



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 **Сгонно-нагонные колебания уровня воды  
на устьевом участке р.Таз**

Исполнитель Петрова Надежда Дмитриевна  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель к.ф.-м.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Саноцкая Надежда Александровна  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

(подпись)

к.ф.-м.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Исаев Дмитрий Игоревич  
(фамилия, имя, отчество)

06 2023г.

Санкт-Петербург  
2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ Р. ТАЗ	5
1.1 Географическое описание исследуемого района	5
1.2 Рельеф и почвенный покров	6
1.3 Климатические условия рассматриваемой территории	9
1.4 Растительность и животный мир	10
1.5 Основные черты водного режима	12
2 СГОННО-НАГОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ	14
2.1 Исходные данные	14
2.2 Механизм и причины формирования сгонно-нагонных колебаний	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	44

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ведётся активное освоение Арктической зоны Российской Федерации, в особенности, в районах крупных месторождений природных ресурсов. В исследуемой области бассейна реки Таз хозяйственная деятельность в основном базируется на добыче, переработке, а также транспортировке нефти и природного газа. В связи с расположением на данной территории перспективных месторождений страны и производственных объектов, появляется острая необходимость в наличии транспортных узлов на исследуемом природном водотоке.

Устьевая область реки Таз является судоходной и наиболее вовлеченной в хозяйственную деятельность района в связи с открытием нефтегазовых месторождений, из чего исходит наличие грузовых перевозок водным путём, а также с труднодоступностью иных способов перевозок в данном районе.

Колебания уровня воды, которое вызывается различными факторами, оказывают существенное влияние на судоходство и иное использование реки Таз. В связи с этим решение проблемы прогнозирования уровня на наиболее используемых участках русла является актуальной задачей.

Целью выпускной квалификационной работы является исследование сгонно-нагонных колебаний уровня воды на устьевом участке реки Таз.

Следующие задачи необходимо решить в связи с сопоставленной целью:

- а) Обеспечить физико-географическую характеристику р. Таз и выделить ее гидрологические особенности;
- б) Собрать и обработать исходные данные по уровню воды, направлению и скорости ветра, атмосферному давлению, осадкам;
- в) Охарактеризовать механизм формирования сгонно-нагонных колебаний уровня воды на устьевом участке реки Таз;
- г) Выявить последствия данного явления на устьевом участке реки Таз.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является устьевой участок реки Таз в районе впадения реки в Тазовскую губу Карского моря, в пределах посёлка Тазовский.

Для изучения данной темы информационными ресурсами послужили справочные материалы, научные статьи и интернет-ресурсы.

# 1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ Р. ТАЗ

## 1.1 Географическое описание исследуемого района

Река Таз, исследуемая в данной работе, находится в Арктической зоне Западной Сибири, являющейся заболоченной равниной.

Бассейн реки расположен на Западно-Сибирской плите, которая расположена между Уралом и Сибирской платформой. На юге проходит главный широтный водораздел Западно-Сибирской равнины – Сибирские Увалы, где река берёт свои истоки из ручьев верхового болота и впадает в Тазовскую губу Карского моря. Установленная промышленная нефтегазоносность в преобладающей части связана с осадочным чехлом мезозойско-палеозойского возраста, общая толщина которого нарастает с запада на восток и достигает в центральных и наиболее погруженных частях бассейна до 5-6 км.

Дельта реки при впадении в Тазовскую губу является многорукавной, образуя множество протоков, и обладает площадью 831 км<sup>2</sup>. Долина реки широкая, однако стоит обратить внимание на то, что русло сильно меандрирует, а также имеет многочисленные ответвления. Длина извилистой реки Таз 1401 км, площадь бассейна – 150 тыс. км<sup>2</sup>. Сама река, протекая по болотистым местностям, имеет уклон на север.

Если рассматривать с точки зрения административного положения, то река Таз находится в Ямало-Ненецком автономном округе, протекая по территориям Тазовского и Красноселькупского районов.



Рисунок 1.1 – Река Таз на карте.

Тазовская губа, в которую впадает исследуемая река, является естественным заливом Обской губы Карского моря, расположенный между полуостровами Гыданским и Тазовским. Залив имеет очень неровные очертания, являясь затопленным продолжением долин впадающих в него рек Таз и Пур, расширяется к северу, а затем резко поворачивающий на запад.

## 1.2 Рельеф и почвенный покров

Основные особенности рельефа бассейна реки Таз определяются её принадлежностью к Западно-Сибирской равнине. Как уже писалось ранее, территория, по которой протекает река, имеет уклон на север, представляя собой всхолмленное плато. На данной территории также выделяются самые обширные низменности: Пурская и Тазовская. Они являются озерно-аллювиальными.

Разделены эти две низменности невысокой плоскогорной Таз-Пуровской возвышенностью, которая образует междуречные пространства.

На востоке, в междуречье рек Таз и Енисей, расположена полоса приенисейских Среднетазовской и Хеттской возвышенностей, а на юге бассейна реки Таз расположены Сибирские Увалы, представляющие собой систему возвышенностей на севере Западной Сибири с высотами до 151 м. Также выделяется Верхнетазовская возвышенность, у которой высота уже достигает до 285 м.

Также стоит отметить, что на половине территории Западно-Сибирской низменности расположены многолетнемерзлыми породами, что связано с тем, что исследуемый район находится в районе вечной мерзлоты. В направлении с севера на юг наблюдается проявление зональности распространения вечной мерзлоты в районе Западной Сибири. В том же направлении наблюдается постепенное повышение температуры мерзлых пород, а также уменьшение их мощности, колебание которой зависит от литологического состава отложений, расчлененности рельефа, растительности и водонасыщенности территории.

Уменьшение мощности вечной мерзлоты наблюдается с севера на юг от 250-400 м в зоне тундры и до 50-100 м в зоне тайги на юге. Глубоко залегающий слой реликтовой вечной мерзлоты является региональной особенностью территории Западной Сибири. Этот слой обнаруживается к югу от Полярного круга и прослеживается вплоть до 60° с.ш. При этом, от широты Полярного круга до широты 61-62° с.ш. он образует второй или же нижний слой вечной мерзлоты, который залегает на глубинах от 100-150 м, являясь кровлей слоя, и до 300-350 м, являясь подошвой слоя. К югу от широты 61-62° с.ш., где современная вечная мерзлота отсутствует, за исключением аномальных условий, этот слой существует в виде глубоко залегающего и изолированного слоя вечной мерзлоты с температурой, которая близка к 0° С. Слой залегает на глубинах от 150-200 м (кровля слоя) до 300-400 м (подошва слоя).

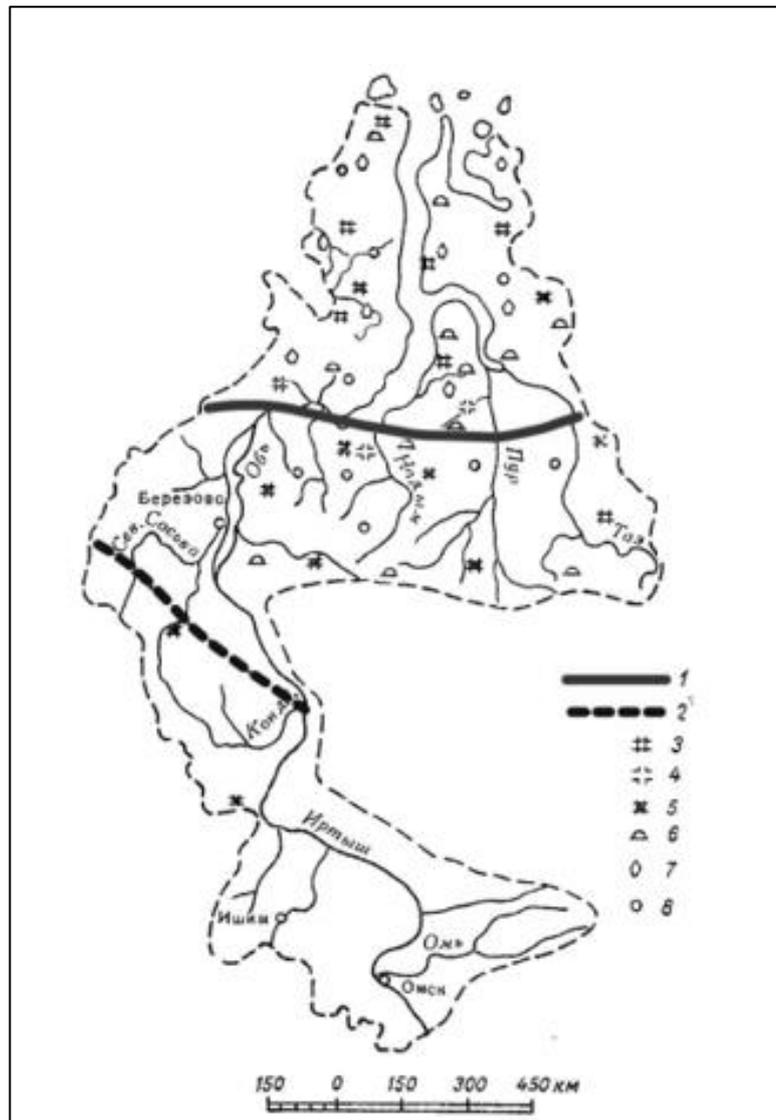


Рисунок 1.2 – Схема распространения многолетнемерзлых пород (1 – южная граница распространения монолитной многолетнемерзлой толщи; 2 – то же реликтовых многолетнемерзлых пород; 3 – растущие повторно-жильные льды; 4 – то же деградирующие; 5 – следы вытаявших повторножильных льдов; 6 – многолетние бугры пучения; 7 – пятнистая тундра; 8 – термокарстовые озера.).

Для данного региона характерны сплошное по площади распространение мерзлоты и низкие температуры (от  $-3$  до  $-9$  °C) к северу от Полярного круга ( $66,5^{\circ}$  с.ш.), а также прерывистое ее распространение с температурой грунтов от  $-1$  до  $-3$  °C к югу от Полярного круга до широты примерно  $64^{\circ}$  с.ш.

В конечном итоге, можно сделать вывод, что на всей рассматриваемой территории широко распространены формы рельефа, тесно связанные с мерзлотными процессами.

В низовьях района рельеф становится более равнинным, с разнообразием песчаных гряд высотой около 5-10 м, а ближе к побережью начинают выделяться приморские затапливаемые низины – это всевозможные лайды, овраги, бугры мерзлотного пучения, а также песчаные дюны.

### 1.3 Климатические условия рассматриваемой территории

Отличительной особенностью тундрового климата является большая продолжительность заморозков зимой с сильными ветрами, а также коротким летним периодом, в который также наблюдаются заморозки, иногда со снегом. При всём этом длительный световой день. Практически постоянная облачность, как и относительная влажность.

Слабое годовое испарение с подстилающей поверхности, в виду низких температур воздуха и высокой влажности. Потому данный и ему подобные регионы характеризуются избыточным увлажнением и большим среднегодовым стоком.

Долгий и холодный зимний период, а также небольшая мощность снега, создают условия для долгосрочного промерзания почвы, что в свою очередь развивает такое явление, как многолетняя мерзлота.

В основном климат формируется под влиянием арктических воздушных масс. Это препятствует развитию лесной растительности. Но в таких условиях могут произрастать низкорослые (карликовые) деревья, кустарники и травяная растительность, иными словами, развивается тундра. Её южная граница говорит о том, что там же заканчивается и влияние арктических воздушных масс, то есть граница арктического пояса Земли.

#### 1.4 Растительность и животный мир

В распределении растительного покрова на рассматриваемой территории также отчетливо проявляется зональность: с севера на юг тундра сменяется узкой полосой лесотундры и северной тайгой. Наиболее богатая таежная растительность встречается только на юго-востоке в пределах Верхнетазовской возвышенности.

Переходя к обсуждению особенностей Тундровой зоны, можно выделить разделение на три подзоны: подзону арктической, подзону мохово-лишайниковой и подзону кустарниковой (южной) тундры.

В связи с суровыми природными условиями территории, растительность тундровой зоны представляет собой сложное сочетание болот и тундр, отличаясь своей низкорослостью, часто имея подушковидную или стелющуюся форму, растут в виде растительных островков, то есть пятнами.

На юге территории простирается типичная мохово-лишайниковая тундра с брусничкой, водяничкой, арктоусом, карликовой березой, шерстистой ивой.

Моховая растительность района располагаются в основном на увлажненных участках с суглинистыми тундровыми почвами. В полосе южной тундры растительность становится разнообразнее, но в понижениях доминируют карликовая береза; кустарниковые ивы: сизая, лопарская, филиколистная; ольха кустарниковая, являясь всё также невысокими, не превышая в высоту 15-30 см, и похожими на кустарники. Кустарнички обычно лишь немного выше ковра сфагновых и зеленых мхов, которые образуют нижний ярус растительности кустарников.

Ландшафты междуречий и речных долин весьма различны: на юге зоны речные долины нередко полностью заняты древесной растительностью, а на междуречьях преобладают безлесные пространства, среди которых встречаются массивы своеобразных заболоченных редины и редколесий. На сложенных суглинками безлесных участках и под пологом редкостойных лесов широко

распространены заросли кустарников: различных ив, карликовой березки, и ольхи.

В южной части лесотундры леса занимают лишь малую часть площади, не превышая 20%, тундра – еще меньше, до 10%. На остальной территории встречаются лишь бугристые сфагновые торфяники с вкраплением лишайников, зарослями андромеды и багульника.

В северной части тайги уже располагаются более высокие и густые леса из лиственницы, сибирской ели, бородавчатой березы долин рек смещаются к междуречьям. Так как в северной тайге повсеместно развита вечная мерзлота, о которой писалось ранее, то крупная растительность и растительность, требующая особых условий для роста, существовать не может. На данной территории, в приподнятых гривах и по берегам протекающих по данной территории рек, растут лишайниковые лиственничные леса с примесью березы, а также сосняки и заболоченные лиственнично-елово-кедровые леса, которые могут выживать в суровых условиях района.

Невысокие лесные массивы северной тайги не превышают в высоту 8-10 метров, а также стоят на большом расстоянии друг от друга, из-за чего не наблюдается сильная лесная густота. На данной территории также часто можно встретить участки кедровых или сосновых сильно заболоченных лесов, которые называются рямы. Здесь высота деревьев чуть ниже и не превышает в высоту 5-6 м.

В поймах рек преобладают кустарниковые заросли из различных ив и ольхи. На Сибирских Увалах и Верхнетазовской возвышенности уже более типичны густые лиственнично-елово-кедровые леса высотой до 12-14 м.

В районе с такой необычной растительностью обитают множество пушных зверей, способных выживать в подобных природных и климатических условиях. В окрестностях реки Таз обитают такие звери как: лиса, заяц, горноста́й, медведь, росомаха, бурундук, ондатра, бобр, белка, лоси, волки. Также обитают и птицы, такие как тетерев, глухарь, утки и гуси, чей пух и перья также помогают выживать в данных условиях.

Рассматривая водную систему Обско-Тазовская района, то можно выделить единую гидрологическую структуру, где происходит нерест, рост, откорм и зимовка стад наиценнейших пород рыб Палеарктики. Условия для обитающих здесь рыб на удивление являются благоприятными. Ставя в учет качество биологических ресурсов территории бассейна Таза, она считается зоной особой ценности в данном регионе. В реке Таз обитают такие рыбы как муксун, сиг, пелядь, чир, ряпушка, осётр, нельма, омуль, таймень, щука, плотва, ерш, елец, карась, голянь, многие из них обладают промысловое значение. В бассейне Тазовской губы обитают также два вида миног.

Большинство из перечисленных рыб, обитающих в исследуемой реке Таз, являются туводными, образуют речные, озерные и озерно-речные формы. Распределение их в реке неравномерно, миграции рыб наблюдаются в основном только у представителей сиговых рыб.

### 1.5 Основные черты водного режима

На внутригодовом распределении стока реки Таз чётко выражаются границы весеннего половодья и различные паводки. Половодье обычно начинается в последней декаде мая. А подъём уровней при половодье начинается ещё при ледоставе. Во время разрушения ледяного покрова в устьевой зоне уровень воды достигает полутора метров над отметкой меженного (предпаводочного) уровня. Средняя продолжительность роста уровня воды в период увеличения стока в период половодья составляет 26 дней, а продолжительность спада уровней составляет 40 дней. (ст. Малик, 1972 год). В среднем продолжительность половодья составляет 2 месяца.

Генитивным фактором подъёма уровней в р. Таз является весеннее снеготаяние, но иногда это связано и с заторно-зажорными явлениями в период весеннего ледохода.

В устьевой зоне р. Таз на уровенный режим огромное влияние оказывают сгонно-нагонные явления из-за вытянутости залива, в который впадает река, а

также внушительных размеров дельты с обширной поймой. Амплитуда, а также и интенсивность изменения уровней воды, определяется силой и продолжительностью местных ветров. Так, максимальные изменения уровня зафиксированы в районе посёлка Тазовский – амплитуда составила 2 метра.

## 2 Сгонно-нагонные колебания уровня воды

### 2.1 Исходные данные

Для исследования сгонно-нагонных колебаний уровня воды был выбран устьевой участок реки Таз, гидропост посёлка Тазовский, так как данный гидрологический пост является наиболее подходящим пунктом для исследования сгонно-нагонных явлений, находясь на расстоянии всего 10 км от устья.

Устьевой областью является сравнительно небольшая часть нижнего течения реки вместе с поймой и долиной, которая подвержена сгонно-нагонные колебания уровня воды, интенсивность которых зависит от интенсивности образующих их факторов. Такими факторами являются скорость и направления ветра, перемещение барических систем. Также к образующим факторам сгонно-нагонных колебаний уровня воды в реке относятся местные условия, в частности которыми является рельеф и конфигурация береговой линии.

Верхней границей устьевой области является то место, до которого распространяются сгонно-нагонные колебания уровня воды, в связи с чем придется рассмотреть расположенные дальше от устья гидропосты. К сожалению, гидропост Сидоровский, расположенный в 250 км от устья реки, был закрыт в 1996 году, поэтому пришлось заменить его гидропостом, расположенном в селе Красноселькуп, действующим по сей день. Расположен данный пост в 350 км от устья реки Таз.

Для начала, исходными данными для решения поставленных задач являются среднесуточные уровни воды реки Таз в пгт. Тазовский. На рисунке 2.1.1 приведены колебания уровней воды по выбранному гидрологическому посту за разные периоды наблюдений. В связи с недостаточностью данных по уровням воды в реке Таз, было решено использовать в дальнейших расчетах данные за период наблюдений 2008-2020 годы.

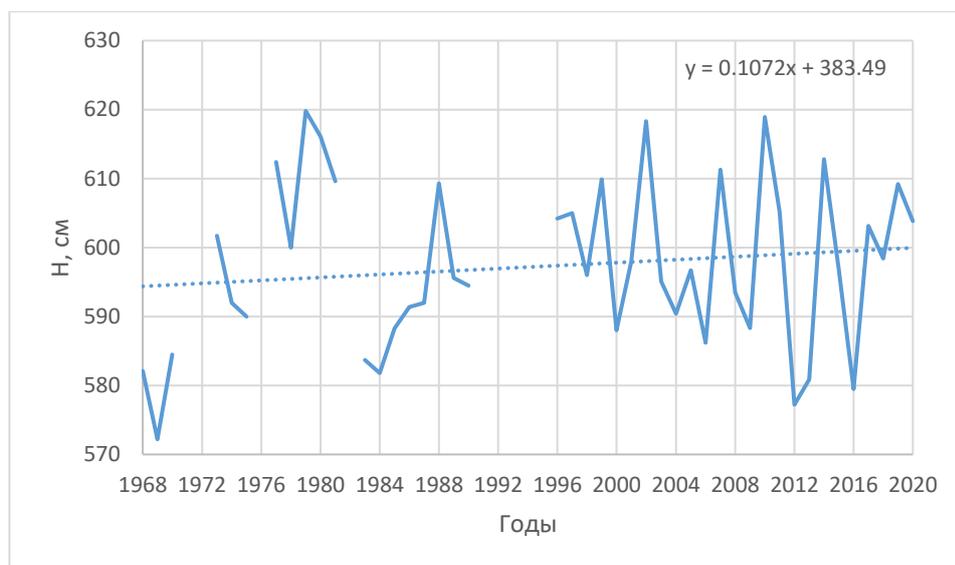


Рисунок 2.1.1 – График колебаний уровня воды р. Таз – пгт. Тазовский (1968 -2020 гг.)

По значениям данных среднесуточных уровней можно выявить существовавшие колебания в пункте наблюдения на устьевом участке реки Таз.

Для каждого года построим графики колебаний уровня воды за весь год наблюдений и определим, когда на реке наблюдались ледовые явления, а также колебания уровня воды, связанные с весенним половодьем. Далее на рисунках 2.1.2-2.1.14 представлены годовые колебания уровня воды за период наблюдения 2008-2020 годы.



Рисунок 2.1.2 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2008 г.)



Рисунок 2.1.3 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2009 г.)



Рисунок 2.1.4 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2010 г.)



Рисунок 2.1.5 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2011 г.)

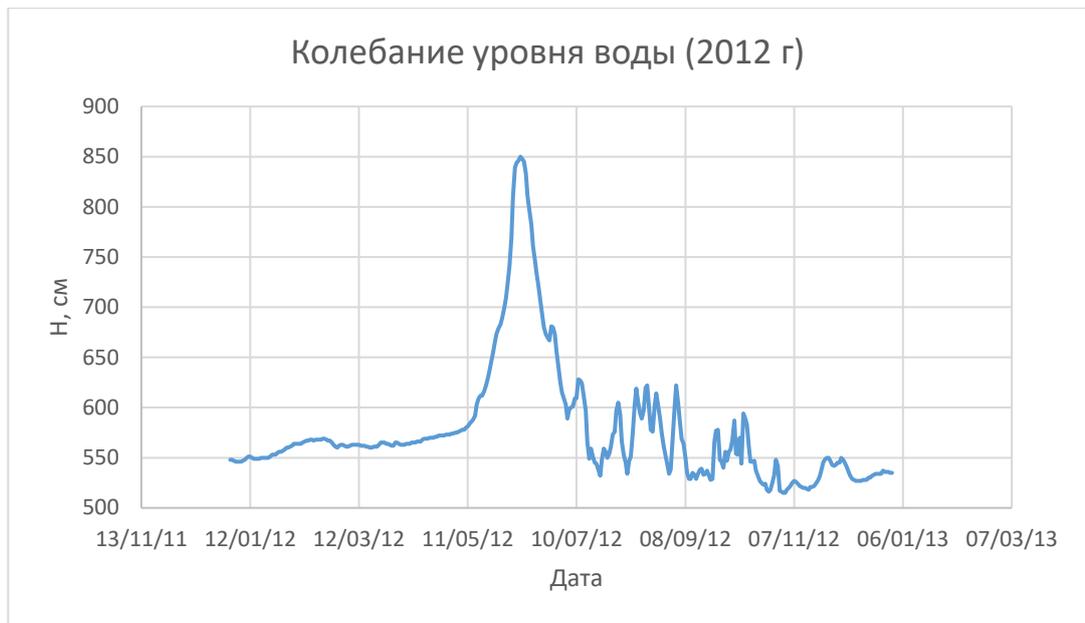


Рисунок 2.1.6 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2012 г.)



Рисунок 2.1.7 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2013 г.)



Рисунок 2.1.8 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2014 г.)



Рисунок 2.1.9 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2015 г.)



Рисунок 2.1.10 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2016г.)

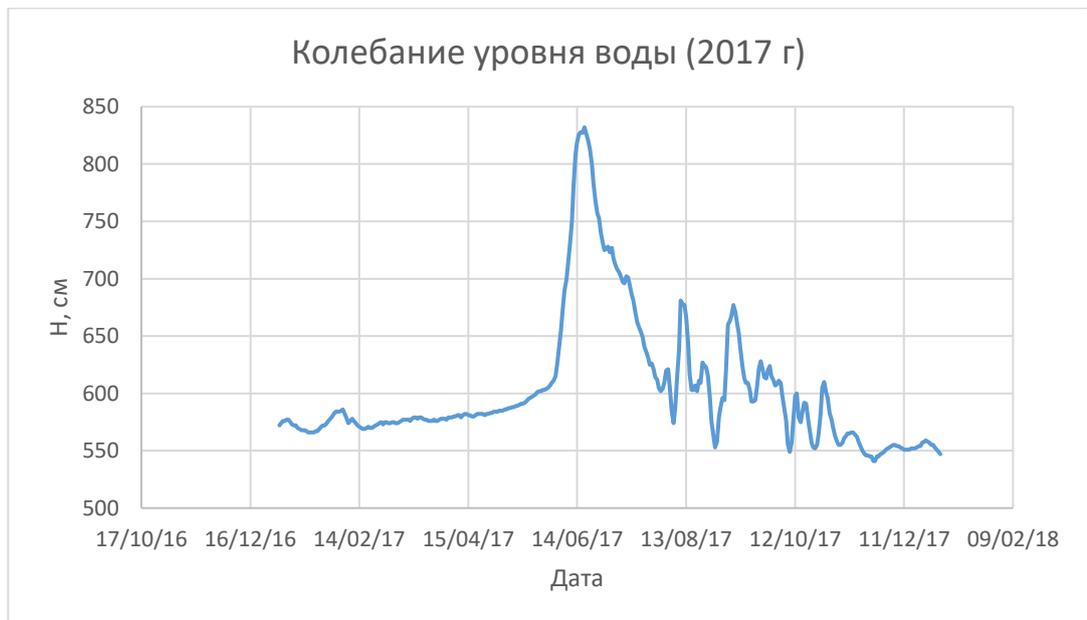


Рисунок 2.1.11 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2017г.)



Рисунок 2.1.12 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2018г.)



Рисунок 2.1.13 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2019г.)



Рисунок 2.1.14 – График колебания уровня воды р. Таз - пгт. Тазовский (2020г.)

## 2.2 Механизм и причины формирования сгонно-нагонных колебаний

Формирование сгонно-нагонных колебаний уровня воды удобнее выявлять в период свободного русла. Решено было определять формирование сгонно-нагонных колебаний при периоде открытого русла по причине того, что в данный период отсутствуют препятствия в виде ледяных образований, а порой и растительности, которые могут повлиять на зависимость между расходами и уровнями. Также это создает отсутствие подпора, который может повлиять на некорректность значений. Для этого пришлось определить, когда на реке заканчивается ледостав, русло свободно и когда имеются ледовые явления. Для каждого года период свободного русла оказался разным.

Далее будем разбирать каждый год отдельно, сравнивая полученные значения и графики.



Рисунок 2.2.1 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2008 г.)

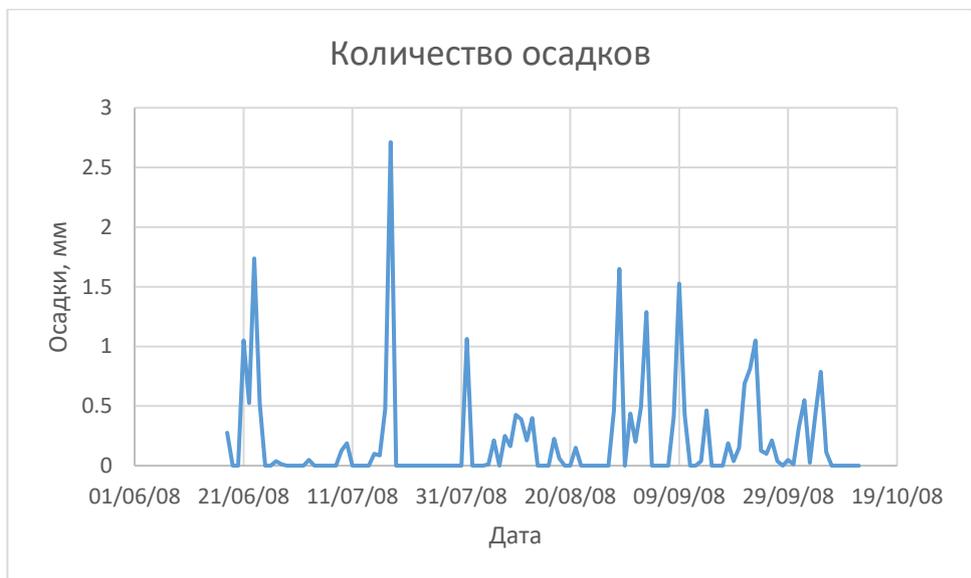


Рисунок 2.2.2 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2008 г.)



Рисунок 2.2.3 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2008 г.)

За выбранный период открытого русла в 2008 году, который длился с 18.06 по 12.10, хорошо видны колебания уровня воды на рисунке 2.2.1. Исходя из прошлой главы, можно сразу объяснить снижение уровня в начале выбранного периода, так как до 18.07 наблюдался повышенный уровень воды, связанный с весенним половодьем. Также, рассматривая рисунок 2.2.2 можно заметить, как резкий подъем уровня тесно связан с выпавшими на территории осадками. Например, это распространяется на 24.07 и на 15.09-29.09 числа.

Переходим к 2009 году. Здесь примерно такая же картина, однако наблюдается отсутствие данных за октябрь, в связи с чем период свободного русла стал ещё короче.



Рисунок 2.2.4 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2009 г.)



Рисунок 2.2.5 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2009 г.)



Рисунок 2.2.6 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2009 г.)

За выбранный период открытого русла в 2009 году, который длился с 19.06 по 30.09, хорошо видны колебания уровня воды. Половодье в этом году закончилось 20.07. Осадки так же играют немаловажную роль в формировании повышенных уровней воды.



Рисунок 2.2.7 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2010 г.)



Рисунок 2.2.8 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2010 г.)



Рисунок 2.2.9 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2010 г.)

В 2010 году период открытого русла наблюдалось с 15.06 по 31.10, в этом году ледовых явлений наблюдалось значительно меньше. Половодье длилось до 13.07. Осадков за выбранный период наблюдалось значительно больше по сравнению с прошлыми, скорость ветра находится в примерно одинаковых значениях в течение всего выбранного периода наблюдения.



Рисунок 2.2.10 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2011 г.)



Рисунок 2.2.11 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2011 г.)



Рисунок 2.2.12 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2011 г.)

В 2011 году период открытого русла длится с 26.06 по 24.10.



Рисунок 2.2.13 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2012 г.)



Рисунок 2.2.14 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2012 г.)



Рисунок 2.2.15 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2012 г.)

В 2012 году период открытого русла продлился с 07.06 до 15.10.



Рисунок 2.2.16 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2013 г.)



Рисунок 2.2.17 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2013 г.)



Рисунок 2.2.18 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2013 г.)

В 2013 период длится с 09.06 по 02.10.



Рисунок 2.2.19 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2014 г.)

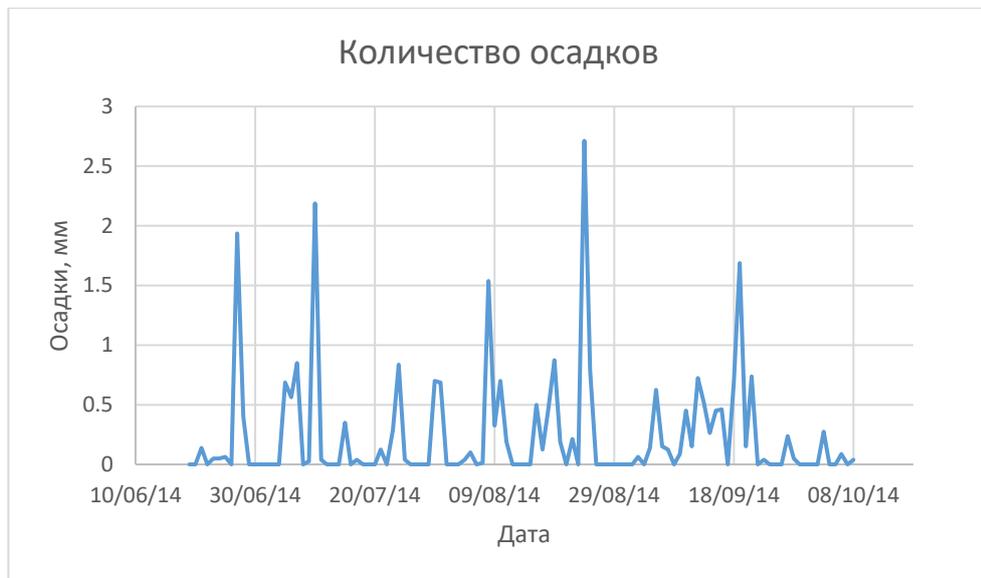


Рисунок 2.2.20 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2014 г.)



Рисунок 2.2.21 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2014 г.)

В 2014 период длится с 19.06 по 08.10.



Рисунок 2.2.22 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2015 г.)



Рисунок 2.2.23 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2015 г.)



Рисунок 2.2.24 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2015 г.)

В 2015 году период открытого русла длится с 30.05 по 06.10.



Рисунок 2.2.24 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2016 г.)



Рисунок 2.2.25 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2016 г.)



Рисунок 2.2.26 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2016 г.)

В 2016 году период открытого русла длился с 08.06. по 19.10. Средние скорости в исследуемый период наблюдения гораздо больше, чем в ранее рассмотренных. Осадки в этот период наблюдаются лишь в конце августа, оказывая небольшое влияние на подъем уровня в этот же срок.



Рисунок 2.2.27 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2017 г.)



Рисунок 2.2.28 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2017 г.)



Рисунок 2.2.29 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2017 г.)

В 2017 году период длился с 15.06 по 12.10.



Рисунок 2.2.30 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2018 г.)





Рисунок 2.2.33 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2019 г.)



Рисунок 2.2.34 – Колебание суммы осадков за исследуемый период (2019 г.)



Рисунок 2.2.35 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2019 г.)

В 2019 период свободного русла длился с 13.06. по 17.10.



Рисунок 2.2.36 – Колебание уровня воды за период свободного русла (2020 г.)



Рисунок 2.2.37 – Колебание суммы осадков за исследуемый период 2020 г.)



Рисунок 2.2.38 – Колебание средней скорости ветра за исследуемый период (2020 г.)

В 2020 году период свободного русла длился с 24.05. по 17.10.

В процессе выявления периода открытого русла на реке Таз получилось так, что данный период в течение 2008-2020 годов в среднем длится с июня по октябрь, то есть в течение 5 месяцев.

Имеется зависимость подъема уровня воды от количества суммы осадков, которое выпало за указанный период, а также имеется зависимость от направленности и средней скорости ветра: виден явный подъем и спад в течение всего периода наблюдения за открытым руслом.

Таблица 2.2.1 – Характеристика сгонно-нагонных колебаний уровня в период свободного русла

Год	Период наблюдения N	Число нагонов	Число сгонов	Макс. нагон, см	Макс. сгон, см	Размах, см
2008	117	11	12	100	-50	150
2009	104	11	7	98	-50	148
2010	139	14	12	80	-89	169
2011	152	16	14	85	-79	164
2012	131	12	12	74	-25	99
2013	116	11	12	117	-38	155
2014	112	10	9	108	-38	146
2015	130	13	12	96	-68	164
2016	134	11	10	96	-37	133
2017	120	9	9	101	-31	132
2018	129	12	12	105	-75	180
2019	127	11	10	99	-105	204
2020	147	11	12	107	-71	178

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Был составлен физико-географический очерк рассматриваемого района. Также был выполнен сбор и анализ данных по уровням воды на гидрологическом посту в устье реки Таз. Выполнена постройка графиков колебаний уровней воды на реке Таз в исследуемом участке, определены периоды открытого русла на реке, определены суммы осадков на рассматриваемой территории, средние скорости и направления ветра, влияющего на формирование сгонно-нагонных колебаний уровня воды на устьевом участке представленной в работе реки Таз, выявлена зависимость влияния действующих метеорологических характеристик на колебания уровня воды.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Западная Сибирь // Геология и полезные ископаемые России. В шести томах. Т. 2 / Гл. ред. В. П. Орлов. Ред. 2-го тома: А. Э. Конторович, В. С. Сурков. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. - 477 с
2. Попов П.А. Рыбы Субарктики Западной Сибири: условия обитания, структура ихтиоценозов, экология: Учебное пособие / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2013. 206 с.
3. Ефимова Ю.В. Пособие по синоптической метеорологии. Учебное пособие / Ефимова Ю.В., Топтунова О.Н., Иванова И.А., Лаврова И.В., Шишкина Т.Р. – Санкт-Петербург: РГГМУ, 2022. – 94с.
4. Шполянская Н.А. Мерзлая зона литосферы Западной Сибири и тенденции ее развития. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. 167 с.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь/ Под ред. Г. Д. Эйрих. — Л.: Гидрометеиздат, 1964. — 432 с.
6. Таз // Все реки URL: <http://vsereki.ru/severnyj-ledovityj-okean/bassejn-karskogo-morya/taz> (дата обращения: 02.06.2023).
7. Таз // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. - 3-е изд. - М.: Советская энциклопедия, с. 1969-1978.
8. 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](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=22649)
9. Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек, 1998.
10. Динамика русловых потоков и охрана природных вод. Сборник научных трудов (межвузовский) Л., изд. ЛГМ И, 1990, вып. 107, 154 с.
11. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. - СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

12. А.С. Судольский. Динамические явления в водоемах - ЛЕНИНГРАД ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 1991.
13. АИС ГМВО, Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов [Электронный ресурс] // URL: <https://gmvo.skniivh.ru/> (дата обращение 31.05.2023)
14. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) [Электронный ресурс] // URL: <http://meteo.ru/> (дата обращение 31.05.2023)