



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Водно-технических изысканий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

На тему **Влияние системы озер Куйто на
водный режим реки Кемь**

Исполнитель _____ Кузнецов Денис Сергеевич

Руководитель _____ Вампилова Людмила Борисовна, к.г.н., доцент

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)

к.г.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

Исаев Дмитрий Игоревич

(фамилия, имя, отчество)

«16» июня 2025 г.

Санкт-Петербург

2025 г.

Оглавление

Введение.....	3
1. Физико-географическая характеристика бассейна реки Кемь	4
1.1 Тектонико-геологическое строение и рельеф региона исследования.....	4
1.2 Характеристика климата бассейна реки Кемь	7
1.3 Почвенный покров и растительность.....	11
1.4 Гидрография бассейна реки Кемь	14
1.5 Общая характеристика водного режима.....	17
1.6 Описание гидрологических и озерных постов.....	19
2. Исходная база данных	25
3. Расчетная часть.....	28
3.1 Построение графиков хода уровней воды	28
3.3 Построение интегральных кривых	40
3.3 Анализ полученных данных.....	53
Заключение	55
Список использованной литературы.....	56
Приложение 1	59

Введение

Водосборы рек часто могут включать в себя крупные озера или целые озерные системы. Преобладающее их число расположено в северной части Российской Федерации в качестве примера приведем бассейн реки Кемь, который берет свое начало из озера Нижнее Куйто. Соединяясь протоками с основным водотоком, они непосредственно становятся регуляторами водного режима реки. Река, истоком или частью которой является озеро называется озерной.

Озера, расположенные на водосборе, оказывают преобладающее влияние на регулирование и перераспределения стока в году, снижая максимальный сток в периоды высоких вод и увеличивают его в фазу межени. Помимо этого, крупные озера могут оказывать заметное влияние на климат прилегающей территории.

Изученность вопроса представлена несколькими научными работами – статьями, оперирующими методами математического моделирования [11][12]. В данной работе будет рассмотрено влияние системы озер на водный режим реки.

Цель работы заключатся в исследовании влияния системы озер Куйто на водный режим реки Кемь.

В задачи работы входит:

- 1) Построение и анализ графиков колебания ежедневных уровней воды реки Кемь и озер Куйто за годы, не подверженные влиянию каскада ГЭС и лесосплавной плотины;
- 2) Оценка климатической составляющей территории;
- 3) Построение и анализ интегральных кривых и выявление точек перелома;
- 4) Расчет статистических параметров рядов ежедневных уровней воды.

Объект исследования: река Кемь, система озер Куйто.

1. Физико-географическая характеристика бассейна реки Кемь

Бассейн реки Кемь расположен на севере Республики Карелия и частично заходит на территорию Финляндии. Свое начало Кемь берет из озера Нижнее Куйто и впадает в Белое море.



Рисунок 1.1 – Бассейн реки Кемь

1.1 Тектонико-геологическое строение и рельеф региона исследования

В геологическом отношении территория Карелии является восточной частью Балтийского кристаллического щита и представляет собой область распространения преимущественно древнейших кристаллических пород архейско-протерозойского комплекса [3][6][7][9].

Древнейшие архейские и протерозойские образования в Карелии представлены изверженными и обломочно-осадочными породами, метаморфизованными в толщу кристаллических сланцев. Они имеют преимущественно северо-западное простирание. Развиты по побережью Белого моря, в бассейнах рек Керети, Гридины, Поньгомы и в нижнем течении реки Кемь [3][7][9].

Молодые архейские образования представлены огнейсованными гранитами, грано-диоритами и магматитами, объединенными под общим названием гнейсо-гранитов. Они широко развиты в бассейне реки Кемь. Породы протерозойского возраста распространены к северо-западу от оз. Онежского, протягиваясь полосой до озер Куйто. В составе протерозоя выделяются нижняя и верхняя подгруппы. Образования нижнего протерозоя на севере Карелии представлены первично-осадочными гнейсо-сланцевыми породами. Породы среднего протерозоя представлены, главным образом, терригенными осадками, а также известняками, доломитами и вулканогенными образованиями [3][6][9].

Верхний протерозой включает в себя иотнинскую серию, представленную Петрозаводской свитой, и более молодые интрузии. В состав Петрозаводской свиты входят кварциты, кварцитопесчаники и глинистые сланцы. К интрузиям верхнего протерозоя относятся граниты рапакиви.

Кристаллические породы и осадки палеозоя покрыты плащом четвертичных отложений, из-под которого нередко выходят на поверхность подстилающие коренные породы. Четвертичные отложения представлены сложным комплексом ледниковых отложений (глинистые и песчано-валунные морены, ленточные глины, озовые и камовые пески и супеси), морских песчано-глинистых отложений межледникового и послеледникового времени, озерно-аллювиальных и болотных (биогенных) отложений (торфяников). Мощность четвертичных отложений минимальна близ побережья Белого моря [3][6][10].

Территория Карелии в основном характеризуется холмисто-равнинным рельефом с абсолютными отметками, не превышающими 200 м над уровнем моря. В бассейне реки Кемь специфические особенности рельефа проявляются в трех ступенях по абсолютным отметкам от западной до восточной окраины. На Западе истоки реки располагаются в отрогах Западно-Карельской возвышенности с отметками до 300 – 350 м н.у.м. Несколько восточнее расположено обширное приподнятое озерное плато, на котором находится множество крупных и мелких озер (озера Куйто, Ковдозеро, Пязеро и другие). Высотные отметки в пределах района уменьшаются с запада на восток: если на

западе отдельные возвышенности достигают 250-280 м над уровнем моря, то в восточной части они не превышают 160-180 м. В юго-восточной части бассейна находится Куйтозерская впадина, представляющая слабоогнутую в центре равнину с высотами 100-120 м [3][8][9].

После системы озер Куйто заканчивается влияние рельефа упомянутой возвышенности и часть долины реки, довольно протяженная по широте, пересекает Центрально-Карельскую моренную равнину, которая характеризуется пересеченным рельефом, однако с высотами не выше 200 м над уровнем моря. Отложения содержат большое количество каменного валунного материала с наполнением суглинистым, глинистым и песчаным рыхлым содержимым [3][8][10].

Нижняя часть долины реки Кемь – это морская аккумулятивная равнина, приуроченная к Прибеломорской низменности, где первоначально преобладала деятельность приледникового озера, располагавшегося вдоль линии побережья, когда котловина моря ещё была заполнена льдом. Поверхность Прибеломорской низменности представляет собой заболоченную равнину, наклоненную в сторону Белого моря. Низменность сложена преимущественно кристаллическими породами, которые эпизодически обнажаются в районе побережья. Рельеф нижней части р. Кеми представляет собой всхолмленную равнину с отметками поверхности, не превышающими 100 м, с преобладанием форм ледникового происхождения и морскими низменными участками, существенно заболоченными [6][8][9].

Дифференциация рыхлого материала в бассейне характеризуется тем, что среди рыхлых пород преобладают ледниковые отложения, представленные валунными песками и супесями, в меньшей степени суглинками и глинами. Вокруг озер распространены озерные песчаные и супесчаные отложения, по долинам рек аллювиальные и флювиогляциальные пески, галечники. В Прибеломорской низменности морские отложения представлены песками мелкозернистыми, глинами и суглинками. Поскольку песок очень мелкий,

хорошо сортирован, то он насыщается влагой и служит водоупором, как, впрочем, и глинистые отложения [2][6][10].

1.2 Характеристика климата бассейна реки Кемь

Географическое положение (широта места) региона исследования обуславливает малое количество солнечного тепла в течение года. Это очень важный фактор формирования климата. Наряду с этим важна циркуляция атмосферы – действие двух центров действия атмосферы: Азорского и Арктического максимумов. По своему действию на климат эти центры оказывают диаметрально противоположное значение: Арктический антициклон приносит воздушные массы холодные и не содержащие влаги в течение всего года. Азорский антициклон наоборот в течение всего года приносит относительно теплые зимой и прохладные летом, хорошо обеспеченные влагой воздушные массы, особенно в теплое время года, так называемый западный перенос. В зимнее время участвует центр действия атмосферы Исландский минимум, эти воздушные массы приносят осадки, метели, оттепели. Региональные климатические особенности в пределах бассейна обусловлены близостью к Белому и Баренцеву морям. Перечисленные причины создают условия для частой смены атмосферного давления. Таким образом, рассматриваемая территория находится в зоне западного переноса воздушных масс и Исландского минимума, что способствует выпадению большого количества осадков, а в условиях наличия кристаллического фундамента и ледниковых глинистых отложений – заболачиванию не только понижений рельефа, но и водораздельных поверхностей. Погода, вследствие частых циклонов, очень неустойчива. Зимой прохождение циклонов вызывает продолжительные оттепели с обильными снегопадами, сменяющиеся резкими похолоданиями. Летом циклоны сопровождаются понижением температуры, сильными ветрами и обильными осадками. В годы, когда циклоническая

деятельность летом ослаблена, рассматриваемая территория получает больше тепла, но испытывает недостаток влаги.

Климату данной территории свойственна относительно мягкая зима и короткое прохладное лето, значительная облачность и достаточное количество осадков в течение всего года [4][6][8]. Ближайшая к району исследования метеорологическая станция – Кемь-порт. Информация о метеорологической станции представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Сведения о метеорологической станции

Индекс WMO	Название метеостанции	Тип*	Координаты		Высота метеоплощадки, м	Год начала наблюдений
			Широта	Долгота		
22520	Кемь-порт	МГМС	64°59'49.01"	34°47'26.01"	7	1916

Ниже, в таблицах 1.2-1.3 представлены климатические параметры м.ст. Кемь по данным нормативного документа СП 131.13330.2020.

Таблица 1.2 – Климатические параметры холодного периода года, м.ст. Кемь [1]

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98	–35	
	0,92	–33	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98	–31	
	0,92	–28	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		–16	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		–40	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		7,5	
Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С	продолжительность	174
		средняя температура	–6,7
	≤ 8 °С	продолжительность	255
		средняя температура	–3,3
	≤ 10 °С	продолжительность	276
		средняя температура	–2,4
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		86	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %		85	
Количество осадков за ноябрь-март, мм		136	
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		3	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с		4,6	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 С		4,3	

Таблица 1.3 – Климатические параметры теплого периода года, м.ст. Кемь [1]

Барометрическое давление, гПа	1010
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	+17
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	+21
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	+18,8
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	+33
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	7,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	78
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	70
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	355
Суточный максимум осадков, мм	76
Преобладающее направление ветра за июнь-август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	3,6

Температура воздуха.

Средняя температура воздуха по ближайшей метеорологической станции Кемь за период с 1973-2022 гг. составляет +1,8°С. Наиболее холодные месяцы приходятся на январь со средней температурой воздуха «минус» 10°С. Наиболее теплый месяц – июль, со средней температурой воздуха «плюс» 14,6°С.

На территории Карелии понижение температуры до «минус» 40°С наблюдается 1-2 раза в 10 лет, в отдельные годы (1 раз в 80-100 лет) она может снизиться до «минус» 50°С и более.

Абсолютный максимум температуры воздуха составляет «плюс» 31-32°С.

В таблице 1.4 представлена средняя месячная и годовая температура воздуха.

Таблица 1.4 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С), м.ст. Кемь [1]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-10,0	-9,6	-5,1	-0,2	+5,5	+11,1	+14,6	+13,3	+8,9	+2,9	-2,9	-7,0	+1,8

За начало весны принимается устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через нуль. На севере Карелии он осуществляется в конце

апреля. Период с положительными средними суточными температурами составляет 175-190 дней. Между датами перехода температуры воздуха через нуль и разрушения устойчивого снежного покрова обычно проходит не более 7-10 дней. Весна характеризуется частыми возвратами холодов, а иногда и кратковременными установлениями снежного покрова. К концу апреля вся территория освобождается от снежного покрова [3][6].

Лето, за начало которого принимается переход средней суточной температуры воздуха через 10°C, наступает в конце мая – середине июня. В начале лета еще возможны заморозки.

Осень на рассматриваемой территории наступает в конце августа. Ее продолжительность около двух месяцев.

Зима хотя и не суровая, но продолжительная. Период со среднесуточными температурами ниже «минус» 5°C составляет 125-135°C. Переход температуры воздуха через «минус» 5°C осуществляется в середине ноября и длится до конца марта. Период со среднесуточными температурами ниже «минус» 10°C непродолжительный и колеблется от 70-80 дней [3].

Осадки.

Район исследования относится к зоне избыточного увлажнения. Это объясняется сравнительно небольшим приходом тепла и хорошо развитой здесь циклонической деятельностью, которая активно проявляется во все сезоны года.

Таблица 1.5 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (°C), м.ст. Кемь [2]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
25	20	21	28	42	53	58	69	54	52	40	32	494

В среднем в год по данным ближайшей метеорологической станции Кемь выпадает 494 мм (1973-2022 гг.). Внутри года осадки распределены неравномерно. Наибольшее количество выпадает в теплый период года, максимум приходится на август и составляет 69 мм [3][6].

Снежный покров.

На севере Карелии снежный покров появляется в середине октября. В отдельные годы он может образоваться даже в третьей декаде сентября. Устойчивый снежный покров образуется только к 8-13 ноября. В начале зимнего сезона высота снежного покрова невысока – менее 10 см. Максимальной мощности он достигает в третьей декаде февраля-второй декаде марта. Средняя из наибольших высот снежного покрова на полевых участках составляет от 35 до 60 см. Снежный покров держится 170-180 дней. Таяние снега начинается в третьей декаде марта- начале апреля и продолжается в среднем 30-35 дней. Однако может держаться и до конца апреля и даже до начала мая [3][6].

Испарение.

На долю испарения на территории Карелии затрачивается 50-60 % осадков, поступающих на поверхность водосборов [3].

1.3 Почвенный покров и растительность

Карелия расположена в северотаежной и среднетаежной зонах (хвойные и мелколиственные леса). Только на крайнем севере Карелии на возвышенностях Маанселькя и Западно-Карельская, на водораздельных поверхностях и в верхней части склонов находятся тундровые и лесотундровые комплексы растительности. Здесь в какой-то мере есть проявления вертикальной поясности растительности, которая характеризуется следующим чередованием растительных сообществ от основания крупных гряд к их вершинам: сосновые лишайниковые и зеленомошные леса – еловые зеленомошные – березово-еловые редколесья – тундровые сообщества с карликовой березой и кустарниками [8].

Таежные геокомплексы представлены следующими типами растительности: 1) еловые леса – на возвышенно-равнинных участках с супесчаными и суглинистыми подзолистыми почвами, в долинах рек и ручьев и по окраинам сфагновых болот с торфяно-подзолистыми почвами; 2) сосновые леса – на дренированных возвышенных участках с песчаными и песчано-каменистыми подзолистыми почвами и в замкнутых низинах с торфяно-

болотными почвами; 3) сфанговые торфяно-осоковые и кустарничковые болота совершенно необлесенные или с редкостойной сосной.

На дифференциацию растительности в пределах бассейна оказывают влияние климатические условия, особенности рельефа, подстилающие породы и фитоценоотические взаимоотношения растений. Господствующим типом растительности являются леса, состоящие преимущественно из хвойных пород – сосны и ели. Преобладание сосновых лесов объясняется широким распространением песчаных отложений и обнаженных коренных пород [6].

Основными процессами почвообразования на территории Карелии являются подзолообразование и заболачивание, что обусловлено положением территории в зоне с холодным, влажным климатом, а также преобладанием лесной, преимущественно хвойной растительности [3][6].

В северо-западной части Карелии преобладают подзолы с железистыми и гумусово-железистыми иллювиальными горизонтами. На вершинах холмов и гряд под сосновыми лесами большей частью образуются подзолы с железистым иллювиальным горизонтом. На склонах, особенно на выходах кристаллических пород, а также по границам болот и заболоченных участков преобладают подзолы с гумусово-железистым иллювиальным горизонтом. На сравнительно равнинных песчаных участках мощность иллювиального горизонта меньше. По механическому составу большая часть почв отличается высоким содержанием относительно крупных неветрившихся обломков кристаллических пород; только в районе оз. Среднего Куйто почвы имеют песчано-пылеватый состав [3][8].

Кроме широко распространенных на грубых песчаных отложениях поверхностных подзолов, на северо-западе Карелии значительно распространены примитивные и скелетные почвы на выходах коренных пород (гольцы с лишайниковым покровом и примитивные подзолы на кристаллических породах, маломощные подзолы с гумусово-железистым иллювиальным горизонтом на склонах выступов кристаллических пород), однако для бассейна реки Кеми эти условия мало показательны.

По побережью Белого моря под лесами распространены торфяно-подзолисто-глеевые почвы. Здесь они развиваются в условиях равнинного рельефа и на морских местах засоленных глин. По сложению и механическому составу почвы, сформировавшиеся на беломорских засоленных морских отложениях, напоминают почвы в долине р. Кеми, где также преобладают безвалунные глины с глеево-подзолистыми почвами [3].

Растительность болот, ее состав и распространение зависит от степени увлажнения, проточности и химизма питательной среды. На территории Карелии преобладают болота с умеренным минеральным питанием (олиготрофные и мезотрофные) моховые и торфяно-моховые; реже встречаются болота богатого минерального питания с хорошо развитой травянистой, кустарниковой и древесной растительностью (евтрофные) [8].

Хозяйственная деятельность человека проявляется в вырубке лесов и в создании на их месте окультуренных земель и лугов. На вырубках происходит смена еловых и сосновых лесов хвойно-мелколиственными и мелко-лиственными.

Луга занимают в Карелии не получили широкого распространения, приурочены к долинам рек, побережью озер и в соответствии с особенностями рельефа они преимущественно низинные пойменные и заболоченные [3].

Глубина промерзания почвы зависит от многих факторов и, в первую очередь, от интенсивности нарастания отрицательных температур воздуха и наличия снежного и растительного покрова, а также от рельефа местности, механического состава почвы и степени увлажнения. Сухие и легкие почвы промерзают обычно больше, чем влажные и тяжелые [3][6].

Промерзание почвы на открытых (полевых) участках в среднем начинается в октябре-ноябре и, постепенно нарастая, достигает максимума в апреле. Средняя глубина промерзания колеблется в пределах 30-60 см. Наибольшая глубина промерзания за период наблюдений в Карелии достигала 150 см (г. Петрозаводск – Сулаж-Гора, г. Медвежьегорск). Наименьшее промерзание почвы прослеживается от 2 до 30 см. В отдельные годы почвы под мощным снежным

покровом всю зиму могут оставаться слабо промерзшими, а иногда даже талыми. Оттаивание почвы, как правило, происходит сверху и идет сначала медленно (до схода снежного покрова), а затем быстро под влиянием солнечных лучей. На болотах в северной части Карелии почва может быть промерзшей и летом. При наличии мощного снежного покрова оттаивание почвы весной происходит также и снизу-вверх под влиянием тепла, поступающего из нижних талых слоев. Бывают случаи, когда почва оттаивает раньше, чем начинается весеннее снеготаяние. Полное оттаивание почвы обычно наблюдается в первой декаде мая [3].

1.4 Гидрография бассейна реки Кемь

Гидрографическая сеть Карелии представлена большей частью либо небольшими реками, либо короткими протоками, которые, соединяя между собой многочисленные озера, образуют отдельные озерно-речные системы.

Большинство речных и озерных котловин приурочено к тектоническим рвам, смягченным сглаженным действием ледника [3].

Геологически реки Карелии очень молоды. Этим объясняется характер их долин, очень слабо врезанных; близость истоков соседних рек в условиях сглаженных водоразделов и связанные с этим случаи бифуркации; ступенчатый характер продольного профиля, представляющего собой ряд порожистых участков с сосредоточенным падением, чередующихся с плесами.

Реки, несмотря на сравнительно небольшую длину, имеют большие площади водосборов за счет большой озерности водосборов [3][6].

Большая озерность водосборов обуславливает не только общий облик водосборов, но и особый гидрологический режим их. Озерность отдельных рек достигает 32%. На территории Карелии наблюдается хорошо выраженная закономерность изменения озерности: от широты г. Петрозаводска озерность возрастает к северу и быстро падает к югу.

Система озер Куйто лежит в верхней части водосбора реки Кемь.

Водоразделы рек Карелии преимущественно узкие, заболоченные, с большим количеством озер, не имеющих видимого поверхностного стока. Это создает хорошие условия для переброски стока в соседний бассейн в период весеннего половодья [3][6].

Истоком исследуемой реки Кемь является озеро Нижнее Куйто. Разделяясь ниже по течению на два рукава, река впадает в Белое море. Длина ее составляет 191 км, площадь бассейна 27,7 тыс.км². Десятую часть площади бассейна реки Кемь занимают озера, количество которых насчитывается 12,5 тысяч. Наиболее крупные из них: Нюк, Каменное, Кимасозеро, Лувозеро, система озер Куйто. Столько же занимают и болота.

На всем протяжении река Кемь имеет врезанное русло, в основном обладает прямолинейным характером, лишь на отдельных участках извилистое. В низовьях река Кемь течет по Прибеломорской низменности – заболоченной, слаборасчлененной равнине. Ширина русла на плесах достигает 250 м, на порожистых участках – 50 м. перепад высот от истока до устья составляет 101 м.

Крупные притоки реки Кемь: Чирко-Кемь (правый) приносит почти треть стока воды; Сопа (правый); Кепа (левый); Шомба (левый).

Весеннее половодье на реке Кемь начинается к концу третьей декады апреля, максимальные уровни воды отмечаются в мае. Спад половодья продолжается до конца июля. За этот период проходит около половины годового стока реки. Средний многолетний расход воды в устье составляет 268 м³/с. Максимальный расход воды до регулирования стока – 1270 м³/с, после – 755 м³/с.

В середине октября на реке образуется внутриводный лед и шуга, а к концу ноября на некоторых участках наблюдается ледостав. Наиболее порожистые участки часто не замерзают в течение всей зимы, здесь при закупорке русла и образуются зажоры.

В начале мая река очищается ото льда.

Река Кемь судоходна в нижнем течении до одноименного города. До середины XX века по реке осуществлялся лесосплав.

На реке Кемь находится каскад ГЭС, состоящий из пяти гидроузлов: Юшкозерская ГЭС (запущена в 1980 году), Белопорожская ГЭС (запущена в 1991 году), Подужемская ГЭС (запущена в 1971 году), Путкинская ГЭС (запущена в 1967 году) и Белопорожская ГЭС (запущена в 2023 году) [14].

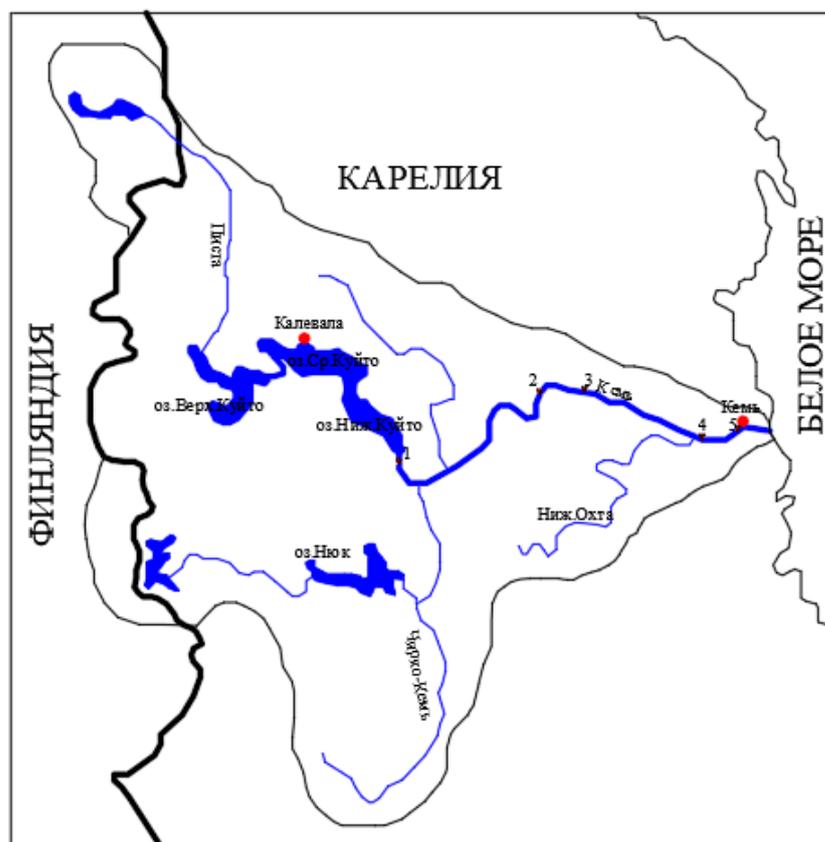


Рисунок 1.2 – Схема бассейна реки Кемь с каскадом ГЭС, где 1- Юшкозерская ГЭС; 2- Белопорожская ГЭС; 3- Кривопорожская ГЭС; 4- Подужемская ГЭС; 5- Путкинская ГЭС.

Система озер Куйто имеет дугообразную вытянутую на 140 км в широтном направлении форму. В вершине дуги, на озере Среднее Куйто расположен районный центр – город Калевала. Между собой озера связаны протоками. Длина протоки между озером Верхнее Куйто и Среднее Куйто составляет около 8 км и частично проходит по озеру Алаярви [15].

Система озер Куйто имеет тектоническое происхождение и существенные глубины.

После строительства плотины на реке Кемь в 1956 году озера Среднее и Нижнее Куйто были превращены в водохранилища.

Верхнее Куйто отличается сильно изрезанной береговой линией, состоит из трех крупных вытянутых заливов – Войницкий, Вокнаволоцкий, Ювалакшский и центральной части. На озере Верхнее Куйто находится большее количество островов (178), чем суммарно на двух других озерах.

Наибольшая длина озера – 42 км, ширина доходит до 20 км, а максимальная глубина – 44 м [15].

Озеро Среднее Куйто через протоки и небольшое озеро Алаярви соединяется с озером Верхнее Куйто. Ширина озера Среднее Куйто составляет 11,7 км, длина – 41,8 км, глубина доходит до 34 метров. Форма озера более правильная и береговая линия менее изрезана, количество островов насчитывается порядка 39.

Через Луусалменский пролив озеро Среднее Куйто соединяется с озером **Нижнее Куйто**. Длина озера достигает 30 км, а ширина всего 7,5 км, максимальная глубина – 33 м. Количество насчитываемых островов достигает 48 [15].

Система озер Куйто замерзает в ноябре, вскрывается в начале мая.

До строительства первой ГЭС (Путкинская в 1967 г.) озера использовались для сплава леса [15].

1.5 Общая характеристика водного режима

Все реки территории Карелии имеют смешанное питание с преобладанием снегового. В годовом ходе уровня воды четко выражены четыре фазы: весеннее половодье, летняя межень, осенне-зимний период и зимняя межень. Эти фазы более отчетливо выражены на реках с малой озерностью. На реках с большим процентом озерности и в истоках из озер гидрографы имеют более сглаженный вид. На этих реках наблюдаются сравнительно невысокое растянутое весеннее половодье и нечетко выраженные паводки [3].

Распределение весеннего (снегового), дождевого и грунтового стока находится в прямой зависимости от физико-географических факторов: рельефа,

характера почво-грунтов, озерности водосборов и расположения озер по длине реки.

Для рек с большим процентом озерности водосборов и для участков рек, расположенных у истоков из больших озер, отделить долю грунтового стока от озерных вод, аккумулированных озерами в предшествующий теплый период, не представляется возможным.

Весеннее половодье является наиболее многоводной фазой и составляет 40-50% годового стока. Весеннее половодье, в основном, имеет один пик, исключением являются годы, когда наблюдается значительный возврат холода, приводящий к временному снижению интенсивности снеготаяния и спаду уровней с последующим повышением при потеплении. На отдельных участках шугоносных рек почти ежегодно наблюдается два пика: первый в результате промыва шуги на вышележащих участках, второй – от снеготаяния. В некоторые годы двух- и даже трехпиковые половодья обусловлены выпадающими осадками, которые накладываясь на спад весеннего половодья, вызывают повышение уровня [3].

Подъемы уровня от снеготаяния начинаются в среднем в третьей декаде апреля на р. Кемь. Подъем уровня в истоках и на небольших реках обычно проходит за 13-18 дней, а на более крупных реках и реках с большим процентом озерности – за 25-30 дней. Наивысших уровней половодья достигает преимущественно в первой декаде мая, за исключением больших рек и рек, вытекающих из озер, где пик половодья проходит во второй декаде мая. Пик половодья держится 1-3 дня, затем начинается медленный спад, который заканчивается в июне-августе в зависимости от характера реки. Спад обычно продолжается от 30 до 60 дней. Общая продолжительность половодья составляет от 40 до 100 дней. Наивысшие уровни весеннего половодья являются, как правило, наивысшими годовыми [3].

Летняя межень на большинстве рек начинается с конца спада половодья и нарушается подъемами уровня воды от дождей. Четко выделяется летняя межень

только на реках с малым процентом озерности. Уровень воды рек, на которых расположены ГЭС, искажается их работой в течение года.

Осенне-зимний период обычно начинается в конце сентября-начале октября подъемом уровня воды от дождей, превышающим летнюю межень до 1 м. На многих реках с появлением ледяных образований образуются зажоры. В отдельные годы подъемы уровня от зажоров достигают уровней высокого половодья, а иногда превышают их.

Зимней межени свойственен медленный спад уровней, характеризующий иссякание стока. В некоторые зимы плавный ход уровня нарушается незначительным подъемом от оттепелей и очень редко от зажоров. Продолжительность зимней межени для большинства рек территории 130-150 дней. Низшие зимние уровни обычно наступают в конце марта-начале апреля и являются, как правило, низшими годовыми [3].

1.6 Описание гидрологических и озерных постов

р.Кемь – с.Юшкозеро

Пост расположен в 1 км от истока реки из оз. Юшкозеро, в 3 км ниже села. Прилегающая местность мелкохолмистая, заболоченная, поросшая смешанным лесом.

Долина реки неясновыраженная, прямая. Склоны пологие, заболоченные.

Русло реки прямолинейное, шириной в межень 125-140 м, песчаное, местами заиленное, устойчивое. У правого берега зарастает водной растительностью. Берегами русла являются склоны долины, правый высотой 1,5-2,0 м, левый более высокий, оба затопляемые.

В 0,5 км ниже водпоста образуются заторы льда.

Водпост находится на правом берегу, состоит из свай и 2 железобетонных реперов: основной репер №10 СЗУГМС 1956 г. с высотой 90,610 мБС в 2,5 м к ЮВ от репера №38 УГМС КФССР 1953 г. в 22 м от уреза воды и репер №38

УГМС КФСР 1953 г. с высотой 91,78 мБС в створе водпоста на правом берегу. Высоты реперам переданы нивелировкой IV класса.

Высота нуля графика 88,11 мБС.

Уклонные водпосты расположены в 293 м выше и 285 м ниже основного водпоста.

Гидроствор №1 совпадает со створом основного водпоста. Пробы на химический состав берутся на гидростворе №1.

Температура воды измеряется около водпоста у берега, толщина льда – в створе водпоста на середине реки и у правого берега [4][5].

р.Кемь – с.Панозеро

Станция расположена в 0,5 км выше села.

Рельеф прилегающей местности – мелкохолмистый, с большим количеством болот. Местность покрыта хвойным лесом.

Долина реки трапецеидальная, прямая, шириной около 1,5 км. В 1,5 км ниже водпоста долина расширяется до 2,0 км. Склоны умеренно крутые, высотой 5-8 м.

Русло реки прямолинейное, песчаное, устойчивое. У правого берега незначительно зарастает водной растительностью. Берега умеренно крутые, высотой над меженным уровнем воды от 1 до 2 м, сложены песчано-глинистыми грунтами и торфяниками.

В 0,7 км ниже водпоста – остров длиной 1,5 км, шириной 200 м.

Водпост находится на правом берегу, состоит из свай и дер.репера №2 УГМС КФСР 1949 г. на правом берегу, в створе водпоста, с отметкой 85,440 м абс.

Абсолютные отметки переданы нивелировкой IV класса 1954 г.

Отметка нуля графика 81,53 м абс.

Температура воды измеряется у берега около водпоста, толщина льда – в створе водпоста на середине реки у правого берега [4].

р.Кемь – пос.Шомба

Пост расположен в 2,7 км ниже впадения реки Шомбы.

Водпост находится на левом берегу и состоит из свай и двух железобетонных реперов в одном створе: основной репер №1 СЗУГМС 1960 г. с высотой 61,53 мБС и репер №2 СЗУГМС 1960 г. с высотой 61,07 мБС. Высоты реперам в 1960 г. переданы нивелировкой IV класса.

Высота нуля графика 55,50 мБС.

Уклонных водпостов нет.

Гидроствор №1 совпадает со створом основного водпоста. В период скопления шуги в русле на гидростворе №1 измерение расхода воды производится на временном гидростворе в 400-450 м ниже основного створа водпоста [4][5].

р.Кемь – с.Подужемье

Пост расположен в селе, в 5 км ниже впадения р. Охты.

Рельеф прилегающей местности в основном мелкохолмистый, отдельные холмы достигают 30 м высоты.

Долина реки V-образная, прямая, шириной 200-300 м. Склоны крутые до обрывистых, открытые, часто рассечены долинами ручьев, покрыты преимущественно хвойным лесом.

Русло реки прямолинейное, шириной в межень 120-150 м, суглинисто-каменистое, устойчивое. Правый берег крутой, высокий; левый – пологий, с поймой выше поста, достигающей ширины 40-50 м.

В 0,5 и 1,5 км ниже водпоста наблюдаются заторы льда. В осенне-зимний период наблюдается образование шуги.

Водпост находится на левом берегу и состоит из свай и 2 реперов: репер №5 бетонный столб УВВП 1917 г. с высотной отметкой 22,990 мБС на левом берегу в 36,3 м ниже водпоста, и репер №9 – марка УГМС 1942 г. с высотой 27,33 мБС, зацементированная в скалу, за домом г-на Антонова. Высоты реперам в 1937 г. переданы нивелировкой IV класса.

Высота нуля графика 19,07 (1955 г.); 18,99 мБС (1965 г.)

Уклонные водпосты расположены в 500 м выше и ниже основного водпоста.

Гидроствор №1 совпадает со створом основного водпоста, гидроствор №2 – в 2 км выше основного водпоста, над порогом «Вочаж», гидроствор №3 – в 350 м ниже основного водпоста.

Пробы на химический состав берутся на гидростворе №1 [4][5].

р.Кемь – г.Кемь

Станция расположена в верхней части города.

Рельеф прилегающей местности среднехолмистый. Местность открытая, с левого берега занята постройками г.Кемь. Правобережная часть занята сенокосными угодьями и смешанным лесом, заболоченная.

Долина реки на участке станции распластываясь переходит в приморское плато. Река течет двумя рукавами, правый из них – главное русло, шириной 170-180 м, с высоким открытым левым берегом, занятым постройками города. Правый берег главного русла более низкий, с небольшой луговой поймой, залесен. Левый рукав более узкий, протекает среди города, разделяя его на 2 части, длина рукава – 1,7 км.

В 200 м ниже водпоста наблюдаются зажоры и заторы льда.

Водпост находится на левом берегу главного русла, состоит из свай и 3 реперов: дер.репер №1 УГМС КФССР 1950 г. в створе водпоста с отметкой 5,974 м абс., потайной жел-бет. Репер №2 УГМС КФССР 1950 г. в 27,4 м от репера №1, в 12,5 м выше створа водпоста, с отметкой 8,256 м абс, репер №3 – марка УГМС КФССР 1950 г. в скале, в 88 м к ЗСЗ от репера №1, с отметкой 16,337 м абс.

Абсолютные отметки реперам переданы нивелировкой IV класса УГМС в 1950 г.

Отметка нуля графика 1,00 м абс.

Температура воды измеряется около водпоста у левого берега, толщина льда – в створе водпоста у берега и на середине [4][5].

оз.Верхнее Куйто – с.Войница

Пост расположен в селе в северо-западной части озера, на западном берегу, в 2,5 км к западу от впадения р. Войницы.

Прилегающая местность – среднехолмистая, местами заболоченная, поросшая смешанным лесом.

Берег озера на участке поста высокий, пологий, незатопляемый, песчано-каменистый, занят постройками. Дно озера песчано-илистое, устойчивое. Прибрежная зона незначительно зарастает водной растительностью.

Водпост состоит из свай и двух реперов в одном створе: основной репер №3 – насечка на скале УГМС КФССР 1949 г. с высотой 106,06 мБС, и репер №4 УГМС КФССР 1954 г. с высотой 105,85 мБС. Высоты реперам были переданы в 1959 г. нивелировкой IV класса.

Высота нуля графика 102,08 мБС (1965 г.); 102,24 м абс (1955 г.).

Температура воды измеряется около водпоста у берега, толщина льда – в створе водпоста у берега и в 100 м от берега [4][5].

оз.Среднее Куйто – с.Ухта (пгт.Калевала)

Пост расположен в селе, на северном берегу озера в 0,6 км к юго-западу от устья р. Ухты.

Прилегающая местность – мелкохолмистая. В районе села, в радиусе 2-3 км, местность открытая, занята лугами и пашней, далее покрта хвойным лесом.

Склон озерной котловины в районе поста крутой, открытый, сложен песками и камнем. Берег и дно озера около поста пологие, песчано-каменистые, устойчивые.

В связи с постройкой лесосплавной плотины в истоке р. Кемь, нормальный уровень озера с февраля 1956 г. поднят и однородность ряда уровенных наблюдений нарушена.

Водометное устройство состоит из свай и двух железобетонных реперов в одном створе: основной репер №4 СЗУГМС 1958 г. с высотой 107,055 мБС в 12,4 м от репера №5 в сторону от озера, и репер №5 СЗУГМС 1958 г., с высотой 104,54 мБС. Высоты реперам в 1958 г. были переданы нивелировкой IV класса.

Высота нуля графика 99,79 мБС.

До 1 октября 1958 г. водометное устройство находилось в 0,6 км к северо-западу, близ впадения р.Ухты [4][5].

оз.Нижнее Куйто – д.Нурмилакша

Пост расположен в 1,3 км к северо-востоку от деревни.

Прилегающая к озеру местность мелкохолмистая, местами переходящая в среднехолмистую, покрыта хвойным лесом.

Береговая линия озера слабо изрезана. Берег пологий, песчаный. Дно озера устойчивое.

Водпост расположен в губе и состоит из свай и 2 реперов: репер №1 – марка УГМС КФССР 1954 г. с отметкой 6,000 м усл., репер №2 – несечка на скале УГМС КФССР 1954 г. с отметкой 6,090 м усл.

Отметка нуля графика 3,00 м усл.

Температура воды измеряется в створе водпоста у берега, толщина льда – в 0,9 км к СВ от д.Нурмилакша у берега и в 100 м от него.

оз.Нижнее Куйто – пос.Юряхма

Пост расположен в поселке. В юго-восточной части озера, в 0,5 км к югу от водпоста – исток реки Кемь, где расположена лесосплавная плотина, работа которой искажает естественный ход уровня.

Водпост находится в юго-восточной части озера в заливе Еужи-ярви, в 0,5 км к северу от лесосплавной плотины и состоит из свай и двух железобетонных реперов в одном створе: основной репер №1 СЗУГМС 1957 г. с высотой 103,811 мБС, в 3 м от репера №2 (в сторону озера) и железобетонный репер №2 СЗУГМС 1957 г. с высотой 103,77 мБС. Высоты реперам в 1958 г. были переданы нивелировкой IV класса.

Высота нуля графика 100,00 мБС.

Пробы на химический состав берутся в створе водпоста в 200 м от берега [4][5].

2. Исходная база данных

Для решения поставленных задач были собраны и проанализированы значения ежедневных уровней воды за 1955 и 1965 гг. на реке Кемь по пяти гидрологическим постам, а также по четырем водомерным постам на озерах Нижнее Куйто, Среднее Куйто и Верхнее Куйто (см. таблицу 2.1).

Выбор ежедневных уровней воды за 1965 год был основан на предположении об отсутствии частичной и полной известной зарегулированности исследуемого водного объекта (р.Кемь) посредством каскада ГЭС (пуск Путкинской ГЭС 1967 г.), а также за 1955 год, когда еще не состоялся пуск лесосплавной плотины на р.Кемь (в 1956 г.), где озера Среднее и Нижнее Куйто были превращены в водохранилища.

Для обзора формирования водного режима в следствие климатических особенностей региона в рамках выбранных календарных лет, была отобрана ближайшая метеорологическая станция к участку исследования – Кемь Порт (см. таблицу 2.2).

Схема расположения гидрологических и озерных постов, а также метеорологической станции представлена на рисунке 2.1.

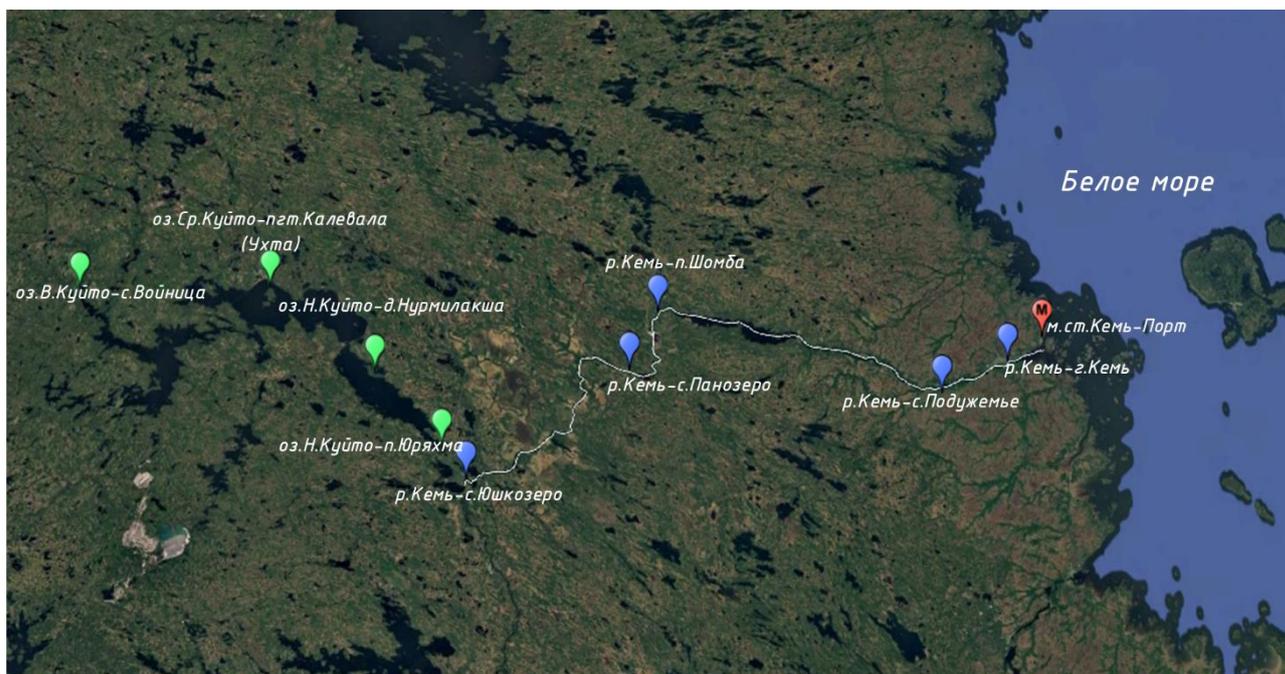


Рисунок 2.1 – Схема гидрологической и метеорологической изученности исследуемых водных объектов

Таблица 2.1 – Гидрологическая изученность р. Кемь и системы озер Куйто

Водный объект-пост	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Высота нуля графика		Координаты	
			абс. м	усл. м		
р.Кемь – с.Юшкозеро	172	19800	88,11	7,0	64,47	32,08
р.Кемь – с.Панозеро	120	24000	18,53	6,0	64,59	32,53
р.Кемь – пос.Шомба	84	24700	55,50	—	65,50	33,10
р.Кемь – с.Подужемье	18	27600	18,99	—	64,54	34,18
р.Кемь – г.Кемь	3,8	28200	1,00	—	64,57	34,37
оз.Верхнее Куйто – с. Войница	—	298	101,24	6,20	65,11	30,19
оз.Среднее Куйто – с.Ухта (пгт Калевала)	—	257	99,79	7,0	65,10	31,13
оз. Нижнее Куйто – пос. Юряхма	—	141	99,94	—	64,50	32,10
оз. Нижнее Куйто – д. Нурмилакша	—	141	99,15	3,00	65,00	31,43

Таблица 2.2 – Сведения о метеорологической станции

Индекс WMO	Название метеостанции	Координаты		Высота метеоплощадки, м	Год начала наблюдений
		Широта	Долгота		
22520	Кемь-порт	64°59'49.01"	34°47'26.01"	7	1916

База исходных гидрологических и метеорологических данных была сформирована с использованием Гидрологических ежегодников, автоматизированной информационной системы государственного мониторинга

водных объектов (АИС ГМВО), и также информационного интернет ресурса meteo.ru.

3. Расчетная часть

3.1 Построение графиков хода уровней воды

3.1.1 Обзор режима водных объектов за 1955 год

С учетом гидрологической обстановки, наблюдаемой на водомерных постах исследуемых водных объектов в пределах 1955 года, выделяются следующие сезоны: январь-апрель – зимний; май – весенний; июнь-сентябрь – летний; октябрь-декабрь – осенне-зимний.

В зимний сезон (январь-апрель) река питается за счет грунтовых вод, а также сработки озер, расположенных на водосборе, которые обеспечивают медленное снижение уровня воды вплоть до установления весеннего половодья. Для реки Кемь в холодный период года характерно скопление ледовых явлений в порожистых участках русла (заторы/зажоры), что вызывает подпор и подъем уровней воды (см. рисунки 3.5-3.8).

Период, характеризующийся началом весеннего половодья, установился в момент закрепления положительной среднесуточной температуры воздуха – 20 апреля на реке и на 8-10 дней больше на системах озер Куйто (см. рисунок 3.1). Процесс таяния снежного покрова на территории водосбора сопровождался активным выпадением атмосферных осадков, что привело к увеличению уровней весеннего половодья. Продолжительность его составила в среднем по реке Кемь 134 дня, на системе озер Куйто – 141 день. Наступление максимальных уровней воды весеннего половодья на реке было раньше, чем на озерах. Однако наступление осеннего паводка было раньше выявлено на озерах, чем на реке Кемь. Половодье однопиковое. Наивысшие уровни половодья являются максимальными в исследуемом году. В таблице 3.1 представлены наивысшие уровни воды на постах.

Таблица 3.1 – Наивысшие уровни воды на постах, 1955 г.

Водный объект-пост	Наивысший уровень половодья		Наивысший уровень осеннего паводка	
	см	Дата	см	Дата
р. Кемь – с. Юшкозеро	339	5/VI	201	5/XII
р. Кемь – с. Панозеро	338	29/V	274	26/XI

Водный объект-пост	Наивысший уровень половодья		Наивысший уровень осеннего паводка	
	см	Дата	см	Дата
р. Кемь – с. Подужемье	350	22/V	196	09/XII
р.Кемь – г.Кемь	427	22/V	356	19/XII
оз. Нижнее Куйто – с. Юряхма	288	21/VI	163	25/XI
оз. Среднее Куйто – с. Калевала	203	25/VI	80	21/XI
оз. Верхнее Куйто – с. Войница	196	01/VI	73	23/XI

Период летней межени имеет слабовыраженный характер. Она представляет собой спад уровней весеннего половодья, где наиболее ранняя дата установления минимального уровня летней межени на р. Кемь – 9 сентября на (р.Кемь – с.Подужемье), на системе озер Куйто – 12 сентября (оз.Верхнее Куйто – с.Войница), наиболее поздняя на реке Кемь – 15 сентября (р.Кемь – с.Юшкозеро), на системе озер Куйто – 12 октября (оз.Среднее Куйто – с.Ухта). Затем спад уровней сменяется подъемом, связанным с обильными осенними осадками (см. рисунки 3.1- 3.4).

Осенне-зимний период характеризуется дождевыми паводками. Также в декабре наблюдается подъемы уровня воды в результате заторно-зажорных явлений, связанных со скоплением шуги на порожистых участках реки Кемь.

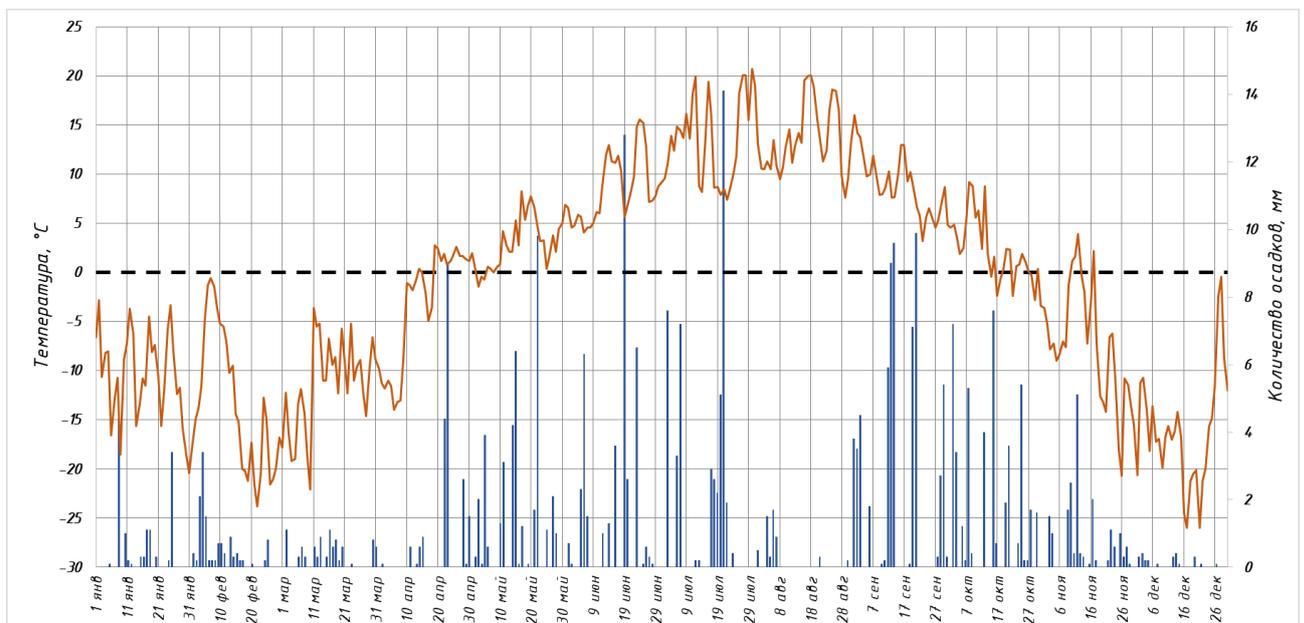


Рисунок 3.1 – График хода средней температуры воздуха и сумма осадков, м.ст. Кемь-Порт, 1955 год

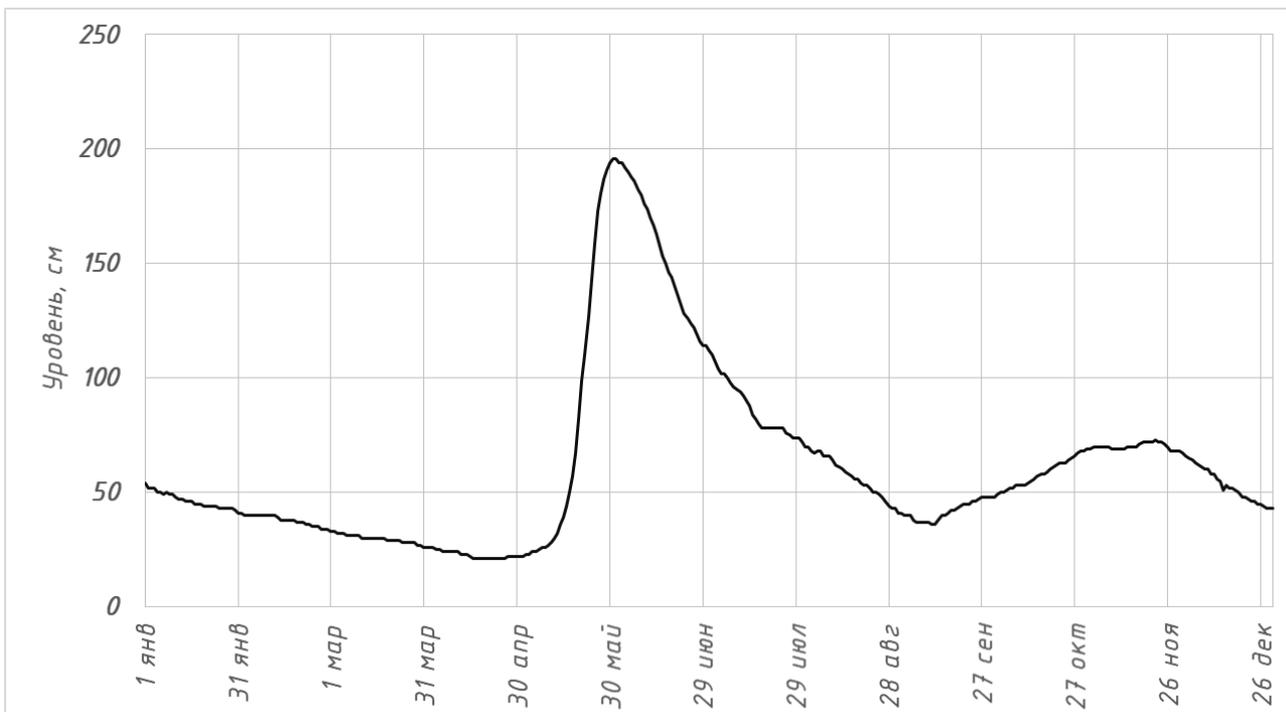


Рисунок 3.2 – График хода уровней воды оз.Верхнее Куйто – с.Войница, 1955 год

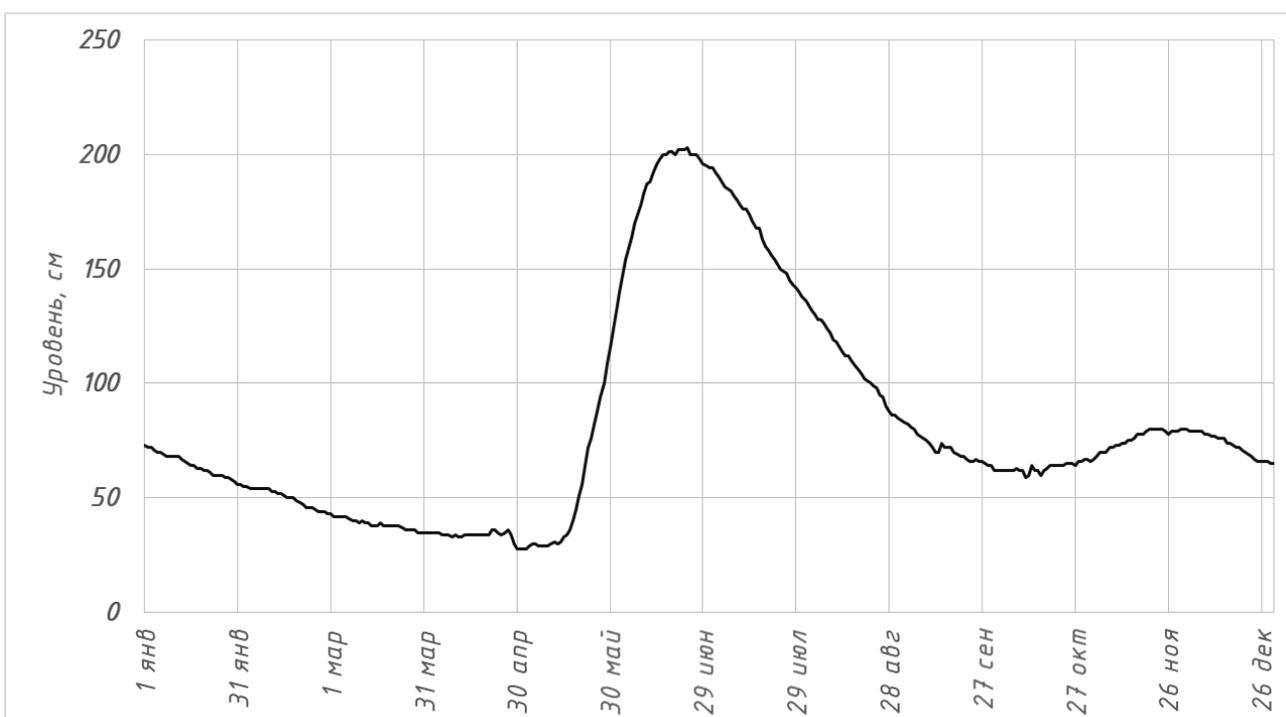


Рисунок 3.3 – График хода уровней воды оз.Среднее Куйто – с.Ухта, 1955 год

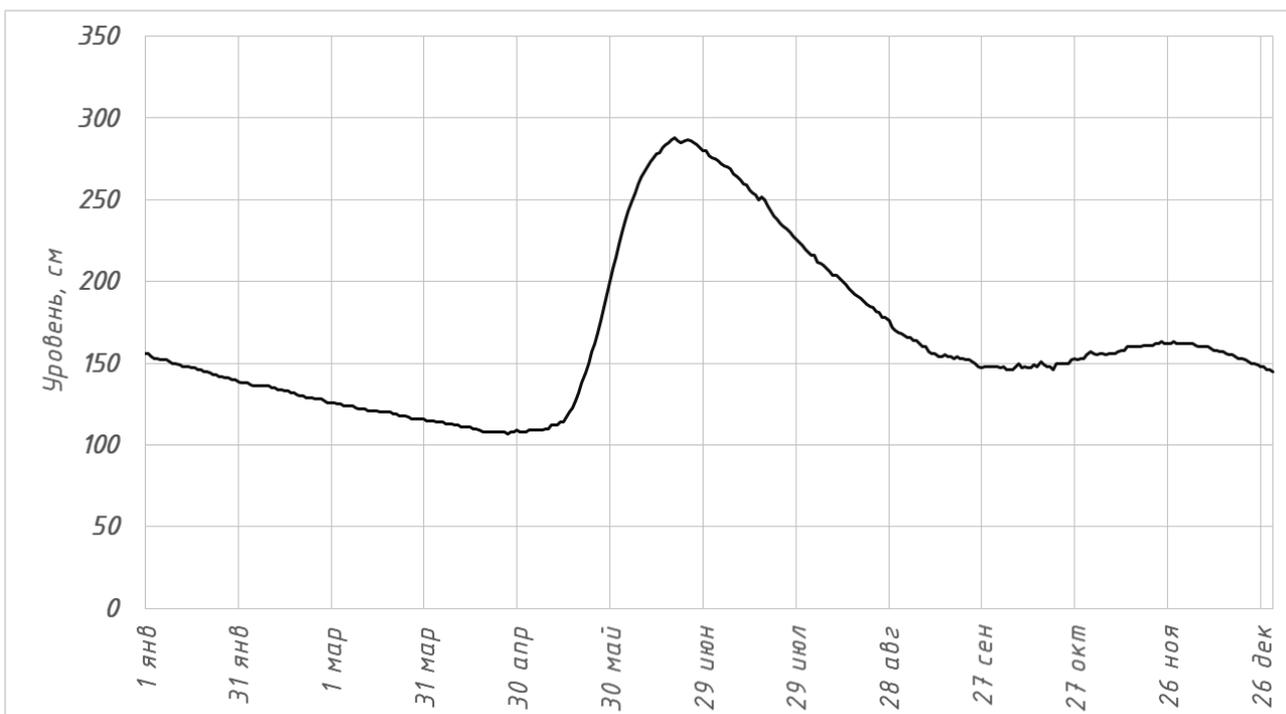


Рисунок 3.4 – График хода уровней воды оз.Нижнее Куйто – д.Нурмилакша, 1955 год

По представленным графикам уровня воды на озерах наблюдается трансформация пика половодья, начиная от озера Верхнее Куйто, где период половодья имеет наиболее выраженный острый пик, который затем приобретает более сглаженный и распластаный характер на озерах Среднее Куйто и Нижнее Куйто.

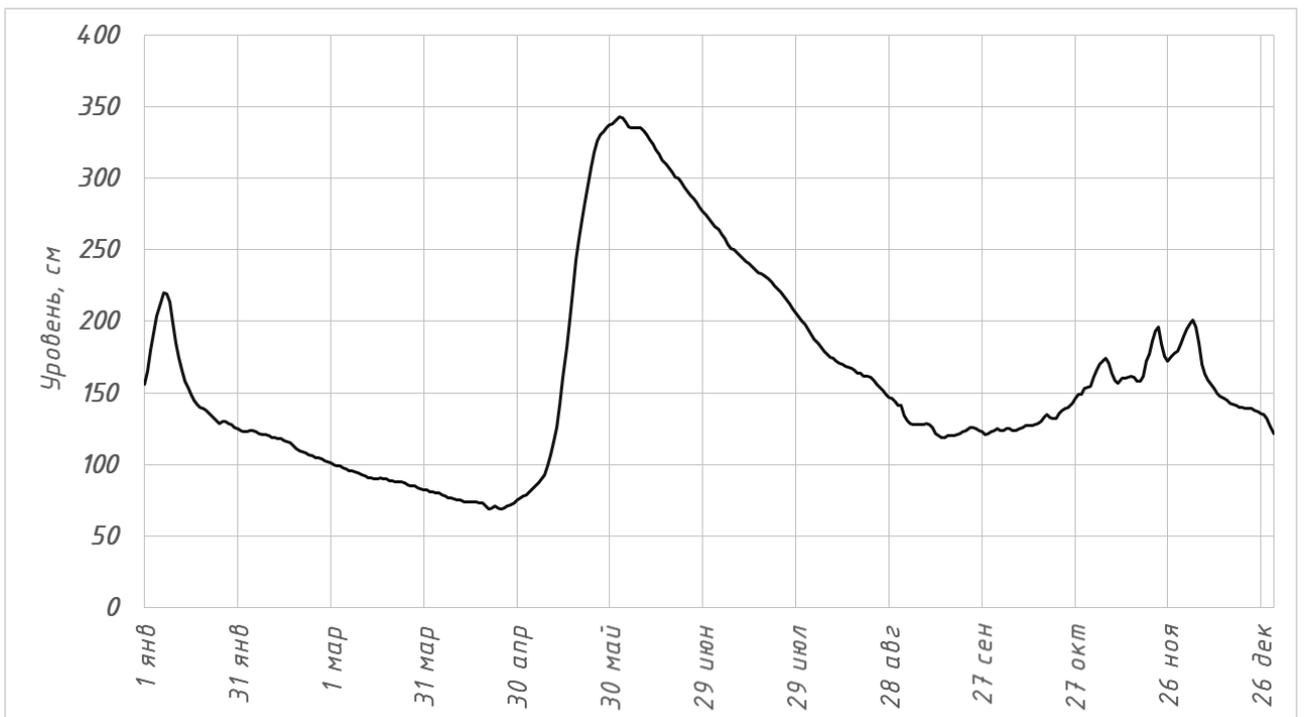


Рисунок 3.5 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Юшкозеро, 1955 год

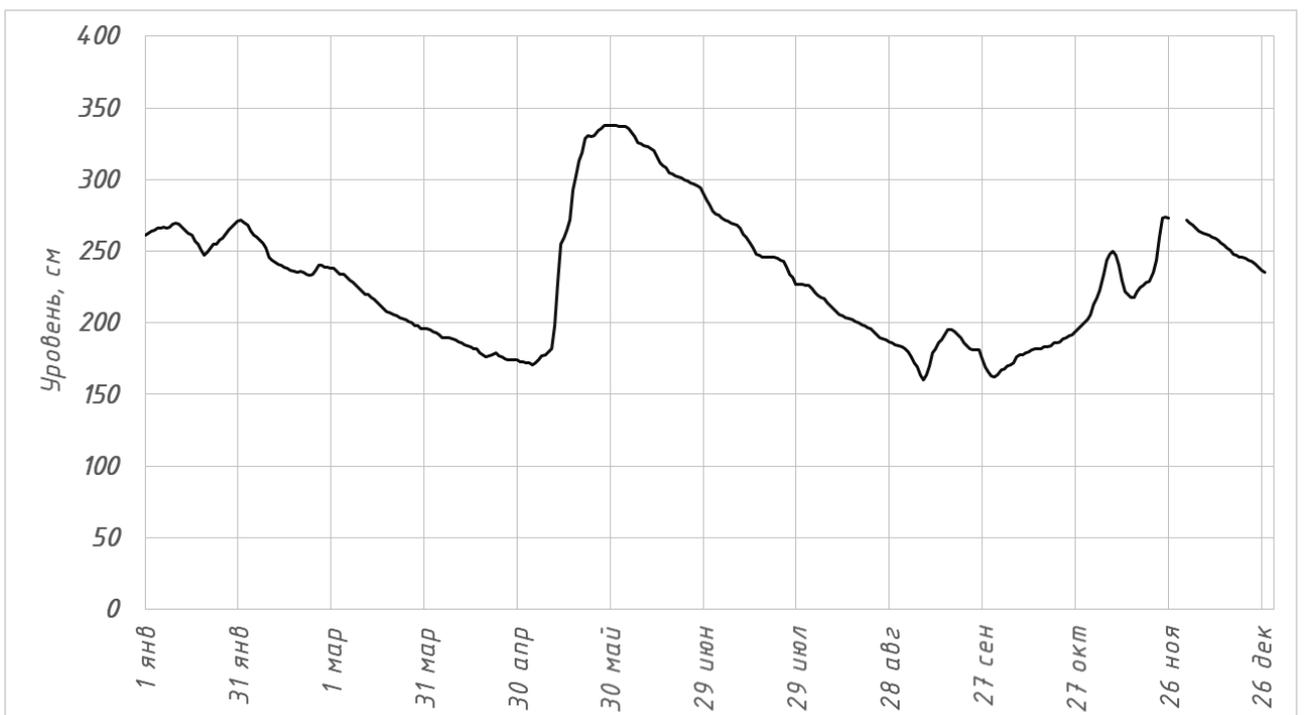


Рисунок 3.6 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Панозеро, 1955 год

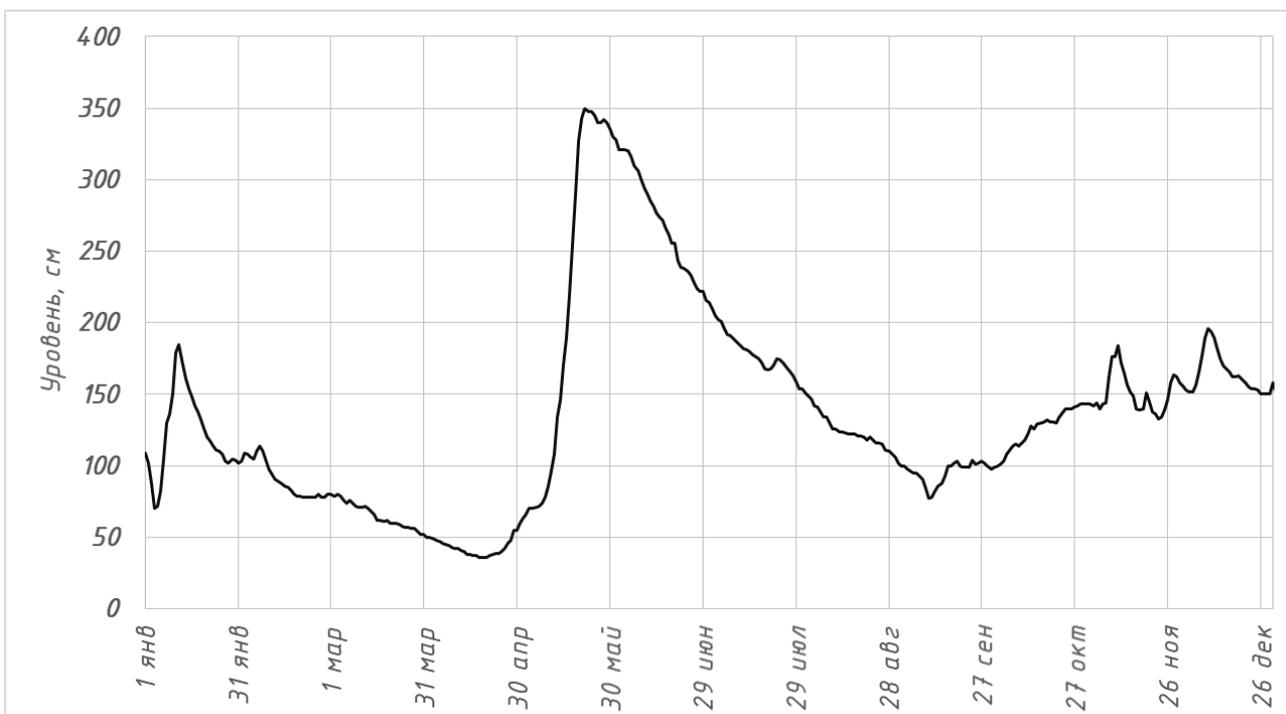


Рисунок 3.7 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Подужемье, 1955 год

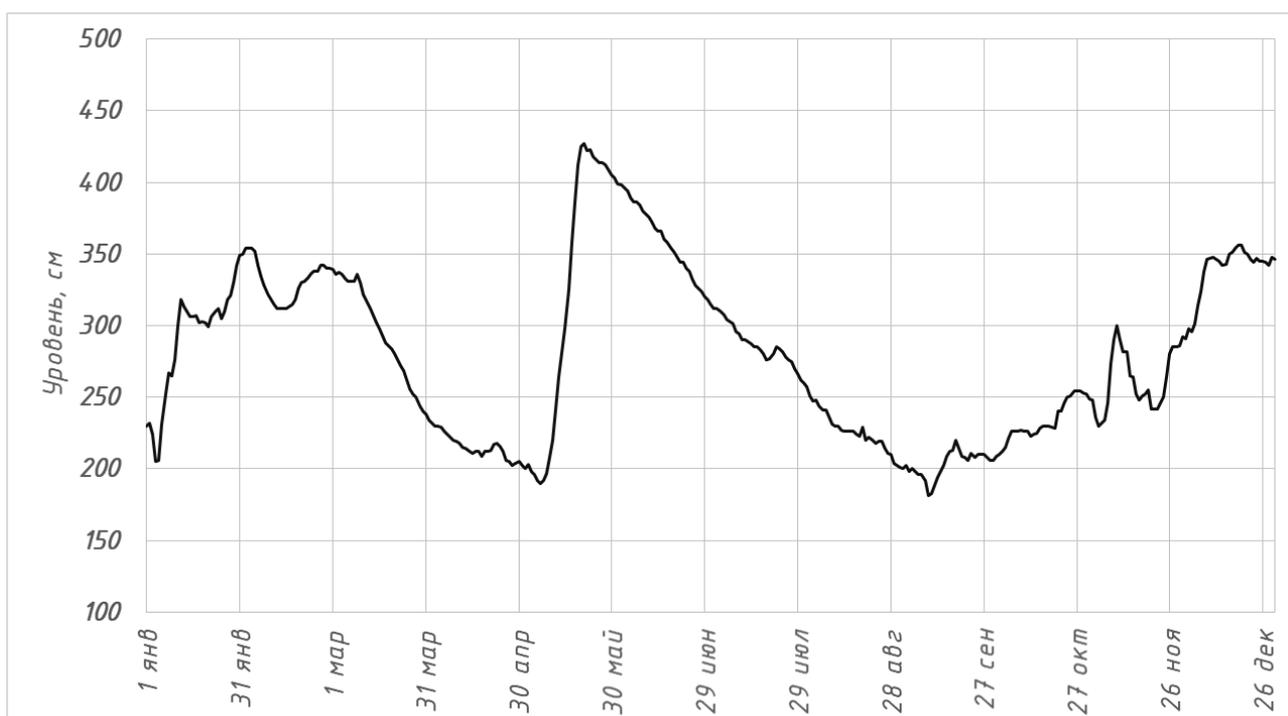


Рисунок 3.8 – График хода уровней воды р.Кемь – г.Кемь, 1955 год

По графикам хода уровней воды на реке Кемь можно наблюдать как меняется плавность колебания уровней по длине реки от истока к устью. Например, на рисунке 3.5 (р.Кемь –с.Юшкозеро) наблюдается плавный ход ежедневных уровней воды, а на рисунке 3.8 (р.Кемь – г.Кемь) плавность

сменяется многопиковостью хода уровней воды. Это связано с озерностью, которая составляет 13,8% в верхней части бассейна р.Кемь до притока р.Чирко-Кемь. Именно озера влияют на сглаженность годового цикла, выравнивая гидрографы, увеличивая минимальные уровни воды.

3.1.2 Обзор режима водных объектов за 1965 год

Во временных рамках календарного 1965 года с учетом гидрологической обстановки на исследуемом водном объекте выделяются следующие сезоны: январь-март – зимний; апрель-май – весенний; июнь-сентябрь – летний; октябрь-декабрь – осенне-зимний.

Календарный 1965 год начинается с меженного зимнего периода, продолжающегося с октября прошлого года. Питание реки Кемь в этот этап осуществляется за счет грунтовых вод, а также сработки озер, расположенных на водосборе. Это обеспечивает постепенное снижение уровня воды в реках до конца зимней межени. Ход уровня воды в начале зимы искажается заторно-зажорными явлениями, вызывающими его подъем.

Река Кемь имеет смешанное преимущественно снеговое питание, однако за счет высокого коэффициента озерности водосбора (12% ближе к истоку система озер Куйто, далее снижение коэффициента до 11,4% Панозеро), снеговое половодье аккумулируется, что обеспечивает высокую водность в период межени.

Быстро растущая температура воздуха, начиная с 11 апреля, способствовала незамедлительному и резкому таянию снежного покрова и сбросу талых вод в русло реки Кемь.

Летняя межень не имеет выраженного характера, а представляет собой постепенный спад уровней воды весеннего половодья, затем переходящий в подъем благодаря обилию осенних осадков (см рисунок 3.9).

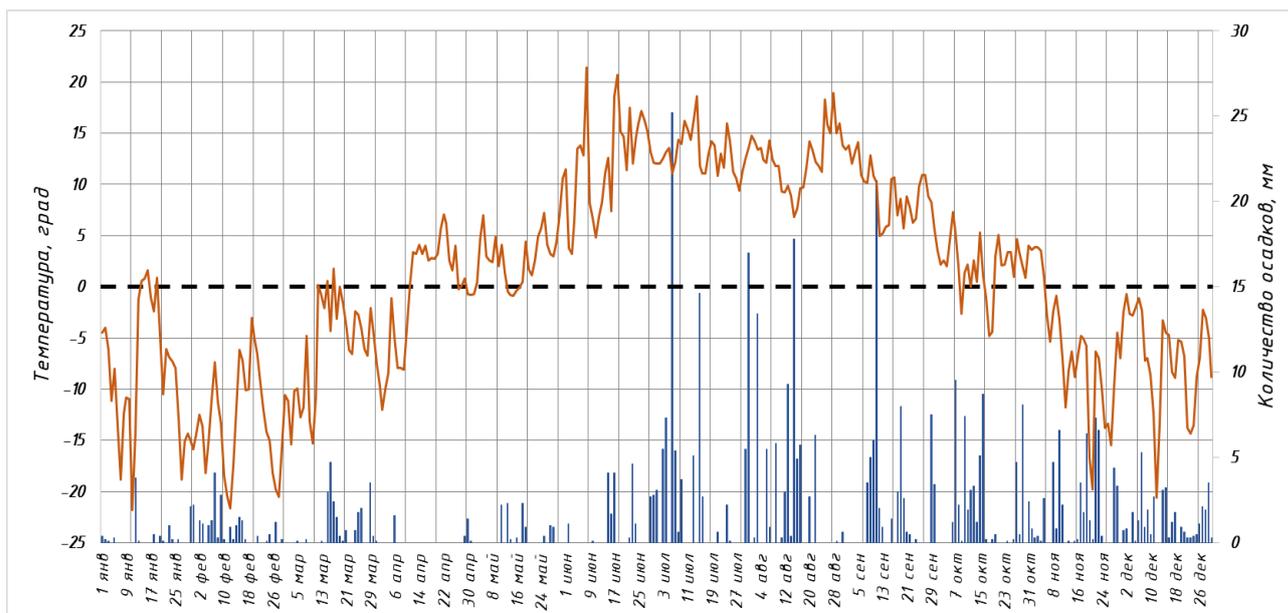


Рисунок 3.9 – График хода средней температуры воздуха и сумма осадков, м.ст. Кемь-Порт, 1965 год

Из-за большого количества осадков, выпавших в осенний сезон, уровни воды были все время высокими, что в результате на постах, за исключением оз. Верхнее Куйто – с.Войница, превысили наивысшие уровни весеннего половодья.

Наиболее ранняя отметка наивысшего уровня воды весеннего половодья фиксируется на озере Верхнее Куйто в Войницком заливе, где величина его составляет 207 см, и только через месяц добегают до озера Нижнее Куйто, которое является истоком реки Кемь.

В таблице 3.2 представлены наивысшие уровни воды за период половодья и осеннего паводка.

Таблица 3.2 – Наивысшие уровни воды на постах, 1965 г.

Водный объект-пост	Наивысший уровень половодья		Наивысший уровень осеннего паводка	
	см	Дата	см	Дата
р. Кемь – с. Юшкозеро	207	19/VIII	242	01/XII
р. Кемь – с. Подужемье	188	15/VIII	291	21/XII
р. Кемь – с. Шомба	216	16/VIII	401	30/XI
оз. Нижнее Куйто – с. Юряхма	210	21/VI	231	01/X
оз. Среднее Куйто – с. Калевала	216	20/VI	225	08/X
оз. Верхнее Куйто – с. Войница	110	19/V	110	27/IX

Также в осенние месяцы можно отметить образование ледовых явлений, такие как шуга, приводящие к заторам на порожистых участках реки Кемь и оказывающие воздействие на подъем уровня воды.

Ниже представлены графики хода уровня воды на постах реки Кемь и озерах системы Куйто.

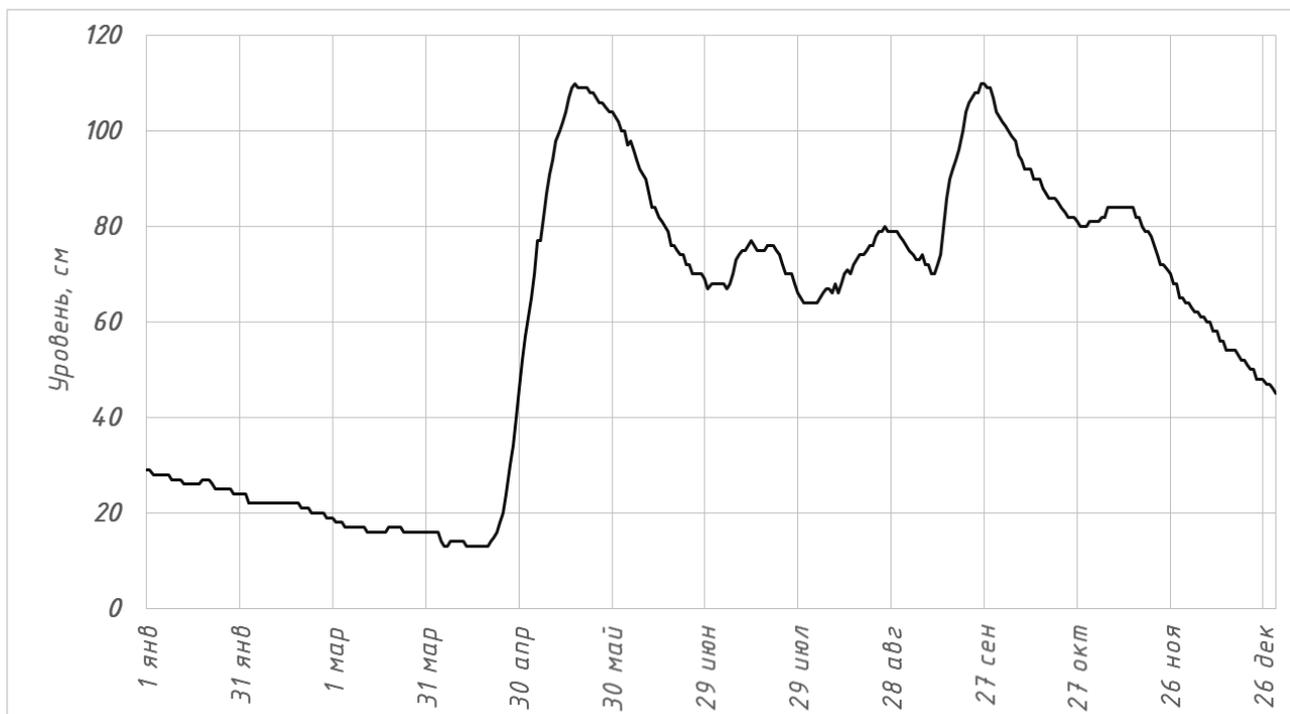


Рисунок 3.10 – График хода уровней воды оз.Верхнее Куйто – Войница, 1965 год

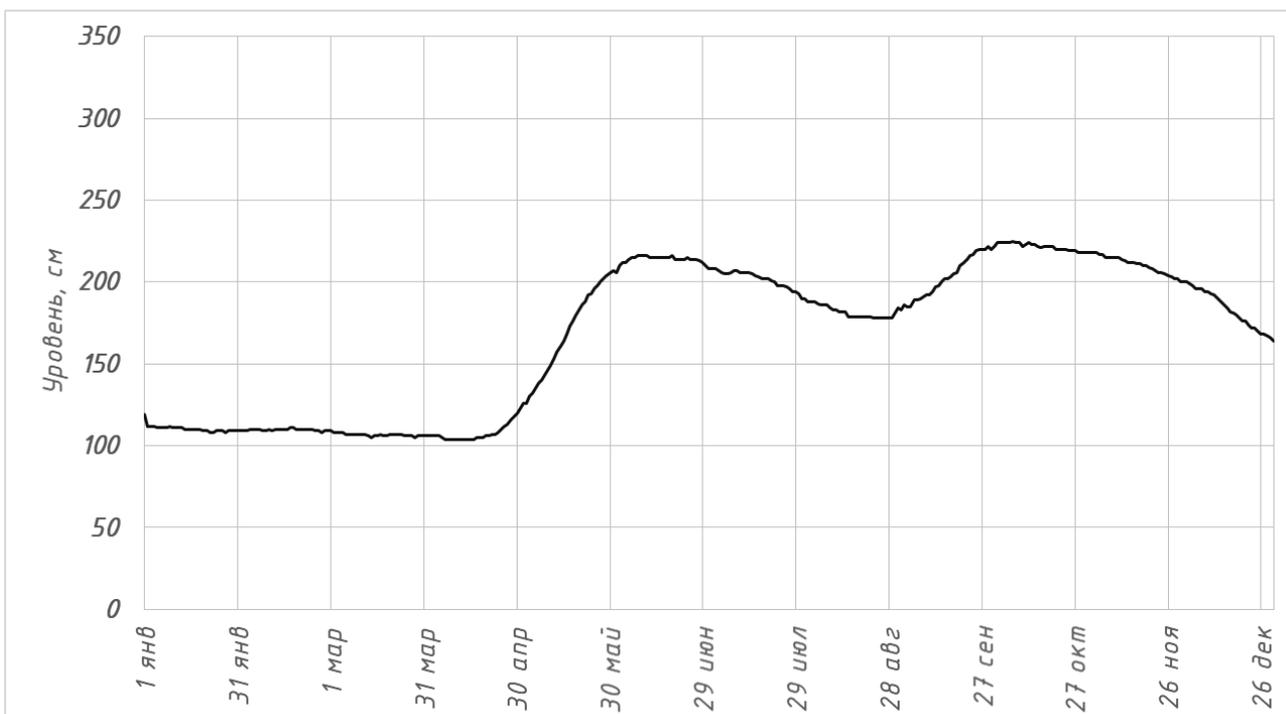


Рисунок 3.11 – График хода уровней воды оз.Среднее Куйто – с.Ухта, 1965 год

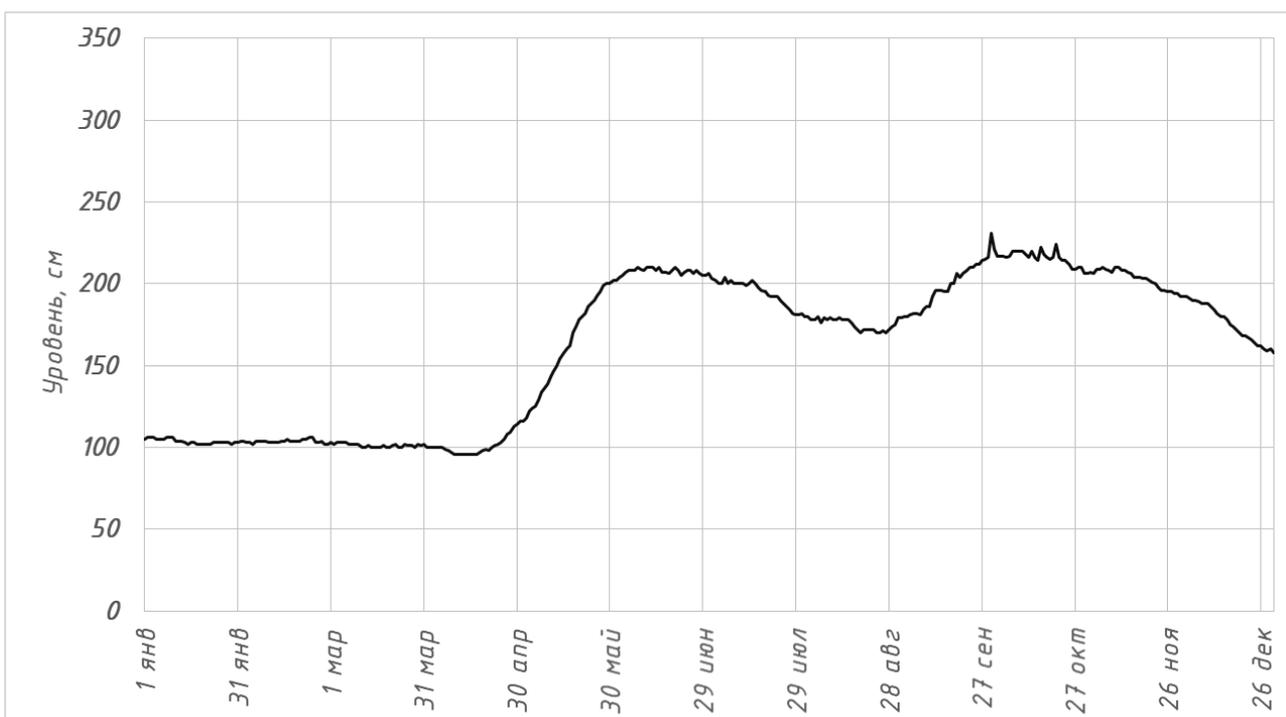


Рисунок 3.12 – График хода уровней воды оз.Нижнее Куйто – д. Юряхма, 1965 год

Ход ежедневных уровней воды за период календарного 1965 года отличается от 1955 года прежде всего отсутствием более выраженной летней межени. Из-за обилия атмосферных осадков, половодье практически сразу

сменяется паводочным осенним периодом, максимальные уровни которого превышают наивысшие уровни половодья. Также, как и на графиках хода ежедневных уровней воды за 1955 год на системе озер Куйто происходит трансформация пика половодья от оз.Верхнее Куйто к оз.Нижнее Куйто. Характеризуется приобретением более плавного, сглаженного характера и менее выраженного пика.

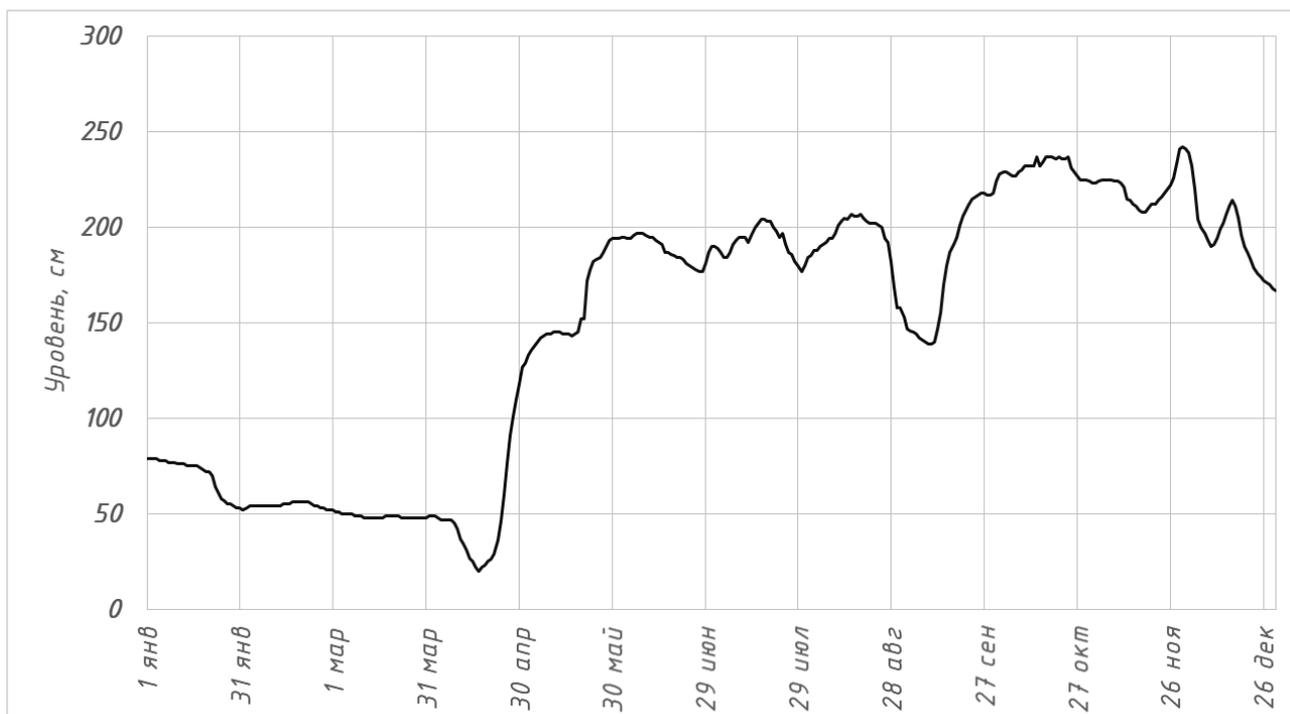


Рисунок 3.13 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Юшкозеро, 1965 год

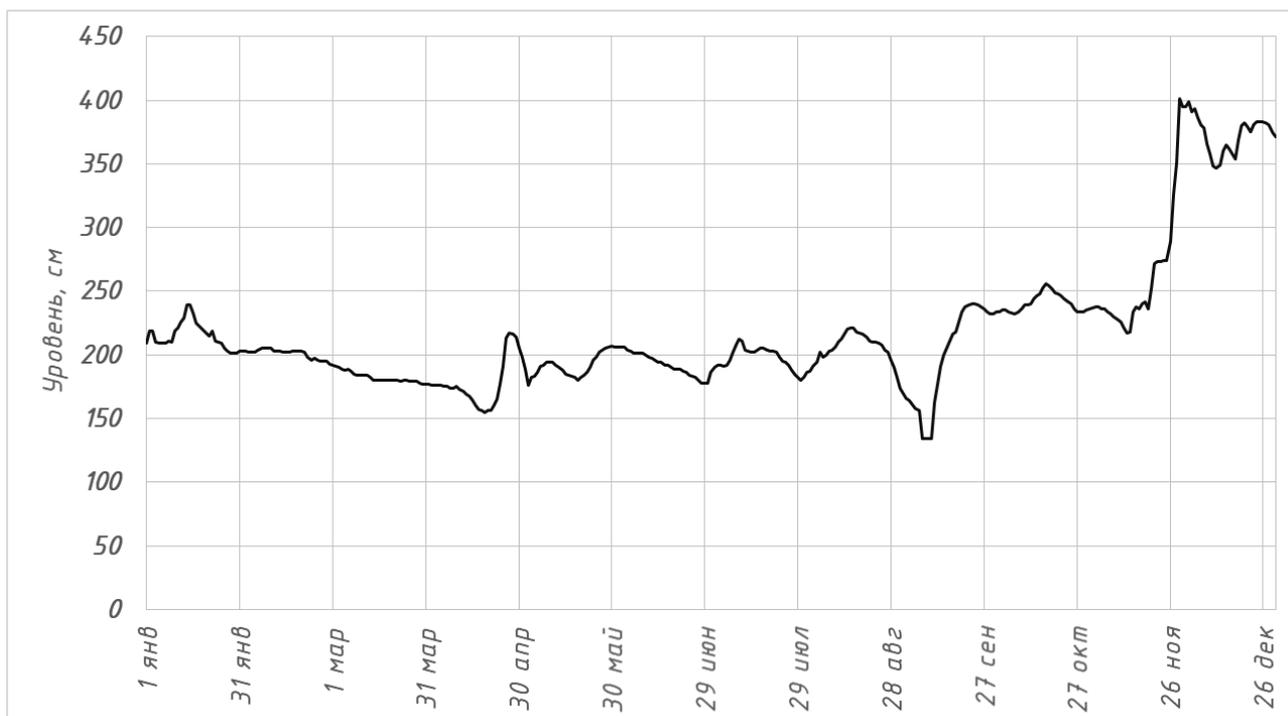


Рисунок 3.14 – График хода уровней воды р.Кемь – пос. Шомба, 1965 год

Природа происхождения колебаний уровней воды, особенно за период половодья, отличных от общей ситуации на реке Кемь в 1965 году на гидрологическом посту р.Кемь – пос.Шомба не была выявлена. Однако на графике хода ежедневных уровней воды (Рисунок 3.14) выделяются периоды с характерными фазами водного режима, что и прослеживается на всем водотоке в течении исследуемого календарного года.

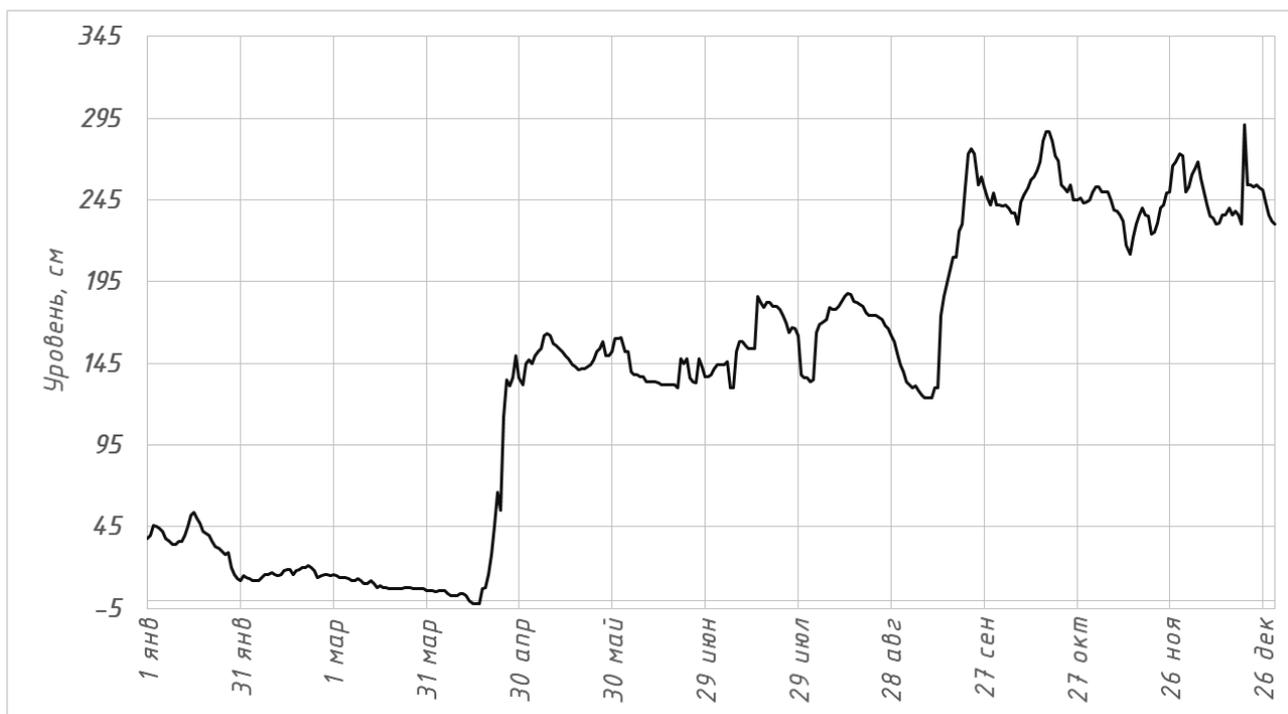


Рисунок 3.15 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Подужемье, 1965 год

3.3 Построение интегральных кривых

3.3.1 Анализ интегральных кривых 1955 г.

В ходе анализа графиков хода ежедневных уровней воды на реке Кемь выявлено, что на рассматриваемых озерах наблюдаются общие закономерности колебаний уровня воды в водотоке, что обусловлено климатической обстановкой, а также влиянием на их распределение и интенсивность системой озер Куйто, расположенная в истоке реки Кемь. Для выявления изменения влияния озерности по длине реки были рассчитаны и проанализированы статистические параметры рядов.

Таблица 3.3 – Статистические параметры

Водный объект-пост	Среднее значение	Дисперсия	Cv	Cs	Cs/Cv
1955 год					
р. Кемь – с. Юшкозеро	161	5003	0,44	1,03	2,3
р. Кемь – с. Панозеро	232	2094	0,20	0,52	2,6
р. Кемь – с. Подужемье	137	5169	0,53	1,16	2,2

р.Кемь – г.Кемь	280	3677	0,22	0,38	1,77
оз.Верхнее Куйто – с. Войница	62	1582	0,64	1,84	2,8
оз.Среднее Куйто – пгт Калевала (Ухта)	82	2314	0,58	1,22	2,09
оз. Нижнее Куйто – д. Нурмилакша	165	2432	0,30	1,15	3,8
1965 год					
р. Кемь – с. Юшкозеро	148	4904	0,47	-0,48	-1,0
р. Кемь – с. Шомба	219	3060	0,25	1,94	7,7
р. Кемь – с. Подужемье	138	8280	0,66	-0,19	-0,3
оз.Верхнее Куйто – с. Войница	60	936	0,51	-0,21	-0,4
оз.Среднее Куйто – пгт Калевала (Ухта)	168	2080	0,27	-0,37	-1,4
оз. Нижнее Куйто – пос. Юряхма	162	2083	0,28	-0,35	-1,3

Одним из статистических параметров, характеризующих степень разбросанности данных вокруг среднего значения является дисперсия. Чем ниже значение дисперсии, тем более устойчивы значения и сосредоточены вблизи среднего. В исследуемом вопросе дисперсия служит показателем влияния озер по длине реки Кемь. Так как озера являются регуляторами речного стока (аккумуляция во время половодий и паводков, и медленная отдача в период межени), то участки водотока, которые наиболее подвержены влиянию системы озер будут иметь меньшую дисперсию.

Так, например, на постах р.Кемь – с.Панозеро (примерно 44 км от системы озер Куйто), р.Кемь – с.Шомба (примерно 55 км от системы озер Куйто) наблюдается наименьшие значения параметра дисперсии.

С целью определить статистические параметры формирования фаз водного режима и их связь с системой озер Куйто, были построены интегральные кривые за 1955 и 1965 годы. Интегральные кривые отражают последовательное накопление стока в створе за определенное время, в данном случае, за календарный год. Интегральные кривые представлены на рисунках 3.16 3.28. Красным цветом представлена линия тенденции, отклонение от которой

показывает колебательные процессы, связанные с переходом в другую фазу водного режима.

Наиболее сглаженные переходы отмечаются на постах: р.Кемь – с.Панозеро (1955 г.); р.Кемь – г.Кемь (1955 г.); р.Кемь – пос.Шомба (1965 г.).

Рассматривая графики 3.16 3.28 в большинстве случаев на гидрологических постах основными точками отклонения интегральной кривой от линии тенденции является начало весеннего половодья (р.Кемь – с.Юшкозеро, р.Кемь – с.Подужемье, 1955-1965 гг.) и на всех озерных постах (оз.Верхнее Куйто – с.Войница, оз.Среднее Куйто – пгт.Калевала (с. Ухта), оз.Нижнее Куйто – с.Юряхма (1965 г.), оз.Нижнее Куйто – д.Нурмилакша (1955г.)). Ниже в таблице представлены даты, когда были зафиксированы точки перегиба на интегральных кривых, вызванных подъемом весеннего половодья.

Таблица 3.4 – Даты точек перегиба интегральной кривой

1955 год		1965 год	
Водный объект-пост	Дата (точка перегиба)	Водный объект-пост	Дата (точка перегиба)
р.Кемь – с.Юшкозеро	18 мая	р.Кемь – с.Юшкозеро	28 апреля
р.Кемь – с.Панозеро	20 мая	<i>р.Кемь – пос.Шомба</i>	<i>10 ноября</i>
р.Кемь – с.Подужемье	16 мая	р.Кемь – с.Подужемье	27 апреля
р.Кемь – г.Кемь	19 мая	оз.Верхнее Куйто – с.Войница	05 мая
оз.Верхнее Куйто – с.Войница	22 мая	оз.Среднее Куйто – пгт.Калевала (Ухта)	22 мая
оз.Среднее Куйто – пгт.Калевала (Ухта)	25 мая	оз.Нижнее Куйто – с.Юряхма	19 мая
оз.Нижнее Куйто – д.Нурмилакша	28 мая	—	—

Дата наступления весеннего половодья на озерах системы Куйто на несколько дней (а в некоторых случаях на полмесяца – оз.Среднее Куйто, оз.Нижнее Куйто 1965 год) позже, нежели на водотоке. Это связано с разной интенсивностью таяния снежного покрова на реке и озере. Тем самым, аккумулируя воду, система озер Куйто медленно отдадут ее в течение всего года. Период половодья растягивается, а его максимальные уровни сглаживаются.

На интегральных кривых гидрологических постов р.Кемь – с.Панозеро, р.Кемь – г.Кемь 1955 года наблюдается плавное кратковременное отклонение точек от линии тенденции, связанной с началом весеннего половодья на водной объекте, однако далее точки возвращаются к прежнему направлению. Это связано с тем, что после прохождения весеннего половодья, уровни воды упали до прежних значений зимней межени. Стоит также отметить низкую амплитуду колебаний уровня воды на гидрологическом посту р.Кемь – с.Панозеро, равной 178 см. Половодье на рассматриваемых постах наступает также ранее, чем на озерах системы Куйто (см. таблицу 3.4).

Весеннее половодье на гидрологическом посту р.Кемь – пос.Шомба в 1965 году было неярковыраженным. Интегральная кривая не отходит от линии тенденции вплоть до наступления осенних паводков. Увеличение уровней воды отмечается лишь к концу календарного 1965 года, когда за счет обилия осадков идет прирост уровня воды. Дата отклонения кривой от линии тенденции отмечается 10 ноября.

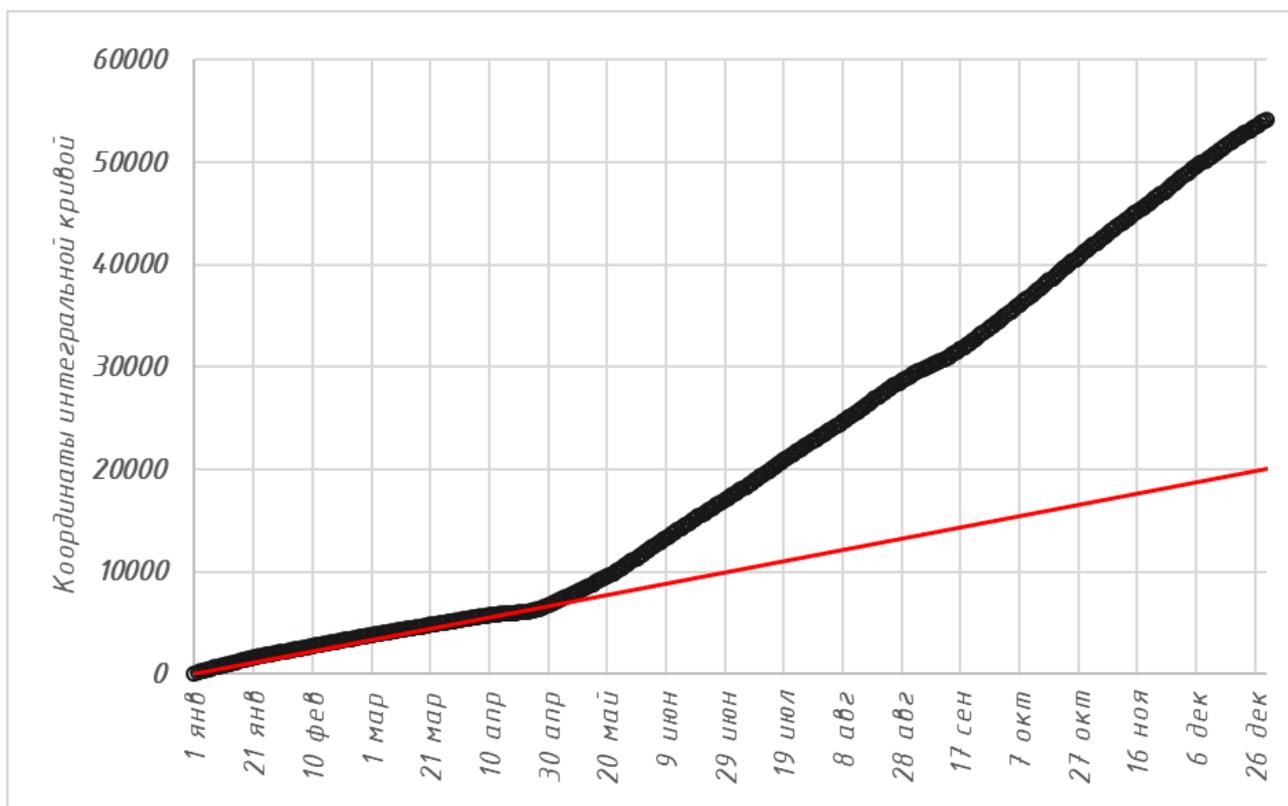


Рисунок 3.16 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Юшкозеро, 1965 год

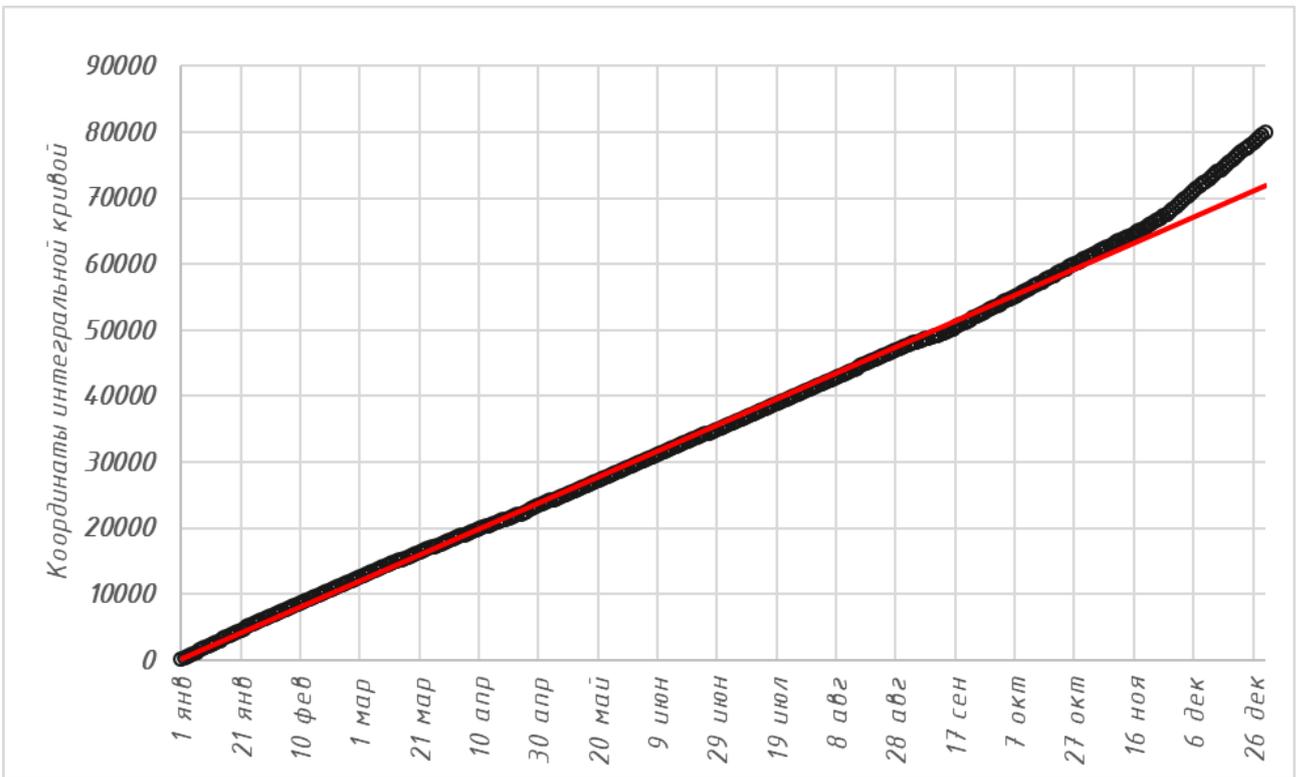


Рисунок 3.17 – График хода уровней воды р.Кемь – пос.Шомба, 1965 год

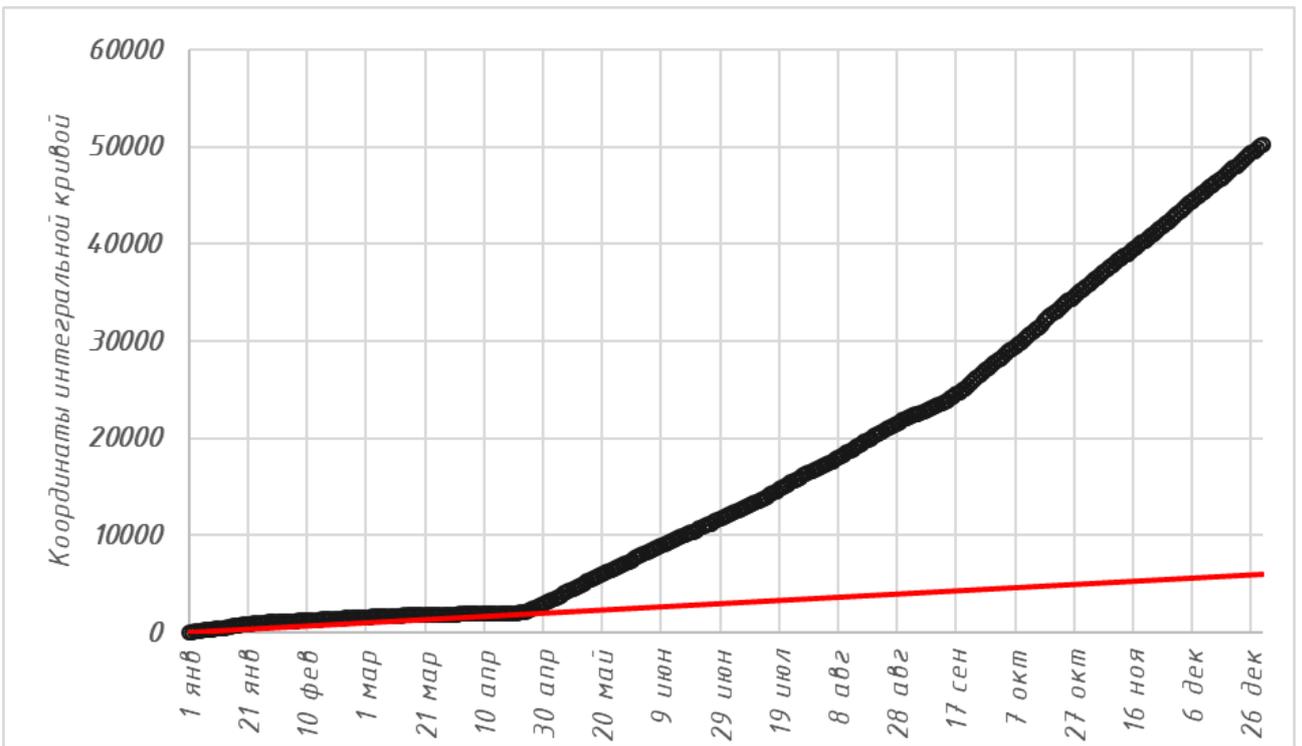


Рисунок 3.18 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Подужемье, 1965 год

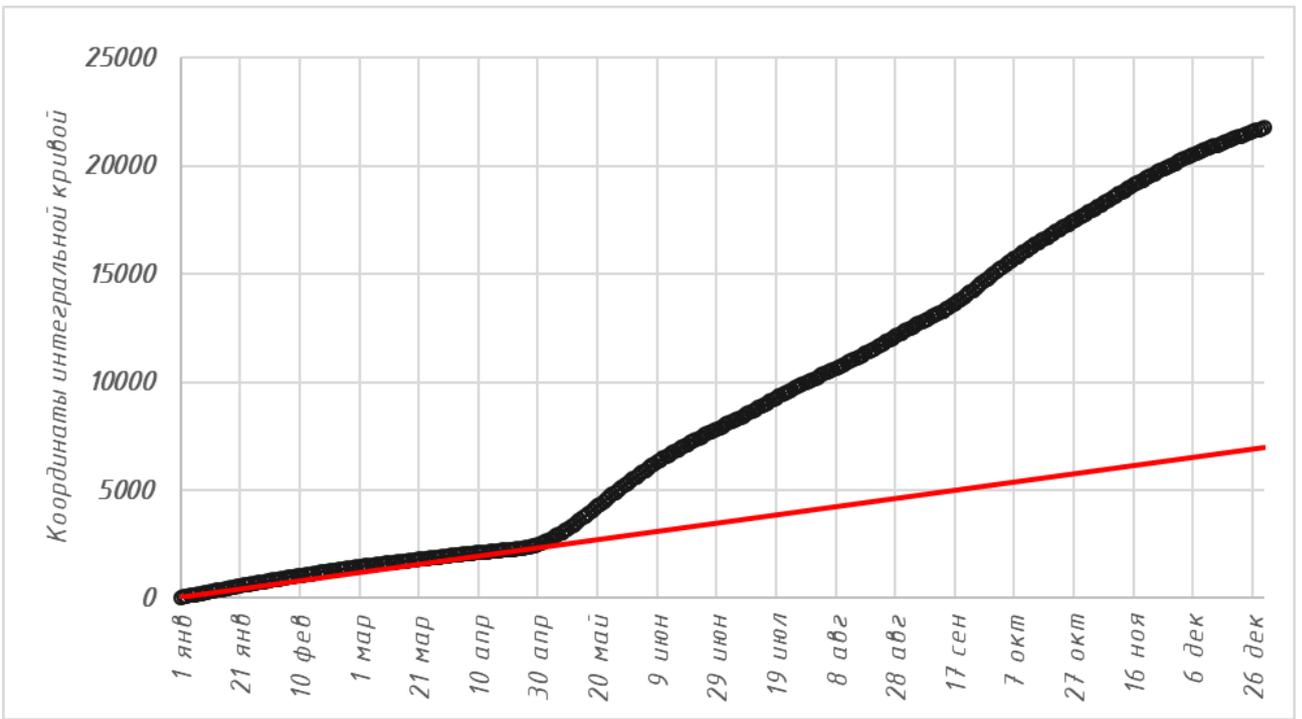


Рисунок 3.19 – График хода уровней воды оз.Верхнее Куйто – с.Войница, 1965 год

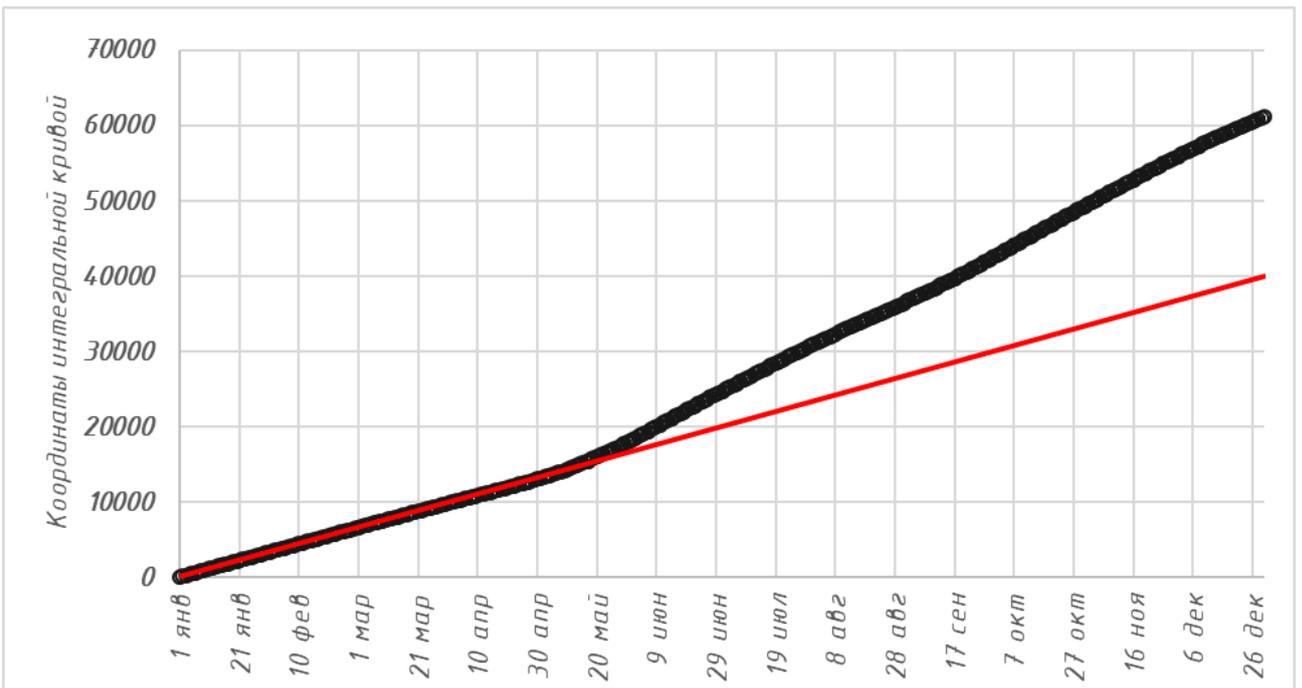


Рисунок 3.20 – График хода уровней воды оз.Среднее Куйто – с.Ухта, 1965 год

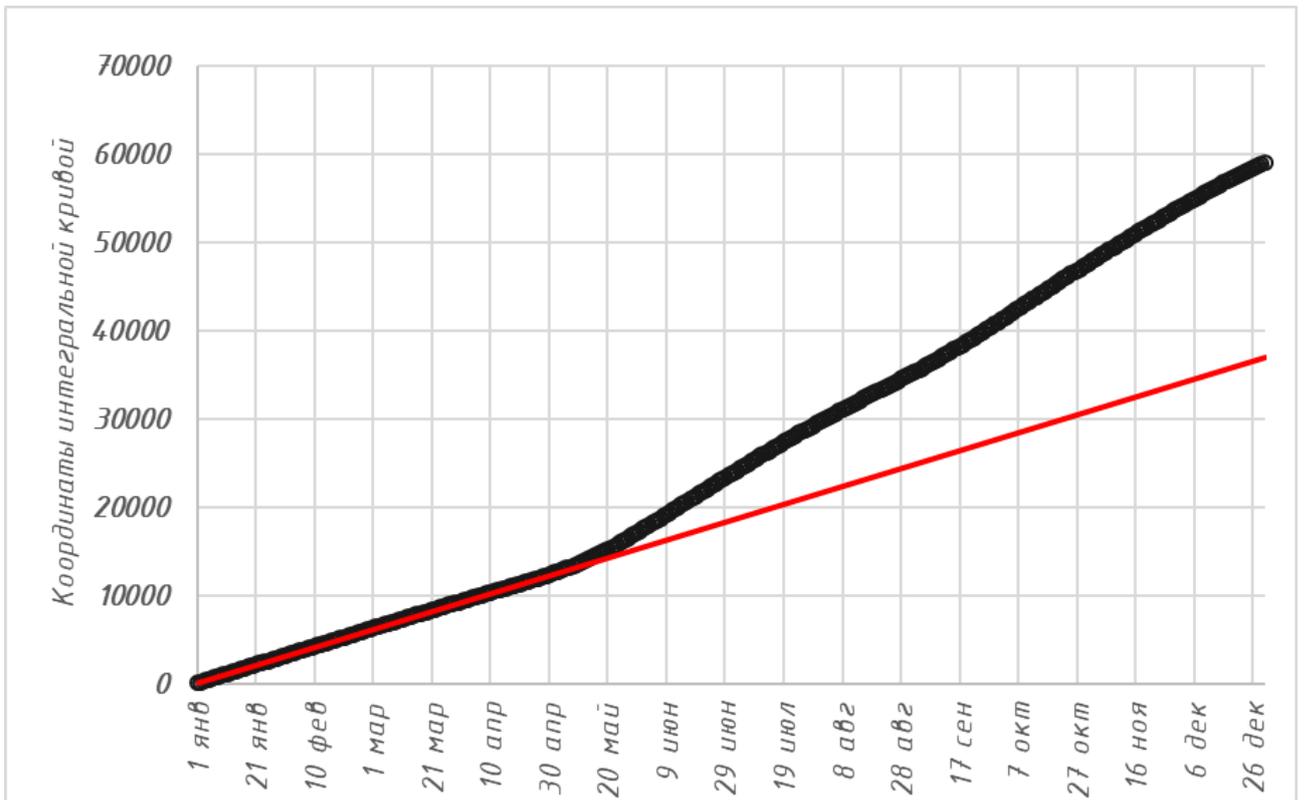


Рисунок 3.21 – График хода уровней воды оз.Нижнее Куйто – пос.Юряхма 1965 год

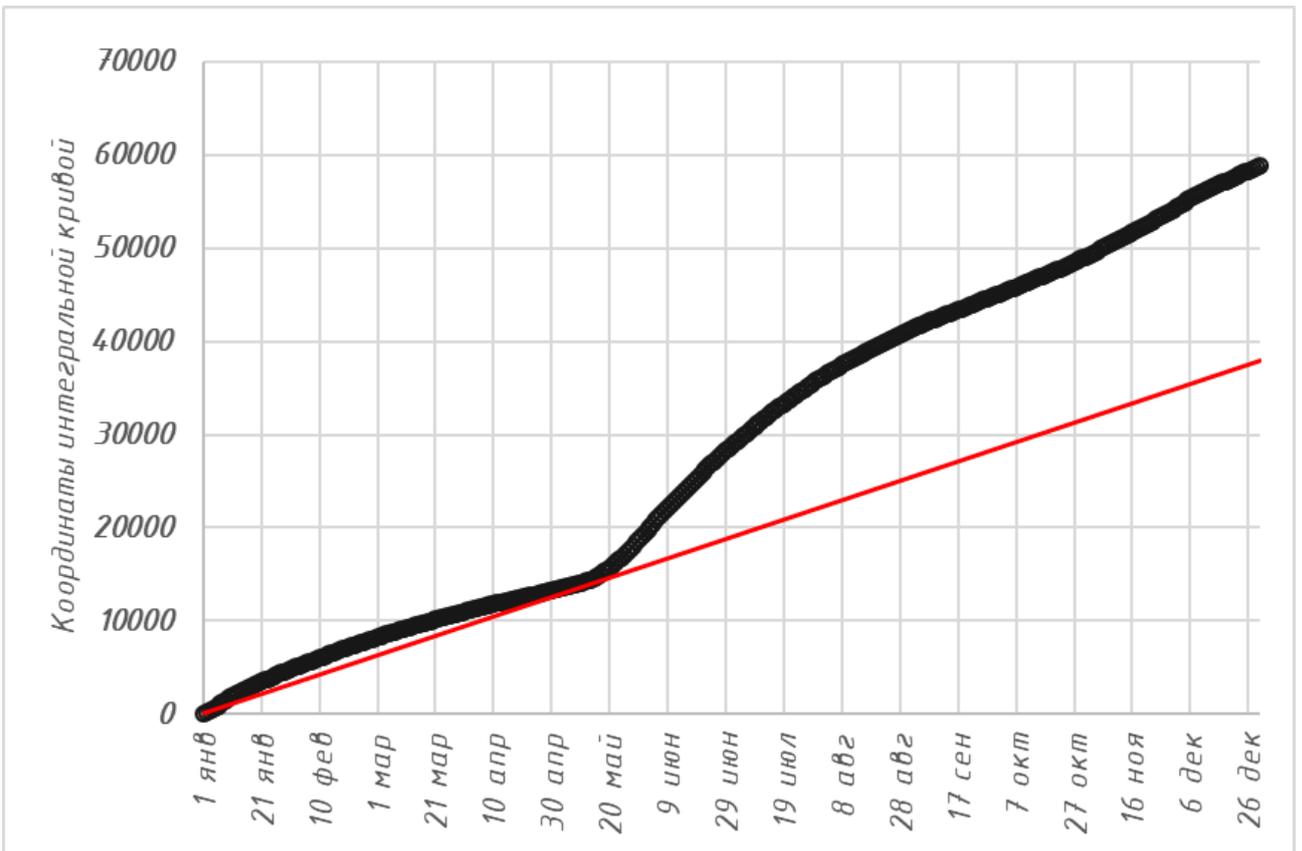


Рисунок 3.22 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Юшкозеро, 1955 год

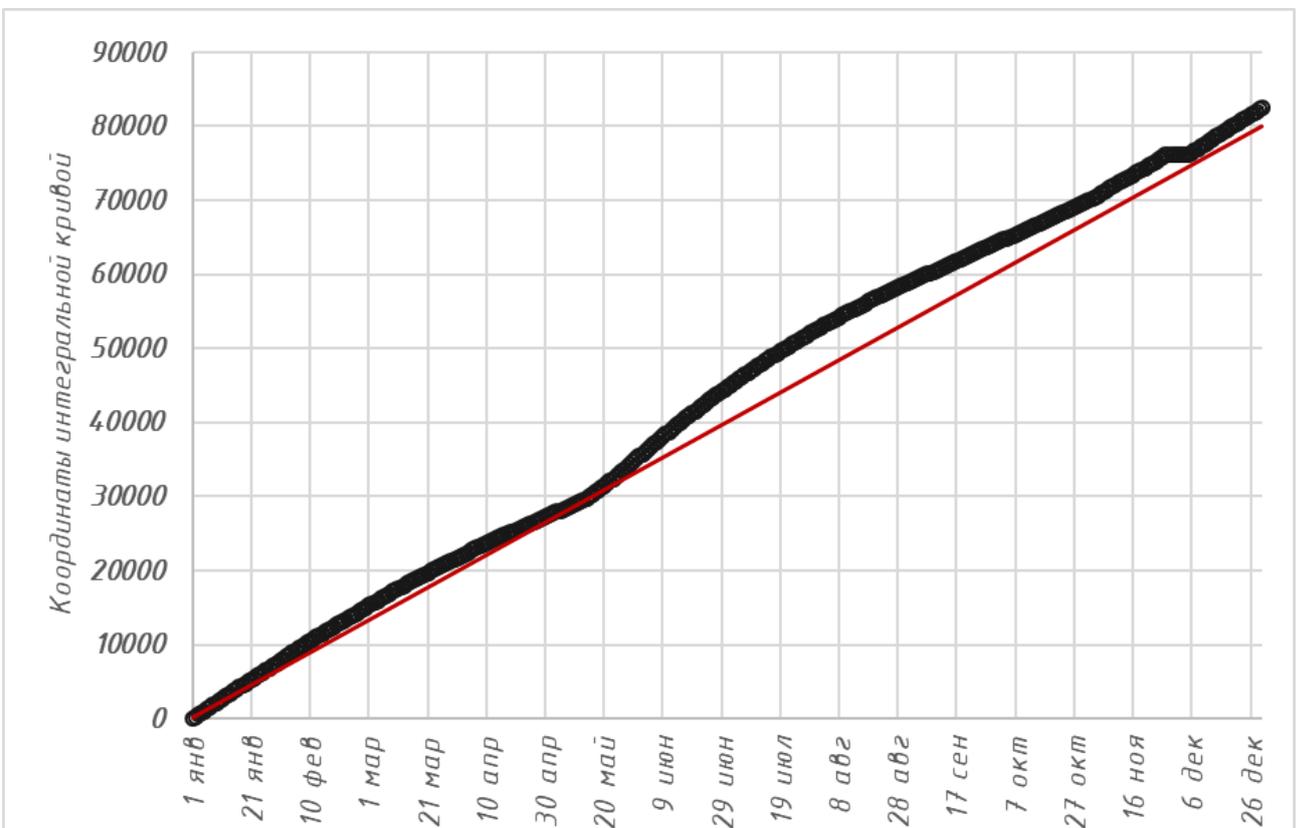


Рисунок 3.23 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Панозеро, 1955 год

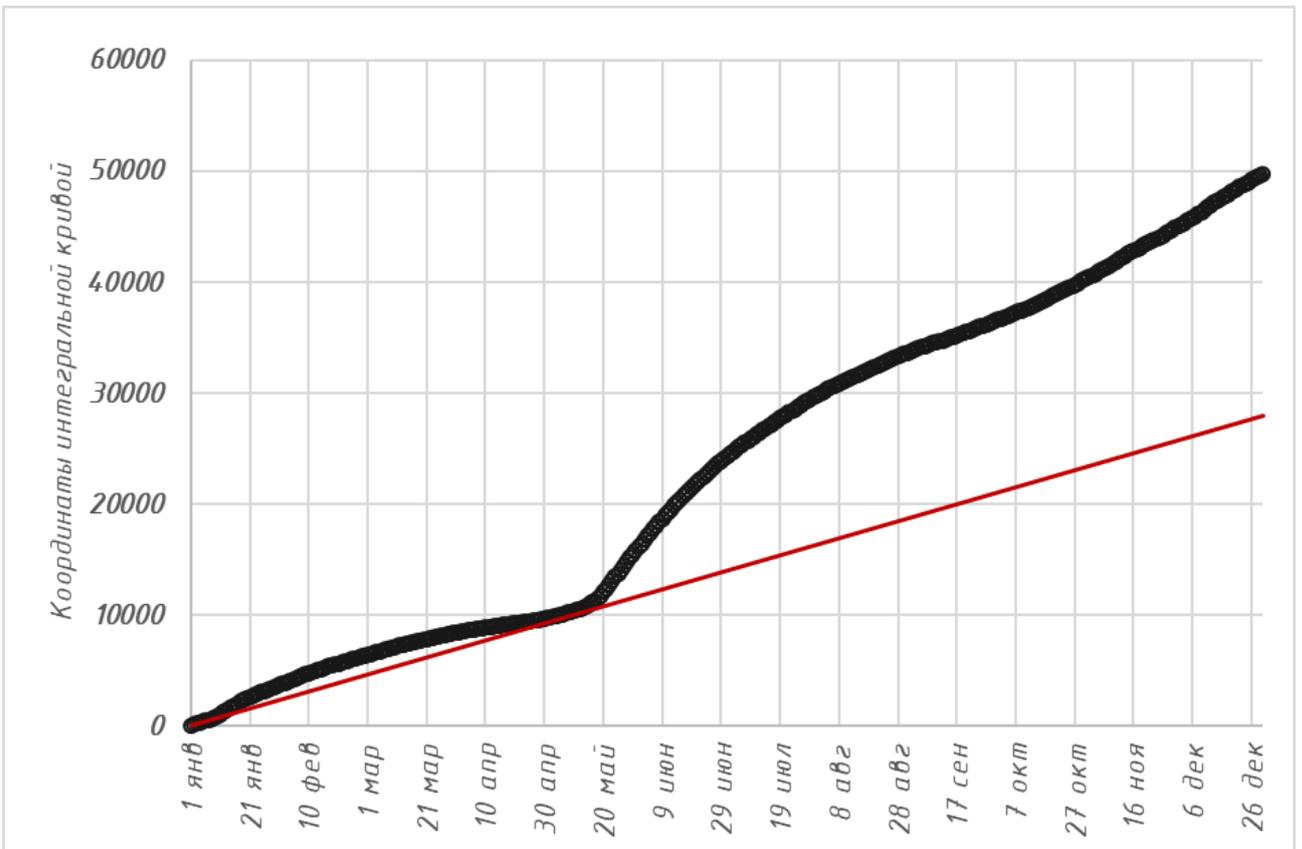


Рисунок 3.24 – График хода уровней воды р.Кемь – с.Подужемье, 1955 год

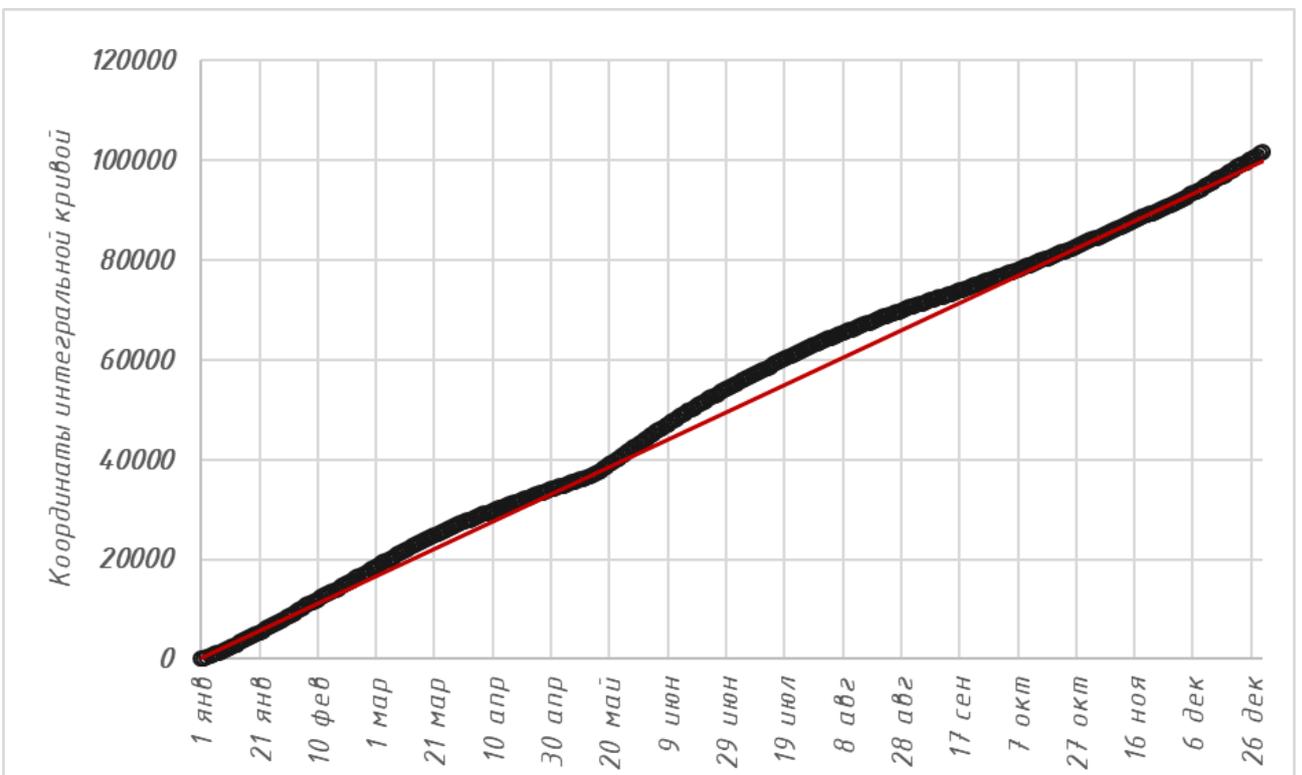


Рисунок 3.25 – График хода уровней воды р.Кемь – г.Кемь, 1955 год

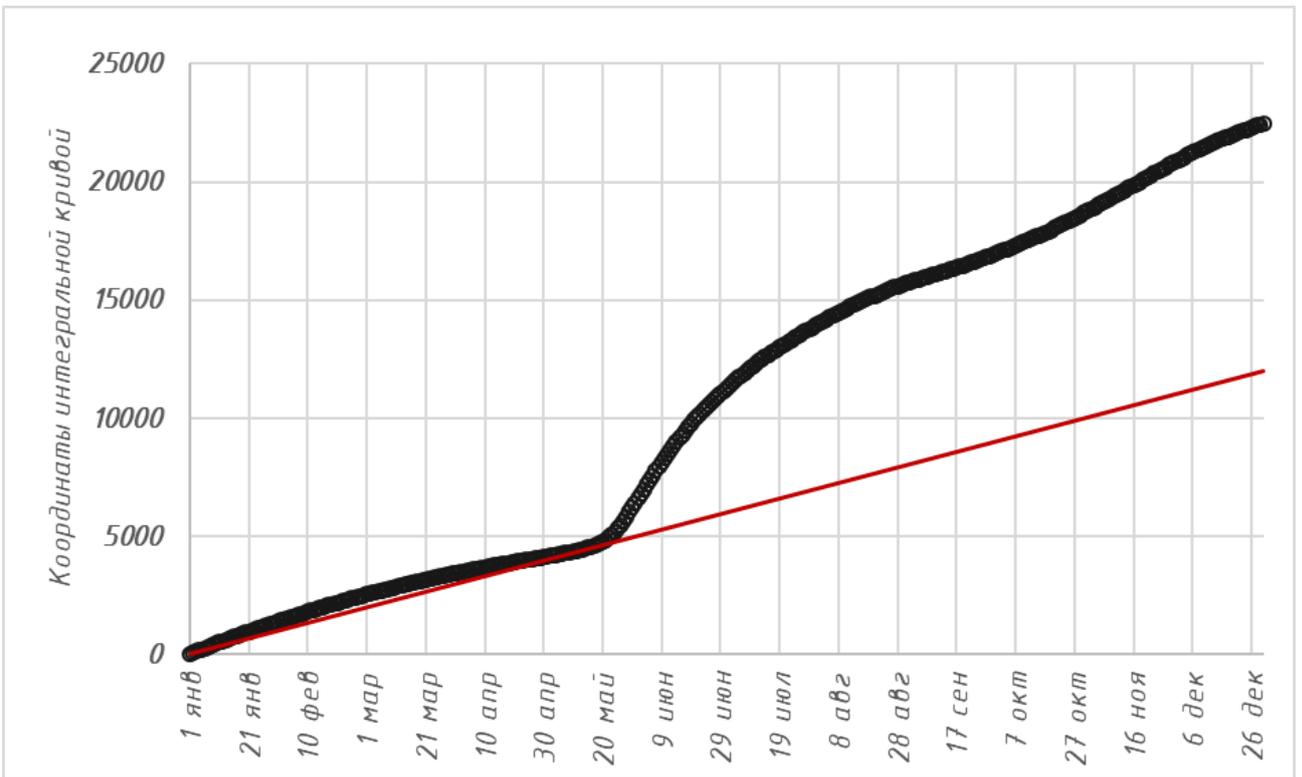


Рисунок 3.26 – График хода уровней воды оз.Верхнее Куйто – с.Войница, 1955 год

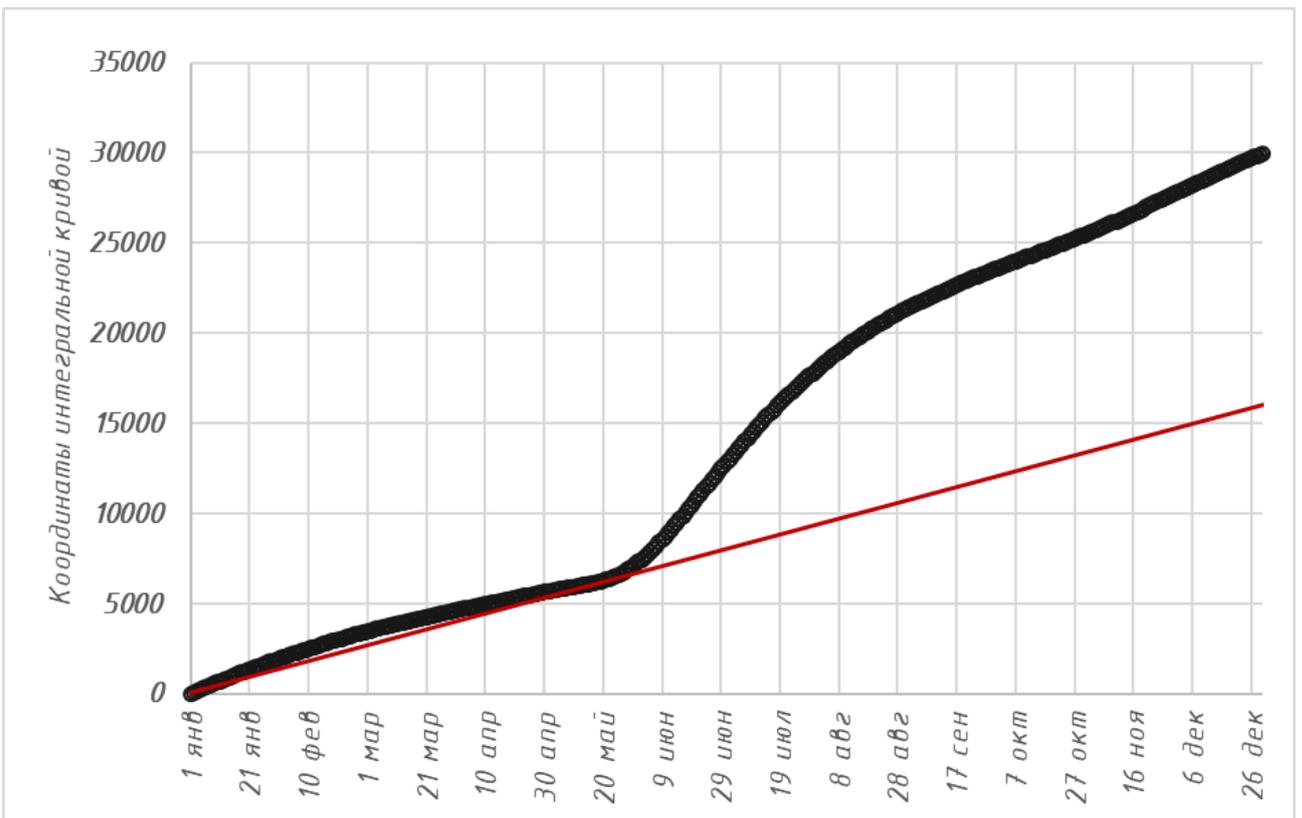


Рисунок 3.27 – График хода уровней воды оз.Среднее Куйто – с.Ухта (пгт.Калевала), 1955 год

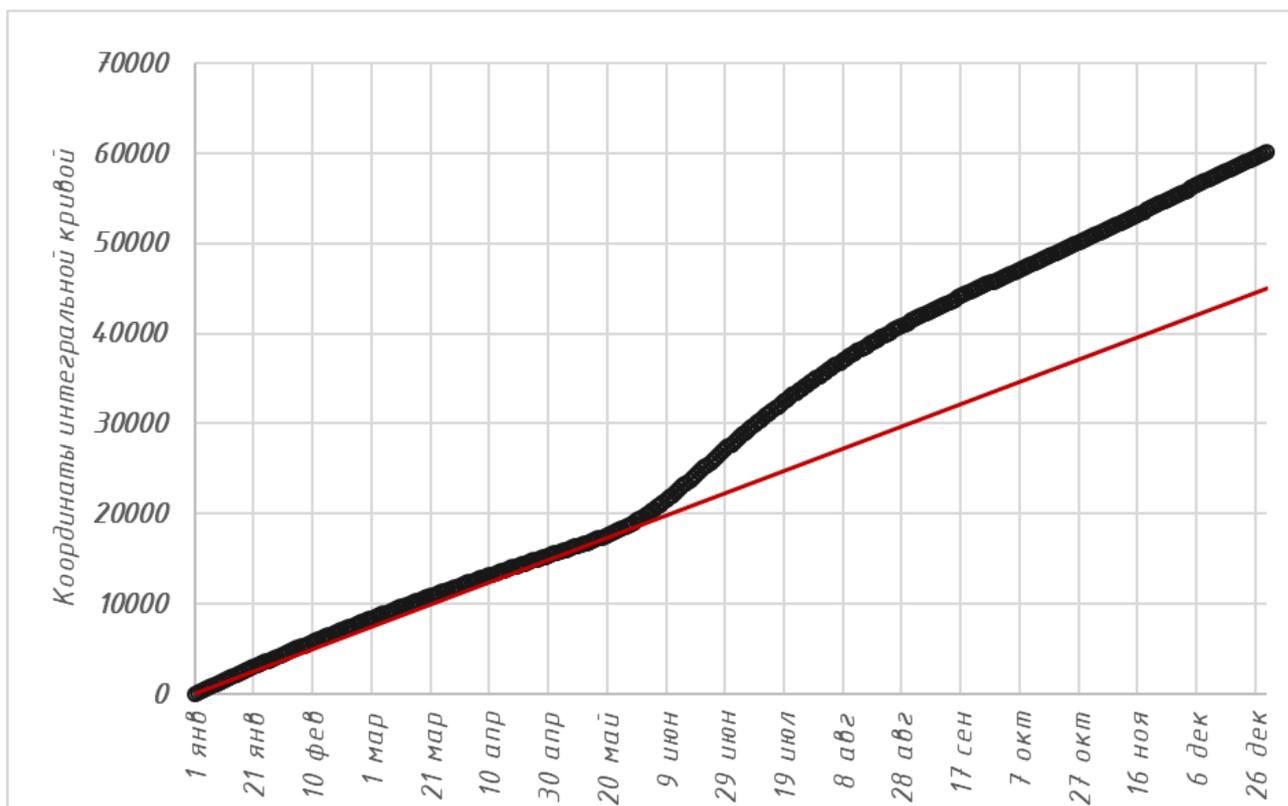


Рисунок 3.28 – График хода уровней воды оз. Нижнее Куйто – с. Нурмилакша, 1955 год

Ряды ежедневных уровней воды были разделены по точке перелома интегральных кривых. На их основе были вычислены статистические характеристики, представленные в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Статистические параметры разделенных рядов

Водный объект–пост		Среднее значение	Дисперсия	Cv	Cs	Cs/Cv
1955 год						
р. Кемь – с. Юшкозеро	1 часть	110	1332	0,33	1,25	3,8
	2 часть	192	4689	0,36	0,89	2,5
р. Кемь – с. Панозеро	1 часть	231	1762	0,18	0,47	2,6
	2 часть	232	2341	0,21	0,53	2,6
р. Кемь – с. Подужемье	1 часть	82	1237	0,43	0,95	2,2
	2 часть	169	4659	0,40	1,21	3,0
р. Кемь – г. Кемь	1 часть	278	2825	0,19	-0,17	-0,9
	2 часть	281	4213	0,23	0,55	2,4

Водный объект–пост		Среднее значение	Дисперсия	Cv	Cs	Cs/Cv
оз.Верхнее Куйто – с. Войница	1 часть	35	140	0,34	1,75	5,2
	2 часть	79	1752	0,53	1,54	2,9
оз.Среднее Куйто – пгт Калевала (Ухта)	1 часть	45	174	0,29	0,6	2,1
	2 часть	107	2244	0,44	0,87	2,0
оз. Нижнее Куйто – д. Нурмилакша	1 часть	127	246	0,12	0,59	4,8
	2 часть	191	2279	0,25	0,85	3,4
1965 год						
р. Кемь – с. Юшкозеро	1 часть	54	203	0,26	0,07	0,28
	2 часть	194	836	0,15	–0,64	–4,3
р. Кемь – с. Шомба	1 часть	201	545	0,12	0,07	0,57
	2 часть	329	4051	0,19	–0,65	–3,38
р. Кемь – с. Подужемье	1 часть	21	403	0,97	2,69	2,8
	2 часть	193	2479	0,26	0,23	0,9
оз.Верхнее Куйто – с. Войница	1 часть	22	78	0,41	2,62	6,5
	2 часть	79	247	0,20	0,20	1,0
оз.Среднее Куйто – пгт Калевала (Ухта)	1 часть	115	305	0,15	2,66	17,5
	2 часть	202	239	0,08	–0,47	–6,2
оз. Нижнее Куйто – пос. Юряхма	1 часть	107	199	0,13	2,80	21,3
	2 часть	195	255	0,08	–0,35	–4,3

Также по разделенным точкой перегиба рядам была выполнена проверка однородности по среднему значению (критерий Стьюдента) и дисперсии (критерий Фишера) при уровне значимости $2\alpha=5\%$. Гипотеза об однородности исследуемых рядов не опровергалась, если статистика не превышала критического значения. Результаты проверки представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Однородность рядов ежедневных уровней воды, разделенных по точке перелома интегральной кривой

Река-пост		Стьюдент	Фишер
1955 год			
р. Кемь – с. Юшкозеро	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Однороден
р. Кемь – с. Панозеро	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
р. Кемь – с. Подужемье	1 часть	Неоднороден	Однороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
р.Кемь – г.Кемь	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
оз.Верхнее Куйто – с. Войница	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
оз.Среднее Куйто – пгт Калевала (Ухта)	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
оз. Нижнее Куйто – д. Нурмилакша	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
1965 год			
р. Кемь – с. Юшкозеро	1 часть	Неоднороден	Однороден
	2 часть	Неоднороден	Однороден
р. Кемь – с. Шомба	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
р. Кемь – с. Подужемье	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
оз.Верхнее Куйто – с. Войница	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Однороден	Неоднороден
оз.Среднее Куйто – пгт Калевала (Ухта)	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден
оз. Нижнее Куйто – пос. Юряхма	1 часть	Неоднороден	Неоднороден
	2 часть	Неоднороден	Неоднороден

Однородность рядов была выявлена лишь на р.Кемь – с.Юшкозеро, р.Кемь – с.Подужемье, оз.Верхнее Куйто – с.Войница.

3.3 Анализ полученных данных

В данной работе был проведен анализ влияния системы озер Куйто на уровенный режим реки Кемь.

В качестве исходных данных были использованы ежедневные уровни воды за 1955 и 1965 гг. Выбор лет был обусловлен предположением об отсутствии частичной (1956 год пуск лесосплавной плотины на р.Кемь, где озера Среднее и Нижнее Куйто были превращены в водохранилища) или полной зарегулированности исследуемого водотока, посредством каскада ГЭС (пуск самой ранней состоялся в 1967 году – Путкинская ГЭС).

Для определения влияния метеорологической составляющей на исследуемый район была выбрана ближайшая метеорологическая станция: Кемь-Порт. По данным о количестве осадков и среднесуточной температуре воздуха были построены комплексные графики за 1955 и 1965 гг.

В ходе работы были построены графики ежедневных уровней воды на пяти гидрологических постах на реке Кемь:

р.Кемь – с.Юшкозеро (1955, 1965 гг.);

р.Кемь – с.Панозеро (1955г.);

р.Кемь – пос.Шомба (1965г.);

р.Кемь – с.Подужемье (1955, 1965 гг.);

р.Кемь – г.Кемь (1955г.).

И на четырех водомерных постах на системе озер Куйто:

оз.Верхнее Куйто – с.Войница (1955, 1965 гг.);

оз.Среднее Куйто –с.Ухта (пгт Калевала) (1955, 1965 гг.);

оз.Нижнее Куйто – пос.Юряхма (1955г.);

оз.Нижнее Куйто – д.Нурмилакша (1965г.).

Основываясь на графиках среднегодовой температуры воздуха и количестве осадков, а также ежедневных уровней воды за 1955 и 1965 гг. был дан обзор водного режима реки Кемь и озер системы Куйто. Выявлены общие закономерности в водном режиме реки Кемь по ее длине: наличие

заторов/зажоров на порожистых участках в зимний период, которые вызывают подъем уровней воды; слабовыраженная и кратковременная летняя межень, и растянутое невысокое половодье, что говорит о влиянии озер, а также климата прилегающей территории. Графики хода уровней воды показали, как происходит трансформация волны половодья на системе озер Куйто от Верхнего к Нижнему: характеризуется приобретением более плавного, сглаженного характера и менее выраженного пика.

Для выявления изменения влияния озерности по длине реки были рассчитаны и проанализированы статистические параметры рядов. Так как озера являются регуляторами речного стока (аккумуляция во время половодий и паводков, и медленная отдача в период межени), то участки водотока, которые наиболее подвержены влиянию системы озер будут иметь меньшую дисперсию. Так на постах р.Кемь – с.Панозеро, р.Кемь – с.Шомба были наблюдаемы наименьшие значения параметра дисперсии.

С целью определить статистические параметры формирования фаз водного режима и их связь с системой озер Куйто, были построены интегральные кривые за 1955 и 1965 годы. Наиболее сглаженные переходы были отмечены на постах: р.Кемь – с.Панозеро (1955 г.); р.Кемь – г.Кемь (1955 г.); р.Кемь – пос.Шомба (1965 г.).

По точке перелома интегральной кривой ряды ежедневных уровней воды были разделены на две части. На их основе были вычислены статистические характеристики, а также произведена проверка однородности по критериям Фишера и Стьюдента. Однородными оказались ряды на р.Кемь – с.Юшкозеро, р.Кемь – с.Подужемье, оз.Верхнее Куйто – с.Войница.

Заключение

В ходе анализа полученных результатов на р.Кемь были выявлены закономерности в водном режиме, на установление которых оказывает преобладающее влияние система озер Куйто, находящаяся в истоке водотока, а также климат прилегающей территории. Среди таких закономерностей выделяются: растянутое невысокое половодье; кратковременная и слабовыраженная летняя межень.

Также на графиках уровня воды озер системы Куйто была определена трансформация волны половодья от Верхнего озера к Нижнему. Характер ее раскрывается в постепенном приобретении сглаженности пика половодья.

Значения статистических параметров, рассчитанные за 1955 и 1965 календарные годы, показали распространение влияния озерности по длине реки Кемь. Дисперсия, тесно связанная с параметром среднего значения, показала наиболее устойчивый, а значит наименьший разброс вокруг среднего значения, участок р.Кемь – с.Панозеро, р.Кемь – с.Шомба.

На графиках интегральных кривых были выявлены точки отклонения от линии тенденции, вызванные переходом в другую фазу водного режима – половодье (искл. р.Кемь – пос.Шомба). На озерах Верхнее Куйто, Среднее Куйто и Нижнее Куйто точки отклонения наступают гораздо позже, чем на реке Кемь. Это показывает то, что озера имеют особенность долго аккумулировать воду, а затем отдавать ее в течение всего года, сглаживая сток реки в течение года.

Ряды уровней воды, разделенные по точке отклонения интегральной кривой от линии тенденции были проверены на однородность по критериям Стьюдента и Фишера, а также вычислены статистические параметры.

Список использованной литературы

1. СП 131.13330.2020. Свод правил на тему «Строительная климатология»
2. СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96
3. Ресурсы поверхностных вод СССР — Том 2, Часть 1. Карелия и Северо-Запад. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1972 — 530 с.
4. Гидрологический Ежегодник, Том 0, Выпуск 0-9. Бассейны Белого и Баренцева морей, 1955 г.
5. Гидрологический Ежегодник, Том 0, Бассейн Белого моря, Выпуск 1, Бассейны рек между бассейнами Нивы и Онеги, 1965 г.
6. Атлас Карельской АССР/ [Текст] //Пред. ред. колл. А. Н. Трофимов. – М.: ГУГК, 1989. – 40 с.
7. Сыстра Ю. Й. Тектоника Карельского региона. / [Текст] // – Л.: Наука, 1991. – 176 с.
8. Вампилова Л. Б. Региональный историко-географический анализ. Книга 1. Ландшафты Карелии. / [Текст] // – СПб: Изд. РГГМУ, 1999. – 240 с.
9. Геология Карелии / [Электронный ресурс] // Школа Аналитики URL: <https://analitikishkola.blogspot.com/2019/04/geolog.html> (дата обращения: 26.04.2023).
10. Геоморфология Карелии и Кольского полуострова / [Текст] // Под ред. В.Г.Легковой, Б.Н.Можаева. – Л.: Недра, 1977. – 183 с.
11. Сакович Владимир Михайлович, Семёнова Дарья Артемиевна, Гайдукова Екатерина Владимировна Оценка изменений характеристик речного стока с использованием модели процесса озёрного регулирования / 6. Сакович Владимир Михайлович, Семёнова Дарья Артемиевна, Гайдукова Екатерина Владимировна [Электронный ресурс] // CYBERLENINKA : [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-izmeneniy->

harakteristik-rechnogo-stoka-s-ispolzovaniem-modeli-protsessa-ozernogo-regulirovaniya/viewer (дата обращения: 28.03.2025).

12. Журавлев С.А. Оценка изменения гидрографа стока рек под влиянием озерного регулирования с помощью методов математического моделирования / Журавлев С.А. [Электронный ресурс] // CYBERLENINKA : [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-izmeneniya-gidrografa-stoka-rek-pod-vliyaniem-ozernogo-regulirovaniya-s-pomoschyu-metodov-matematicheskogo-modelirovaniya/viewer> (дата обращения: 28.03.2025).
13. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды / Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс] // Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных : [сайт]. — URL: <http://meteo.ru/>
14. Кемь / [Электронный ресурс] // Вода России. Научно-популярная энциклопедия : [сайт]. — URL: <https://water-ru.ru> (дата обращения: 12.03.2025).
15. Озерная система Куйто / [Электронный ресурс] // Карелия. Туристический портал : [сайт]. — URL: <https://ticrk.ru/putevoditel/dostoprimechatelnosti-karelii/prirodnye-dostoprimechatelnosti-karelii/ozera-karelii/ozera-basseyna-belogo-morya/ozernaya-sistema-kuytto> (дата обращения: 12.03.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Ежедневные уровни воды р.Кемь – с.Юшкозеро, 1955 г. Отметка нуля графика 88,11 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	156	124	102	82	75	338	275	200	141	123	154	184
2	165	123	101	82	77	341	272	198	141	124	155	190
3	180	123	100	81	78	343	269	195	134	125	161	195
4	192	124	99	81	79	342	266	191	131	124	166	198
5	204	124	99	80	81	339	264	188	129	124	170	201
6	213	123	98	80	83	336	261	185	128	125	172	196
7	220	122	97	79	85	335	258	182	128	125	174	185
8	219	121	96	78	87	335	254	179	128	124	171	170
9	214	121	96	77	90	335	251	177	128	124	164	163
10	199	120	95	77	93	335	250	175	129	125	159	159
11	185	119	94	76	99	333	248	174	128	126	157	156
12	174	119	93	75	107	330	246	172	126	127	160	153
13	166	118	92	75	116	327	244	171	122	127	160	150
14	158	118	91	74	126	324	242	170	120	127	161	148
15	154	117	91	74	142	320	240	169	119	128	162	146
16	149	116	90	74	161	317	238	168	119	129	161	145
17	145	115	90	74	182	313	236	167	120	130	158	143
18	142	113	91	74	202	310	234	166	120	133	158	142
19	140	111	90	73	222	307	233	164	120	135	162	141
20	139	110	90	73	243	304	232	164	121	133	172	140
21	138	109	89	71	258	301	230	162	122	132	177	140
22	136	108	89	69	271	300	228	162	123	132	186	139
23	133	107	88	70	284	297	225	161	124	136	193	139
24	131	106	88	71	296	294	223	159	126	138	196	139
25	129	105	88	70	308	291	221	156	126	139	184	138
26	130	105	87	69	318	288	218	154	125	140	176	137
27	130	104	86	70	326	286	215	152	124	143	172	136
28	129	103	85	71	330	283	212	149	123	146	176	135
29	128	—	85	72	332	280	209	147	121	149	178	132
30	126	—	84	73	335	277	206	146	122	149	179	127
31	125	—	83	—	337	—	203	144	—	153	—	122

Ежедневные уровни воды р.Кемь – с.Панозеро, 1955 г. Отметка нуля графика 81,53 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	261	272	239	196	174	338	286	227	184	163	202	—
2	263	270	238	196	173	338	282	226	183	162	206	—
3	264	268	238	195	173	337	278	226	182	164	213	—
4	265	264	236	194	172	337	276	224	180	167	217	—
5	266	261	234	193	172	337	275	221	176	168	223	—
6	266	260	234	192	171	336	273	219	172	170	234	272
7	267	258	232	190	172	333	272	218	169	171	244	270
8	266	256	230	190	174	330	271	217	164	172	248	268
9	267	252	228	190	177	326	270	214	160	176	250	266
10	269	246	226	189	178	325	269	212	164	178	247	264
11	270	244	224	188	180	324	268	210	170	178	240	263
12	269	242	222	187	182	323	266	208	179	179	230	262
13	267	241	220	186	198	322	262	206	182	180	222	261
14	265	240	220	185	228	320	260	205	186	181	220	260
15	263	239	218	184	255	316	256	204	188	182	218	259
16	261	238	216	183	259	312	252	203	192	182	218	258
17	257	237	214	182	265	310	248	202	195	182	222	256
18	255	236	212	182	272	308	247	201	195	183	225	254
19	251	235	210	179	293	305	246	200	194	183	226	252
20	247	236	208	178	303	304	246	199	192	184	228	251
21	249	235	207	176	313	303	246	198	190	186	229	248
22	252	234	206	177	319	302	246	197	186	186	235	247
23	255	233	205	178	329	301	246	196	184	187	244	246
24	255	234	204	179	331	300	245	194	182	189	260	246
25	258	237	203	177	330	299	244	192	181	190	273	245
26	259	240	202	176	331	298	243	190	181	191	274	244
27	262	240	201	175	334	297	239	189	181	192	273	243
28	265	239	200	174	336	296	234	188	175	194	—	241
29	267	—	198	174	338	294	232	187	169	196	—	239
30	269	—	198	174	338	290	227	186	166	198	—	237
31	271	—	196	—	338	—	227	185	—	200	—	235

Ежедневные уровни воды р.Кемь – с.Подужемье, 1955 г. Отметка нуля графика 19,07 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	109	103	80	52	60	328	214	151	100	99	143	156
2	102	109	80	50	63	321	210	149	100	100	142	153
3	88	108	79	50	66	321	205	147	98	101	144	152
4	70	106	80	49	70	321	202	142	96	103	140	152
5	72	105	79	48	70	320	201	141	95	108	143	157
6	82	110	76	47	71	316	196	138	95	111	144	166
7	105	114	74	46	72	310	192	134	93	114	162	177
8	130	110	76	45	74	306	191	134	91	115	176	190
9	136	104	74	44	78	300	189	130	84	114	176	196
10	150	98	72	43	86	294	186	126	77	116	184	194
11	179	94	71	42	96	290	184	126	78	118	172	190
12	185	91	71	42	108	285	182	124	82	122	165	182
13	171	89	72	41	134	282	181	124	86	128	157	175
14	161	88	70	40	146	277	180	123	88	126	152	170
15	154	86	68	38	171	274	178	122	93	129	149	168
16	148	85	66	38	190	272	176	122	100	130	140	166
17	142	83	62	37	220	266	175	122	100	131	139	162
18	138	80	62	37	255	262	172	121	102	132	140	162
19	132	79	61	36	290	256	168	121	103	131	151	163
20	126	79	62	36	327	256	167	120	100	131	145	160
21	120	78	60	36	343	244	168	118	99	130	138	158
22	117	78	60	37	350	239	171	120	99	134	136	155
23	114	78	60	38	348	238	175	118	99	137	133	154
24	111	78	59	39	348	236	174	116	104	140	134	154
25	110	78	58	39	345	233	172	116	101	140	139	153
26	108	80	57	40	340	228	169	115	102	140	146	150
27	103	78	57	42	340	224	166	111	103	141	158	150
28	102	78	56	46	342	222	163	110	102	142	164	150
29	105	—	56	48	340	222	159	108	100	143	162	150
30	104	—	54	55	336	216	154	106	98	143	158	158
31	102	—	52	—	330	—	154	102	—	143	—	152

Ежедневные уровни воды р.Кемь – г.Кемь, 1955 г. Отметка нуля графика 1,00 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	230	350	340	238	205	403	318	260	201	206	249	292
2	232	354	339	234	202	399	315	257	200	209	248	291
3	224	354	336	232	200	398	312	251	202	210	236	298
4	205	354	337	230	203	396	312	247	198	212	230	296
5	206	352	336	230	198	394	310	248	200	215	232	301
6	231	342	333	229	196	389	308	244	198	221	234	314
7	252	334	331	226	192	386	304	241	196	226	246	324
8	267	328	331	224	190	386	303	241	196	226	273	338
9	265	322	331	222	192	384	301	236	192	226	290	346
10	276	318	336	220	197	380	296	231	181	227	300	347
11	300	315	330	219	208	378	294	230	183	226	290	348
12	318	312	322	218	220	376	290	230	188	226	282	346
13	313	312	316	215	242	372	290	227	194	223	282	345
14	310	312	312	214	264	368	289	226	198	224	265	342
15	306	312	307	212	281	366	287	226	202	225	264	343
16	306	313	302	211	298	366	285	226	209	228	252	350
17	307	315	298	212	325	360	285	226	212	230	248	351
18	302	318	293	212	358	358	283	224	213	230	251	354
19	303	326	288	209	386	354	280	223	220	230	252	356
20	302	330	286	212	412	351	276	229	214	229	255	356
21	299	331	284	212	425	348	277	220	209	228	242	351
22	306	333	280	213	427	344	280	222	208	240	242	350
23	310	336	276	217	422	344	285	220	206	240	242	346
24	312	338	272	218	423	340	284	218	211	246	246	344
25	305	338	268	216	418	338	282	219	208	250	250	347
26	310	342	262	212	416	332	278	219	210	251	264	345
27	318	342	256	206	414	328	276	214	210	254	280	345
28	321	340	252	205	414	326	275	211	210	254	285	344
29	330	—	250	202	412	324	270	210	208	254	285	342
30	342	—	244	204	409	320	266	204	206	253	286	348
31	349	—	240	—	405	—	262	202	—	252	—	346

Ежедневные уровни воды оз.Верхнее Куйто – с.Войница, 1955 г. Отметка нуля графика 102,24 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	54	41	34	26	22	196	114	72	41	48	69	68
2	52	40	33	26	22	196	112	70	41	48	69	67
3	52	40	33	26	22	194	110	70	40	49	70	66
4	52	40	32	26	23	194	107	68	40	50	70	65
5	50	40	32	25	23	192	104	67	40	50	70	64
6	50	40	32	25	24	190	102	68	38	51	70	63
7	49	40	31	24	24	188	102	68	37	52	70	62
8	50	40	31	24	25	186	100	66	37	52	70	61
9	49	40	31	24	26	182	98	66	37	53	69	60
10	49	40	31	24	26	180	96	66	37	53	69	60
11	48	40	31	24	27	176	95	64	37	53	69	58
12	47	40	30	24	28	174	94	62	36	53	69	58
13	47	39	30	23	30	170	92	61	36	54	69	56
14	46	38	30	23	32	167	90	60	38	55	70	55
15	46	38	30	23	36	163	88	59	40	56	70	51
16	46	38	30	22	39	158	84	58	40	57	70	53
17	45	38	30	21	44	153	82	57	41	58	70	52
18	45	38	30	21	50	150	80	56	42	58	71	52
19	45	37	30	21	57	146	78	56	42	59	72	51
20	44	37	29	21	67	144	78	54	43	60	72	50
21	44	37	29	21	82	140	78	53	44	61	72	48
22	44	36	29	21	99	136	78	53	45	62	72	48
23	44	36	29	21	110	132	78	52	45	63	73	47
24	44	35	29	21	127	128	78	50	45	63	72	46
25	43	35	28	21	143	126	78	50	46	63	72	46
26	43	35	28	21	159	124	78	49	46	64	71	45
27	43	34	28	21	173	122	76	48	47	65	70	45
28	43	34	28	22	181	119	75	46	48	66	68	44
29	43	—	28	22	187	116	74	44	48	67	68	43
30	42	—	27	22	191	114	74	43	48	68	68	43
31	41	—	27	—	194	—	74	43	—	68	—	43

Ежедневные уровни воды оз.Среднее Куйто – с.Ухта, 1955 г. Отметка нуля графика 7,00 м усл.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	73	56	43	35	28	124	195	138	85	64	67	80
2	72	55	43	35	28	132	194	136	84	62	66	80
3	72	55	42	35	28	140	194	134	83	62	67	80
4	71	54	42	35	28	147	192	132	82	62	68	79
5	70	54	42	35	29	154	190	130	81	62	70	79
6	70	54	42	35	30	159	188	128	80	62	70	79
7	69	54	42	34	30	164	186	128	78	62	70	79
8	68	54	41	34	29	170	185	126	77	62	72	79
9	68	54	40	34	29	174	184	124	76	63	72	78
10	68	54	40	33	29	178	182	122	75	62	73	78
11	68	53	39	34	29	183	180	119	74	62	73	77
12	68	53	40	33	30	187	178	118	72	59	74	77
13	67	52	39	33	31	188	176	116	70	60	74	76
14	66	52	39	34	30	193	176	114	70	64	75	76
15	65	51	38	34	31	196	174	112	74	62	75	76
16	64	50	38	34	33	198	171	112	72	62	76	74
17	64	50	38	34	34	200	168	110	72	60	78	74
18	63	50	39	34	36	200	168	108	72	62	78	73
19	63	49	38	34	40	201	163	106	70	63	78	72
20	62	48	38	34	45	201	160	104	69	64	79	72
21	62	47	38	34	51	200	158	102	68	64	80	71
22	61	46	38	34	56	202	156	101	68	64	80	70
23	60	46	38	36	64	202	154	100	67	64	80	69
24	60	46	38	36	72	202	152	99	66	64	80	68
25	60	45	37	35	76	203	150	98	66	65	80	67
26	60	44	36	34	82	200	149	95	67	65	79	66
27	59	44	36	35	88	200	148	94	66	65	78	66
28	59	44	36	36	94	200	145	90	66	64	79	66
29	58	—	36	34	100	198	143	88	65	66	79	66
30	57	—	35	30	109	196	142	86	64	66	79	65
31	56	—	35	—	116	—	140	86	—	67	—	65

Ежедневные уровни воды оз.Нижнее Куйто – д.Нурмилакша, 1955 г. Отметка нуля графика 3,00 м усл.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	156	138	126	116	109	208	280	222	169	148	155	162
2	156	138	126	115	108	215	277	220	168	148	157	162
3	154	138	126	115	108	223	276	218	167	148	156	162
4	153	137	125	115	108	230	275	216	166	147	155	162
5	153	136	125	114	109	237	274	216	166	148	156	162
6	152	136	124	114	109	243	272	212	164	146	156	161
7	152	136	124	114	109	248	271	211	164	146	155	160
8	152	136	124	113	109	254	270	210	162	146	156	160
9	151	136	124	113	109	260	269	208	160	148	156	160
10	150	136	123	113	110	264	266	206	160	150	156	160
11	150	135	122	112	110	267	264	204	157	147	157	159
12	149	135	122	112	112	270	262	204	156	148	158	158
13	148	134	122	111	112	273	260	202	156	147	158	158
14	148	134	121	111	112	276	259	200	154	147	160	157
15	148	133	121	111	114	278	256	198	154	149	160	157
16	147	133	121	111	114	279	254	196	155	148	160	156
17	147	132	121	110	117	282	253	194	154	151	160	155
18	146	132	120	110	120	284	250	192	154	149	160	155
19	146	131	120	109	123	285	252	191	153	148	161	154
20	145	130	120	108	127	287	250	190	154	148	161	153
21	145	130	120	108	132	288	246	188	153	146	161	153
22	144	129	119	108	138	286	243	186	153	150	161	152
23	143	129	119	108	144	285	240	185	152	150	162	151
24	143	129	118	108	150	286	238	184	152	150	162	150
25	142	128	118	108	157	287	236	182	151	150	163	150
26	142	128	118	108	162	286	234	181	150	150	162	149
27	141	128	117	108	169	285	232	178	148	152	162	148
28	141	127	116	107	176	284	230	178	147	153	162	148
29	140	—	116	108	184	282	228	176	148	152	163	146
30	140	—	116	108	192	280	226	172	148	153	162	146
31	139	—	116	—	200	—	224	170	—	153	—	145

Ежедневные уровни воды р.Кемь – с.Юшкозеро, 1965 г. Отметка нуля графика 88,11 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	79	52	52	48	118	194	187	180	158	218	224	242
2	79	53	52	49	127	194	190	184	153	224	223	241
3	79	54	51	49	129	195	190	185	147	228	223	239
4	79	54	51	49	133	195	189	188	146	229	224	232
5	78	54	50	48	136	194	187	188	145	229	225	220
6	78	54	50	47	138	194	184	190	144	228	225	204
7	78	54	50	47	140	196	184	191	142	227	225	200
8	77	54	50	47	142	197	187	192	141	227	225	197
9	77	54	49	47	143	197	191	194	140	229	224	193
10	77	54	49	45	144	197	193	194	139	230	224	190
11	76	54	49	42	144	196	195	197	139	232	223	191
12	76	54	48	37	145	195	195	201	140	232	221	194
13	76	54	48	34	145	195	195	203	147	232	215	199
14	75	55	48	31	145	193	192	205	155	232	214	202
15	75	55	48	27	144	192	197	204	170	237	212	207
16	75	55	48	25	144	191	200	207	180	232	211	211
17	75	56	48	22	144	187	202	206	187	234	209	214
18	74	56	48	20	143	187	204	206	191	237	208	211
19	73	56	49	22	144	186	204	207	195	237	208	205
20	72	56	49	23	145	185	203	205	201	237	210	196
21	72	56	49	25	152	184	203	203	206	236	212	190
22	70	56	49	26	152	184	200	202	209	237	212	187
23	64	55	49	29	172	183	198	202	212	236	214	183
24	61	54	48	36	178	181	195	202	215	236	216	179
25	58	54	48	46	182	180	197	201	216	237	218	176
26	57	53	48	60	183	179	191	200	217	231	220	174
27	55	53	48	76	184	178	187	194	218	229	222	172
28	55	52	48	91	187	177	186	192	218	227	226	171
29	54	—	48	101	190	177	182	182	217	225	233	170
30	53	—	48	110	193	181	180	169	217	225	241	168
31	53	—	48	—	194	—	177	158	—	225	—	167

Ежедневные уровни воды р.Кемь – пос.Шомба, 1965 г. Отметка нуля графика 55,50 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	209	203	193	177	205	206	178	182	174	232	236	395
2	219	203	192	177	198	206	186	186	170	234	237	395
3	219	202	191	176	189	206	190	187	166	234	238	399
4	210	202	190	176	176	206	192	191	164	235	238	391
5	209	202	189	176	182	204	192	194	161	235	236	393
6	209	204	188	176	183	203	191	202	158	234	236	386
7	209	205	189	175	186	201	192	198	156	233	234	381
8	211	205	187	175	191	201	196	200	134	232	232	378
9	210	205	185	174	192	201	202	203	134	234	230	366
10	219	205	184	174	194	201	208	204	134	236	228	358
11	221	203	184	175	194	200	212	206	134	239	226	348
12	226	203	184	173	194	198	211	210	163	239	221	347
13	229	203	184	171	192	197	204	212	177	240	217	349
14	239	202	182	169	190	196	203	216	191	244	218	360
15	239	202	180	167	188	194	202	220	200	246	234	365
16	233	202	180	164	185	194	202	221	205	248	238	362
17	225	203	180	160	184	192	204	221	211	253	236	358
18	223	203	180	157	183	192	205	218	216	256	240	354
19	220	203	180	156	182	190	205	217	218	254	242	369
20	218	203	180	155	180	189	204	216	226	252	236	380
21	215	202	180	156	182	189	203	214	234	249	252	382
22	219	198	180	156	184	189	203	211	238	248	272	379
23	211	196	180	160	186	187	202	210	239	246	273	375
24	210	197	179	165	190	186	198	210	240	244	273	381
25	209	196	180	177	196	184	195	209	240	242	274	383
26	205	195	180	191	198	183	194	208	239	240	274	383
27	203	195	179	213	202	182	192	204	238	236	289	383
28	201	195	179	217	204	180	188	202	236	234	326	382
29	201	—	179	216	205	178	185	196	234	234	351	381
30	201	—	178	214	206	178	182	190	232	234	401	374
31	203	—	177	—	207	—	180	182	—	235	—	371

Ежедневные уровни воды р.Кемь – с.Подужемье, 1965 г. Отметка нуля графика 18,99 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	38	15	15	6	136	160	137	136	144	249	245	272
2	40	14	16	6	132	160	138	136	140	242	250	250
3	46	13	15	6	145	161	142	134	134	242	253	253
4	45	12	14	5	147	152	144	135	132	241	253	260
5	44	12	14	6	145	152	144	164	130	242	250	264
6	42	12	14	6	150	140	144	169	131	240	250	268
7	38	14	13	6	152	138	146	170	128	237	250	258
8	36	16	12	4	154	138	130	172	126	237	245	250
9	34	16	12	3	162	137	130	179	124	230	239	242
10	34	17	13	3	163	137	152	178	124	244	238	235
11	36	16	12	3	162	134	158	178	124	248	236	234
12	36	15	10	4	157	134	158	180	130	252	232	230
13	40	16	10	4	156	134	156	183	130	257	217	231
14	45	18	12	3	154	134	154	186	174	259	212	236
15	52	19	10	0	152	133	154	188	186	263	222	236
16	54	19	8	-2	150	132	154	187	194	268	230	240
17	50	16	9	-2	148	132	186	183	202	281	236	236
18	47	18	8	-2	144	132	182	182	210	287	240	238
19	42	19	8	7	143	132	179	181	210	287	236	236
20	41	20	7	8	141	132	182	180	226	281	235	230
21	40	20	7	16	142	130	182	176	230	272	224	291
22	36	21	7	28	142	148	180	174	252	269	225	254
23	33	20	7	46	143	145	180	174	273	254	231	254
24	32	18	7	66	144	148	178	174	276	252	240	253
25	30	14	8	55	147	136	174	173	273	250	242	254
26	28	15	8	112	152	134	170	172	254	254	249	252
27	29	16	8	135	154	133	164	168	259	245	250	251
28	20	16	7	131	158	148	167	166	252	245	266	243
29	16	—	7	136	150	143	166	162	246	246	268	236
30	13	—	7	150	150	137	162	158	242	243	273	232
31	12	—	7	—	152	—	138	151	—	244	—	230

Ежедневные уровни воды оз.Верхнее Куйто – с.Войница, 1965 г. Отметка нуля графика 102,08 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	29	24	19	16	46	103	67	64	78	107	81	65
2	29	24	19	16	52	102	68	64	77	104	81	64
3	28	22	18	16	57	100	68	64	76	103	81	64
4	28	22	18	16	61	100	68	64	75	102	81	63
5	28	22	18	16	65	97	68	64	74	101	82	62
6	28	22	17	14	70	98	68	65	73	100	82	62
7	28	22	17	13	77	96	67	66	73	99	84	61
8	28	22	17	13	77	94	68	67	74	98	84	61
9	27	22	17	14	82	92	70	67	72	95	84	60
10	27	22	17	14	87	91	73	66	72	94	84	60
11	27	22	17	14	91	90	74	68	70	92	84	58
12	27	22	17	14	94	87	75	66	70	92	84	58
13	26	22	16	14	98	84	75	68	72	92	84	56
14	26	22	16	13	100	84	76	70	74	90	84	56
15	26	22	16	13	102	82	77	71	80	90	84	54
16	26	22	16	13	104	81	76	70	86	90	82	54
17	26	22	16	13	107	80	75	72	90	88	82	54
18	26	22	16	13	109	79	75	73	92	87	80	54
19	27	22	16	13	110	76	75	74	94	86	79	53
20	27	21	17	13	109	76	76	74	96	86	79	52
21	27	21	17	13	109	75	76	75	100	86	78	52
22	26	21	17	14	109	74	76	76	104	85	76	51
23	25	20	17	15	109	74	75	76	106	84	74	50
24	25	20	17	16	108	72	74	78	107	83	72	50
25	25	20	16	18	108	72	72	79	108	82	72	48
26	25	20	16	20	107	70	70	79	108	82	71	48
27	25	20	16	24	106	70	70	80	110	82	70	48
28	25	19	16	30	106	70	70	79	110	81	68	47
29	24	—	16	34	105	70	68	79	109	80	68	47
30	24	—	16	40	104	69	66	79	109	80	65	46
31	24	—	16	—	104	—	65	79	—	80	—	45

Ежедневные уровни воды оз.Среднее Куйто – пгт.Калевала, 1965 г. Отметка нуля графика 97,79 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	119	109	109	106	120	207	210	190	184	220	218	200
2	112	109	109	106	123	206	208	190	183	222	218	200
3	112	109	108	106	126	210	208	188	186	224	218	200
4	112	110	108	106	126	212	208	188	185	224	218	199
5	111	110	108	106	130	212	207	188	185	224	217	198
6	111	110	108	106	132	214	206	187	189	224	217	196
7	111	110	107	105	135	215	205	186	189	224	215	196
8	111	109	107	104	138	215	205	186	190	225	215	196
9	112	109	107	104	140	216	206	186	191	224	215	194
10	111	110	107	104	143	216	207	184	192	224	215	194
11	111	109	107	104	146	216	207	183	192	222	215	193
12	111	110	107	104	149	216	206	183	194	223	214	192
13	111	110	107	104	153	215	206	182	197	224	213	190
14	110	110	106	104	157	215	206	182	198	223	212	188
15	110	110	105	104	161	215	206	182	200	223	212	186
16	110	110	106	104	164	215	205	179	202	222	212	184
17	110	111	106	104	168	215	204	179	202	221	211	182
18	110	111	107	105	173	215	203	179	203	222	211	181
19	110	110	106	105	176	215	202	179	205	222	210	180
20	109	110	106	105	180	216	202	179	206	222	210	178
21	109	110	107	106	183	214	202	179	210	222	209	176
22	108	110	107	106	186	214	201	179	212	220	208	176
23	108	110	107	107	188	214	200	179	214	220	207	174
24	109	110	107	107	192	214	198	178	216	220	206	172
25	109	109	107	108	193	215	198	178	217	220	206	172
26	109	109	106	110	196	214	198	178	219	219	205	170
27	108	108	106	112	198	214	197	178	220	219	204	168
28	109	109	106	113	200	214	196	178	220	219	203	168
29	109	—	105	116	202	213	194	178	220	218	202	167
30	109	—	106	118	204	212	194	178	222	218	202	166
31	109	—	106	—	206	—	193	181	—	218	—	164

Ежедневные уровни воды оз.Нижнее Куйто – пос.Юряхма, 1965 г. Отметка нуля графика 99,94 м абс.

Число/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	105	104	102	102	114	202	205	182	179	231	206	192
2	106	104	103	100	116	202	206	180	179	221	207	192
3	106	103	102	100	116	204	203	180	180	217	206	192
4	106	103	103	100	118	205	202	178	180	217	209	191
5	105	102	103	100	122	207	200	178	181	217	209	190
6	105	104	103	100	124	208	200	180	182	216	210	190
7	105	104	103	100	125	208	204	176	182	217	209	189
8	106	104	102	99	129	208	200	179	181	220	208	188
9	106	104	102	98	134	210	202	178	184	220	207	188
10	106	103	102	97	136	209	200	179	186	220	210	188
11	104	103	102	96	139	208	200	178	186	220	210	186
12	104	103	100	96	143	210	200	178	192	218	208	184
13	104	103	100	96	147	210	200	179	196	216	208	182
14	103	104	101	96	150	210	199	178	196	220	207	180
15	102	104	100	96	154	208	200	178	196	216	206	180
16	103	105	100	96	158	210	202	178	195	214	204	178
17	103	104	100	96	160	207	200	176	195	222	204	175
18	102	104	100	96	162	207	198	174	200	218	204	174
19	102	104	101	97	170	206	196	172	200	216	203	172
20	102	104	100	98	174	208	195	170	206	215	203	170
21	102	105	100	99	178	210	193	172	204	216	202	168
22	102	105	101	98	180	208	192	172	206	224	201	168
23	103	106	102	100	182	205	192	172	208	216	200	167
24	103	106	100	101	186	207	192	172	210	214	198	166
25	103	103	100	102	188	208	190	170	210	214	196	164
26	103	103	102	103	190	208	188	170	212	212	196	162
27	103	104	101	105	193	206	186	171	212	209	195	162
28	103	102	101	108	195	208	184	170	214	209	195	160
29	102	—	100	109	199	206	182	172	215	210	194	159
30	103	—	102	113	200	205	181	174	216	210	194	160
31	103	—	101	—	200	—	181	175	—	206	—	158