



# Оценка годового и максимального стока р. Нарва в условиях глобального изменения климата

Бобровицкая Н.Н., Сухоногова Е.С., Турутина Т.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственный гидрологический институт»

## Введение

В докладе использованы материалы наблюдений на трансграничном гидрологическом посту р. Нарва – д. Скамья, который расположен на границе России и Эстонии в 550 м ниже истока реки из Псковско-Чудского озера (рис.1). С 1903 г. на этом участке реки действовал гидрологический пост р. Нарва – д. Васкнарва, который был расположен на левом берегу реки на территории Эстонии в 550 м ниже истока реки из Псковско-Чудского озера. После 1991 г. пост оказался на территории Эстонии и было принято решение восстановить этот пост на российской стороне так, чтобы сохранить однородность непрерывных наблюдений. Для этого на правом берегу в д. Скамья в створе этого поста был оборудован гидрологический пост 1 разряда, а отметка нуля поста была принята такой же, как и на левом берегу. Пост привязан к Балтийской системе высот.

Вдоль государственной границы России действует 70 трансграничных постов (рис.1). Подсистема мониторинга трансграничных поверхностных вод суши в качестве специального вида входит в состав мониторинга поверхностных вод суши. Наблюдения за стоком воды, наносов и качеством воды производятся на основе РД 52.24.508–96 «Методические указания. Организация и функционирование подсистемы мониторинга состояния трансграничных поверхностных вод суши» (Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Москва, 1999, 44 с.) которые были совместно разработаны Федеральным государственным бюджетным учреждением «Государственный гидрохимический институт» (ФГБУ «ГХИ») и Федеральным государственным бюджетным учреждением «Государственный гидрологический институт» (ФГБУ «ГГИ»).

По большинству трансграничных постов, которые показаны на рис. 1, авторами уже выполнены и опубликованы обобщения полученных материалов наблюдений по стоку воды, наносов, загрязняющих веществ. В частности, в настоящем выпуске трудов конференции публикуется стендовый доклад Э.А. Румянцевой и Н.Н. Бобровицкой «Автоматизированный расчёт характеристик качества стока реки Лендерка через границу с Финляндией». Отметим, что как правило, из России в сопредельные страны переносится более чистая вода, чем из сопредельных стран в Россию.

## Цель исследования

Основная цель настоящего доклада – оценить годовой и максимальный сток р. Нарва в условиях глобального изменения климата.

## Методы

В работе использованы стандартные методы анализа гидрологического и метеорологического режима. Для оценки значимости различий статистических характеристик рядов наблюдений за различные периоды времени использованы Программные средства автоматизации инженерных гидрологических расчетов HydroStatCalc и Руководство пользователя, разработанные проф. А. В. Рождественским, к.т.н. А.Г. Лобановой и ст. н. с. А.В. Кокоревым, (ФГБУ «ГГУ», 2015 г.).

## Результаты и дискуссия

В процессе исследований были рассмотрены изменения за многолетний период (за год, холодный и теплый периоды) атмосферных осадков и температуры воздуха по метеорологическим станциям Санкт-Петербург (длина ряда наблюдений 140 лет), Гдов (50 лет), среднего годового и максимального стока воды по р. Нарва за период с 1903 г. по 2014 г. (111 лет).

По метеорологическим характеристикам, как правило, визуально наблюдаются тренды их повышения. В качестве примера рассмотрим изменения суммы атмосферных осадков по метеостанции Санкт-Петербург и метеостанции Гдов за холодный период (рис.2).



Рис. 1 Трансграничные посты России. Значком ▲ обозначен гидрологический пост на р. Нарва-д. Скамья.

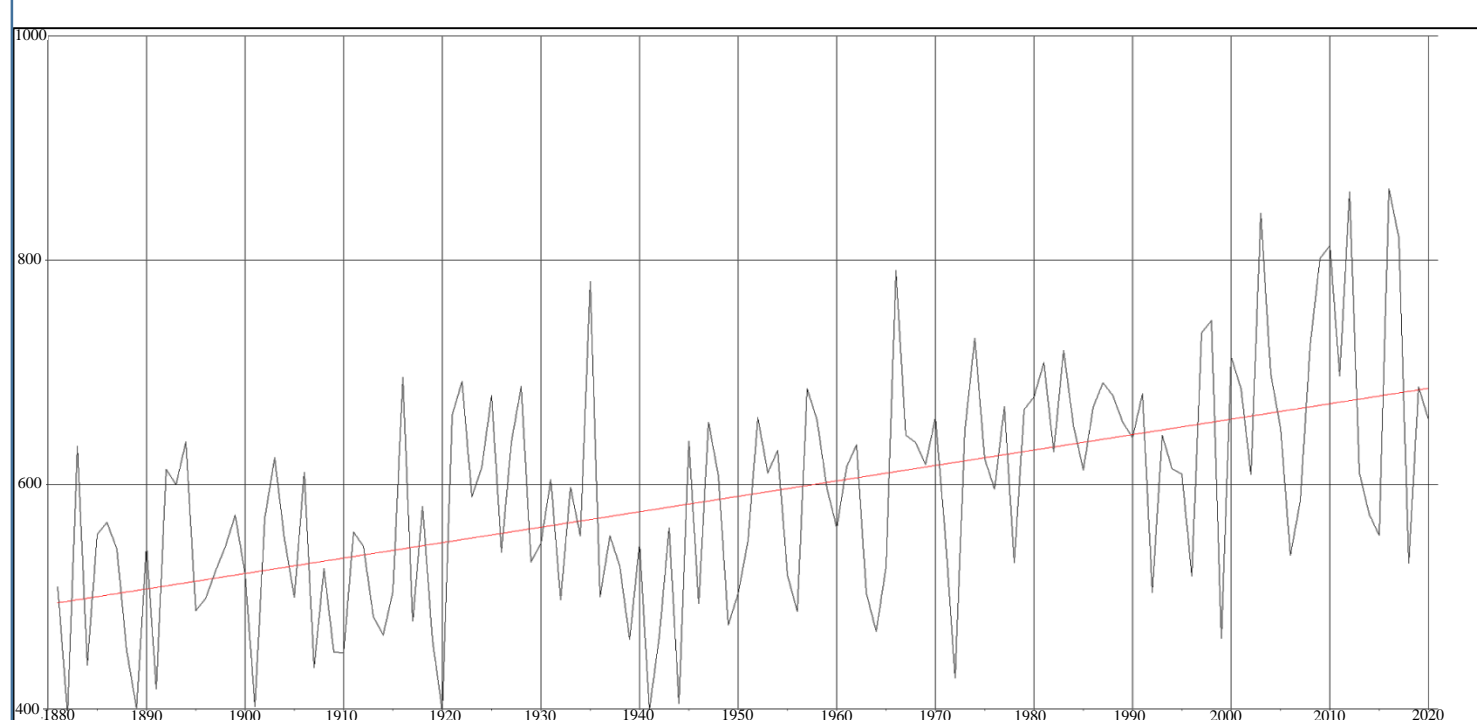


Рис. 2 Изменения суммы атмосферных осадков по метеостанции Санкт-Петербург за период с 1882 г. по 2020 г. Линия тренда показана красным цветом.

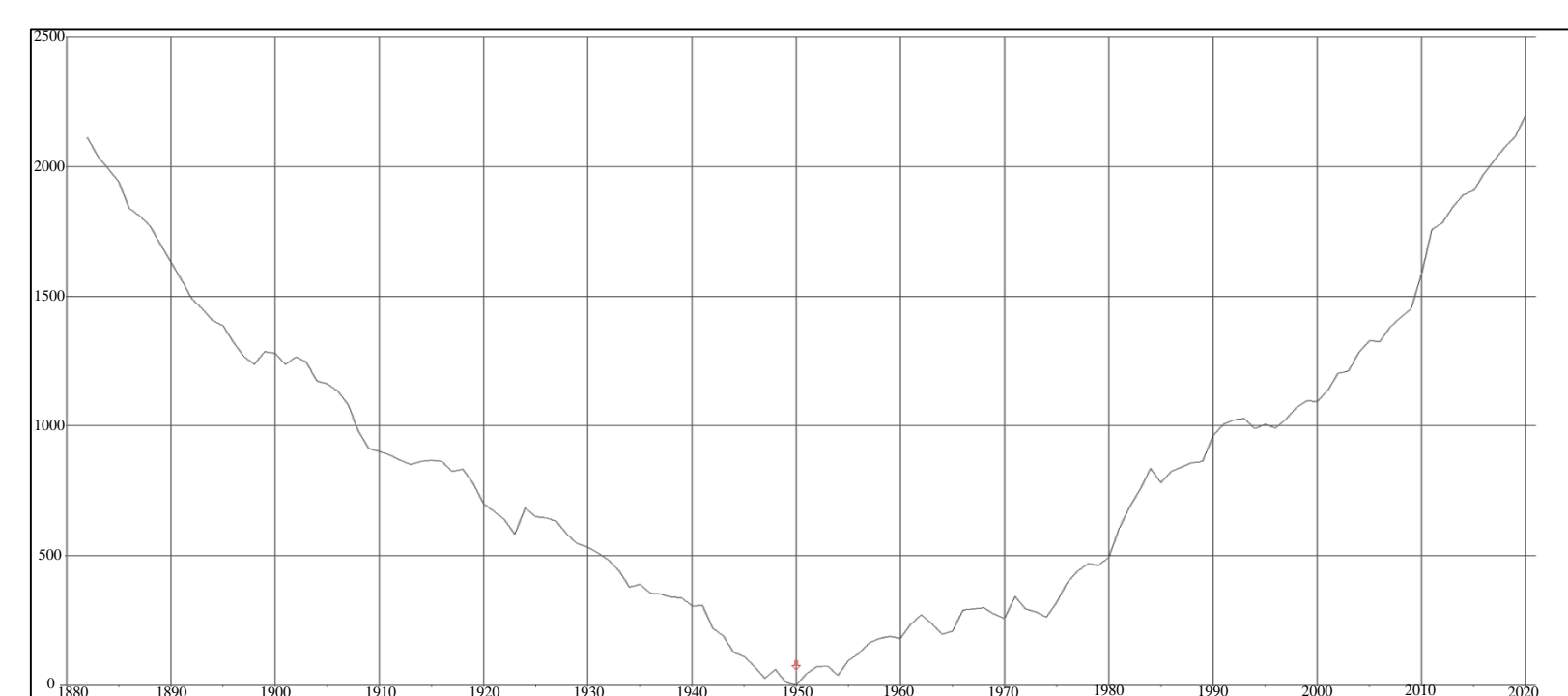


Рис. 3 Разностно-интегральная кривая сумм осадков холодного периода (ноябрь-март) по метеостанции Санкт-Петербург. Линия тренда показана красным цветом.

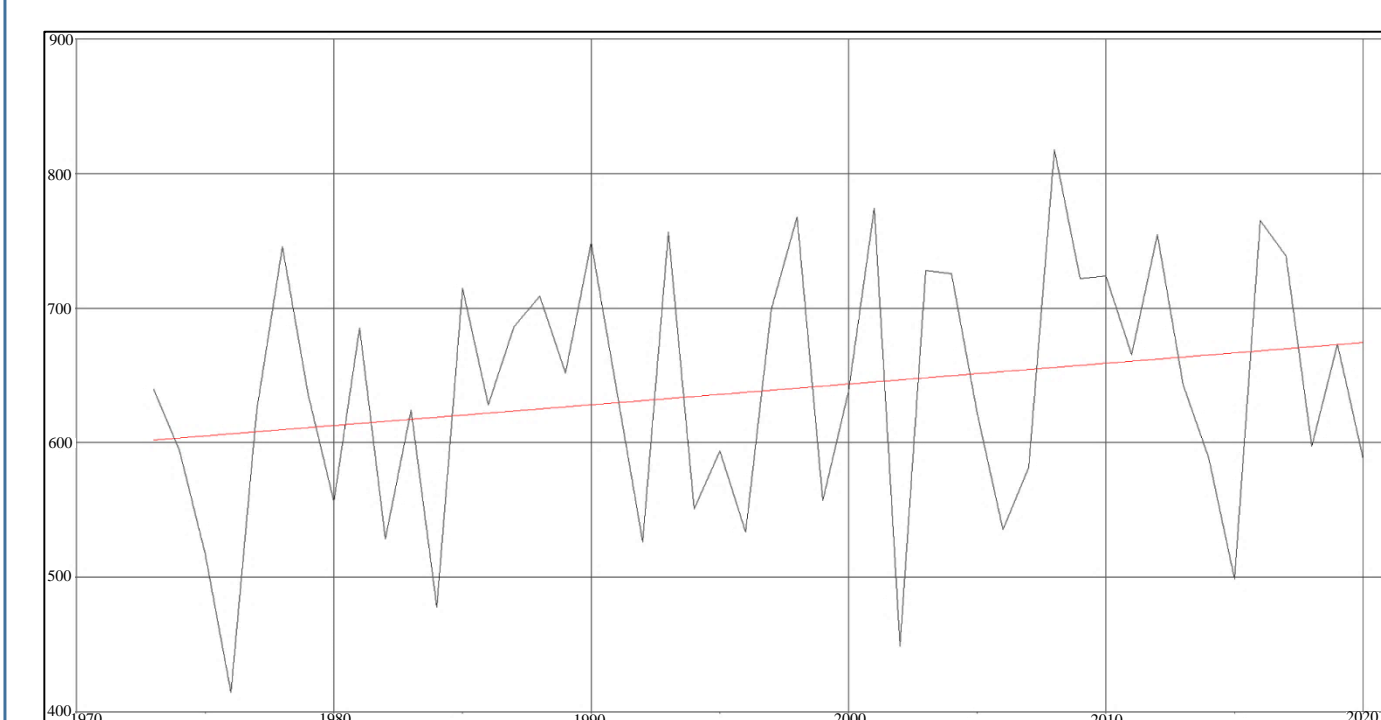


Рис. 4 Изменения суммы атмосферных осадков по метеостанции Гдов за холодный период (ноябрь-март) с 1970 г. по 2020 г. Линия тренда показана красным цветом.

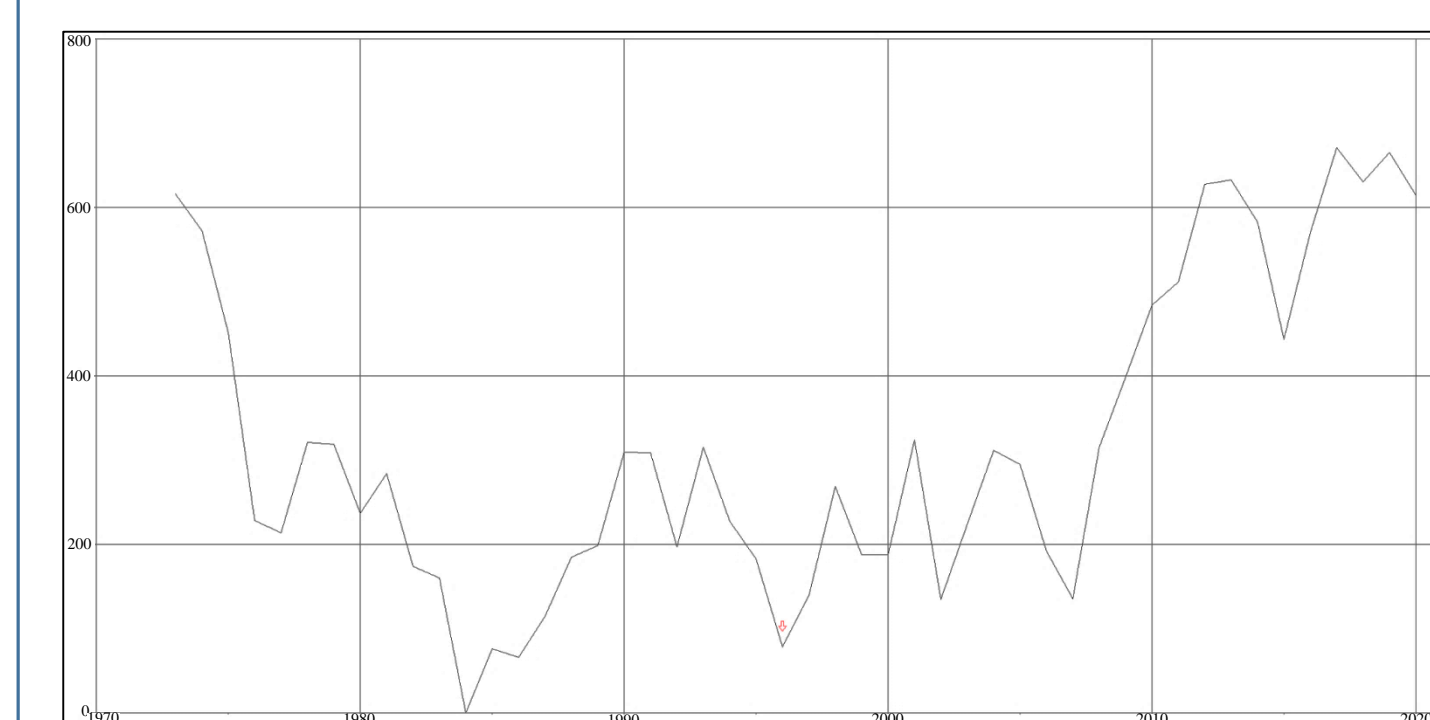


Рис. 5 Разностно-интегральная кривая сумм осадков холодного периода (ноябрь-март) по метеостанции Гдов

Разделение ряда на два периода выполнено по разностным интегральным кривым (рис. 3 и рис.5).

Оценка значимости различий по средним и дисперсиям по критериям Стьюдента, Фишера и Колмогорова-Смирнова приведена в табл. 1.

Аналогично был выполнен анализ многолетних изменений среднего годового и максимального стока воды р. Нарва – д. Васкнарва (д. Скамья) т.к. по условиям измерений у д. Скамья с 2004 г. это единый ряд наблюдений (с 1903 г. по настоящее время).

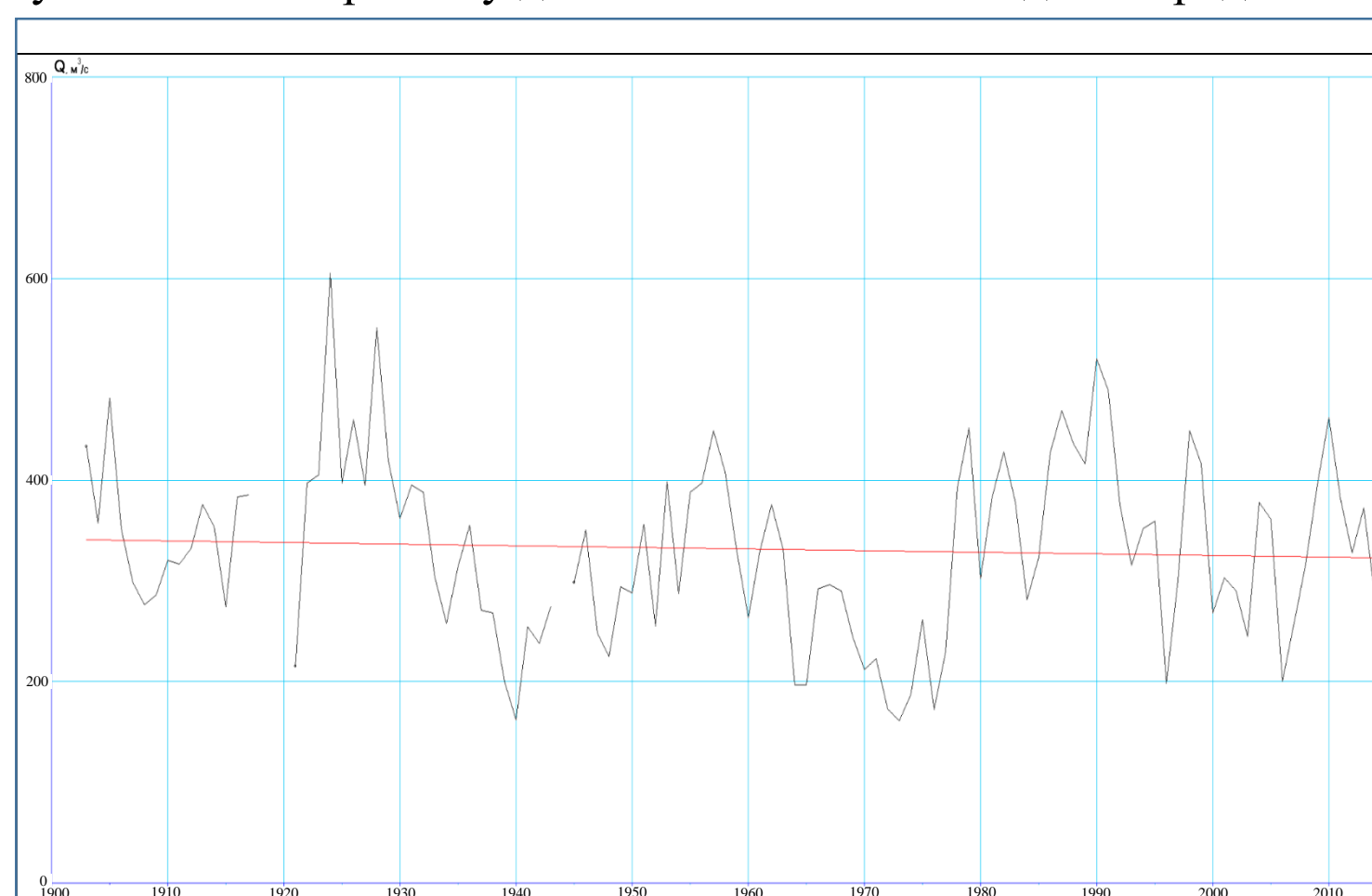


Рис. 5 Хронологический график хода средних годовых расходов воды р.Нарва-Васкнарва (д. Скамья) и линия тренда

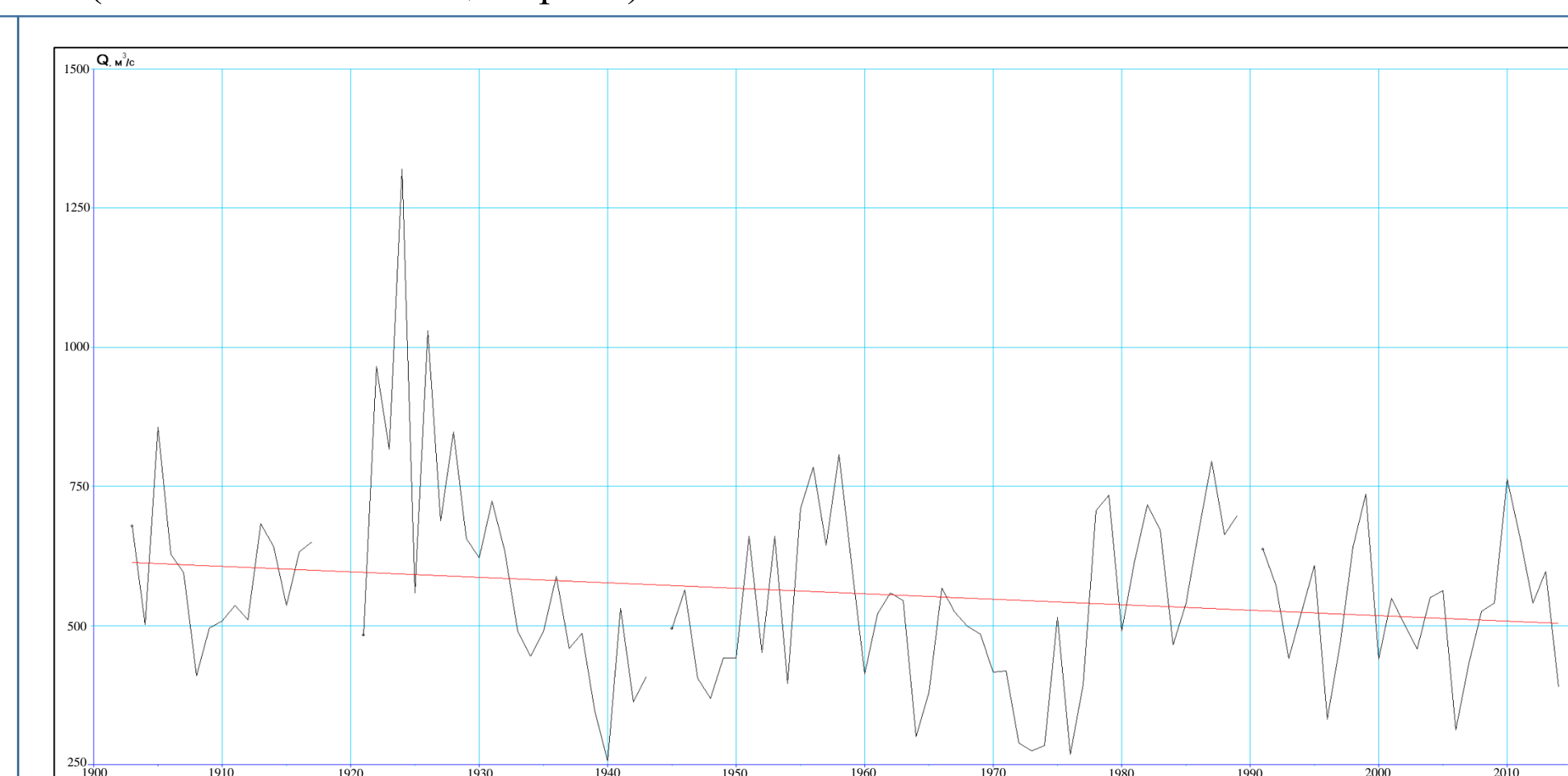


Рис. 6 Хронологический график хода максимальных расходов воды р. Нарва-Васкнарва (д.Скамья) и линия тренда

Табл. 1 Результаты оценки однородности периодов наблюдений за атмосферными осадками по метеостанциям Санкт-Петербург и Гдов

Период Наблюдений, годы	Характеристики рядов наблюдений				Проверка однородности по среднему		Проверка однородности по дисперсии	
	Продолжительность(к -во лет)	Тенденция по графику	Среднее значение (мм) 1 период	Среднее значение (мм) второй период	Критерии	Оценка	Критерии	Оценка
Метеостанция Санкт-Петербург, период наблюдений 1882-2020 гг.								
1 период-	69	Повышение	151		Стьюдента	Неоднороден	Стьюдента	Однороден
2 период	71	Повышение		214	Колмогорова-Смирнова	Неоднороден	Фишера	Неоднороден
Метеостанция Гдов, период наблюдений 1970-2020 гг.								
1 период	16	Повышение	186		Стьюдента	Однороден	Стьюдента	Однороден
2 период	14	Повышение		199	Колмогорова-Смирнова	Однороден	Фишера	Однороден

## Заключение

Оценки значимости различий средних годовых и максимальных расходов воды по р. Нарва – д. Васкнарва (д.Скамья) за период с 1903 по 2014 г. с применением статистических критериев показали, что ряды, как правило, однородны, несмотря на визуально наблюдаемые тренды.