



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 **Уровенный режим р. Таз**

Исполнитель Якшев Тимур Романович
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат физико-математических наук
(ученая степень, ученое звание)

Саноцкая Надежда Александровна
(фамилия, имя, отчество)

Консультант _____
(ученая степень, ученое звание)

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)

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

Исаев Дмитрий Игоревич
(фамилия, имя, отчество)

«6 июня» 2022г.

Санкт-Петербург
2022

1.3 Климат рассматриваемой территории	9
1.4 Гидрометеорологическая изученность	11
1.5 Водный режим	21
1.6 Ледовый режим	23
1.7 Распространение многолетнемёрзлых грунтов.....	24
2 Уровенный режим р. Таз	27
2.1 Продольные профили и уклоны реки по участкам.....	27
2.2 Колебания уровня воды р. Таз	28
2.3 Обеспеченные уровни воды р. Таз.	37
2.4 Продолжительность стояния уровней воды р. Таз в навигационный период.....	40
2.5 Время добегания паводочной волны.....	43
2.5.1 Методы расчёта	43
2.5.2 Расчёт времени добегания паводочной волны.....	45
Заключение	49
Список использованных источников	50
Приложения	52
Приложение А. Клетчатки вероятностей.....	52
Приложение Б. Графики колебаний уровня воды	62
Приложение В. Таблицы расчёта времени добегания.....	68

Введение

В связи с активным освоением Арктической зоны Российской Федерации и наличием крупных месторождений природных ресурсов возрастает транспортная значимость рек Западной Сибири, в связи с чем требуется знание гидрологического режима рек. Основным гидрологическим элементом для целей навигации по северным рекам является ход уровней, который определяет условия навигации.

Арктическая зона Российской Федерации состоит из 4 субъектов федерации полностью (Мурманская область, Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа) и четырех – частично. Это отдельные районы Архангельской области, республик Коми и Саха (Якутия) и Красноярского края. Здесь проживает около 2,41 млн чел. или 1,64% всего населения страны. Арктическая зона характеризуется разнообразными и в то же время суровыми природными условиями, труднодоступностью большинства территорий. Полезные ископаемые, добываемые в их пределах, разведанные запасы и прогнозные ресурсы являются основой современной и будущей минерально-сырьевой базы нашей страны.

Целью выпускной квалификационной работы является исследование уровня режима реки Таз, как показательной средней реки Арктической зоны РФ.

Для достижения цели в работе поставлены следующие задачи:

- 1) Составить физико-географическую характеристику р. Таз и выделить ее гидрологические особенности.
- 2) Собрать исходные данные по уровням воды на гидрологических постах на р. Таз.
- 3) Охарактеризовать уровень режим р. Таз.
- 4) Представить рекомендации по хозяйственному использованию реки.

1 Физико-географическая характеристика и гидрологические особенности р. Таз

1.1 Общее географическое описание

Арктическая зона Западной Сибири – это заболоченная низменная равнина, которая ограничена с юга Сибирскими Увалами и Полярным Уралом на востоке. Если принять во внимание административное положение – это Ямало-Ненецкий автономный округ.

Таз – река в Западной Сибири. Она протекает по территории Тазовского и Красноселькупского районов Ямало-Ненецкого автономного округа между болотами северо-восточной части Западно-Сибирской равнины. Территория бассейна имеет уклон на север. Название реки происходит от ненецкого «Тасу Ям», где «Тасу» означает "нижний", а «Ям» означает "Большая река". Частично является границей Ямало-Ненецкого автономного округа и Красноярского края. Водный поток охватывает всю территорию Западной Сибири.

Климат территории исследования характеризуется долгой и суровой зимой с влажным коротким летом. Таз входит в список самых длинных рек России – длина составляет 1401 км, площадь водосборного бассейна – 150 000 км². Река впадает в Тазовскую губу Карского моря. Таз является равнинной рекой на всех своих участках. Река рождается из двух безымянных ручьев, вытекающих из верхового болота в районе, называемом Сибирскими Увалами. Долина широкая, русло сильно меандрирует и разветвляется на многочисленные ответвления, в устье имеются неглубокие отмели.

1.2 Природные условия

1.2.1 Растительность

Территория бассейна реки Таз располагается в пределах нескольких почвенно-биоклиматических областей – евро-азиатской полярной и европейско-западносибирской таёжно-лесной. Граница проходит немного северней Северного полярного круга. Здесь преобладают глеевые и тундровые иллювиально-гумусовые почвы, широко распространены тундрово-болотные почвы. Реже, в южной подзоне, на участках, сложенных песками, развиваются маломощные оподзоленные глеевые тундровые почвы. Для болотных угодий характерны болотные и болотно-тундровые почвы. В прибрежных районах развиты высокосолёные и солёные аллювиально-маршевые почвы. Пойма низовьев Таза занята аллювиальными болотными почвами.

Растительный покров расположен зонально: с севера на юг тундра сменяется полосой лесотундры и северной тайги. Обильная таёжная растительность встречается только с юго-востока, начиная с Верхнетазовской возвышенности.

Зона тундры подразделяется на несколько подзон: арктическую, мохово-лишайную, кустарниковую. Растительность тундровой зоны представляет собой смесь болот и тундры. Из-за суровых природных условий растения низкорослые, зачастую имеют подушковидную или стелющуюся форму, растут пятнами.

В южной зоне появляется лишайниковая тундра с привычными для этой зоны растениями: брусникой, водяникой, карликовой березой, кустарниковой ольхой, шерстистой ивой, к особо влажные участки заняты мхами.

Ландшафты речных долин разнообразны: на юге зоны речные долины часто полностью заняты древесной растительностью, в междуречьях

доминируют безлесные площади, среди которых есть поля своеобразных водно-болотных угодий и редколесий.

В южной части лесотундры леса занимают до 30% общей площади, на других территориях встречаются лишайники, багульник, сфагновые торфяники.

В северной тайге более высокие и густые леса из лиственных и сибирско-еловые леса, бородавчатые берёзы появляются близ междуречий. На междуречьях преобладают безлесные торфяные болота, а также моховые и пушицевые болота. Вечная мерзлота повсеместно развита в Северной Тайге. Лишайниковые редкохвойные лиственничные леса с примесью березы, а также сосновые леса и заболоченные лиственнично-лиственнично-кедровые леса растут на приподнятых гривах и по берегам рек. Деревья невысокие, стоят разрозненно на большом расстоянии друг от друга. Часто можно встретить участки кедровых или сосновых сильно заболоченных лесов, где высота деревьев не превышает 5-6 м. В пойме реки преобладают кустарниковые заросли различной ивы и ольхи. Густые лиственные кедровые леса высотой 12-14 м более характерны для Сибирских увалов и Верхнетазовской возвышенности.

1.2.2 Рельеф и почвы

Бассейн реки Таз расположен на Западно-Сибирской плите, огромной тектонической впадине между Уралом и Сибирской платформой. На юге бассейна проходит главный водораздел Западно-Сибирской равнины – Сибирские Увалы. К югу от Увалов фундамент, в основном, герцинского возраста, к северу – докембрийского или рифейского.

Осадочный чехол мезозойско-палеозойского возраста, общая толщина которого увеличивается с запада на восток и достигает 5-6 км в центральных, наиболее погруженных частях бассейна имеет хороший промышленный потенциал нефти и газа.

Принадлежность бассейна реки Таз к Западно-Сибирской равнине определяют особенности её рельефа. Территория имеет уклон к северу и представляет собой холмистое плато. Огромные озерно-аллювиальные низменности – Пурская и Тазовская – разделены невысокой пологой Тазово-Пуровской возвышенностью, образующей междуречные пространства. В междуречье реки Таз и реки Енисей располагается полоса приенисейских возвышенностей – Среднетазовская и Хеттская. На юге расположены Сибирские Увалы высотой до 151 м и Верхнетазовская возвышенность высотой до 285 м.

Рельеф севера Западной Сибири был сформирован в условиях трансгрессии Полярного бассейна на протяжении плейстоцена. Рельеф характеризуется преобладанием аккумулятивных равнин, сложенных рыхлыми четвертичными отложениями: глинами, суглинками, песками. Основными процессами, перекраивающими рельеф, являются: боковая эрозия, развитие эллювиально-деллювиальных отложений, отложение аллювия.

В низовьях рельеф более пологий, который разбавляют песчаные гряды высотой 5-10 м, а ближе к побережью прибрежные затопленные ложбины, овраги, холмы вечной мерзлоты, песчаные дюны.

Формы рельефа, связанные с процессами вечной мерзлоты, широко распространены по всей территории. При вытаивании льдистых грунтов образовались провальные озёра, просадочные ложбины, западины.

По материалам Института почвоведения и агрохимии СО АН СССР в пределах Западно-Сибирской равнины выделяется подзона глеево-подзолистых почв северной тайги. Кроме глеево-подзолистых почв, в подзоне распространены также болотно-подзолистые почвы и сфагновые или сфагново-лишайниковые болота с мощным торфяным горизонтом. Почвенный покров речных долин в северо-таежной подзоне характеризуется сочетанием песчаных и супесчаных подзолистых почв на приречных валах и

террасах с различного рода аллювиальными луговыми и лугово-болотными почвами, формирующимися в прирусловой части пойм и на низких пойменных террасах. Под влиянием зональных факторов аллювиальные почвы имеют признаки оподзоливания или глеевого процесса. [5]

Почвообразовательный процесс в поймах рек на севере Западной Сибири протекает из-за предельно малого количества тепла и значительного переувлажнения. Помимо этого, на процесс почвообразования в пойме оказывают влияние два фактора: поемность и аллювиальность. От истоков к устью реки меняется соотношение состава аллювия: в верхнем течении преобладает крупнозернистый песчаный аллювий, в среднем течении - мелкозернистый песчаный и в нижнем течении реки – глина и ил. Главными факторами дифференциации почв являются различия в гранулометрическом составе почвообразующих пород и строении их толщи. В связи с этим выделяется две группы пород, влияющих на почвообразование: неслоистые, редкослойные и слоистые песчано-супесчаные рыхлые толщи, обеспечивающие хороший дренаж и препятствующие переувлажнению и оглеению почвы [4].

1.3 Климат рассматриваемой территории

Территория бассейна располагается сразу в трёх климатических поясах:

- арктическом;
- субарктическом;
- умеренном.

Для арктического пояса характерен климат полярных пустынь и тундр; субарктического – климат лесотундры; умеренного – климат тайги.

Район реки Таз отличается суровым климатом с долгой зимой (32 недели на севере и 26 на юге), непродолжительными переходными периодами, коротким прохладным летом, ранними осенними заморозками.

Годовые амплитуды температуры воздуха превышают 40°C. Среднегодовые температуры по всему бассейну отрицательные – до -9°C.

Тундра и лесотундра характеризуются избыточной влажностью и прохладным летом. Таежная зона расположена во влажном климате с умеренно теплым летним периодом. В тундре и тайге зима суровая, снежная, длится 7-8 месяцев, из которых более месяца приходится на полярную ночь. Минимальные зимние температуры достигают до -63°C. Снежный покров образуется в октябре и в верховьях сохраняется до 190 дней, в низовьях до 210 дней, в особенно суровые зимы до 245 дней, средняя высота – 35-60 см. Метели и туманы – частые явления погоды, грады и гололедица редки, грозы крайне редки для данной области. Летом и весной преобладают северные и северо-восточные направления ветра, осенью и весной – южные и юго-западные. Средняя скорость ветра 5-10 м/с, доходя до 25 м/с и выше. Открытость территории имеет свою важную роль в формировании температурного режима, беспрепятственное проникновения арктического воздуха с севера, а также прогретые воздушные массы с юга приводят к тому, что температура может резко изменяться в течение всего года.

Весна в бассейне Таза поздняя и холодная, начинается с середины мая. Начало весны характеризуется положительными значениями суточной температуры до 5°C. Температура воздуха медленно повышается из-за влияния покрытых льдом Тазовской и Обской губ. Снежный покров исчезает в конце мая на юге, и в начале июня в низовьях реки. В условиях равнинной местности и глубокого промерзания почвы образуются обширные территории, затопленные талыми водами. На побережье Тазовской губы развитие весенних процессов задерживается до начала середины лета.

Лето в бассейне реки Таз прохладное на севере и умеренно тёплое на юге, с полярным днём, коротким безморозным периодом, сильными морозами и редкой засухой. Температура воздуха в июле колеблется от 13.5°C в устье и до 16°C вблизи посёлка Толька. Максимальные

положительные температуры в устье могут достигать 31-32°C в тени, 30-37°C в среднем и верхнем течении. Среднемесячная величина летних осадков колеблется от 55 до 80 мм.

Осень на реке Таз наступает в середине сентября и длится недолго, всего 15-20 дней, с среднесуточной температурой 0°C. Морозная погода устанавливается уже в первой половине осени, что связано с вторжением арктического воздуха и образованием антициклонов.

Длительная зима, прохладное короткое лето, сильный ветер, небольшая толщина снежного покрова – все эти факторы способствуют промерзанию почвы на достаточно большую глубину.

1.4 Гидрометеорологическая изученность

Сведения о ранее проведенных гидрометеорологических изысканиях в районе бассейна реки Таз отсутствуют.

В настоящее время постоянные наблюдения уровней воды в реке Таз ведутся на 4 гидрологических постах:

р. Таз – пгт. Тазовский 2005 г.

Пост находится на северной окраине поселка, в 360 м ниже пристани.

Прилегающая местность – плоская заболоченная равнина, покрытая тундровой растительностью.

Долина реки ящикообразная, симметричная, шириной по дну 18-20 км. Левый склон долины, высотой 21 м, крутой, имеет прирусловую террасу, рассечен балками, правый – обрывистый, высотой 20 м. Оба склона долины сложены песчано-глинистыми грунтами, поросли тундровой растительностью.

Пойма правобережная, шириной до 18 км, изрезана многочисленными озерами и старицами, заросшая кустарником.

Вода выходит на пойму при уровне 750 см над нулем поста.

Русло песчаное, на участке поста неразветвленное, умеренно извилистое. Левый берег коренной, крутой, обрывистый, высотой до 20 м, правый – пойменный, пологий, низкий, высотой 2-3 м.

В период открытого русла река на участке поста находится под влиянием сгонно-нагонных колебаний уровня моря.

Пост свайно-реечный, расположен на левом берегу. Рейка установлена на бетонной опоре причала речпорта.

Отметка нуля поста -5,23 м БС-77 или -4,97 м БС.

Температура воды измеряется с причала, где глубина реки 2,5-3,0 м, толщина льда – в створе поста, на середине реки.

р. Таз – с. Красноселькуп 2005 г.

Пост расположен в поселке в 30 м к северо-западу от конторы стройуправления.

Прилегающая местность – слабовсхолмленная, облесенная равнина с множеством озер и староречий.

Долина реки трапецеидальная. Левый склон ее пологий, заболочен, поросший редкостойным лесом (ель, пихта, лиственница, береза), правый – высокий (до 8 м), обрывается к реке уступом, в районе поста – крутой, изрезанный оврагами.

Пойма левобережная, шириной до 10-12 км, частично заболоченная, с кустарниковой и редкой древесной растительностью, изобилует староречьями, озерами, заливается при уровне 540 см над нулем поста. По пойме меандрирует протока Пеляжья, впадающая в р. Таз в 39 км ниже поста.

Русло слабоизвилистое, песчаное, левый берег пологий, правый – обрывистый.

В 3 км ниже поста находится большой остров Питомниковый, отделяющий протоку шириной около 100 м. В период весеннего ледохода остров создает подпор уровня воды.

Пост свайный, находится на правом берегу.

Отметка нуля поста с 01.01.1998 г. 5,54 м БС-77 вместо 5,50 м БС.

До 23.08.1984 г. пост находился в 300 м ниже существующего с отметкой нуля поста 5,47 м БС. Отметка изменена на величину падения между постами. Уровенные наблюдения увязаны.

Температура воды измеряется в створе поста у берега, толщина льда – в створе поста на середине реки.

р. Таз – пос. Толька 2005 г.

Пост расположен на окраине поселка, на территории промзоны, в 100 м слияния двух рукавов русл р. Таз.

Долина реки трапецеидальная, шириной до 18 км. Левый склон крутой, правый – пологий. Склоны долины сложены песчано-глинистыми грунтами, покрыты смешанным лесом.

Пойма правобережная, шириной 1,0-1,5 км, покрыта кустарником и лесом.

Вода выходит на пойму при уровне 600 см над нулем поста.

Русло песчаное, сильно деформирующееся. На участке поста наблюдается косоструйность. По реке производится сплав леса плотами.

Пост свайного типа, расположен на левом берегу.

Отметка нуля поста 21,00 м БС.

Из-за деформации русла постовые устройства подвержены разрушению, в связи с чем пост неоднократно переносился на небольшие расстояния без изменения отметки нуля поста.

Температура воды измеряется в створе поста у берега, толщина льда – в створе поста на середине реки.

Тазовская губа – пос. Находка 2005 г.

Пост расположен на южной оконечности мыса Находка, в 120 м к востоку от поселка, в 2,2 км к западу от устья ручья.

Мыс Находка представляет собой столообразное плато, высотой 40-47 м. Юго-западный, обращенный к губе, склон носит характер высокого песчаного яра, лишь кое-где поросшего травой и кустарником. В сторону тундры плато имеет пологий склон и постепенно снижается от самого высокого места у берега обрыва. С севера и востока к мысу примыкает пойма р. Мессо-Яха.

В период половодья, при выходе воды на пойму, мыс Находка фактически становится островом. Грунты, слагающие плато, представлены суглинком с прослойками песчаника, в понижениях много гидролакколитов. Растительность тундровая: мхи, лишайники, карликовая береза.

Прибрежная полоса, шириной 100-120 м, ровная песчаная, занята поселком, частично затопляется при нагонах.

Тазовская губа мелководна, дно в районе поста песчаное, ровное, размываемое.

Колебания уровня в районе мыса обусловлены стонно-нагонными явлениями уровня моря.

Пост свайного типа.

Отметка нуля поста -5,94 м БС.

Температура воды измеряется в створе поста у берега, толщина льда – в створе поста в 1,5 км от берега.

Ранее действовали ещё 2 водомерных поста:

р. Таз – пос. Сидоровск 2005 г.

Пост расположен в поселке в 4,0 км ниже устья р. Налимья.

Прилегающая местность – слабовсхолмленная, облесенная и заболоченная равнина.

Долина трапецеидальная, правый склон высотой до 30 м, крутой, местами обрывистый, изрезан оврагами, руслами рек, левый – низинный, заболочен, изобилует многочисленными озерами. Склоны долины покрыты смешанным лесом. Ширина долины не определена.

Пойма левобережная, шириной 7-8 км, заболочена, изрезана озерами и старицами, поросла кустарником и лесом. Вода выходит на пойму при уровне 700 см над нулем поста.

Русло прямолинейное, песчаное, деформирующееся. Левый берег пологий, правый – крутой, высотой 15-20 м, является продолжением склона долины. Ниже поста в 3,0-3,5 км имеются остров и песчаная отмель – место образования заторов льда. В створе поста находится остров шириной 300 м, покрытый кустарником и древесной растительностью. Остров отделяет от основного русла рукав, шириной в межень около 100 м. Протока действует при уровне выше 250 см над нулем поста. В зимний период сток в протоке прекращается из-за перемерзания входа в протоку.

Пост свайный, находится на правом берегу.

Отметка нуля поста с 01.01.1988 г. 2,83 м БС-77 или 3,24 м БС.

Гидроствор №1, веерный, совмещен с постом. Служит для измерения расходов воды и взвешенных наносов в основном русле.

Гидроствор №2 расположен в протоке, в 350 м выше поста, оборудован тросовой переправой.

Сток в пойме не учитывается.

Температура воды измеряется в основном русле в створе поста у берега, толщина льда – в створе поста на середине основного русла реки.

р. Таз – с. Ратта

Пост располагается в восточной части посёлка.

Пойма двухсторонняя: левобережная шириной до 5 км, правобережная до 11 км, изрезана протоками и озёрами. Имеются заросли кустарников.

Таблица 1.4.1 – Основные сведения о пунктах гидрологических наблюдений

Река	Пост	Расстояние от устья, км	Период действия	
			Открыт	Закрит
Таз	Ратта	800	1973	1992
	Толька	570	1975	действ.
	Красноселькуп	350	1975	действ.
	Сидоровск	250	1950	1996
	Находка	3	1965	действ.
	Тазовский	9	1944	действ.

Данная сеть наблюдений скудна, но охватывает важные участки бассейна и позволяет охарактеризовать особенности водного режима.

Метеорологические наблюдения проводятся на метеорологических станциях Антипаюта, Келлог, Янов Стан, Советская речка. Основные сведения указаны в таблице 1.4.2, местоположение указано на рисунке 1.4.5.

Таблица 1.4.2 – Основные сведения о пунктах метеорологических наблюдений

Метеорологическая станция	Высота, м	Местоположение	Период наблюдений
Антипаюта	2	69°05', 76°51'	1959 – действ.
Келлог	58	62°48', 86°28'	1945 – действ.
Янов Стан	41	65°59', 84°16'	1951 – действ.
Советская речка	39	66°82', 83°8'	1959 – действ.

Метеорологическую изученность территории можно оценить как достаточно изученная, результаты наблюдений могут быть использованы для оценки климатических параметров.

Ниже приведены графики изменения среднемесячных температур воздуха и ежегодных средних температур на постах Антипаюта и Янов Стан.

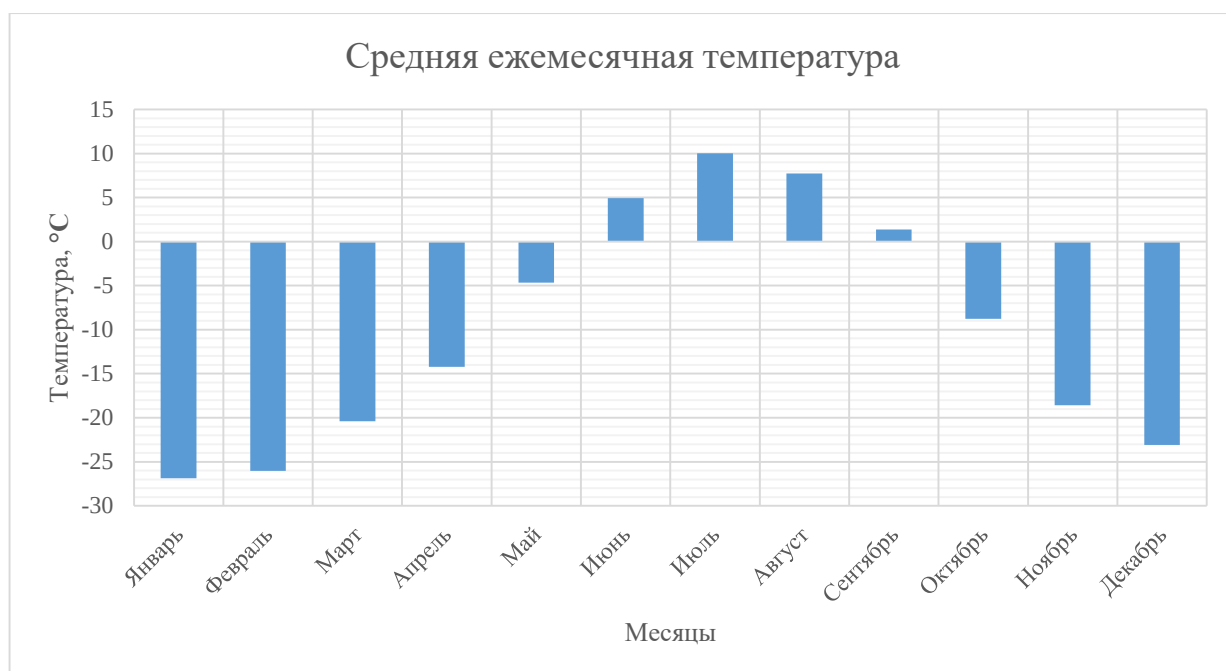


Рисунок 1.4.1 – Изменение среднемесячных температур воздуха за период 1959-2020 гг. на метеорологической станции Антипаюта



Рисунок 1.4.2 – Изменение среднегодовой температуры воздуха за период 1959-2020 гг. на метеорологической станции Антипаюта

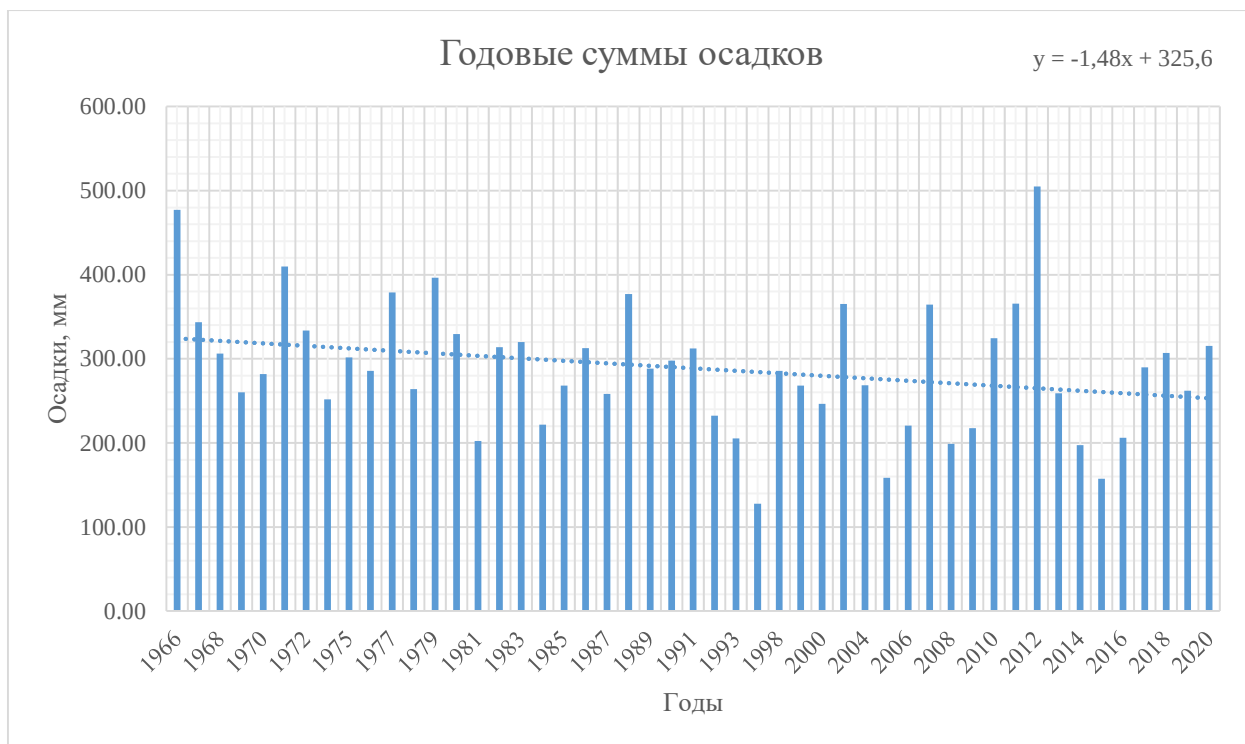


Рисунок 1.4.3 – Годовые суммы осадков за период 1966-2020 гг. на метеорологической станции Антипаюта

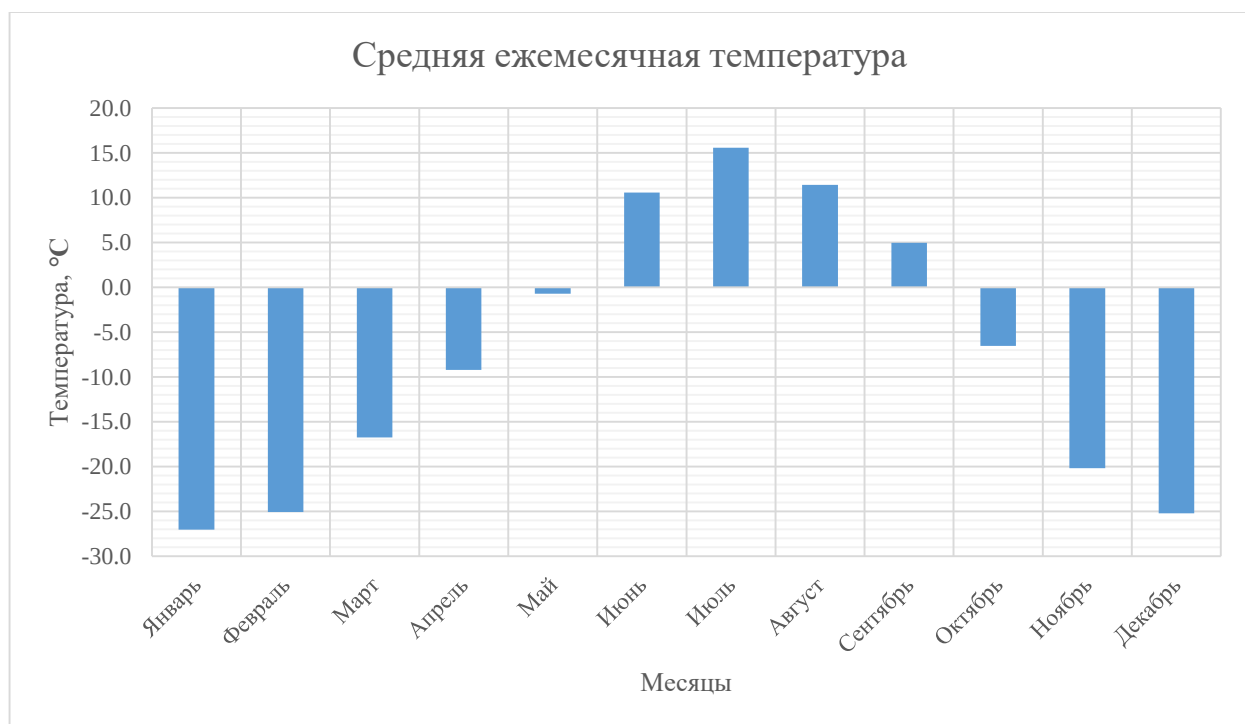


Рисунок 1.4.4 – Изменение среднемесячных температур воздуха за период 1951-2017 гг. на метеорологической станции Янов Стан

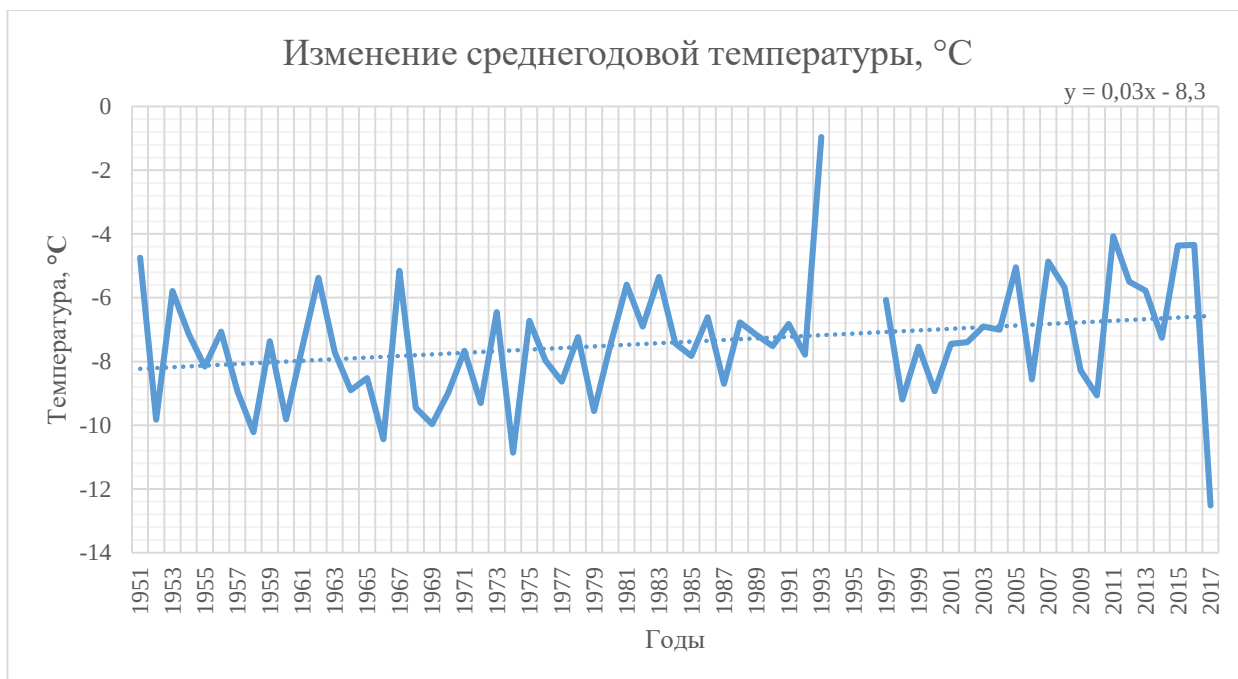


Рисунок 1.4.5 – Изменение среднегодовой температуры воздуха за период 1959-2020 гг. на метеорологической станции Янов Стан

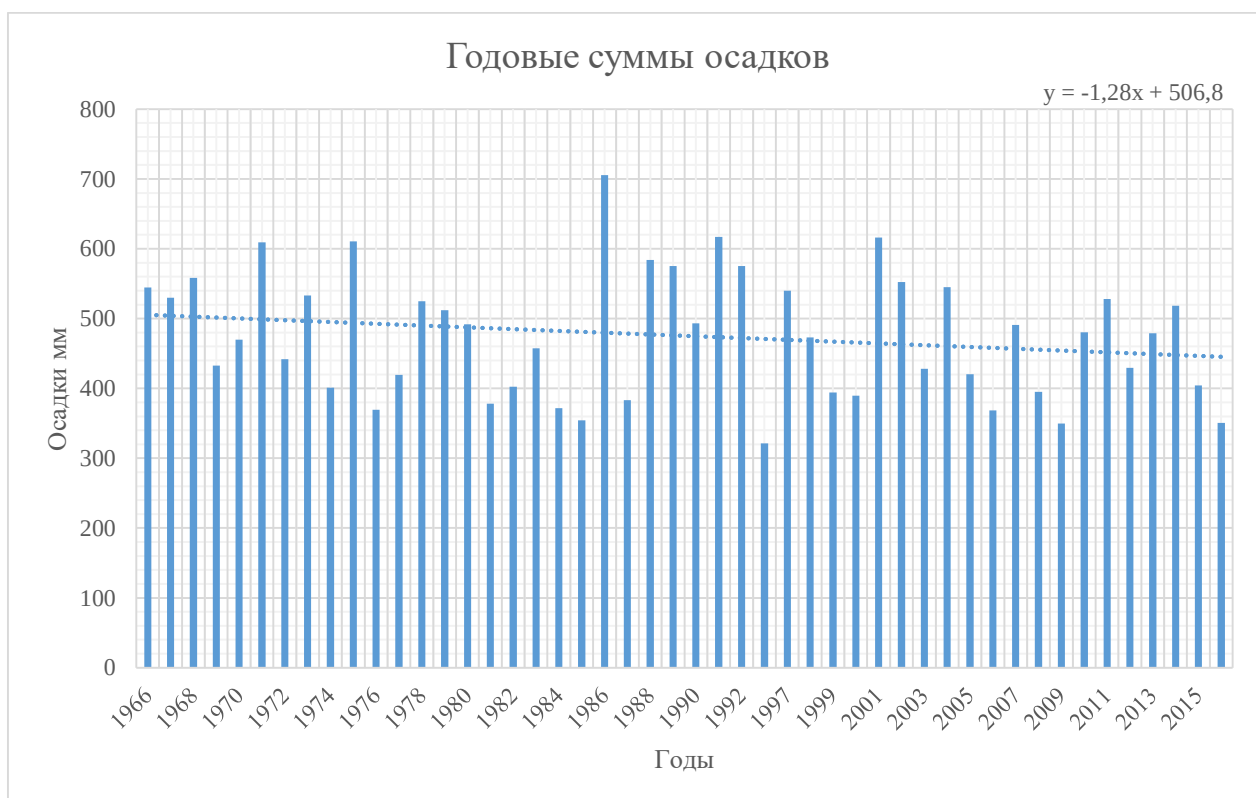


Рисунок 1.4.6 – Годовые суммы осадков за период 1966-2016 гг. на метеорологической станции Янов Стан

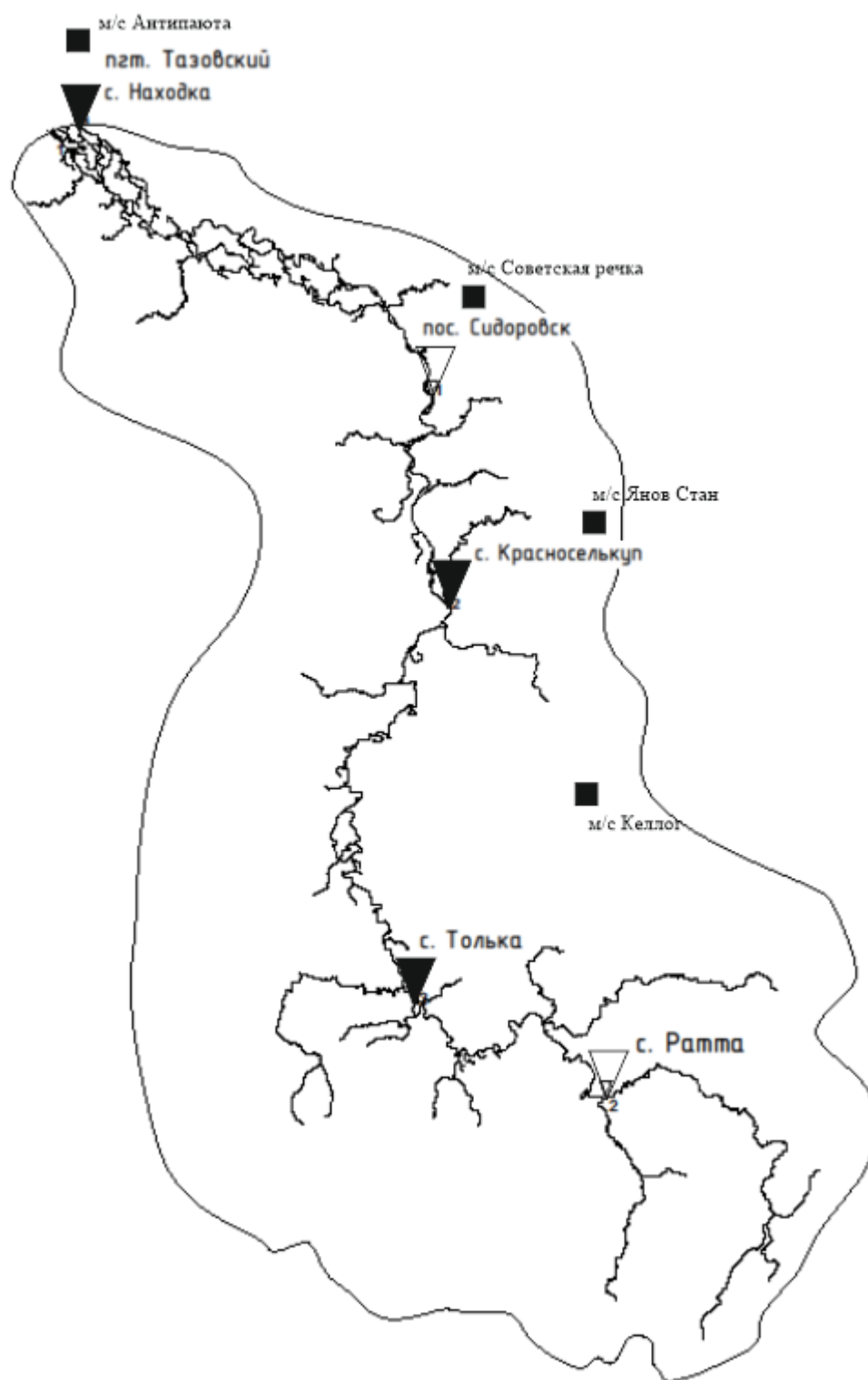


Рисунок 1.4.7 – Схема расположения гидрологических постов и метеорологических станций в бассейне р. Таз

▼ – действующие гидрологические посты; ▽ – закрытые гидрологические посты; ■ – действующие метеорологические станции.

1.5 Водный режим

Протяжённость реки Таз – 1401 км, площадь водосбора ~ 150 000 км². Долина реки Таз, в основном, имеет форму трапеции, ширина долины около 15-20 км. Ширина долин крупных притоков меняется в пределах 200-300 м в истоках и до 1 км и более в устьях. Глубина реки в верхнем течении 0.8-3.0 м, в нижнем течении 10,0-14,5 м. Левый склон слабо изрезанный, пологий, правый круче, рассечённый балками. Пойма реки двусторонняя, но располагается неравномерно с обеих сторон от русла. На правой части поймы располагаются мелкие и крупные озёра, имеющие термокарстовое происхождение, а также старичные озёра, ширина правой поймы достигает 16 км, ширина левой – до 4 км. Русло реки извилистое, сильно меандрирует, коэффициент извилистости русла составляет 2,3. Уклоны падения рек небольшие, за исключением тех участков рек, которые располагаются в районах гряд и увалов. В связи с тем, что уклоны маленькие – скорости течения также невысоки – 0.2-0.5 м/с.

В бассейне реки множество рек и ручьев, проток и озер с болотами. 8120 водотоков, из которых свыше 7200 (89%) имеют длину менее 10 км и, около 900 – более 10 км. Рек с длиной от 50 до 100 км – 89, а от 100 км и более – 52. Густота речной сети – 0,35 км/км².

Сведения по количеству водотоков и их длине приводятся в таблице 1.5.1.

Из более, чем 35 тыс. озер, учтенных на водосборе (около 4700 – пойменные), общая площадь которых превышает 5300 км², свыше 98% водоемов имеет площадь менее 1 км², на их долю приходится 67% (3566 км²) суммарной площади озёр.

Озёр площадью от 1 до 10 км² насчитывается около 650, что составляет 1,8%, а их общая площадь около 1340 км² или 25,2% площади всех озер. 17 водоёмов общей площадью около 300 км² относятся к группе средних (площадь от 10 до 100 км²) и одно озеро (Чортово) – большое (111 км²).

Сведения по количеству озер и их площади зеркала приводятся в таблице 1.5.2.

Таблица 1.5.1 – Сведения по количеству водотоков и их длине

Градация водотоков по длине, км	Количество водотоков	Длина водотоков, км	Проценты от общего количества водотоков	Проценты от общей длины водотоков
Самые малые				
менее 10	7229	21220	89,0	40,2
10-25	570	9082	7,0	17,2
Малые				
26-50	184	6418	2,3	12,2
51-100	85	5887	1,1	11,2
Средние				
101-200	36	4610	0,4	8,7
201-300	12	3034	0,2	5,7
301-500	3	1106	0,0	2,1
Большие				
501-1000	-	-	-	-
более 1000	1	1401	0,0	2,7
Всего	8120	52758	100	100

Таблица 1.5.2 – Сведения о количестве озёр и их площади зеркала

Градация озёр по площади зеркала, км ²	Количество озёр	Площадь зеркала, км ²	Проценты от общего количества озёр	Проценты от общей площади озёр
Менее 1	34775	3566	98,1	67,1
1,0-4,9	605	1065	1,7	20,0
5-10	42	272	0,1	5,2
10,1-50	16	244	0,1	4,6
50,1-100	1	52	0,0	1,0
101-1000	1	111	0,0	2,1
Всего	35440	5310	100	100
В том числе пойменные озера:				
менее 1	4638	337		
1,0-4,9	40	57		

1.6 Ледовый режим

В низовьях реки Таз первые ледовые явления проявляются в виде шуги и заберегов в первой половине октября. Сроки становления льда имеют чёткое распределение по времени и местам: в низовьях – в середине октября, в среднем и верхнем течении – во второй декаде октября. Отклонение сроков ледовых явлений составляет 7-8 суток. Продолжительность периода замерзания равна также 7-8 суток.

Формирование ледяного покрова начинается с крутых поворотов русла, отмелей и сужений. Наиболее интенсивное нарастание толщины льда на реке происходит в первый месяц ледостава – к концу октября толщина составляет 15-20 см, а толщина снега на льду около 5 см. К ноябрю снега становится больше, и толщина снежного покрова на льду увеличивается до 15 см, а для низовья реки нормальным показателем толщины льда будет 50 см.

Толщина льда растёт на протяжении всего ледостава. Лишь в феврале происходит резкое утолщение льда, которое связано с выходом воды на лёд, образованием наслуда, а также смерзанием мокрого снега. Максимальная толщина льда может достигать до 1 м. На особенно мелких участках реки в отдельные годы возможно промерзание до дна.

Весенний ледоход начинается в третьей декаде мая на верхнем и среднем течении реки, а в первой декаде июня уже и на нижнем течении. Весенний ледоход непродолжителен, всего 3-5 суток, в следствие высокой заболоченности территории, так как вскрытие реки происходит довольно затяжно и лёд теряет свою прочность. Вскрытие реки начинается с привычных весенних процессов – образования проталин и схода снежного покрова со льда. Талая вода разрушает ледяной покров, постепенно просачиваясь в него. Вдоль берегов образуются полосы без льда. Расход воды растёт, ледяной покров отрывается от берегов и постепенно продвигается вниз по течению. На поворотах и сужениях образуются заторы льда, которые вызывают подъём уровня воды. К концу мая река полностью очищается ото льда в с. Сидоровск, и, в Тазовской губе в районе пос. Находка к концу второй декады июня.

1.7 Распространение многолетнемёрзлых грунтов

Бассейн реки Таз располагается в зоне сплошного развития вечной мерзлоты. Это значит, что породы, которые слагают верхнюю часть осадочной толщи, находятся в многолетнемёрзлом состоянии.

Деятельный слой хорошо изучен. Сезонное оттаивание происходит июня до сентября. На склонах террас и речных долин можно отметить влажность на границе деятельного слоя и многолетнемёрзлых пород. На плоских участках бассейна влажность нарастает снизу вверх и выступает на поверхности. Глубина сезонного оттаивания пород неравномерна: от 0.2 до 2.5 м, зависит от микроклиматических условий, растительного покрова и

рельефа рассматриваемого участка. На юге Таза глубина оттаивания равна 1.5-2.5 м, на севере – 1-1.2 м.

Максимальная мощность многолетнемерзлых пород в районе бассейна реки Таз может достигать 400 м. В северных районах положение подошвы колеблется в пределах 240-280 м, а в ещё более северных до 300 м.

«Криогенная текстура многолетнемерзлых пород зависит от их льдистости. Многолетнемерзлые породы содержат лед в виде отдельных кристаллов, прожилок, прослоев, гнезд, линз и клиньев. Степень и характер льдистости зависит от механического состава вмещающих пород. Известно, что пески содержат меньше всего льда; в суглинках и торфе количество льда увеличивается, и наибольшее количество его заключается в тонкодисперсных глинах. На содержание в породе льда оказывает влияние также глубина залегания мерзлых пород» [4].

Распространены ледниковые формы рельефа, которые были образованы во время дьяновского, самаровского и зырянского оледенений. Отлично сохранены ледниковые формы рельефа на востоке Верхнетазовской возвышенности.

2 Уровенный режим р. Таз

2.1 Продольные профили и уклоны реки по участкам

Продольные уклоны водной поверхности измеряются в один момент времени, так как уклоны непрерывно меняются. Для измерения используются уровни на гидрологических постах. Для определения уклонов водной поверхности необходимо знать расстояния между гидрологическими постами.

Ниже приведена таблица 2.1.1, в которой указаны результаты расчётов уклонов водной поверхности реки Таз.

Также кроме расчёта уклона водной поверхности было принято решение построить продольные профили реки Таз по данным 1978 года, так как этот год с максимальными значениями уровня воды из имеющихся данных. Построение было выполнено по дням, когда на реке и гидрологических постах были максимальные уровни воды, минимальные летние, минимальные зимние и средний уровень. Результаты построения и совмещения продольных створов приведены в рисунке 2.1.1.

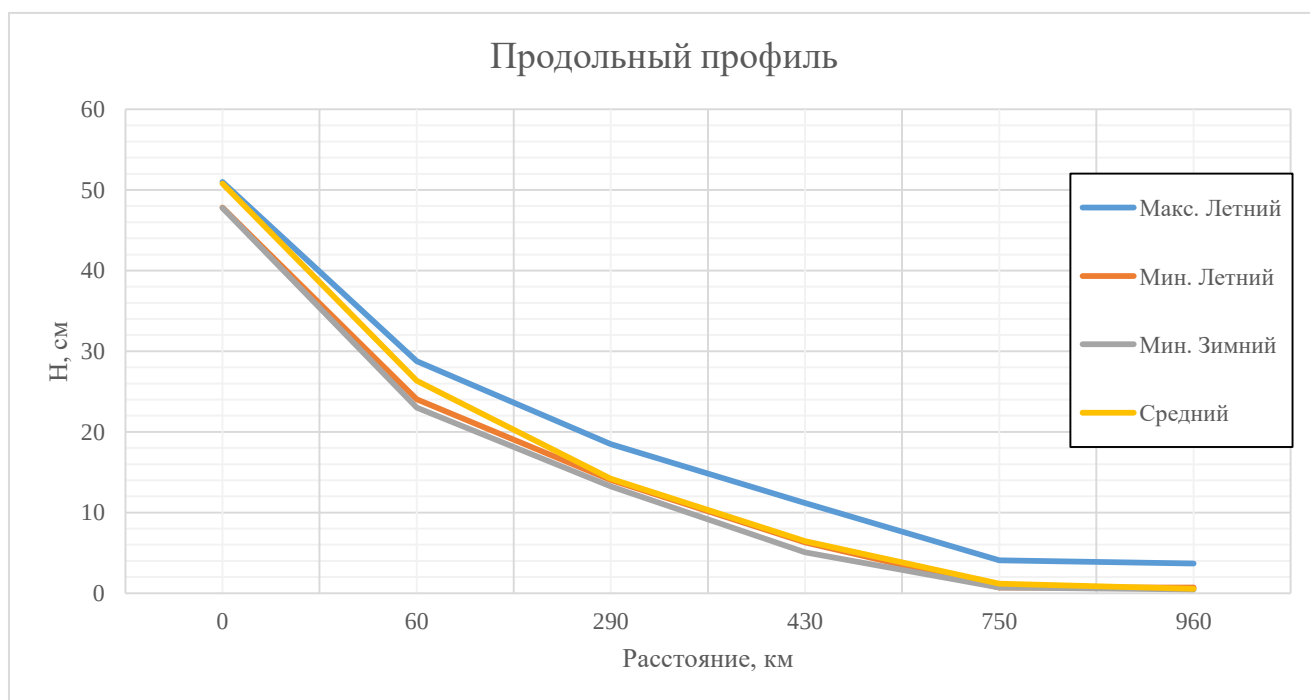


Рисунок 2.1.1 – Продольные профили р. Таз за различные периоды 1978 г.

Таблица 2.1.2 – Даты для построения профиля

Уровень	Максимальный	Минимальный летний	Минимальный зимний	Средний
Дата	01.06.1978	12.08.1978	04.03.1978	01.06.1978

Таблица 2.1.2 – Уклоны водной поверхности р. Таз

Участок	Длина, км	Разница отметок, км				Уклон, ‰			
		1978	1987 мин. зимн.	1987 мин. летн.	1975	1978 макс.	1987 мин. зимн.	1987 мин. летн.	1975 сред.
Находка-Тазовское	60	0,0001	0,0004	0,0005	0,0001	0,01	0,06	0,09	0,01
Тазовское-Сидоровск	230	0,0064	0,0050	0,0051	0,0057	0,28	0,22	0,22	0,25
Сидоровск-Красноселькуп	140	0,0071	0,0185	0,0048	-	0,51	0,4	0,34	-
Красноселькуп-Толька	320	0,105	-	0,0133	-	0,33	-	0,42	-
Толька-Ратта	210	0,232	0,0236	0,0241	0,0413	1,11	1,12	1,15	0,62

При расчётах уклона в 1987 г. отсутствуют данные по посту «Толька», поэтому уклон посчитан на участке Сидоровск-Ратта.

При расчётах уклона в 1975 г. отсутствуют данные по постам «Толька» и «Красноселькуп», поэтому уклон посчитан на участке Сидоровск-Ратта.

2.2 Колебания уровня воды р. Таз

Произведён анализ исходных данных по уровням воды. Для построение совмещённых графиков колебания уровней воды выбрано 3 года:

1978 – год с максимальными значениями уровня воды;

1987 – год с минимальными значениями уровня воды;

1975 – год с средними значениями уровня воды.

Совмещённые графики колебаний уровней воды р. Таз приведены на рисунках 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3.

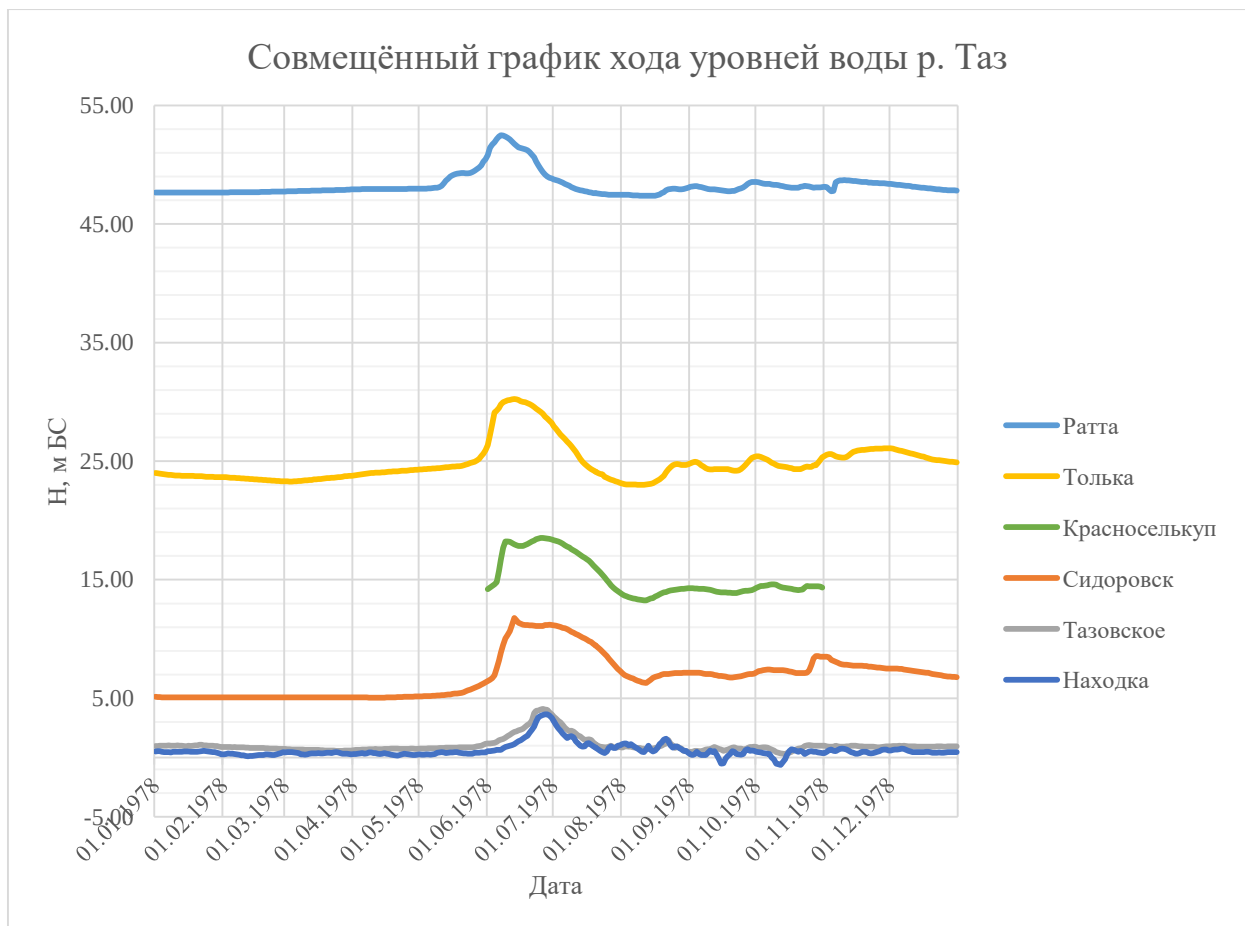


Рисунок 2.2.1 – Совмещённые графики колебаний уровней воды р. Таз в год, максимальный по водности (1978 г.)

При рассмотрении совмещённого графика уровня реки Таз за 1978 год можно сделать вывод, что значительное повышение уровня воды начинается с конца первой декады мая на максимально удалённом от устья посту – Ратта, на посту Находка повышение начинается с июля. Из этого мы можем сделать выводы, что чем ближе к устью находится пост – тем более сдвинутым будет начало половодья.

Наибольшие и наименьшие значения уровней воды в течение года по постам представлены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Максимальные и минимальные значения уровня воды р. Таз (1978 г.)

Дата	07.06	13.06	26.06	13.06	26.06	27.06
Максимальное значение, м БС	52,49	30,24	18,51	11,78	4,10	3,66
Пост	Ратта	Толька	Красноселькуп	Сидоровск	Тазовское	Находка
Минимальное значение, м БС	47,37	23,00	-	5,06	0,30	-0,61
Дата	07.10	10.08	-	13.04	14.10	12.10

«-» в таблице означает отсутствие исходных данных.

Зимняя межень длится с ноября прошлого года до даты наступления весеннего половодья (12.05 Ратта), (15.05 Толька), (21.05 Сидоровск), (01.06 Тазовское и Находка). Даты пиков и значения уровней воды во время половодья приведены в таблице 2.2.1. Максимальные уровни половодья наблюдаются в период ледохода. Далее начинается спад половодья и наступление летней межени (31.07-15.08 Ратта), (04.08-15.08 Толька), которая длится недолго на верхних гидрологических постах, на постах, приближённых к устью р. Таз данная стадия отсутствует. Наступает период активного выпадения осадков и наступление дождевых паводков, который кончается в декабре. Осенние паводки возникают во время обложных дождей, которые вызывают ежегодные нестабильные подъёмы уровня воды. Продолжительность дождевых паводков – 15-25 дней, частота невысокая – 2-3 раза, кроме постов, расположенных вблизи устья.

Как правило, если осадки выпадают на влажную почву, то подъём уровня воды в реке значительно различается с тем, если осадков до выпадения дождей не происходило. Так, при одном и том же количестве выпадающего дождя, подъём уровня оказывается меньше.

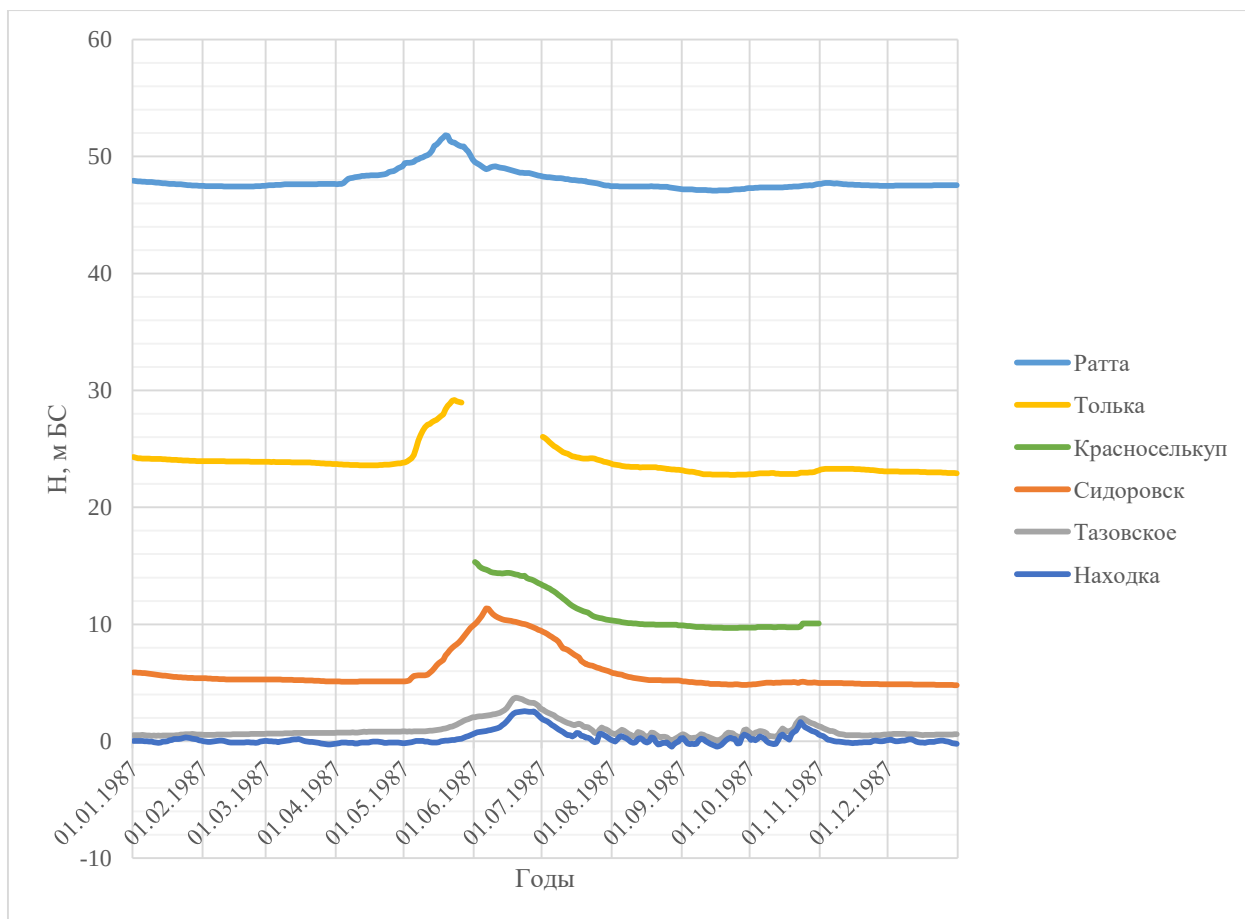


Рисунок 2.2.2 – Совмещённые графики колебаний уровней воды р. Таз в год, минимальный по водности (1987 г.)

При рассмотрении совмещённого графика уровня реки Таз за 1987 год можно сделать вывод, что значительное повышение уровня воды начинается с конца апреля на посту – Ратта, на посту Находка повышение начинается с середины мая. Из этого мы можем сделать выводы, что чем ближе к устью находится пост – тем более сдвинутым будет начало половодья.

Наибольшие и наименьшие значения уровней воды в течение года по постам представлены в таблице 2.2.2.

Таблица 2.2.2 – Максимальные и минимальные значения уровня воды
р. Таз (1987 г.)

Дата	19.05	06.06	19.06	23.05	23.06	01.06
Максимальное значение, м БС	51.82	11.37	3.72	29.19	2.56	15.34
Пост	Ратта	Толька	Красноселькуп	Сидоровск	Тазовское	Находка
Минимальное значение, м БС	47.08	4.8	-	22.78	-0.47	9.69
Дата	15.09	30.12	-	22.09	27.08	19.09

«-» в таблице означает отсутствие исходных данных.

Зимняя межень длится с ноября прошлого года до даты наступления весеннего половодья (24.04 Ратта), (05.05 Толька), (12.05 Сидоровск), (19.05 Тазовское и Находка). Даты пиков и значения уровней воды во время половодья приведены в таблице 2.2.2. Максимальные уровни половодья наблюдаются в период ледохода. Далее начинается спад половодья и наступление летней межени. Далее стадия дождевых паводков отсутствует по всем постам, кроме Тазовского и Находки (27.07-07.11). На всех остальных постах летне-осенняя межень постепенно перетекает в зимнюю. В год с засушливым летом осенние осадки в большом количестве тратятся на инфильтрацию, поэтому на графике мы можем наблюдать отсутствие привычных осенних паводков.

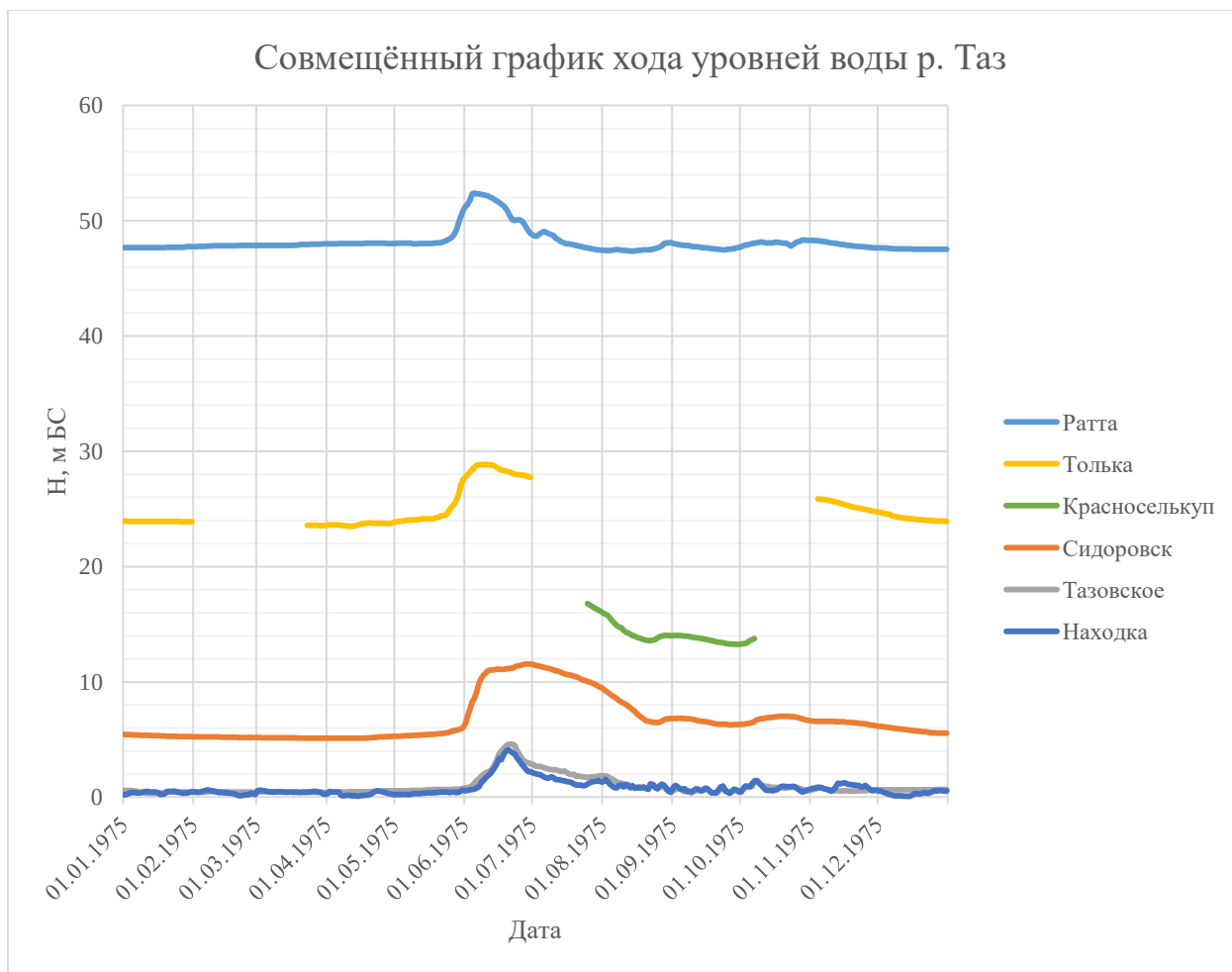


Рисунок 2.2.3 – Совмещённые графики колебаний уровней воды р. Таз в год, средний по водности (1975 г.)

При рассмотрении совмещённого графика уровня реки Таз за 1987 год можно сделать вывод, что значительное повышение уровня воды начинается с конца мая на посту – Ратта, на посту Находка повышение начинается с начала июня. Из этого мы можем сделать выводы, что чем ближе к устью находится пост – тем более сдвинутым будет начало половодья.

Наибольшие и наименьшие значения уровней воды в течение года по постам представлены в таблице 2.2.3.

Таблица 2.2.3 – Максимальные и минимальные значения уровня воды
р.Таз (1975 г.)

Дата	05.06	28.06	21.06	10.06	20.06	25.07
Максимальное значение, м БС	52.4	11.56	4.61	28.88	4.11	16.8
Пост	Ратта	Толька	Красноселькуп	Сидоровск	Тазовское	Находка
Минимальное значение, м БС	47.37	5.12	-	23.5	0.07	13.25
Дата	13.08	03.04	-	11.04	14.12	30.09

«-» в таблице означает отсутствие исходных данных.

Зимняя межень длится с ноября прошлого года до даты наступления весеннего половодья (25.05 Ратта), (25.05 Толька), (01.06 Сидоровск), (08.06 Тазовское и Находка). Даты пиков и значения уровней воды во время половодья приведены в таблице 2.2.3. Максимальные уровни половодья наблюдаются в период ледохода. Далее начинается спад половодья и наступление летней межени (28.07-27.08 Ратта), которая длится недолго на верхних гидрологических постах, на постах, приближённых к устью р. Таз данная стадия отсутствует. Наступает период активного выпадения осадков и наступление дождевых паводков, который кончается в середине ноября. Осенние паводки возникают во время обложных дождей, которые вызывают ежегодные нестабильные подъёмы уровня воды. Продолжительность дождевых паводков – 15-25 дней, частота невысокая – 2-3 раза, кроме постов, расположенных вблизи устья.

Как правило, если осадки выпадают на влажную почву, то подъём уровня воды в реке значительно различается с тем, если осадков до выпадения дождей не происходило. Так, при одном и том же количестве выпадающего дождя, подъём уровня оказывается меньше.

Далее в рисунках 2.2.4 – 2.2.7 приведены колебания уровней воды по гидрологическим постам за разные периоды наблюдений.

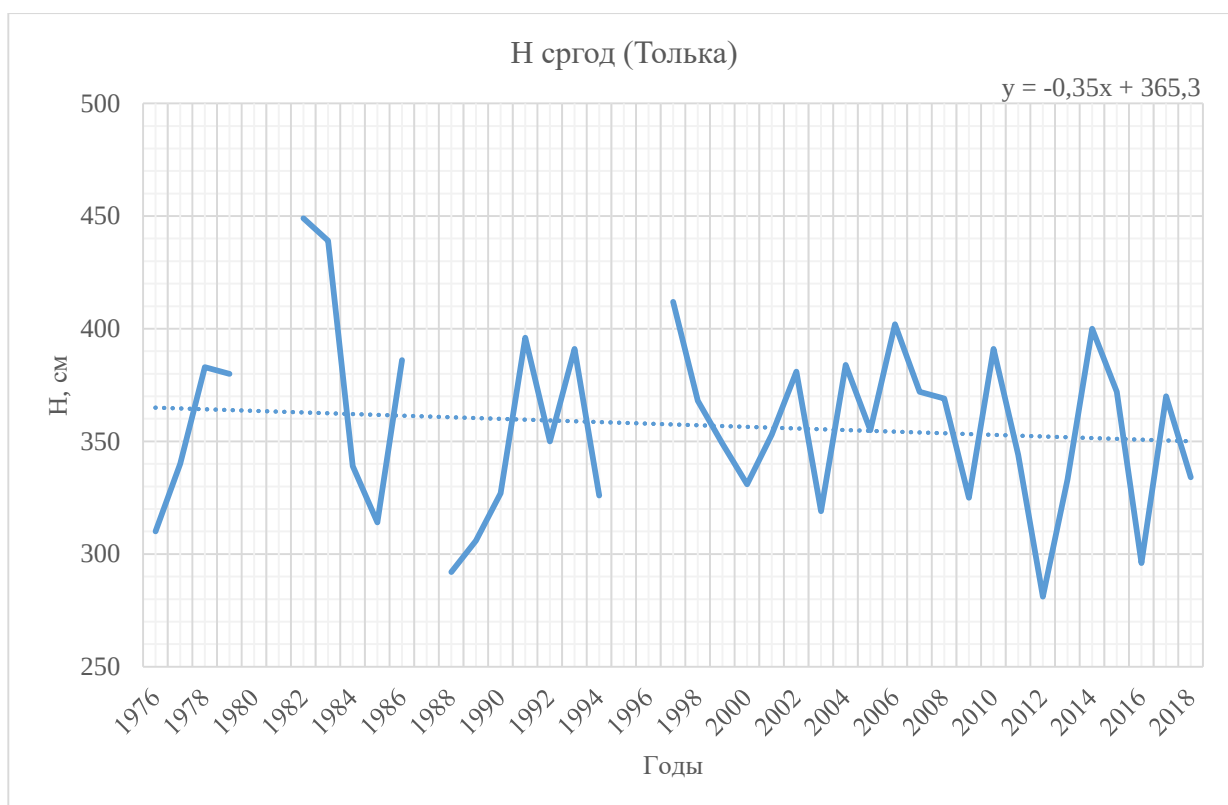


Рисунок 2.2.4 – График колебаний уровня воды р. Таз – пос. Толька
(1976-2018 гг.)



Рисунок 2.2.5 – График колебаний уровня воды р. Таз – с. Красноселькуп
(1976-2017 гг.)

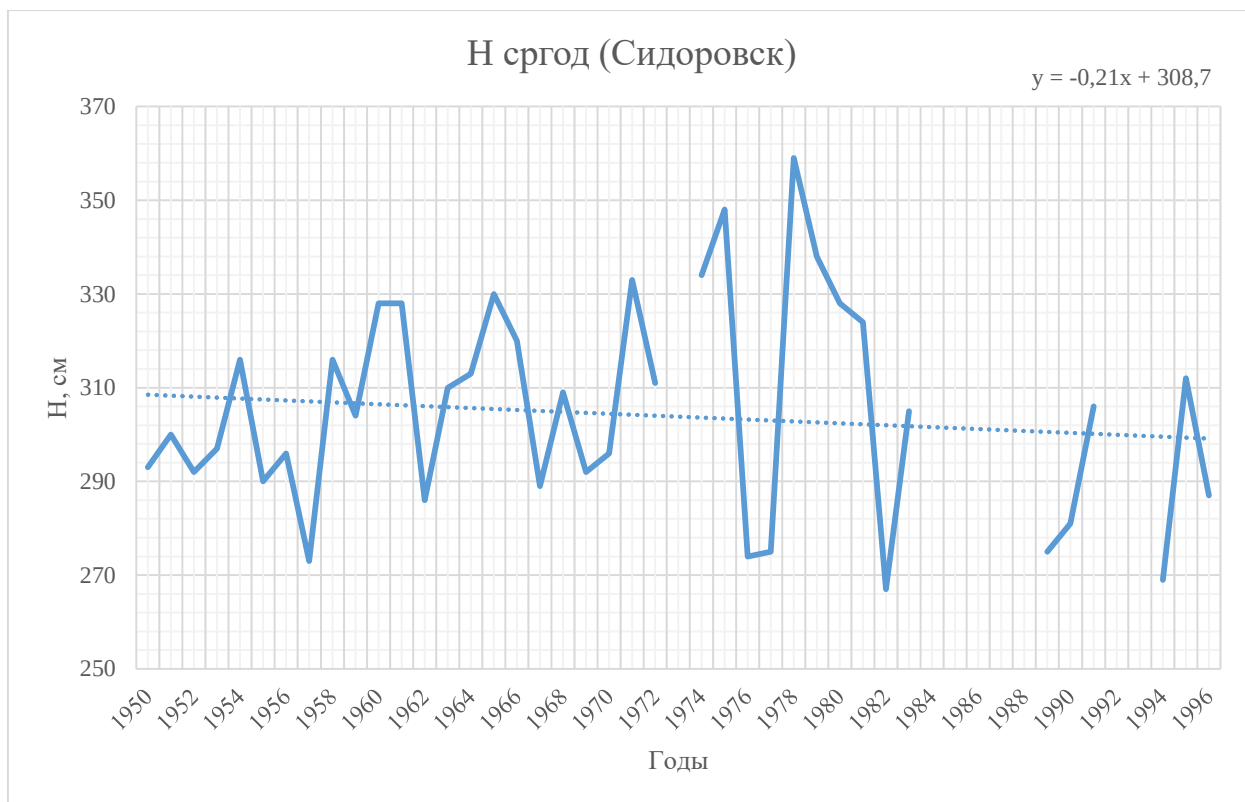


Рисунок 2.2.6 – График колебаний уровня воды р. Таз – пос. Сидоровск
(1950-1996 гг.)

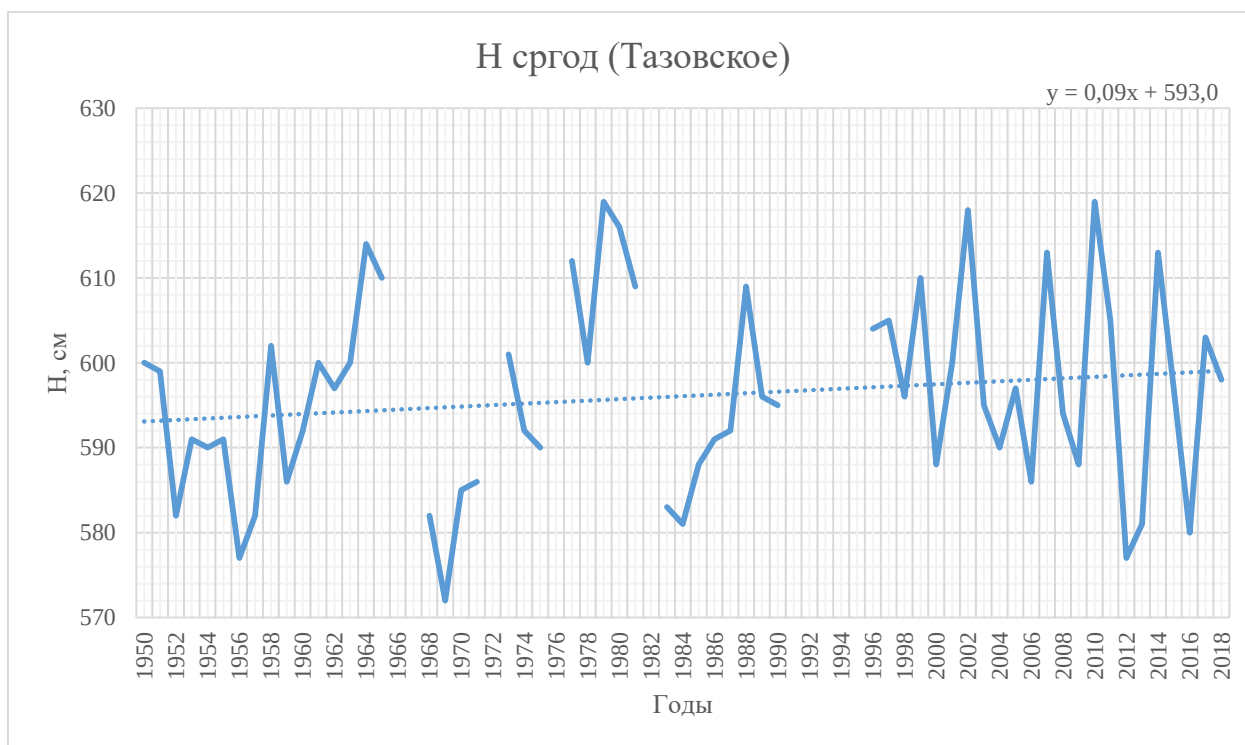


Рисунок 2.2.6 – График колебаний уровня воды р. Таз – пгт. Тазовское
(1950-2018 гг.)

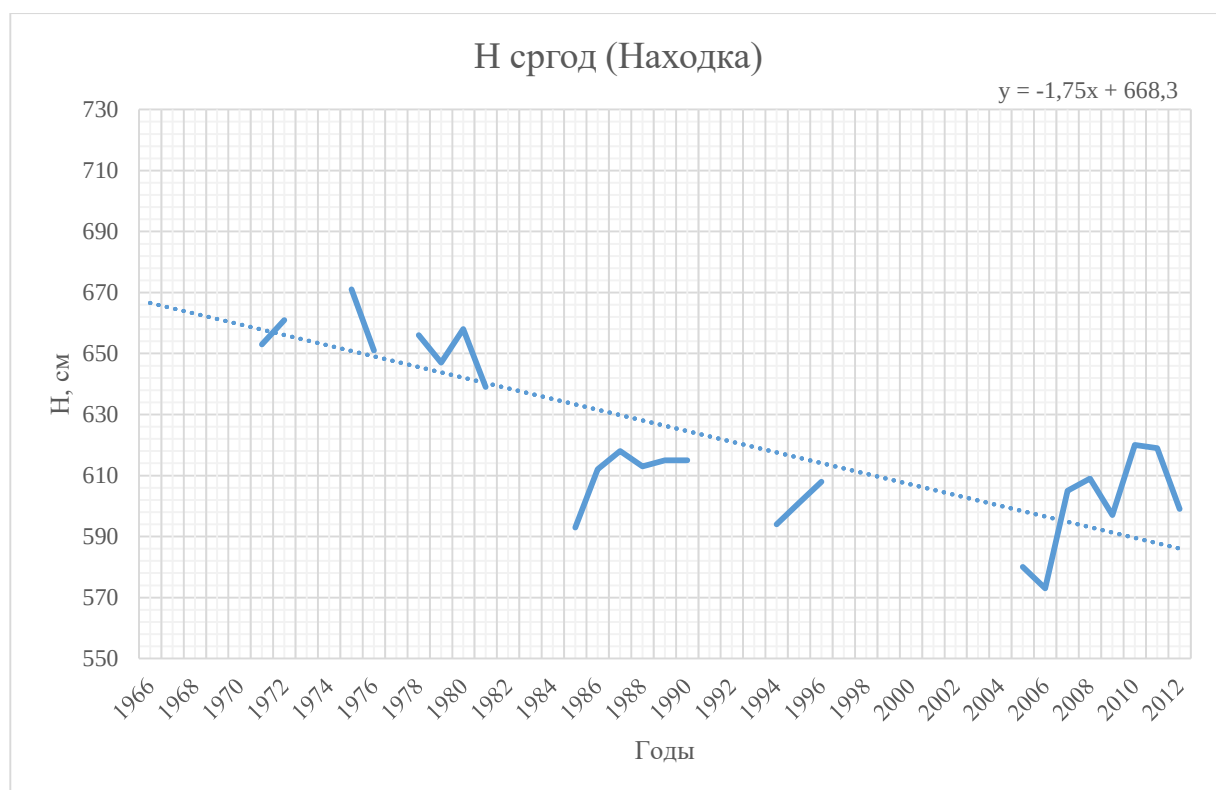


Рисунок 2.2.7 – График колебаний уровня воды р. Таз – пос. Находка (1966-2012 гг.)

2.3 Обеспеченные уровни воды р. Таз.

Ниже представлены таблицы для построения аналитической кривой Пирсона III типа.

Выбрана именно кривая Пирсона III типа, так как часть данных для нанесения эмпирических точек имеет отрицательный коэффициент асимметрии.

Таблица 2.3.1 – р. Таз – Толька, среднегодовые уровни воды 1975-2018

P, %	1	5	20	30	50	70	95	99
H, см	454.5	424.1	389.8	376.8	355.9	335.4	294.8	246.2

Таблица 2.3.2 – р. Таз – Толька максимальные годовые уровни воды 1975-2018

P, %	1	5	20	30	50	70	95	99
H, см	1004.0	974.4	935.8	919.2	889.5	858.1	779.7	730.5

Таблица 2.3.3 – р. Таз – Толька минимальные летне-осенние годовые уровни воды 1975-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	400.8	346.1	289.3	268.9	239.1	212.6	168.4	146.3

Таблица 2.3.4 – р. Таз – Толька, минимальные зимние годовые уровни воды 1975-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	384.3	332.1	280.0	261.1	234.3	211.0	172.3	154.4

Таблица 2.3.5 – р. Таз – Красноселькуп, среднегодовые уровни воды 1975-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	651.8	625.2	593.8	582.0	563.7	546.1	513.0	495.4

Таблица 2.3.6 – р. Таз – с. Красноселькуп, максимальные годовые уровни воды 1975-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	1122.6	1091.2	1052.9	1037.1	1009.9	982.1	919.1	878.7

Таблица 2.3.7 – р. Таз – с. Красноселькуп, минимальные летне-осенние годовые уровни воды 1975-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	590.1	549.3	506.3	490.3	465.9	444.6	405.1	382.1

Таблица 2.3.8 – р. Таз – с. Красноселькуп, минимальные зимние годовые уровни воды 1975-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	563.1	531.9	499.0	487.1	469.4	453.3	425.0	410.8

Таблица 2.3.9 – р. Таз – пос. Сидоровск, среднегодовые уровни воды 1950-1997

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	361.7	343.8	323.6	315.9	303.6	291.5	267.6	257.8

Таблица 2.3.10 – р. Таз – пос. Сидоровск, максимальные годовые уровни воды 1950-1997

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	880.4	865.4	843.7	832.9	813.3	790.8	731.3	687.5

Таблица 2.3.11 – р. Таз – пос. Сидоровск, минимальные летне-осенние годовые уровни воды 1950-1997

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	332.3	300.1	263.1	249.0	226.1	203.3	155.3	116.5

Таблица 2.3.12 – р. Таз – пос. Сидоровск, минимальные зимние годовые уровни воды 1950-1997

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	224.4	217.0	207.2	203.2	195.9	188.0	169.3	156.8

Таблица 2.3.13 – р. Таз – пгт. Тазовский, среднегодовые уровни воды 1950-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	624.9	615.9	605.8	601.9	595.7	589.7	577.7	563.3

Таблица 2.3.14 – р. Таз – пгт. Тазовский, максимальные годовые уровни воды 1950-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	983.2	939.4	895.3	879.9	857.4	837.8	805.4	790.4

Таблица 2.3.15 – р. Таз – пгт. Тазовский, минимальные летне-осенние годовые уровни воды 1950-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	576.8	556.6	535.3	527.6	516.2	505.7	487.4	478.3

Таблица 2.3.16 – р. Таз – пгт. Тазовский, минимальные зимние годовые уровни воды 1950-2018

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	570.2	563.2	553.2	548.2	539.1	528.7	501.2	481.0

Таблица 2.3.16 – р. Таз – пос. Находка, среднегодовые уровни воды 1965-2012

Р, %	1	5	20	30	50	70	95	99
Н, см	712.3	680.0	647.4	636.0	619.4	604.9	580.9	569.9

Таблица 2.3.17 – р. Таз – пос. Находка, максимальные годовые уровни воды 1965-2012

P, %	1	5	20	30	50	70	95	99
H, см	1008.0	991.7	955.0	936.3	899.6	856.3	730.7	634.5

Таблица 2.3.18 – р. Таз – пос. Находка, минимальные летне-осенние годовые уровни воды 1965-2012

P, %	1	5	20	30	50	70	95	99
H, см	640.9	609.2	573.4	559.8	538.0	516.6	474.1	423.5

Таблица 2.3.19 – р. Таз – пос. Находка, минимальные зимние годовые уровни воды 1965-2012

P, %	1	5	20	30	50	70	95	99
H, см	651.7	621.7	587.8	574.9	554.2	534.0	493.8	445.9

2.4 Продолжительность стояния уровней воды р. Таз в навигационный период



Рисунок 2.4.1 – График продолжительности стояния уровней р. Таз – пгт. Тазовское за период 1950-2019 гг.

Мы видим, что количество суток во время навигационного периода, когда навигация невозможна равна нулю, начиная с 1969 года, за исключением пары лет.

Количество суток с оптимальным уровнем воды для судоходства растёт.

Количество суток, когда вода выходит на пойму, уменьшается.

Таблица 2.4.1 – Продолжительность стояния уровней воды в
навигационный период р. Таз – пгт. Тазовское

	H < 500 см	H = 500-750 см	H > 750 см		H < 500 см	H = 500-750 см	H > 750 см		H < 500 см	H = 500-750 см	H > 750 см
1950	0	106	0	1973	0	96	12	1998	0	90	11
1951	0	111	15	1974	0	91	17	1999	0	100	21
1952	0	109	8	1975	0	92	19	2000	0	127	6
1953	0	123	7	1977	0	105	13	2001	1	110	12
1954	0	122	8	1978	0	101	13	2002	0	111	15
1955	0	119	9	1979	0	96	18	2003	0	115	12
1956	18	89	10	1980	0	108	11	2004	0	110	12
1957	17	86	8	1981	0	83	14	2005	0	121	12
1958	0	98	9	1982	0	107	12	2006	0	112	7
1959	33	78	9	1983	0	99	12	2007	0	103	17
1960	0	117	8	1984	0	99	9	2008	0	105	15
1961	10	78	11	1985	0	121	9	2009	0	107	10
1962	49	53	10	1986	0	110	14	2010	0	125	12
1963	14	89	9	1987	0	93	12	2011	0	117	10
1964	32	79	6	1988	0	107	17	2012	0	107	9
1965	12	100	6	1989	0	102	15	2013	0	107	9
1966	0	41	14	1990	0	102	14	2014	0	96	14
1967	0	85	0	1991	6	102	12	2015	0	98	1
1968	7	85	18	1992	0	88	15	2016	4	117	7
1969	0	108	10	1994	0	112	15	2017	0	99	5
1970	0	89	13	1995	0	111	16	2018	0	118	12
1971	0	96	13	1996	0	105	11	2019	0	113	14
1972	0	99	15	1997	0	128	14				

2.5 Время добегания паводочной волны

2.5.1 Методы расчёта

Время добегания τ зависит от степени наполнения русла, длины исследуемого участка, формы русла и его шероховатости, уклона водной поверхности и других условий., т.е.

$$\tau = f(H, i, l, k, n), \quad (2.5.1.1)$$

где H – уровень воды, i – уклон водной поверхности, l – длина участка, k – характеристика формы поперечного сечения русла, n – шероховатость русла.

Для постоянного l , значения k , n изменяются в зависимости от уровня воды, который может служить индексом изменения шероховатости и формы русла участке.

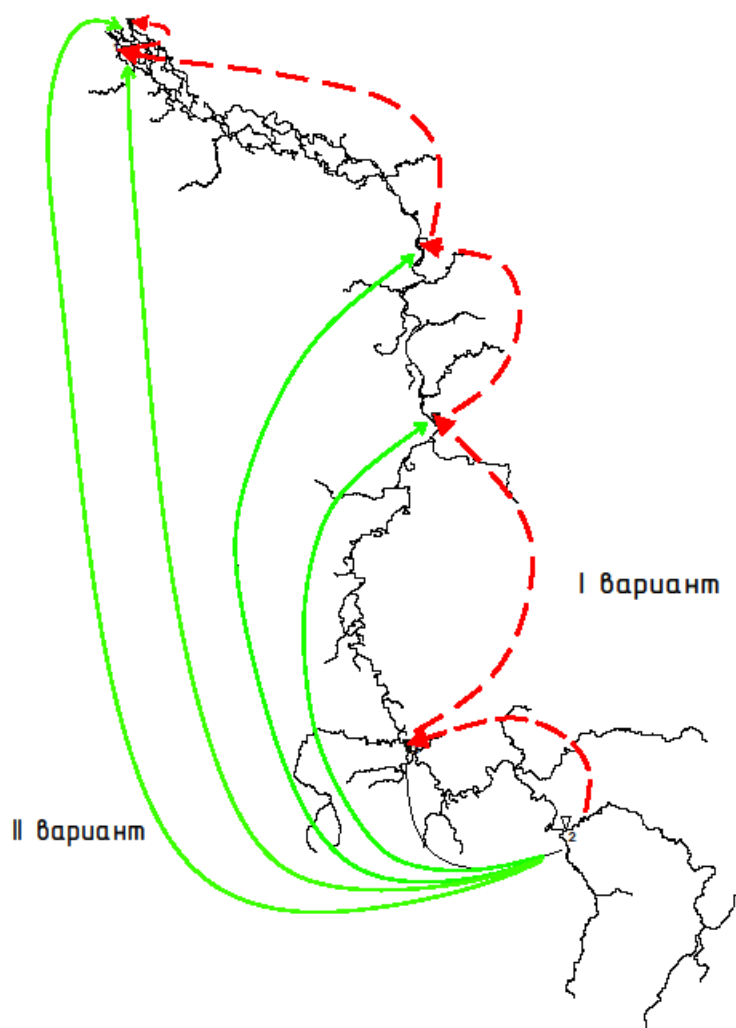
Время добегания для конкретного участка реки зависит от уровня и уклона водной поверхности

$$\tau = f(H, i) \quad (2.5.1.2)$$

Определение τ производится на основе анализа синхронных наблюдений за ходом уровней или расходов воды в верхнем и нижних створах участка. В таком анализе используются закономерности движения паводков.

В данной работе время добегания определяется 2 способами:

- 1) Время рассчитывается и сравнивается последовательно пост за постом:
Ратта – Толька – Красноселькуп – Сидоровск – Тазовский – Находка.
- 2) Рассчитывается время добегания от верхнего поста до каждого из нижележащих: Ратта – Толька, Ратта – Красноселькуп, Ратта – Сидоровск, Ратта – Тазовский, Ратта – Находка.



Действующие гидрологические посты:

1. пгт. Тазовский
2. с. Красноселькуп
3. с. Толька
4. с. Находка

Закрытые гидрологические посты:

1. пос. Сидоровск
2. с. Ратта

Рисунок 2.5.1.1 – Схема расчёта времени добегания паводочной волны

В качестве исходных данных для расчётов используются ежедневные уровни воды р. Таз за 1981 г. [Приложение Б] и 1995 г. [Приложение Б] в створах с. Ратта, с. Толька, с. Красноселькуп, пос. Сидоровск, пгт. Тазовский, с. Находка.

2.5.2 Расчёт времени добегания паводочной волны

По данным наблюдения за уровнями воды построены графики ежедневных уровней воды на р. Таз

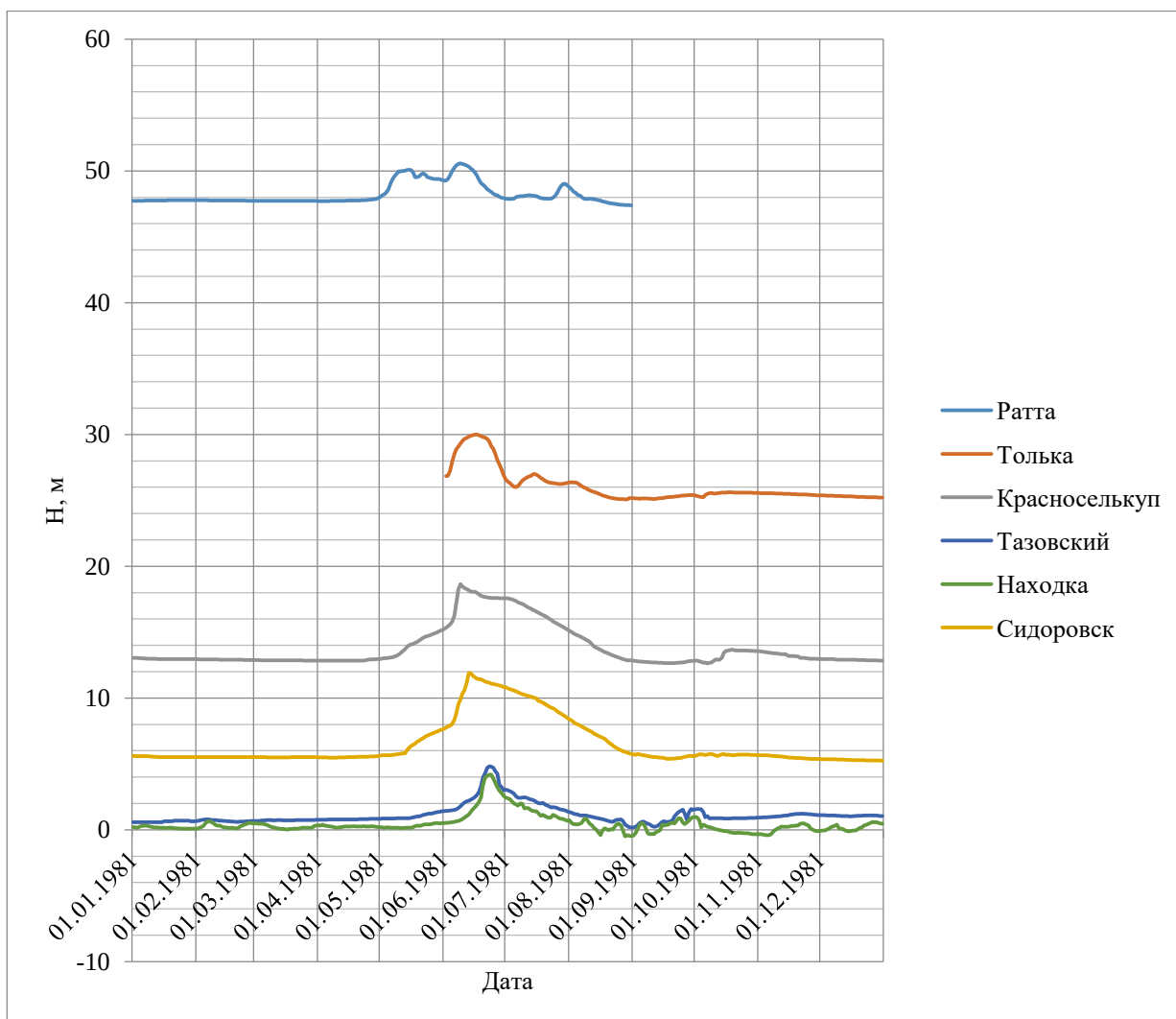


Рисунок 2.5.2.1 – График ежедневных уровней воды р. Таз, 1981 г.

Графики ежедневных изменений уровня воды по створам Ратта, Толька, Красноселькуп, Тазовский, Находка, Сидоровск за 1981 г [Приложение Б] представлены в приложении.

Характерными точками, по которым был произведён расчёт времени добегания, являются: начало половодья, пик половодья, спад половодья, пики дождевых паводков, конец половодья.

Результаты расчёта времени добегания паводочной волны сведены в таблицы 2.5.2.1; 2.5.2.2. Полные таблицы по расчёту времени добегания расположены в приложении В. [Приложение В]

Таблица 2.5.2.1 – Результаты расчёта времени добегания в 1981 г. по 1 варианту

№	Время добегания, сут.					Фаза хода уровня на верхнем посту
	Ратга - Толька	Толька - Красноселькуп	Красноселькуп - Сидоровск	Сидоровск - Тазовское	Тазовское - Находка	
1	-	-	3	5	0	Начало
2	-	-	5	8	0	Пик
3	1	21	3	12	1	Спад
4	8	16	-	-	-	Пик
5	8	8	5	18	3	Конец

Таблица 2.5.2.2 – Результаты расчёта времени добегания в 1981 г. по 2 варианту

№	Время добегания, сут.					Фаза хода уровня на верхнем посту
	Ратга - Толька	Ратга - Красноселькуп	Ратга - Сидоровск	Ратга - Тазовское	Ратга - Находка	
1	-	10	13	18	18	Начало
2	-	24	29	37	36	Пик
3	1	22	25	37	38	Спад
4	8	24	-	-	-	Пик
5	8	16	21	39	42	Конец

«-» в таблице означает отсутствие исходных данных и невозможность произведения расчёта.

По результатам расчётов можно сделать вывод о продолжительности периода добегания паводочной волны на р. Таз от верхнего до нижнего поста.

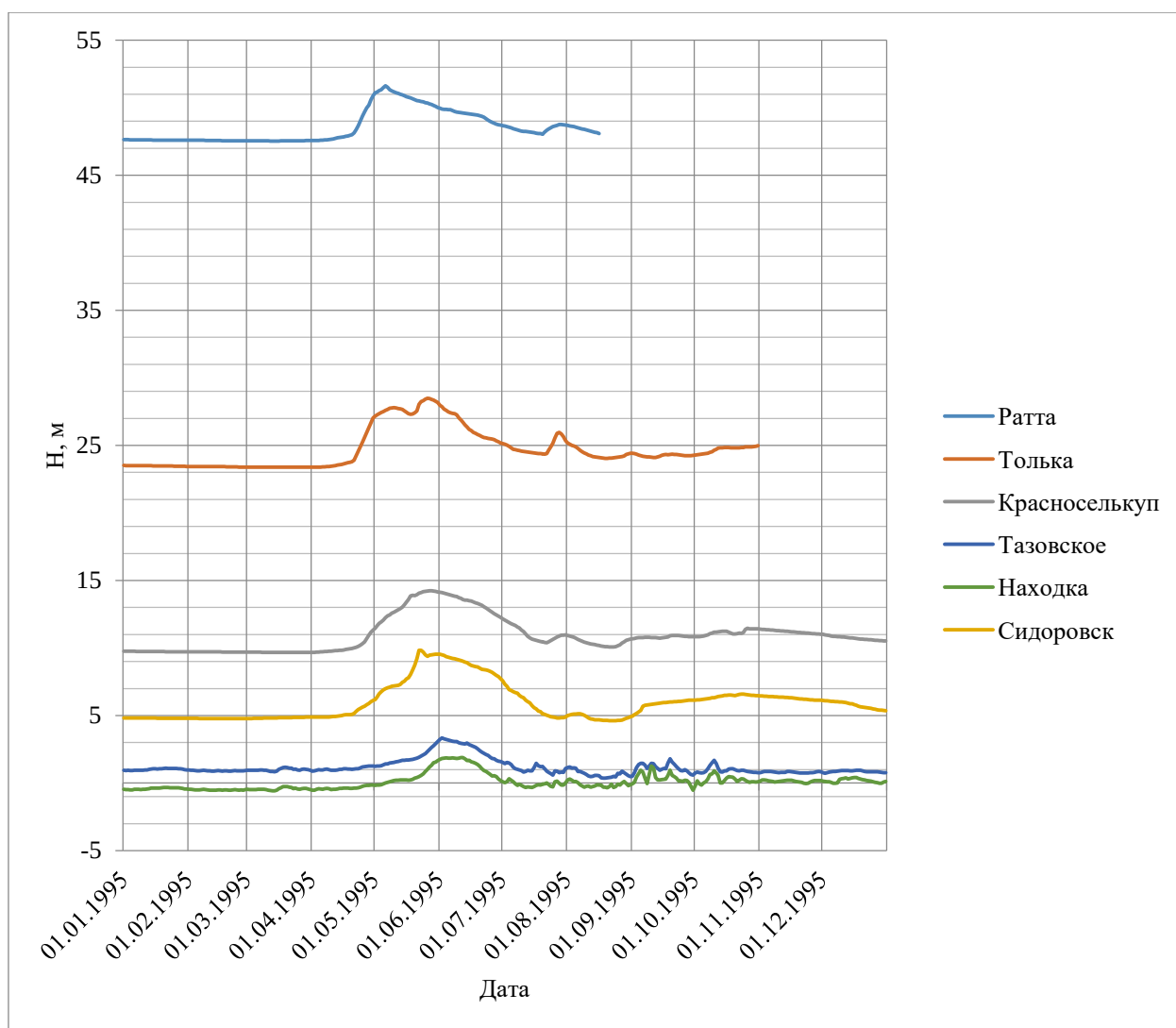


Рисунок 2.5.2.2 – График ежедневных уровней воды р. Таз, 1995 г.

Графики ежедневных изменений уровня воды по створам Ратта, Толька, Красноселькуп, Тазовский, Находка, Сидоровск за 1995 г [Приложение Б] представлены в приложениях.

Результаты расчёта времени добегания паводочной волны сведены в таблицы 2.5.2.3; 2.5.2.4. Полные таблицы по расчёту времени добегания расположены в приложении В. [Приложение В]

Таблица 2.5.2.3 – Результаты расчёта времени добегания в 1995 г.
по 1 варианту

№	Время добегания, сут.					Фаза хода уровня на верхнем посту
	Ратта - Толька	Толька - Красноселькуп	Красноселькуп - Сидоровск	Сидоровск - Тазовское	Тазовское - Находка	
1	1	3	1	0	0	Начало
2	4	8	4	11	1	Пик
3	3	1	6	11	0	Спад
4	-	2	2	15	1	Пик
5	2	2	6	1	0	Спад
6	0	4	5	-	-	Пик
7	3	2	2	0	1	Конец

Таблица 2.3.4 – Результаты расчёта времени добегания в 1995 г.
по 2 варианту

№	Время добегания, сут.					Фаза хода уровня на верхнем посту
	Ратта - Толька	Ратта - Красноселькуп	Ратта - Сидоровск	Ратта - Тазовское	Ратта - Находка	
1	1	4	5	5	5	Начало
2	4	12	16	27	28	Пик
3	3	4	10	21	21	Спад
4	-	-	-	-	-	Пик
5	2	4	10	11	11	Спад
6	0	4	9	-	-	Пик
7	3	5	7	7	8	Конец

«-» в таблице означает отсутствие исходных данных и невозможности произведения расчёта.

По результатам расчётов можно сделать вывод о продолжительности периода добегания паводочной волны на р. Таз от верхнего до нижнего поста [20].

Заключение

В ходе данной выпускной квалификационной работы были достигнуты поставленные цели и задачи.

Составлен физико-географический очерк района исследования. Выполнен сбор и анализ данных по уровням воды на гидрологических постах. Охарактеризован уровенный режим реки: выполнена постройка продольных профилей реки, выполнен расчёт уклона водной поверхности, выполнена расчёт вероятностей и постройка клетчаток вероятностей, выполнен расчёт количества дней с критическими уровнями воды для периода навигации судов, выполнен расчёт времени добегания паводочной волны.

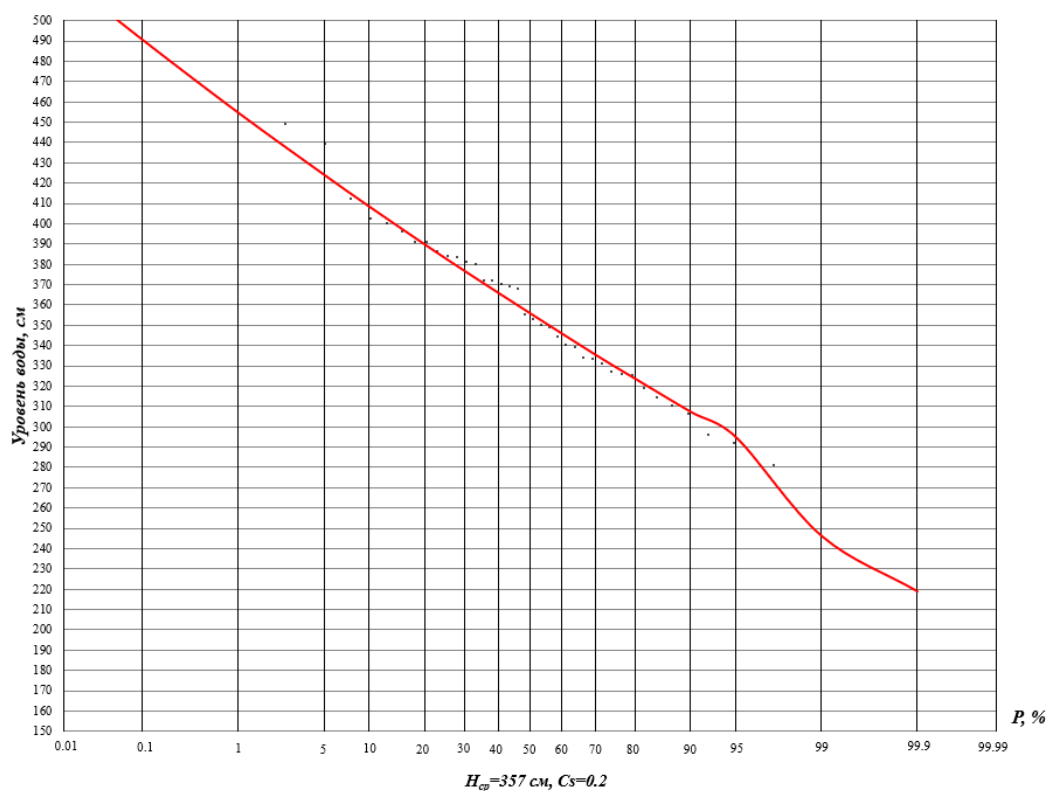
Список использованных источников

1. Агафонова С.А. — Ледовый режим рек арктической зоны Западной Сибири в современных климатических условиях // Арктика и Антарктика. – 2017. – № 2. – С. 25 - 33. DOI: 10.7256/2453-8922.2017.2.22649 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=22649
2. Андреев Ю.Ф. Многолетняя мерзлота и ее значение для поисков структур на севере Западной Сибири. Очерки по геологии севера Западно-Сибирской низменности. Труды ВНИГРИ, вып. 158. Л., 1960.
3. Белорусова Ж.М. К вопросу о четвертичной истории Тазовского полуострова. Труды ВНИГРИ. вып. 158. Л., 1960
4. Белорусова Ж.М. Многолетняя мерзлота на Тазовском полуострове и история ее развития в четвертичное время // Вестник Ленинградского университета. Серия геологии и географии. 1963. № 12. С. 79-89.
5. Гидрогеология СССР. Т.XVI. Западно-Сибирская равнина (Тюменская, Омская, Новосибирская и Томская области). – М.: Издательство «Недра», 1970.
6. Гидрологическая, гидрохимическая и гидробиологическая характеристика водоемов Ямало-Ненецкого автономного округа (реки Таз, Сыня, Войкар, Собь). – УрО РАН, Институт экологии растений и животных. – Екатеринбург, 2002.
7. Государственный водный реестр Российской Федерации // Государственный водный реестр Российской Федерации URL: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=203256> (дата обращения: 18.03.2022).
8. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Ямало-Ненецкого автономного округа за 2009 г. – Екатеринбург: ОАО «Уралгидроэкспедиция», 2010.
9. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Ямало-Ненецкого автономного округа за 2009 г. - Отдел водных ресурсов по Ямало-Ненецкому автономному округу Нижне-Обского бассейнового водного управления. – Салехард, 2010.
10. Ковалев Р.В., Волковинцер В.И., Гаджиев И.М. Основные черты почвенного покрова и качественный состав земельного фонда Сибири. // Земельные ресурсы Сибири. Новосибирск: Наука. 1974. С.29-43.
11. Ландшафтные зоны и провинции Западно-Сибирской равнины // Природа России и мира URL: http://www.geonature.ru/rusgeo/2_2.html (дата обращения: 18.04.2022).
12. Лезин В.А. Реки Ямало-Ненецкого автономного округа. Справочное пособие. – Тюмень: Изд-во «Вектор Бук», 2000. – с. 142

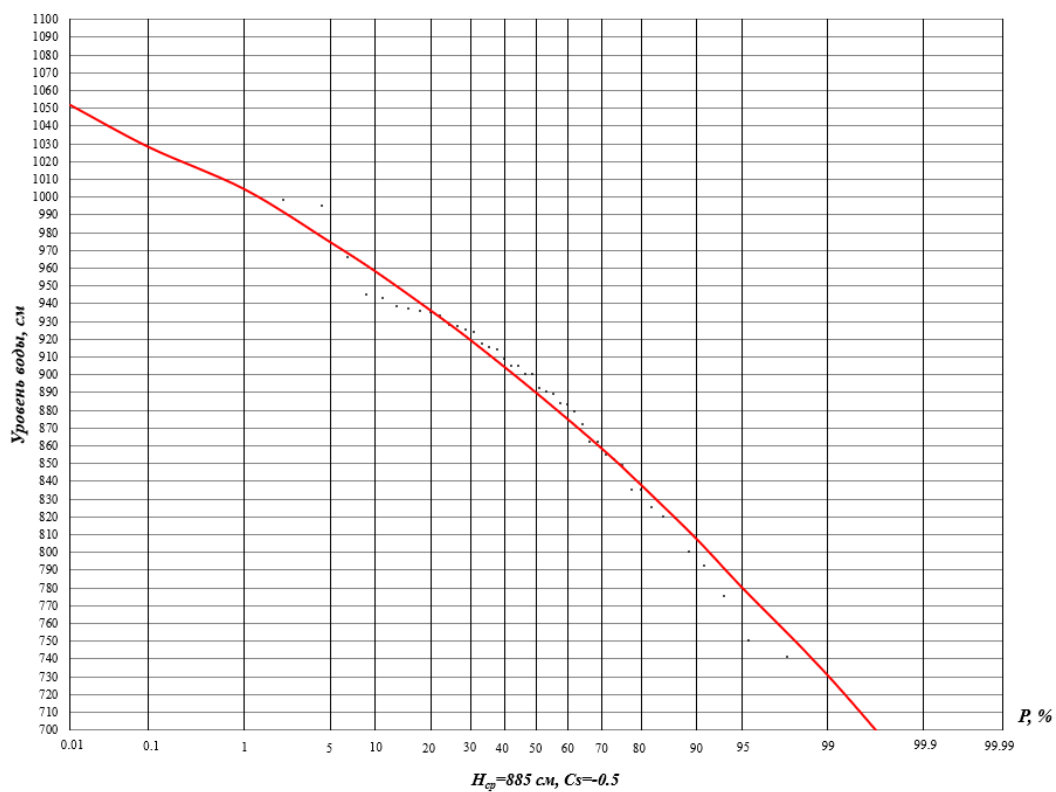
13. Природные условия освоения Тазовского нефтегазоносного района [Текст] / [Отв. ред. канд. геогр. наук Б. Н. Лиханов] ; АН СССР. Ин-т географии. - Москва : Наука, 1972. - 231 с., 3 л. черт., карт. : ил., карт.; 27 см.
14. Река Таз // Сибирское рыбководство URL: <http://sibir.arktikfish.com/index.php/ryby-subarktiki-z/987-1-3-2-reka-taz> (дата обращения: 28.05.2022).
15. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Выпуск 3 Нижний Иртыш и Нижняя Обь. – Л.: Гидрометеиздат, 1964.
16. Таз // Все реки URL: <https://vsereki.ru/severnyj-ledovityj-ocean/bassejn-karskogo-morya/taz> (дата обращения: 31.05.2022).
17. Таз // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, с. 1969—1978.
18. Территориальная целевая программа гидрогеологического изучения и воспроизводства ресурсов и запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Ямало-Ненецкого автономного округа на период 2001-2005 гг. – Екатеринбург: НППФ «ГИДЭК», 2001.
19. Учет подземных вод и их использование по Ямало-Ненецкому автономному округу за 2009 г. – Екатеринбург: ОАО «Уралгидроэкспедиция», 2010.
20. Якшев Т.Р. РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ ДОБЕГАНИЯ ПАВОДОЧНОЙ ВОЛНЫ ПО ХАРАКТЕРНЫМ ТОЧКАМ ГРАФИКА КОЛЕБАНИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ Р. ТАЗ // Сборник материалов участников XVII Большого географического фестиваля. - Санкт-Петербург: 2021. - С. 212-216
21. Ямал. Энциклопедия Ямало-Ненецкого автономного округа в 3-х томах // Ред. Дементьева Н. Т. 1. – Салехард; Тюмень: Издательство Тюменского гос. университета, 2004. – с. 367

Приложения

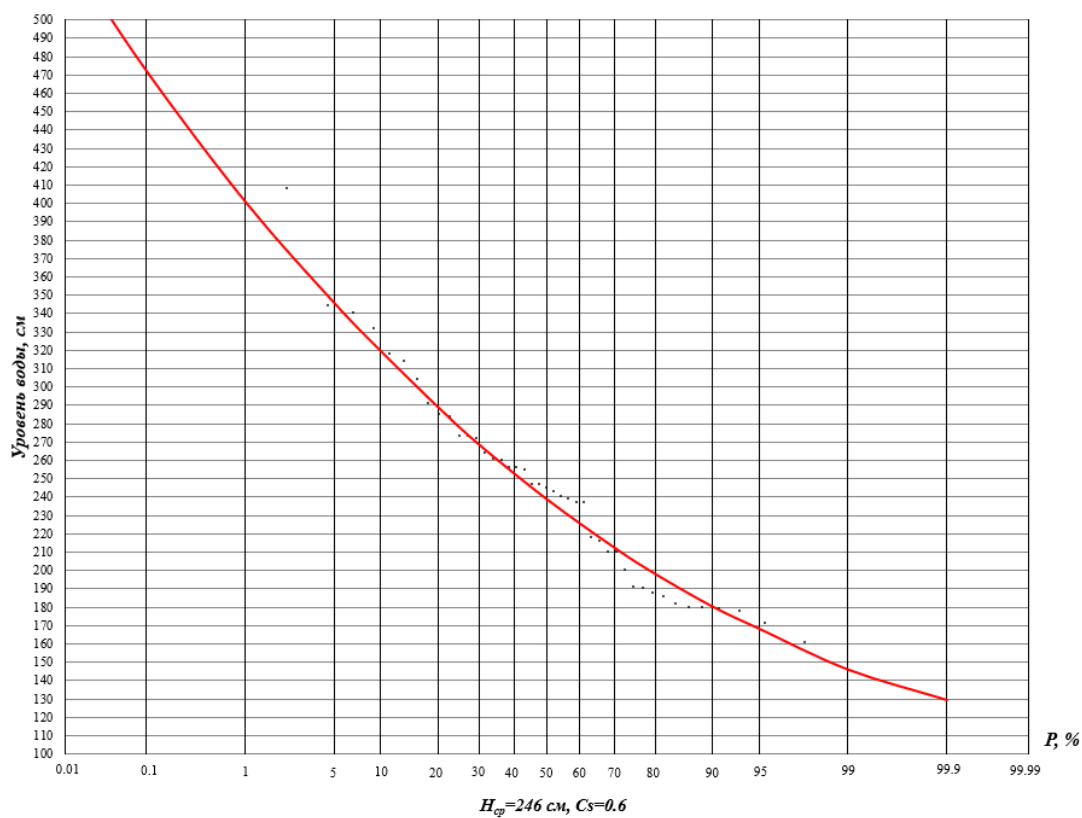
Приложение А. Клетчатки вероятностей



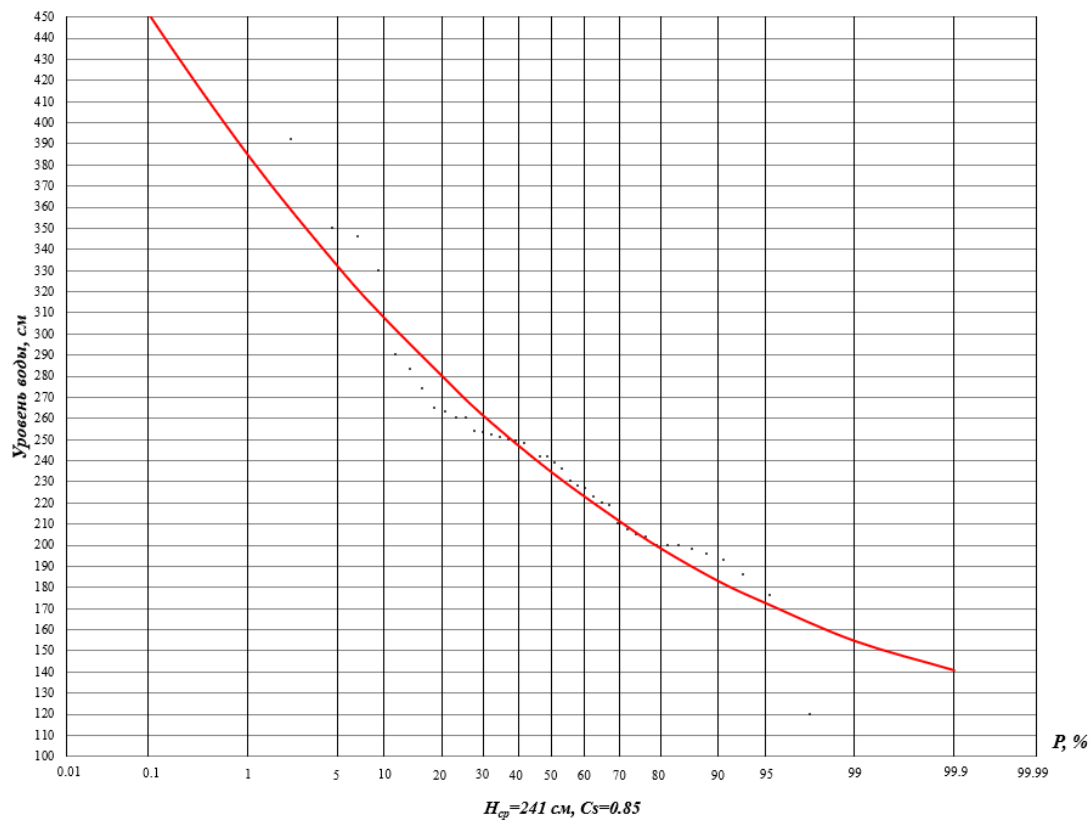
р. Таз – пос. Толька, среднегодовые уровни воды 1975-2018



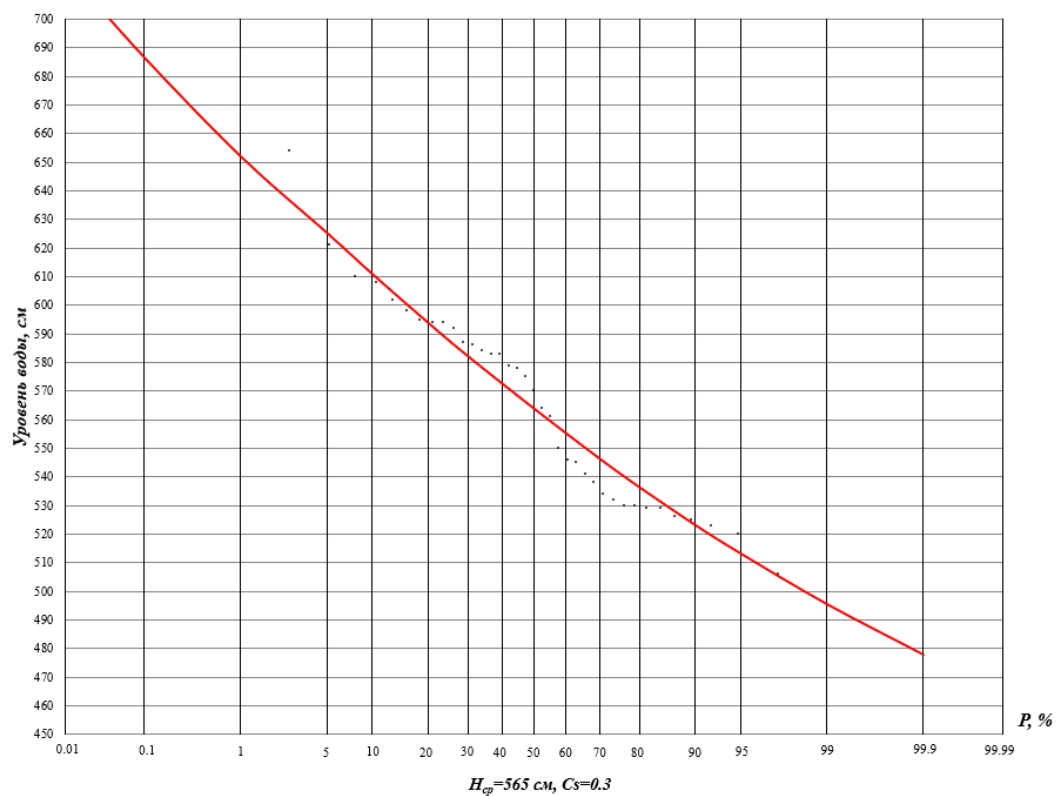
р. Таз – пос. Толька, максимальные годовые уровни воды 1975-2018



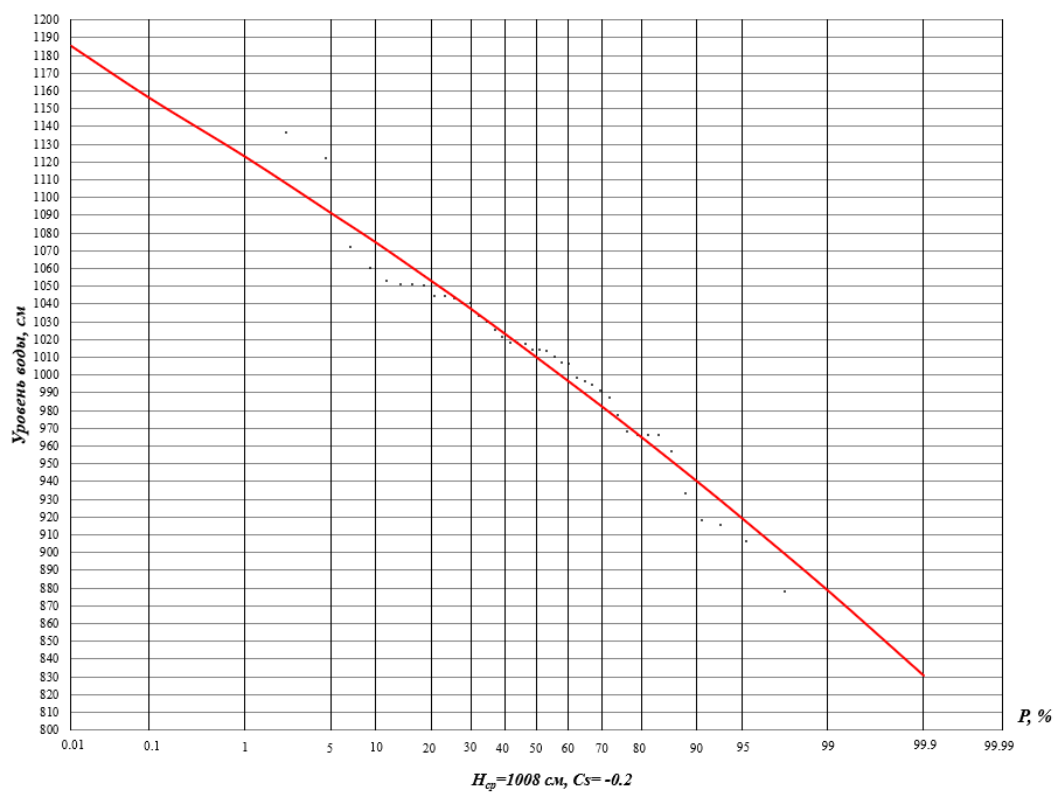
р. Таз – пос. Толька, минимальные летне-осенние годовые уровни воды 1975-2018



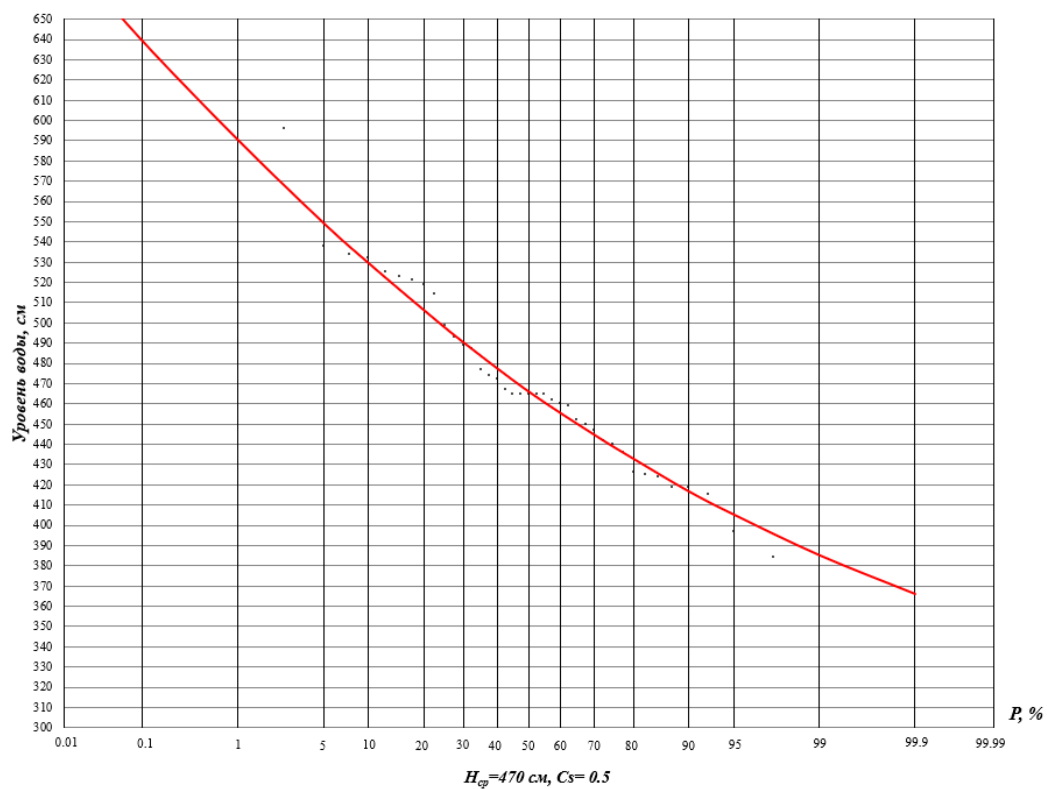
р. Таз – пос. Толька, минимальные зимние годовые уровни воды 1975-2018



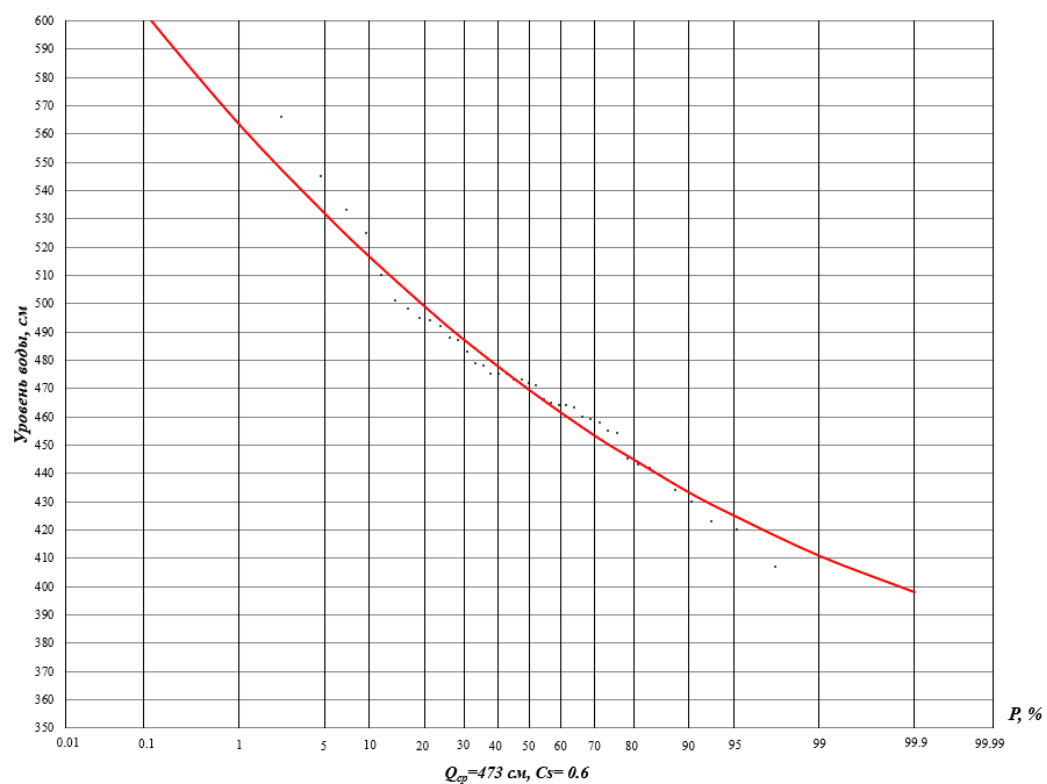
р. Таз – с. Красноселькуп, среднегодовые уровни воды 1975-2018



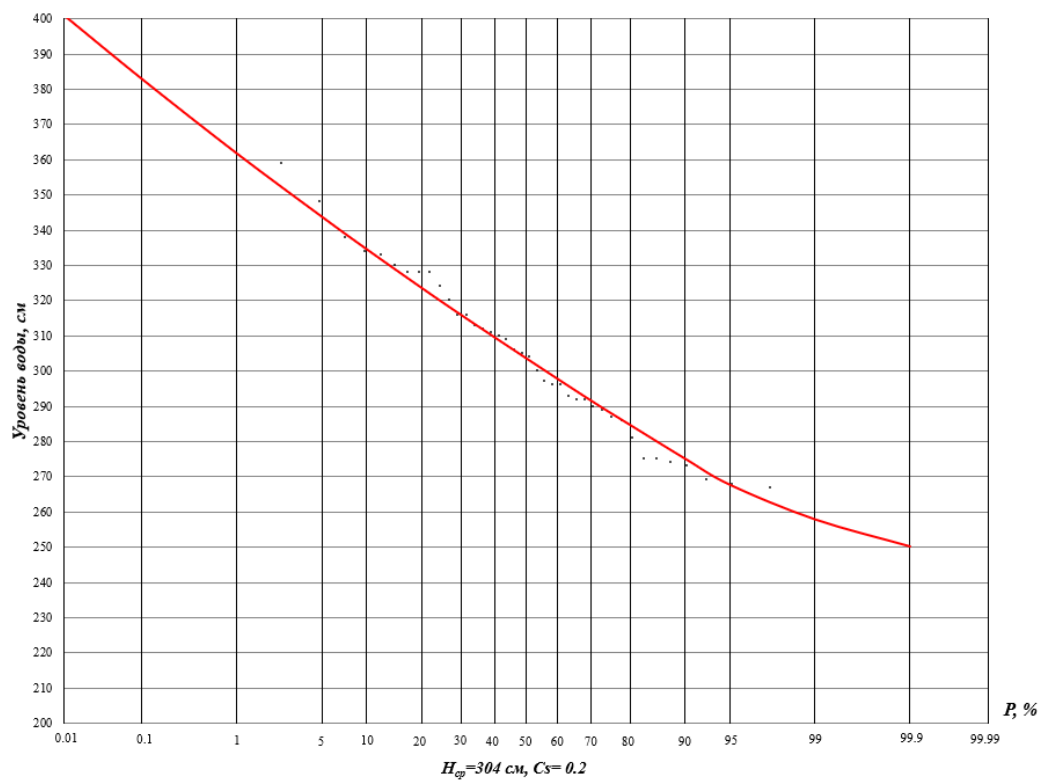
р. Таз – с. Красноселькуп, максимальные годовые уровни воды 1975-2018



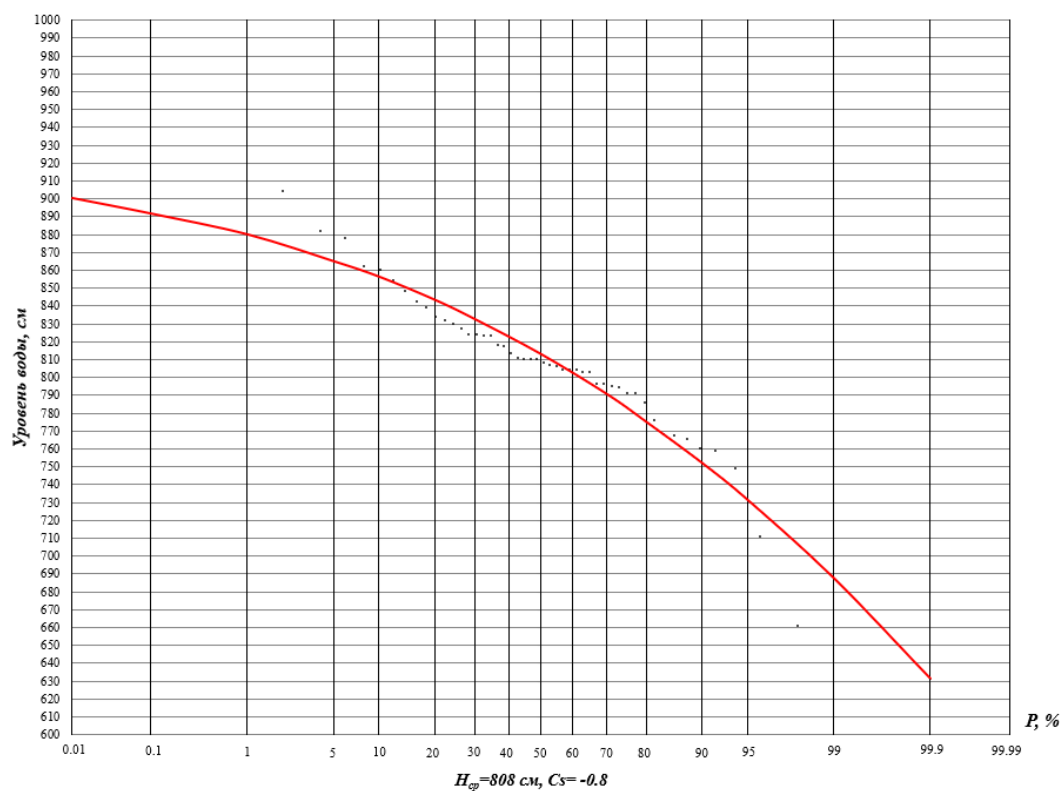
р. Таз – с. Красноселькуп, минимальные летне-осенние годовые уровни воды
1975-2018



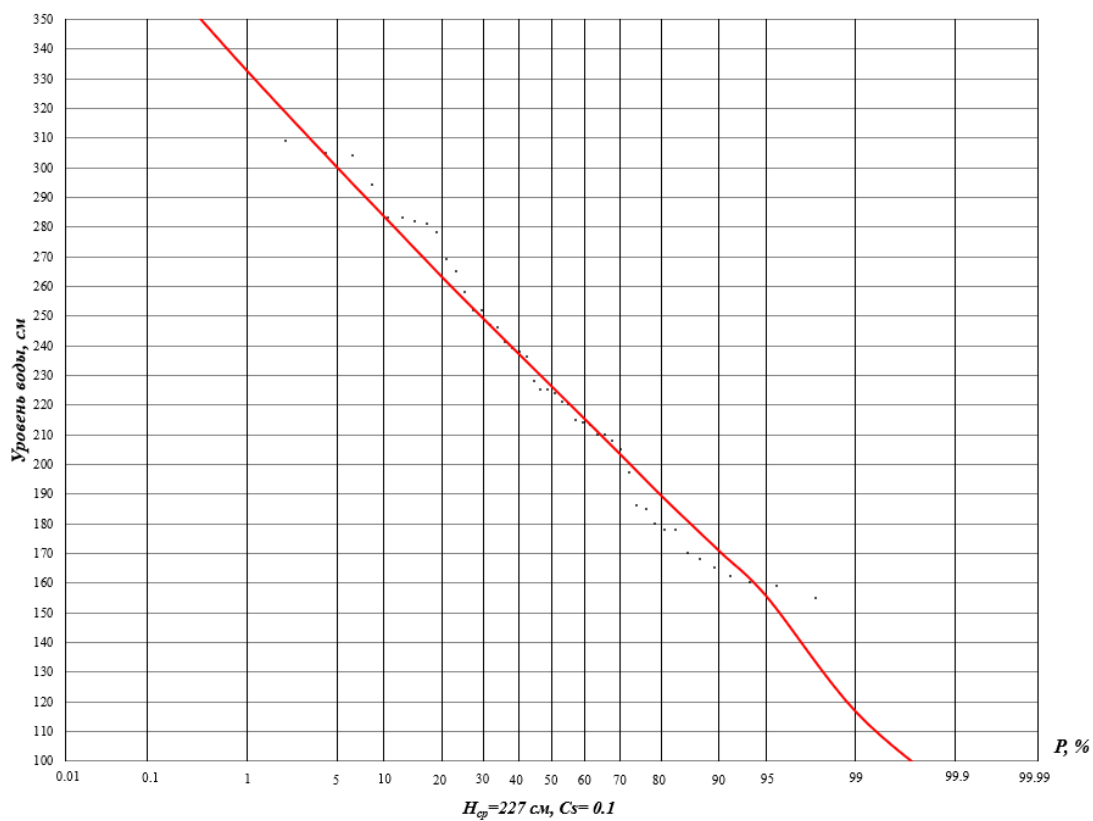
р. Таз – с. Красноселькуп, минимальные зимние годовые уровни воды 1975-
2018



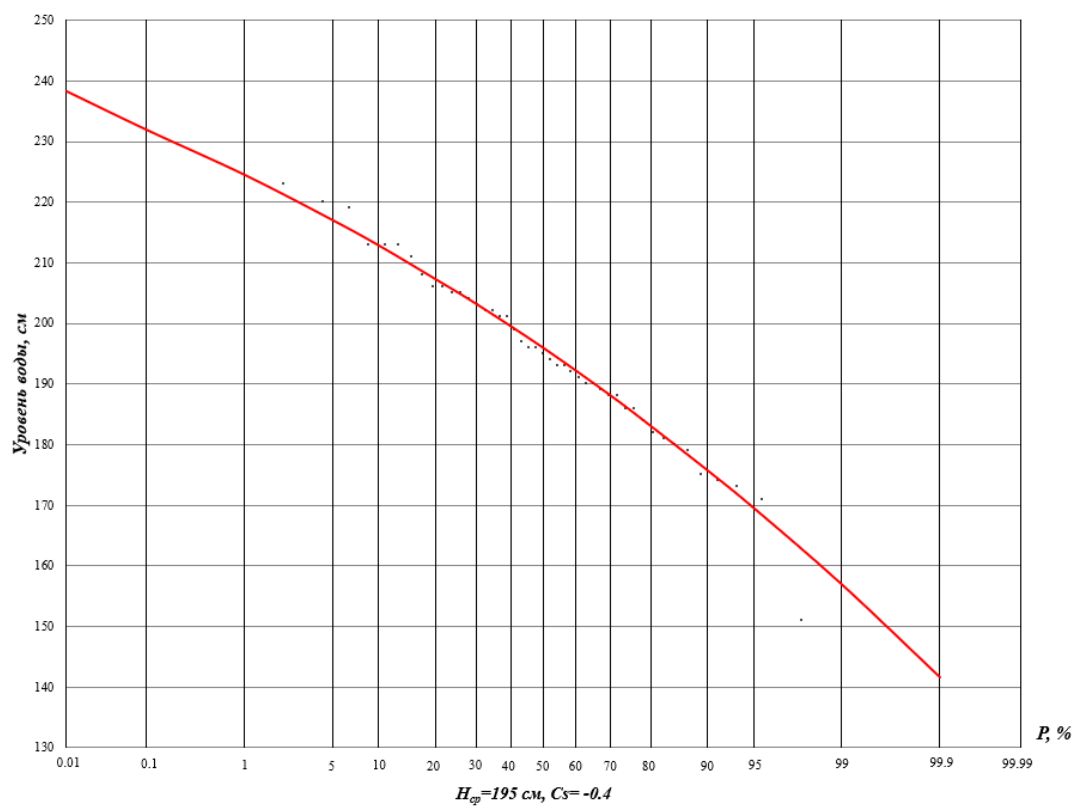
р. Таз – пос. Сидоровск, среднегодовые уровни воды 1950-1997



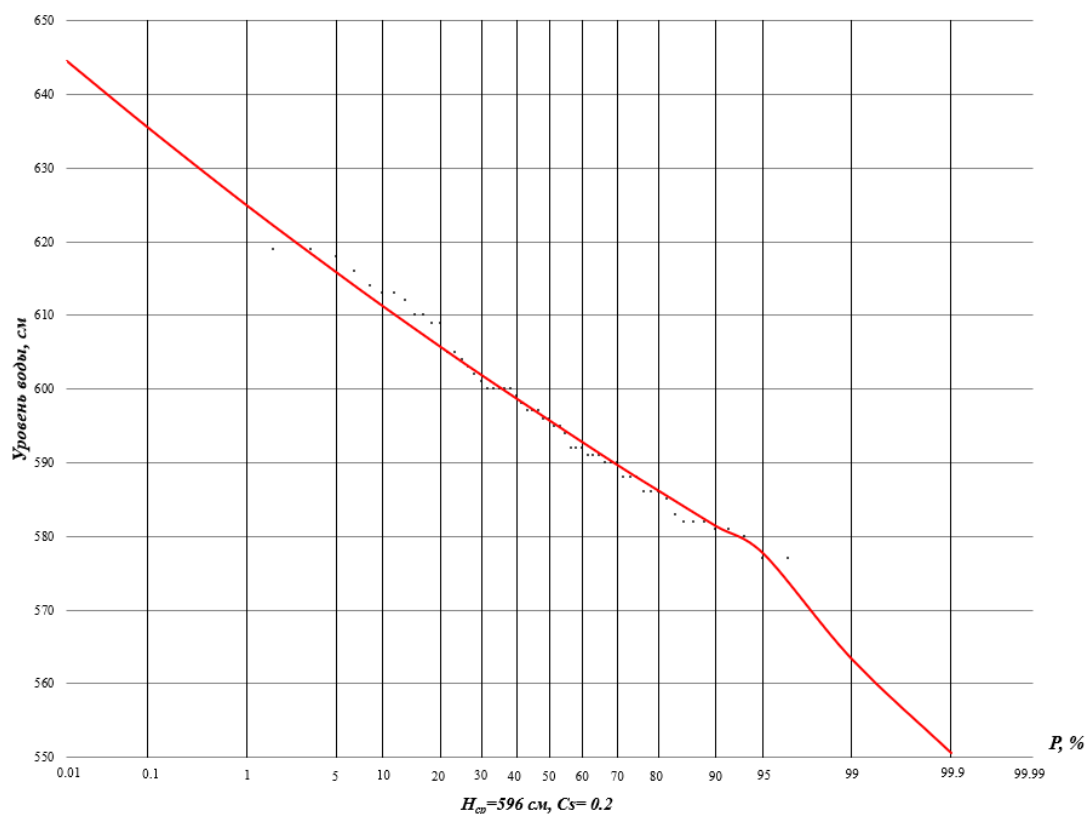
р. Таз – пос. Сидоровск, максимальные годовые уровни воды 1950-1997



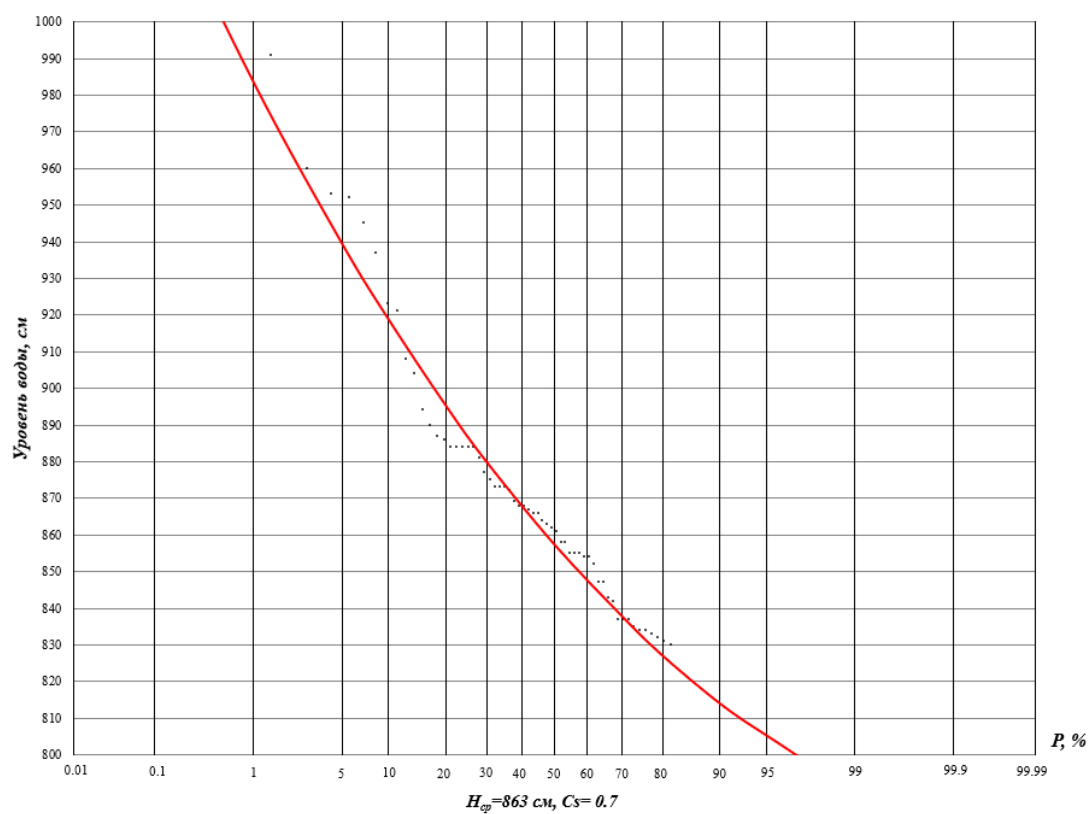
р. Таз – пос. Сидоровск, минимальные летне-осенние годовые уровни воды
1950-1997



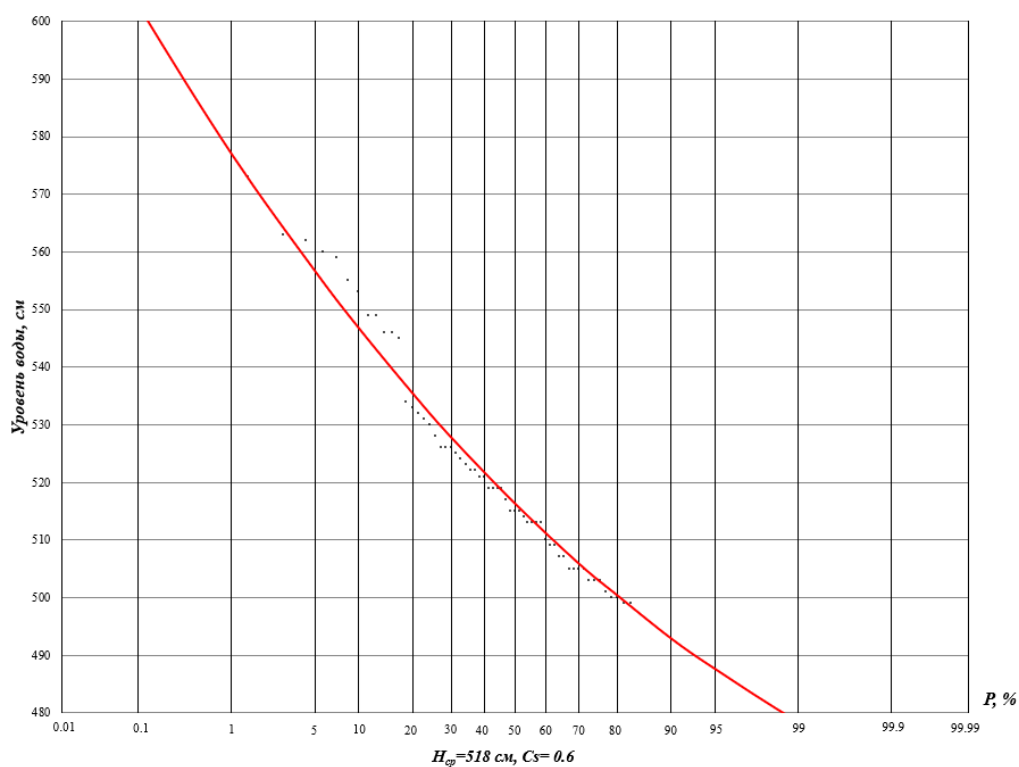
р. Таз – пос. Сидоровск, минимальные зимние годовые уровни воды 1950-1997



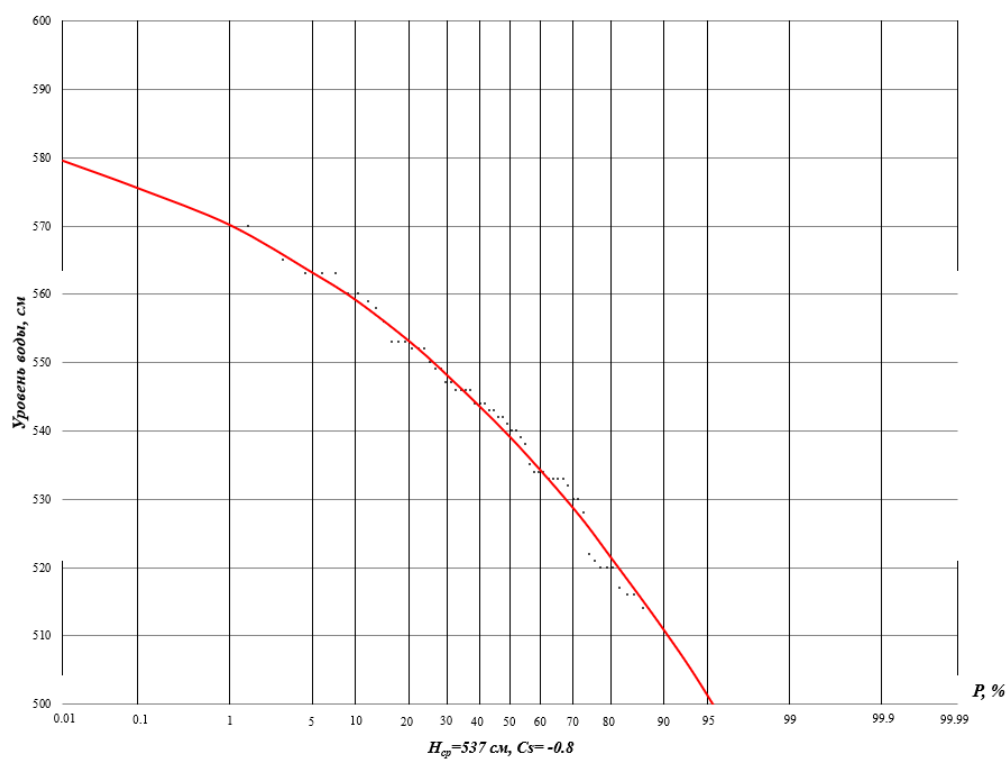
р. Таз – пгт. Тазовское, среднегодовые уровни воды 1950-2018



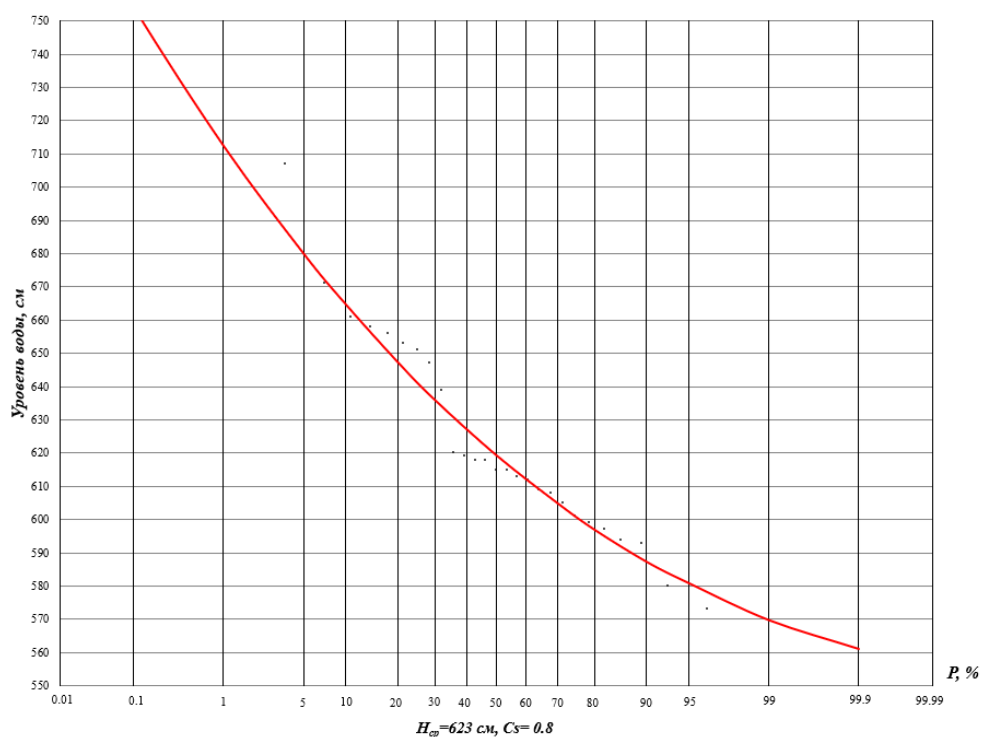
р. Таз – пгт. Тазовское, максимальные годовые уровни воды 1950-2018



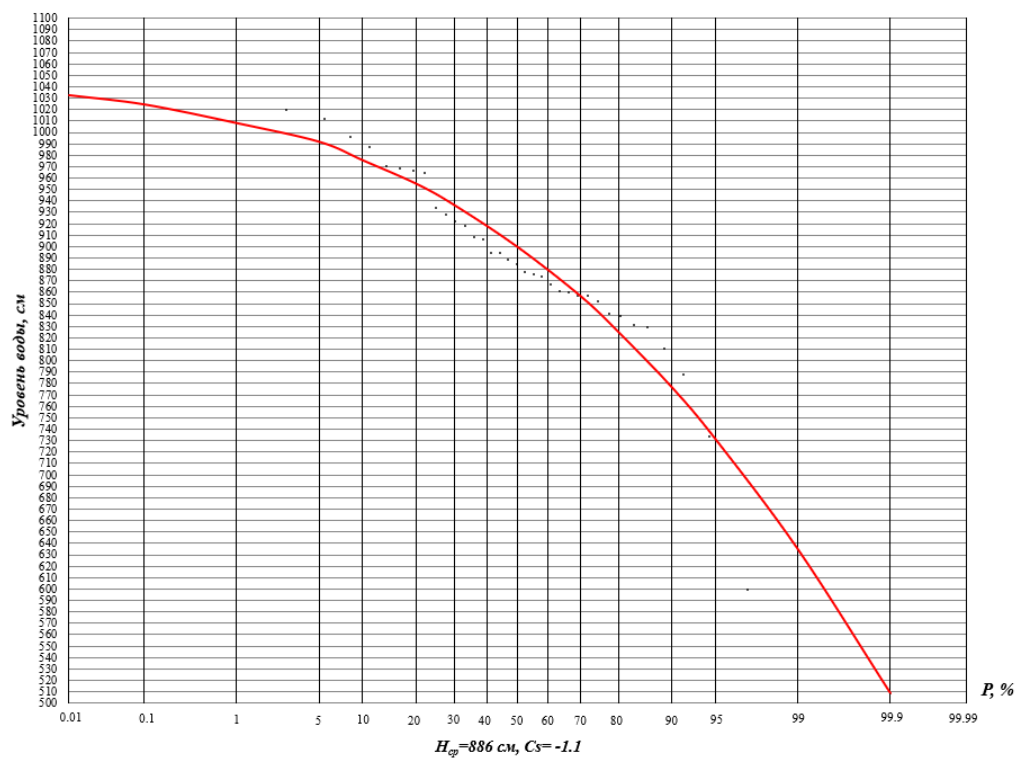
р. Таз – пгт. Тазовское, минимальные летне-осенние годовые уровни воды
1950-2018



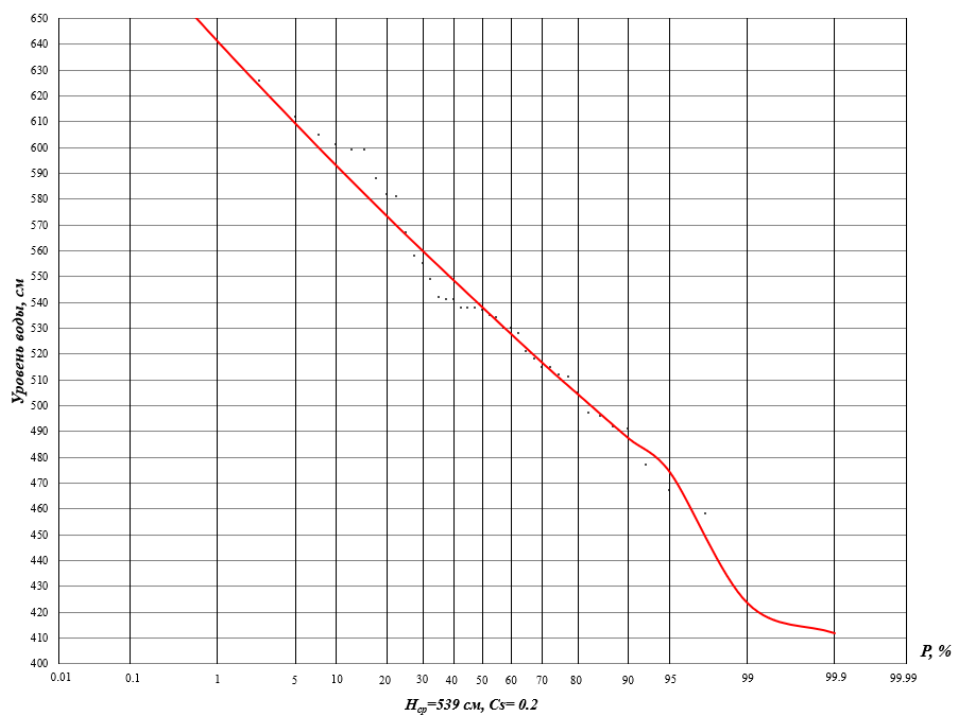
р. Таз – пгт. Тазовское, минимальные зимние годовые уровни воды
1950-2018



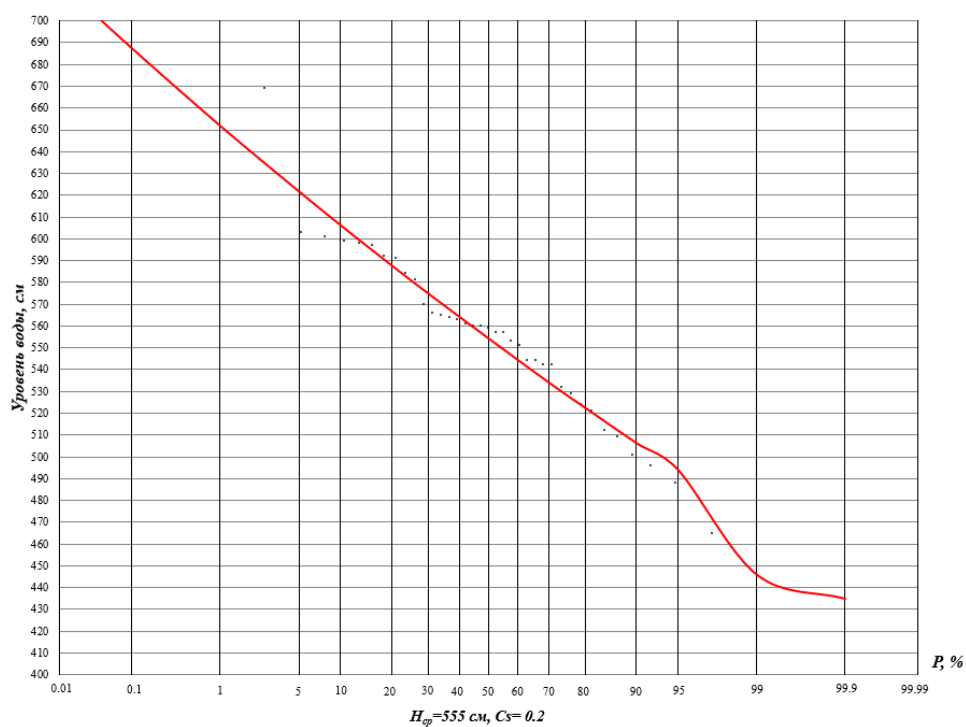
р. Таз – пос. Находка, среднегодовые уровни воды 1965-2012



р. Таз – пос. Находка, максимальные годовые уровни воды 1965-2012



р. Таз – пос. Находка, минимальные летне-осенние годовые уровни воды
1965-2012



р. Таз – пос. Находка, минимальные зимние годовые уровни воды
1965-2012

Приложение Б. Графики колебаний уровня воды

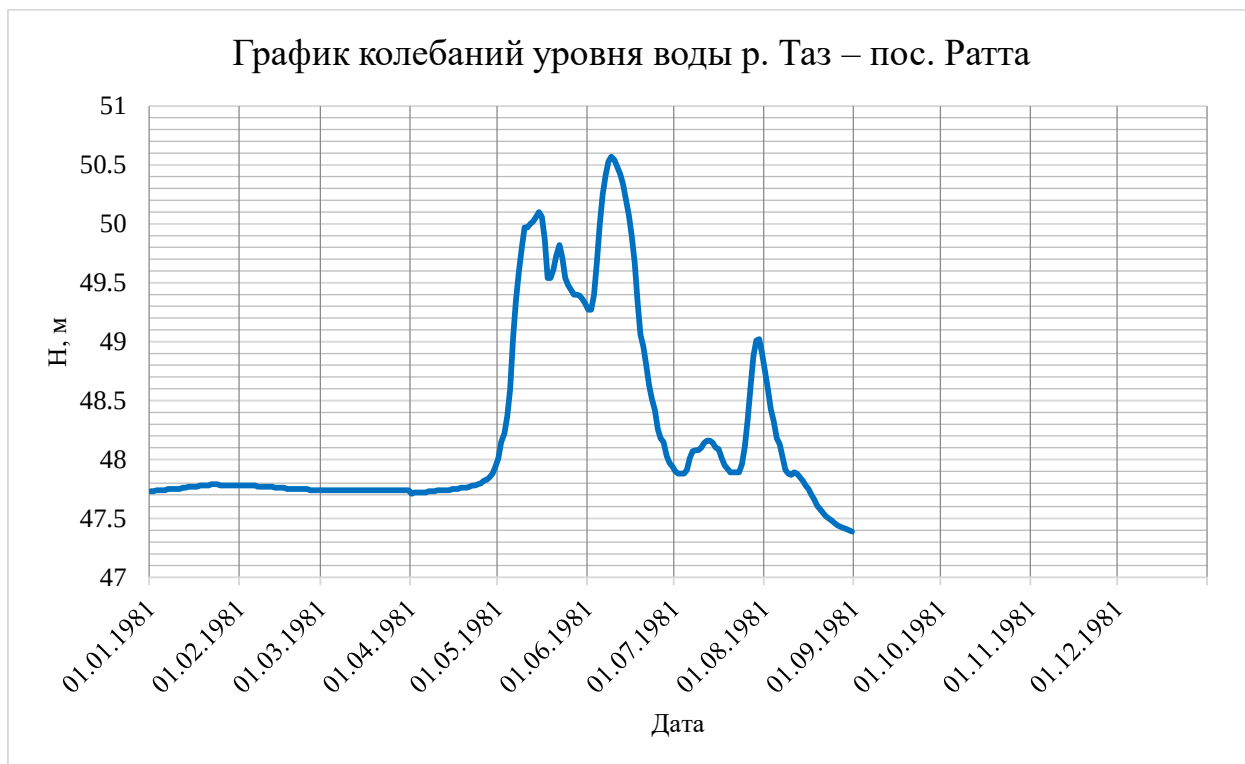


График колебаний уровня воды р. Таз – пос. Ратта за 1981 г.



График колебаний уровня воды р. Таз – пос. Толька за 1981 г.



График колебаний уровня воды р. Таз – с. Красноселькуп за 1981 г.



График колебаний уровня воды р. Таз – пос. Сидоровск за 1981 г.



График колебаний уровня воды р. Таз – пгт. Тазовское за 1981 г.



График колебаний уровня воды р. Таз – пос. Находка за 1981 г.



График колебаний уровня воды р. Таз — с. Ратта 1995 г.



График колебаний уровня воды р. Таз — пос. Толька 1995 г.



График колебаний уровня воды р.Таз – с. Красноселькуп 1995 г.



График колебаний уровня воды р.Таз – пос. Сидоровск 1995 г.



График колебаний уровня воды р.Таз — пгт. Тазовское 1995 г.



График колебаний уровня воды р.Таз — пос. Находка 1995 г.

Приложение В. Таблицы расчёта времени добегания

Таблица расчёта времени добегания на р. Таз 1981 г.

	Ратта		Толька		t , сут	Красноселькуп		t , сут	Сидоровск		t , сут	Тазовское		t , сут	Находка		t , сут	Фаза хода уровня на верхнем посту
№	дата	H , м	дата	H , м		дата	H , м		дата	H , м		дата	H , м		дата	H , м		
1	02.май	48.15	-	-	-	12.май	13.57	10	15.май	6.22	13	20.май	1.03	18	20.май	0.3	18	Начало
2	17.май	49.87	-	-	-	10.июн	18.49	24	15.июн	11.7	29	23.июн	4.83	37	23.июн	4.83	37	Пик
3	02.июн	49.27	03.июн	26.88	1	24.июн	17.6	22	27.июн	10.99	25	09.июл	2.44	37	10.июл	1.62	38	Спад
4	09.июн	50.57	17.июн	29.99	8	03.июл	17.53	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Пик
5	31.авг	47.39	08.сен	25.14	8	16.сен	12.66	16	21.сен	5.4	21	09.окт	0.89	39	12.окт	0.011	42	Конец

Таблица расчёта времени добегания на р. Таз 1995 г.

	Ратта		Толька		t , сут	Красноселькуп		t , сут	Сидоровск		t , сут	Тазовское		t , сут	Находка		t , сут	Фаза хода уровня на верхнем посту
№	дата	H , м	дата	H , м		дата	H , м		дата	H , м		дата	H , м		дата	H , м		
1	20.апр	47.99	21.апр	23.9	1	24.апр	10.21	4	25.апр	5.63	5	25.апр	1.19	5	25.апр	-0.23	5	Начало
2	07.май	51.51	11.май	27.77	4	19.май	13.91	12	23.май	9.84	16	03.июн	3.28	27	04.июн	1.87	28	Пик
3	16.май	50.83	19.май	27.33	3	20.май	13.88	4	26.май	9.38	10	06.июн	3.15	21	06.июн	1.85	21	Спад
4	-	-	26.май	25.47	-	28.май	14.24	-	30.май	9.55	-	14.июн	2.97	-	15.июн	1.68	-	Пик
5	20.июл	48.04	22.июл	24.4	2	24.июл	10.54	4	30.июл	4.85	10	31.июл	1.09	11	31.июл	0.02	11	Спад
6	28.июл	48.77	28.июл	25.97	0	01.авг	10.93	4	06.авг	5.13	9	-	-	-	-	-	-	Пик
7	16.авг	48.01	19.авг	24.04	3	21.авг	10.07	5	23.авг	4.61	7	23.авг	0.5	7	24.авг	0.26	8	Конец

