново		
№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q
1	1881	446	1	1912	796	1	1928	32.4	1	1930	610
2	1882	156	2	1913	1230	2	1929	69.5	2	1931	2040
3	1883	117	3	1914	747	3	1930	36.1	3	1932	1000
4	1884	154	4	1915	1310	4	1931	65.1	4	1933	752
5	1885	191	5	1916	1470	5	1932	45.7	5	1935	472
6	1886	118	6	1917	1480	6	1933	24	6	1936	983
7	1887	218	7	1918	1400	7	1934	41.6	7	1937	636
8	1888	169	8	1919	1400	8	1935	40.6	8	1938	1440
9	1889	214	9	1920	800	9	1936	52.5	9	1939	687
10	1890	86	10	1921	637	10	1937	33.7	10	1940	1140
11	1891	72.5	11	1922	670	11	1938	68.2	11	1945	1300
12	1892	247	12	1923	770	12	1939	21.3	12	1946	1420
13	1893	192	13	1930	594	13	1940	19.2	13	1947	1340
14	1894	184	14	1931	2130	14	1949	37	14	1948	1180
15	1895	228	15	1932	1080	15	1950	38.6	15	1949	833
16	1896	111	16	1933	606	16	1951	24.1	16	1950	820
17	1897	120	17	1934	1110	17	1952	62.2	17	1951	1850
18	1898	120	18	1935	865	18	1953	28.5	18	1952	860
19	1899	247	19	1936	666	19	1954	23.7	19	1953	1930
20	1900	158	20	1937	516	20	1955	85.5	20	1954	501
21	1901	307	21	1938	1200	21	1956	31.8	21	1955	1840
22	1902	196	22	1939	471	22	1957	54.2	22	1956	2580
23	1903	236	23	1940	784	23	1958	36.9	23	1957	733
24	1904	104	24	1945	993	24	1959	33.5	24	1958	1640

р.Тихвина - д.Горелуха			р.Ловать - г.Холм			р.Видлица - с.Большие горы			р.Великая - д.Пятаново		
№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q
25	1905	361	25	1946	1210	25	1960	19.7	25	1959	992
26	1906	256	26	1947	893	26	1961	73.8	26	1960	1220
27	1907	144	27	1948	1560	27	1962	48.6	27	1961	433
28	1908	135	28	1949	741	28	1963	24.7	28	1962	1210
29	1909	154	29	1950	885	29	1964	19.5	29	1963	1250
30	1910	169	30	1951	1210	30	1965	35.6	30	1964	667
31	1911	367	31	1952	392	31	1966	38.6	31	1965	1120
32	1912	146	32	1953	1040	32	1967	48.6	32	1966	1320
33	1913	156	33	1954	388	33	1968	40.3	33	1967	772
34	1914	180	34	1955	1400	34	1969	21.8	34	1968	1230
35	1915	233	35	1956	1270	35	1970	46	35	1969	802
36	1916	160	36	1957	952	36	1971	89.7	36	1970	721
37	1917	276	37	1958	1190	37	1972	25.7	37	1971	1010
38	1918	183	38	1959	1420	38	1973	24	38	1972	338
39	1919	301	39	1960	965	39	1974	26.2	39	1973	379
40	1920	214	40	1961	614	40	1975	38.1	40	1974	369
41	1921	188	41	1962	1720	41	1976	51.9	41	1975	506
42	1922	247	42	1963	773	42	1977	35.8	42	1976	420
43	1923	153	43	1964	741	43	1978	22.7	43	1977	671
44	1924	221	44	1965	1180	44	1979	34.1	44	1978	806
45	1925	125	45	1966	1120	45	1980	41.8	45	1979	1320
46	1926	324	46	1967	495	46	1981	94.1	46	1980	684
47	1927	132	47	1968	1280	47	1982	66.7	47	1981	707
48	1928	130	48	1969	563	48	1983	37.5	48	1982	709
49	1929	231	49	1970	877	49	1984	65	49	1983	1320
50	1930	133	50	1971	599	50	1985	29.5	50	1984	890

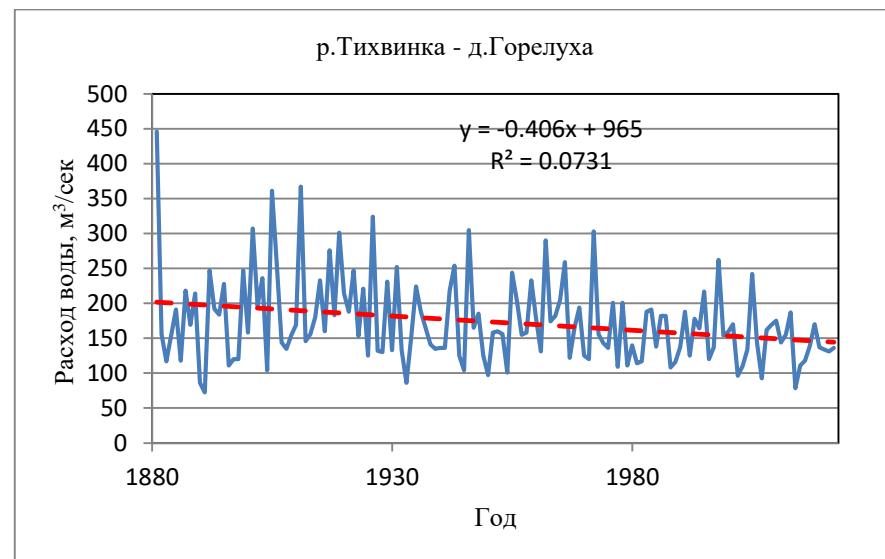
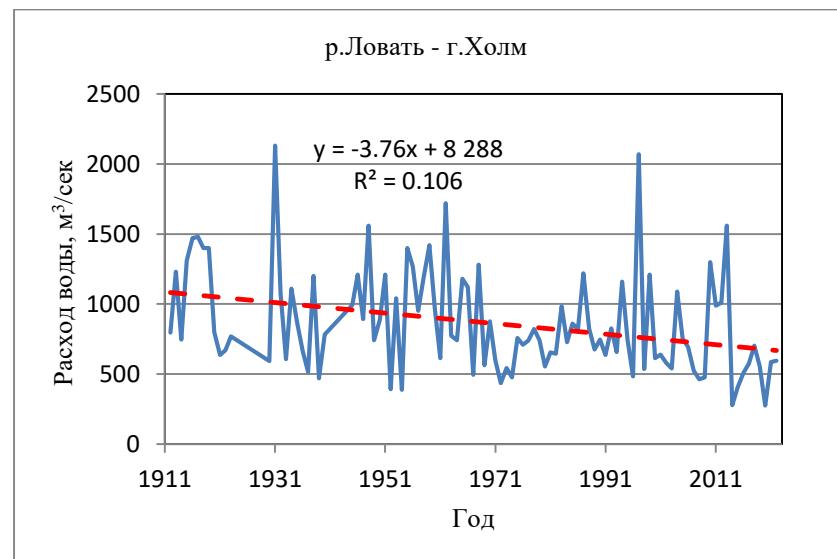
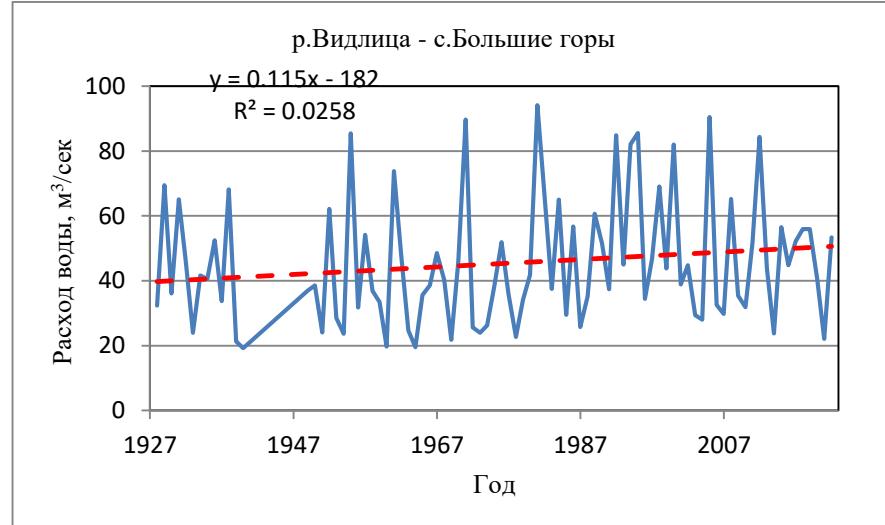
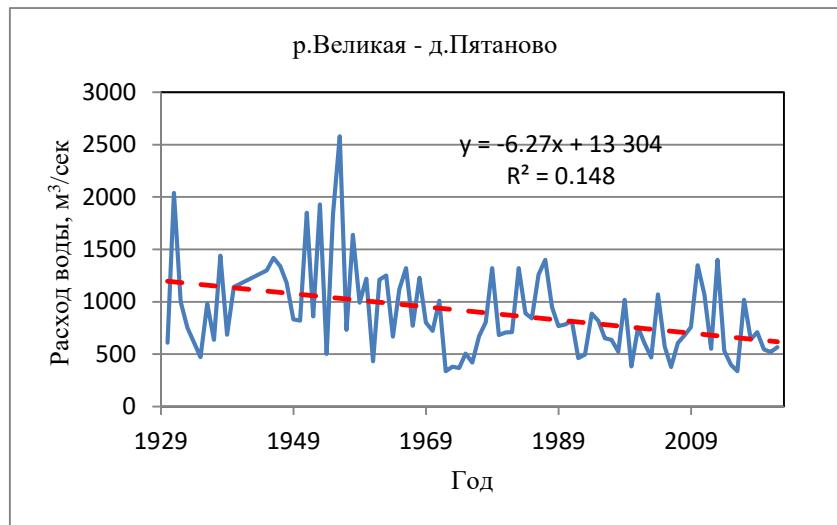
р.Тихвина - д.Горелуха			р.Ловать - г.Холм			р.Видлица - с.Большие горы			р.Великая - д.Пятаново		
№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q
51	1931	252	51	1972	436	51	1986	56.7	51	1985	843
52	1932	133	52	1973	542	52	1987	25.8	52	1986	1260
53	1933	86.4	53	1974	476	53	1988	35.2	53	1987	1400
54	1934	152	54	1975	757	54	1989	60.7	54	1988	948
55	1935	224	55	1976	711	55	1990	51.5	55	1989	767
56	1936	188	56	1977	739	56	1991	37.4	56	1990	782
57	1938	141	57	1978	822	57	1992	84.9	57	1991	818
58	1939	135	58	1979	741	58	1993	45	58	1992	464
59	1940	136	59	1980	554	59	1994	82.1	59	1993	495
60	1941	136	60	1981	656	60	1995	85.6	60	1994	886
61	1942	218	61	1982	645	61	1996	34.4	61	1995	818
62	1943	254	62	1983	983	62	1997	46.7	62	1996	653
63	1944	125	63	1984	728	63	1998	69.1	63	1997	636
64	1945	104	64	1985	861	64	1999	43.8	64	1998	525
65	1946	305	65	1986	819	65	2000	82	65	1999	1020
66	1947	165	66	1987	1220	66	2001	38.9	66	2000	383
67	1948	185	67	1988	824	67	2002	44.8	67	2001	756
68	1949	125	68	1989	676	68	2003	29.4	68	2002	602
69	1950	97.4	69	1990	746	69	2004	28	69	2003	469
70	1951	158	70	1991	636	70	2005	90.5	70	2004	1070
71	1952	160	71	1992	827	71	2006	32.6	71	2005	572
72	1953	156	72	1993	658	72	2007	29.8	72	2006	378
73	1954	101	73	1994	1160	73	2008	65.2	73	2007	605
74	1955	244	74	1995	744	74	2009	35.4	74	2008	681
75	1956	204	75	1996	484	75	2010	31.9	75	2009	759
76	1957	155	76	1997	2070	76	2011	51.8	76	2010	1350

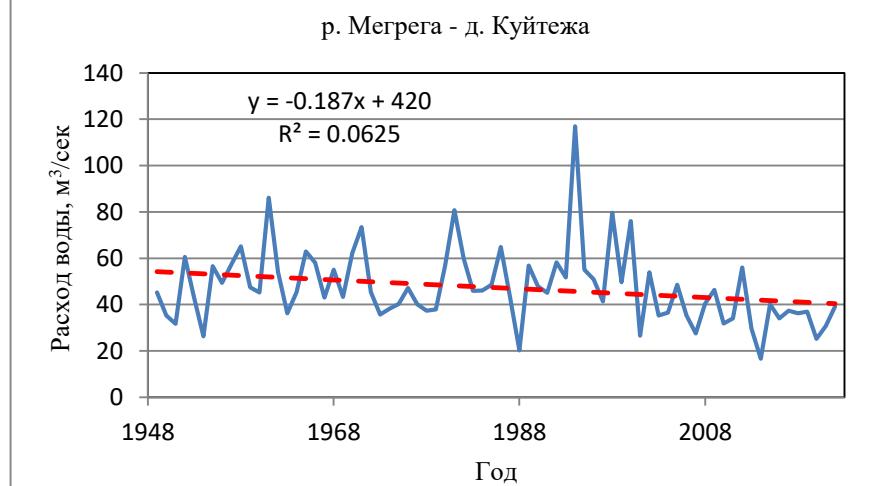
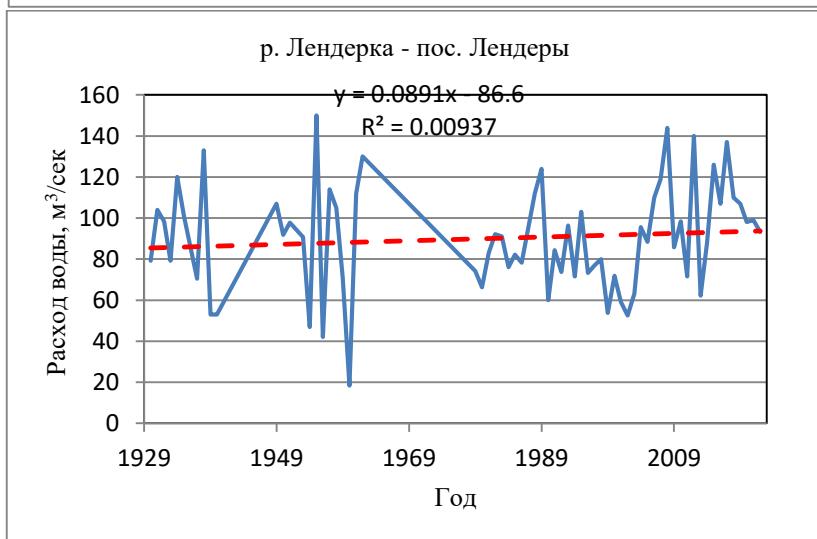
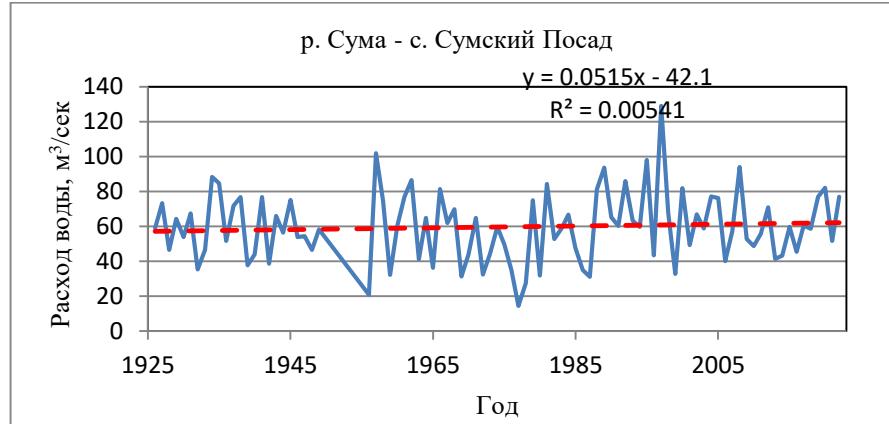
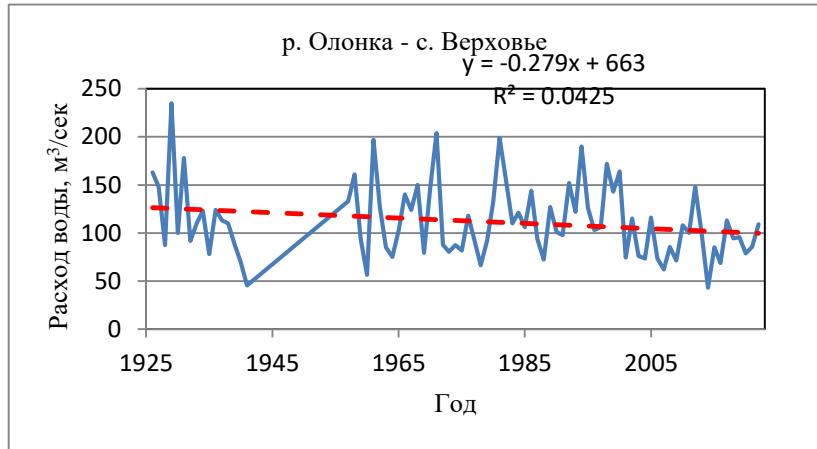
р.Тихвина - д.Горелуха			р.Ловать - г.Холм			р.Видлица - с.Большие горы			р.Великая - д.Пятаново		
№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q
77	1958	158	77	1998	537	77	2012	84.4	77	2011	1070
78	1959	233	78	1999	1210	78	2013	43.8	78	2012	552
79	1960	178	79	2000	614	79	2014	23.8	79	2013	1400
80	1961	131	80	2001	638	80	2015	56.5	80	2014	532
81	1962	290	81	2002	580	81	2016	44.8	81	2015	398
82	1963	174	82	2003	540	82	2017	52.2	82	2016	338
83	1964	182	83	2004	1090	83	2018	56	83	2017	1020
84	1965	205	84	2005	753	84	2019	56	84	2018	641
85	1966	259	85	2006	695	85	2020	40.7	85	2019	709
86	1967	122	86	2007	523	86	2021	22.1	86	2020	544
87	1968	165	87	2008	463	87	2022	53.4	87	2021	522
88	1969	194	88	2009	477				88	2022	566
89	1970	125	89	2010	1300						
90	1971	120	90	2011	989						
91	1972	303	91	2012	1010						
92	1973	156	92	2013	1560						
93	1974	143	93	2014	279						
94	1975	136	94	2015	407						
95	1976	201	95	2016	508						
96	1977	109	96	2017	574						
97	1978	201	97	2018	702						
98	1979	111	98	2019	554						
99	1980	140	99	2020	277						
100	1981	114	100	2021	586						
101	1982	117	101	2022	596						
102	1983	188									

р.Тихвина - д.Горелуха			р.Ловать - г.Холм			р.Видлица - с.Большие горы			р.Великая - д.Пятаново		
№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q
103	1984	191									
104	1985	138									
105	1986	182									
106	1987	182									
107	1988	108									
108	1989	116									
109	1990	137									
110	1991	188									
111	1992	125									
112	1993	178									
113	1994	164									
114	1995	217									
115	1996	120									
116	1997	137									
117	1998	262									
118	1999	154									
119	2000	159									
120	2001	170									
121	2002	96.5									
122	2003	110									
123	2004	134									
124	2005	242									
125	2006	144									
126	2007	92.4									
127	2008	162									
128	2009	169									

р.Тихвинка - д.Горелуха			р.Ловать - г.Холм			р.Видлица - с.Большие горы			р.Великая - д.Пятаново		
№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q	№	Год	Q
129	2010	175									
130	2011	144									
131	2012	155									
132	2013	187									
133	2014	78.3									
134	2015	111									
135	2016	118									
136	2017	139									
137	2018	170									
138	2019	137									
139	2020	134									
140	2021	131									
141	2022	136									

Приложение Л - Хронологические графики максимальных расходов с линиями тренда





Приложение М - Нормированные суммарные кривые максимальных расходов

