



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)

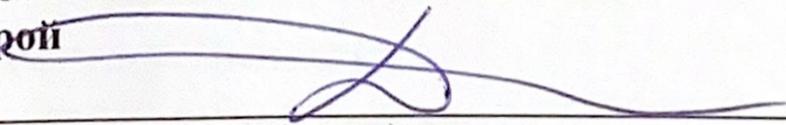
На тему **Антропогенное воздействие на
русла судоходных рек**

Исполнитель Фиголь Владислав Игоревич
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель К.Т.Н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

Векшина Татьяна Викторовна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой


(подпись)

К.Г.Н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

Исаев Дмитрий Игоревич
(фамилия, имя, отчество)

«02» Июня 2025г.

Санкт-Петербург
2025

Оглавление

Введение	3
1 Условия района	5
1.1 Физико-географическое описание	5
1.2 Геологическое строение	10
1.3 Общие сведения бассейна	11
1.4 Рельеф бассейна	13
1.5 Геология бассейна	14
1.6 Почва, растительность, ландшафты	14
1.7 Гидрография	15
1.8 Реки	16
1.9 Озера	17
1.10 Болота	18
1.11 Гидрогеологическая изученность	18
1.12 Историческая справка, использования реки Вычегды в хозяйственных нуждах	19
1.13 Бытовые нужды	19
1.14 Судоходство	21
1.15 Водный транспорт	22
1.16 Работы по дноуглублению и берегоукреплению	25
1.17 Работы по улучшению инфраструктуры	26
2 Русловой процесс	28
2.1 Тип руслового процесса р. Вычегда	28
2.2 Описание деформации русла по типизации ГГИ	30
2.3 Антропогенное воздействие	30
2.4 Описание русла р. Вычегда	31
2.5 Гидрологический режим и сток р. Вычегда	32
2.6 Разрушение берегов р. Вычегда	33
3 История изменений русла р. Вычегда	34
Заключение	42
Список использованных источников	43

Введение

В работе рассматриваются вопросы, связанные с антропогенным воздействием на русла судоходных рек. Тема, несомненно, является актуальной. Судоходство на внутренних водных путях является одним из самых древнейших видов транспорта. Вследствие наличия на территории России огромного количества рек, озер, каналов, а также выхода к морям и океану, страна является одной из самой развитой в сфере судоходства. На сегодняшний день внутренние водные пути образуют огромный инфраструктурный комплекс, который позволяет поддерживать связь с 22 республиками, 9 краями, 46 областями, 3 городами федерального значения, 1 автономной областью и 4 автономными округами России. Протяженность всех водных внутренних путей, применяемых для судоходства более 100 тыс. км, среди которых более 16 тыс. км искусственно созданных путей с как минимум 700 гидротехническими сооружениями.

Несмотря на активное развитие данной отрасли, стоит также учитывать, какое влияние речное судоходство оказывает на экологию. Источниками загрязнения речных вод являются продукты пассажирского и грузового судоходства такие как, загрязнение машинным маслом и выхлопными газами, а также общая нагрузка на речные системы, ввиду большого количества причальных конструкций, также к источникам загрязнения можно отнести шумовое загрязнение от водного транспорта. Но особое внимание следует уделить непосредственно влиянию антропогенного фактора на русловые процессы для обеспечения бесперебойной работы судоходства. К таким факторам следует отнести различного рода дноуглубительные и донно-намывные мероприятия в руслах рек, которые, в свою очередь могут привести к развитию эрозионных процессов по берегам речных долин. Борьба с эрозионными процессами предполагает проектирование и возведение укрепительных сооружений, что также приводит к негативному влиянию антропогенного воздействия данного типа на экологию.

Объектом исследования была выбрана река Вычегда, река является судоходной, что делает ее важной транспортной артерией в северо-восточной части Европейской России. По ней осуществляется перевозка грузов, в том числе леса, угля и строительных материалов, а также пассажирское сообщение. Судоходство по Вычегде способствует развитию экономики региона и поддержанию связей между отдаленными населенными пунктами.

Целью исследования является качественное определение антропогенной нагрузки на русло реки Вычегды, для этой цели были собраны и проанализированы спутниковые снимки, за 1984 – 2020 год.

1 Условия района

1.1 Физико-географическое описание района

Река Вычегда — одна из крупнейших рек северо-востока европейской части России, протекающая по территории Республики Коми и Архангельской области. Она является правым притоком Северной Двины и играет важную роль как в природной, так и в культурно-исторической жизни региона. Свое начало Вычегда берет на южных склонах Тиманского кряжа, в болотистой местности Дзюр-Нюр, где она носит название Лунвож. После впадения реки Вой-Вож она получает название Вычегда. Протекает на протяжении 1130 километров и впадает в Северную Двину в районе города Котлас. Площадь бассейна реки составляет около 121 000 км², а средний расход воды у устья — около 1160 м³/с. Ширина реки достигает 900 метров, а глубина колеблется от полуметра до шести метров. Уклон реки незначительный — всего 0,000162, что делает течение сравнительно спокойным.

Вычегду условно делят на три участка. Верхняя часть — от истока до впадения реки Нем — представляет собой извилистую водную артерию, протекающую среди лесов и болот. Средняя Вычегда, от Усть-Нема до Сысолы, характеризуется более спокойным руслом и широкими поймами. Нижняя часть — от Выми до устья — более прямая, с песчаными берегами и участками с перекатами.

Река питается в основном за счет снега (до 48%) и подземных вод (до 40%), и каждый год весной выходит из берегов, поднимаясь на 2–6 метров. Вычегда замерзает в конце октября — начале ноября и вскрывается в апреле–мае. В период навигации она судоходна на значительном протяжении: весной — до пристани Вольдино (около 960 км от устья), летом — до Усть-Кулома (около 690 км).

Берега Вычегды населены многими городами и поселками, крупнейшими из которых являются Сыктывкар (столица Коми), Коряжма, Котлас,

Сольвычегодск, Усть-Вымь, Жешарт и Вычегодский. По берегам реки располагаются многочисленные деревни и лесные поселения. Бассейн Вычегды преимущественно покрыт тайгой — хвойными и смешанными лесами, а также заболоченными участками (заболоченность бассейна до 18,6%).

Река принимает множество притоков (всего более 1100), крупнейшие из них: Сысола, Вымь, Локчим, Нем, Северная Кельтма, Виледь. Многие из них важны не только для водного баланса региона, но и для рыболовства — особенно Северная Кельтма и Вымь, являющиеся нерестовыми реками для семги.

С древних времен Вычегда использовалась как водный путь, связывающий районы Севера с Уралом и Сибирью. Уже в XIII–XIV веках на ее берегах существовали русские поселения. В XIX веке по реке активно перевозили лес, доставляя его к Архангельску, а оттуда — в Европу.

Название реки на коми языке звучит как Эжва, что переводится как «луговая вода» (эж — луг, трава; ва — вода). Русское название Вычегда, по мнению исследователей, сохранило более древнее до-коми название и впервые упоминается в источниках в XIV веке.

Как видно из рисунка 1 сегодня Вычегда — это не только важная водная артерия, но и часть культурного и природного наследия северо-восточной России.



Рисунок 1 – Фото реки Вычегда.

Республика Коми — субъект Российской Федерации, республика в ее составе. Входит в Северо-Западный федеральный округ, является частью Северного экономического района.

Территория — 416 774 км², что составляет 2.4 % площади России. По этому показателю область занимает 7-е место в стране. С запада на восток область протянулась на 650 км, а наибольшая протяженность с севера на юг составляет 1200 км.

Численность населения — 837 569 чел. (на 1 января 2024 года).

Республика Коми была образована в 1921 году как автономная область в составе РСФСР. В 1936 году она была преобразована в автономную республику. С 1992 года, после распада Советского Союза, Республика Коми стала субъектом Российской Федерации.

Граничит:

на севере — с Ненецким автономным округом
на востоке — со Свердловской областью, Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким автономными округами
на западе — с Архангельской областью
на юге — с Кировской областью и Пермским краем

Архангельская область — субъект Российской Федерации на севере Европейской части России, входящий в Северо-Западный федеральный округ, является частью Северного экономического района.

Территория — 589 913 км², что составляет 4.5 % площади России. С запада на восток область протянулась на 600 км, а наибольшая протяженность с севера на юг составляет 1000 км.

Численность населения — 1 127 051 человек (на 1 января 2024 года).

Архангельская область была образована 23 сентября 1937 года.

Она выделилась из состава Северной области, которая существовала с 1929 года. На момент образования Архангельская область включала территории, которые сейчас являются Ненецким автономным округом (он был создан в том же году) и частично Вологодской областью.

Граничит:

на севере — с Баренцевым и Белым морем
на востоке — с Республикой Коми
на западе — с Республикой Коми
на юге — с Вологодской областью

Рельеф

По рельефу и геологическому строению территория Коми делится на две неравные части. Ее восточная окраина относится к горному Уралу, остальная площадь – к Русской равнине.

Уральский хребет в пределах Республики Коми представлен западными склонами Полярного, Приполярного и Северного Урала. Это древнее складчатое сооружение когда-то было размыто и вновь поднято в новейшую геологическую эпоху. Средневысотные и низкие горы отличаются плоскими вершинами и пологими склонами.

Территория Республики Коми разнообразна по устройству поверхности, большая ее часть находится в пределах Восточно-Европейской равнины, а вдоль восточной границы расположены Уральские горы.

Это разнообразие в рельефе объясняется сложным тектоническим строением территории, которая располагается в пределах Русской платформы и Урало-Пайхойской горно-складчатой страны.

Уральский регион делится на Северный, Приполярный и Полярный районы.

Северный Урал представляет район среднегорного рельефа. Наибольшие вершины – Тэлпозьиз (1617 м), Патокиз (1266 м).

Приполярный Урал – центр наибольших отметок: гора Народная (1895 м), массив Сабля (1497 м). Характерен альпийский тип рельефа – сильная расчлененность, обилие ледниковых форм – с отчетливыми формами морозного выветривания.

Полярный Урал расположен между Полярным кругом и Пай-Хоем. Высота хребта редко превышает 1000 м. Наивысшая вершина – Пайер (1472 м).

Поверхность хребта пластообразна, расчленена глубокими долинами, к северо-западу круто обрывается к прилегающей низине. Тип рельефа – ближе к высокогорному.

Рельеф материковой части Архангельской области в пределах Русской и Печорской плит преимущественно равнинный с общим наклоном поверхности с юга на север (равнины занимают около 500 тыс. км², или 87% всей площади области). Этим двум упомянутым геологическим структурам в рельефе соответствуют Онего-Двинско-Мезенская и Печорская равнины. Первая из них занимает центральные районы Архангельской области. В западной части этой равнины и в районе Беломорско-Кулойского плато получили широкое развитие карстовые формы рельефа (карстовые воронки и котловины, пещеры и пр.). Печорская равнина занимает большую часть территории Ненецкого автономного округа. Широкой долиной р. Печоры она разделена на две части — Малоземельскую тундру на западе и Большеземельскую тундру на востоке. Среди тундры местами поднимаются группы холмов и гряд, высота которых достигает 253 м. — гряда Изъямусюр в составе гряды Чернышева). Осадочный чехол Печорской плиты насыщен нефтью и газом. Это одна из крупнейших в России нефтегазоносных провинций, где сосредоточены огромные запасы углеводородного сырья.

Балтийский щит выражен в рельефе кряжем Ветреный Пояс на северо-западе области. Его высшая точка — гора Оловгора, 344 м. над уровнем моря. Канино-Тиманский щит хорошо выражен в рельефе в виде двух кряжей — валообразной возвышенности Канин Камень в северной части полуострова Канин (высшая точка — сопка Моховая, 241 м. над уровнем моря) и Тиманского кряжа. Последний состоит из системы вытянутых с севера на юг параллельных гряд. В пределы Архангельской области попадает северная часть кряжа (хребет Чайцынский Камень; хребет Тиманский Камень с горой Большая Коврига, 301 м.; возвышенность Косминский Камень) и небольшой отрезок его средней части — возвышенность Четласский Камень с самой высокой горой всего Тиманского кряжа и материковой части Архангельской области: 471 м. над уровнем моря.

Крайний северо-восток территории области выходит за пределы Восточно-Европейской платформы и относится к структурам Уральского складчатого пояса, включавшего Новую Землю, остров Вайгач и хребет Пай-Хой. На Новой Земле преобладает горный рельеф, нередко альпийского характера. Именно здесь — на Северном острове архипелага — находится самая высокая точка Архангельской области (1547 м. над уровнем моря). Продолжением Новоземельских гор на материке является хребет Пай-Хой на Югорском полуострове, но высота его значительно ниже — до 423 м. (гора Море-Из).

Низкогорья архипелага Земли Франца-Иосифа достигают высоты 620 м. (на острове Винер-Нейштадт). Большая часть гор скрыта здесь под ледниками, которые спускаются к морю и образуют айсберги.

В течение последнего миллиона лет на всей территории Архангельской области имело место неоднократное наступление и отступление ледников. Последнее оледенение, получившее название Валдайское, происходило 70-11 тыс. лет назад. После него во многих местах области остались холмы и гряды: Коношская, Няндомская возвышенности, Кенозерская гряда и др. В результате таяния ледника в понижениях рельефа образовались многочисленные озера. С ледниковыми отложениями связано большое количество валунов на Соловецких островах, особенно на мелководьях и прибрежных участках.

На территории Ненецкого автономного округа и на островах наблюдается многолетняя мерзлота, ее мощность достигает 200 м., а температура грунтов — до $-3,6^{\circ}\text{C}$.

1.2 Геологическое строение и полезные ископаемые

Республика Коми делится на западную равнинную и восточную горную части. Западная относится к Русской платформе, с пологим залеганием осадочных пород палеозоя и мезозоя. Восточная часть связана с Уральскими горами, где до конца палеозоя сохранялись геосинклинальные условия, завершившиеся формированием складчатого Урала в начале мезозоя. Урал

сложен кристаллическими и осадочно-вулканогенными породами, а его предгорный прогиб заполнен отложениями, содержащими нефть и газ.

В западной части Коми выделяются Печорская и Московская синеклизы, разделенные Тиманским валом. Древнейшие породы (кристаллические сланцы, песчаники) обнажаются в Тимане и на Урале, прорваны интрузиями, с которыми связаны рудопоявления. Палеозойские отложения включают известняки, сланцы, песчаники, с ними связаны нефть, газ, уголь, соли, полиметаллические руды.

Мезозойские и кайнозойские осадки представлены песчаниками, глинами, мергелями, горючими сланцами, фосфоритами. Предуральский прогиб богат углем (Воркута) и солями (Верхняя Печора), брахиантиклинальные складки содержат промышленные месторождения нефти и газа.

В геологическом отношении Архангельская область почти полностью расположена на так называемой Восточно-Европейской платформе, в пределах которой на территории области выделяются следующие крупные геологические структуры: Балтийский щит (его юго-восточная окраина), Русская плита, Печорская плита и разделяющий их Канино-Тиманский щит. Плитами называют участки платформ, состоящие из двух "этажей" (нижний этаж, или фундамент, представлен смятыми в складки твердыми кристаллическими породами, а верхний этаж образован покровом осадочных пород преимущественно горизонтального залегания). Щиты — это те участки платформ, где древние кристаллические породы лишены покрова осадочных пород и выходят практически непосредственно на поверхность.

1.3 Общие сведения бассейна

Бассейн реки Вычегда имеет площадь около 121 тыс. км². Он расположен на северо-западе России, охватывая территории Республики Коми и Архангельской области. Бассейн реки Вычегда вытянут в направлении по долготе на 1130 км, а по широте на 180 км.

На рисунке 2 представлена фотография бассейна реки Вычегда.



Рисунок 2 – Бассейн реки Вычегда.

1.4 Рельеф бассейна

Рельеф бассейна Вычегды сложился в результате неоднократных оледенений и особенно последней транс-грессии Северного моря. Поверхность бассейна равнинная со средней высотой 120-150 м, расчленена слабо. Речные долины широкие, аллювиальные долины узкие, без террас. Бассейн, сложен пермскими отложениями (глины, мергели), каменноугольным известняком, юрскими и меловыми породами, перекрыты четвертичными отложениями. Площадь бассейна покрыта таежными лесами (ель, сосна, береза и др.), распространены болота, заболоченные участки (заболоченность до 18,6%). Русло извилистое, уклон реки незначителен (0,000162). По особенностям водного режима Вычегда — типичная равнинная река. Вскрывается Вычегда в середине апреля – начале мая, замерзает в начале ноября.

Берет начало на южных склонах Тиманского кряжа от слияния ручьев Войвож и Лунвож. По гидрографическим особенностям Вычегда делится: на Верхнюю — от истока до р. Нем (346 км), Среднюю — от р. Нем до р. Вымь (489 км) и Нижнюю — от р. Вымь до устья (296 км).

Верхние участки бассейна Верхней Вычегды представляют собой расчлененное холмистое плато высотой 200-250 м. Долина шириной до 150-200

м, врезана на 20-40 м. Русло извилистое, много порогов, отмелей, течение быстрое (0,6-0,7 м/сек). Ширина реки от 15-20 м до 80-100 м, средняя глубина 3 м (наивысшая до 10 м). Питание преимущественно снеговое (43-48%), велика доля подземного (до 35-40%), что объясняется распространением карстующих пород (известняки, доломит). Водность у с. Помоздино 49,6 м³/сек.

Бассейн Средней Вычегды занимает обширную равнину между Тиманским кряжем и возвышенностью Северной Увалы. В верхнем участке течет по Керчемской долине, расположенной между Немской возвышенностью и возвышенностью Жежимпарма. Ниже — по широкой равнинной низине, отличающейся большой заболоченностью. В правой части бассейна распространены озера (Донты, Синдорское). Развит карст (рр. Нем, Сев. Кельтма, Вымь). Долина шириной до 10 км. Пойма широкая, обычно двусторонняя, заросла лугами, заболочена, много протоков, стариц. Русло от 100 до 680 м шириной, песчано-глинистое с галькой, неустойчивое с перекатами (свыше 120), отмелями и островами. Глубина на перекатах до 0,5 м, на плесах 1,5-5 м. Скорость течения 0,3-0,6 м/сек (летняя межень) до 1,5-1,8 м/сек (половодье). Вычегда относится к рекам с незавершенным меандрированием. Водность от 162 (Усть-Нем) до 601 куб. м/сек (Сыктывкар). Преимущественно питание снеговое (до 60%), доля дождевого 15-30%, грунтового — 15-35%.

В пределах территории Республики Коми на долю Нижней Вычегды приходится участок длиной около 75 км. Ландшафтные и гидрологические условия схожи с условиями Средней Вычегды.

Главные притоки Вычегды: Нем, Северная Кельтма, Локчим, Сысола — слева; Воль, Вишера, Вымь — справа. Судноходство (весной) до Вольдино (959 км), в летне-осенний период до Усть-Кулома (693 км). Ранее был развит сплав (молевой и плотовой). Часть притоков имеет большое рыбохозяйственное значение (нерестовые реки для сем-ги): Сев. Кельтма, Вымь и др. Главные населенные пункты: г. Сыктывкар, пос. Жешарт, ес. Айкино, Корткерос, Усть-Кулом, Помоздино.

1.5 Геология бассейна

Геология бассейна реки Вычегда разнообразна и включает осадочные и метаморфические породы, характерные для северо-востока Европейской России. В верховьях бассейна, на территории Республики Коми, преобладают палеозойские осадочные породы — песчаники, глины и сланцы. В более низких частях бассейна встречаются метаморфизованные породы, образовавшиеся в результате тектонических процессов. В районе Тимана и Урала находятся стародавние кристаллические и вулканогенные породы. В некоторых местах встречаются четвертичные отложения, связанные с деятельностью ледников. Бассейн реки также богат полезными ископаемыми, такими как уголь, торф и различные минералы.

1.6 Почва, растительность, ландшафты

Почвенный покров бассейна реки Вычегда разнообразен и зависит от геологических, климатических условий и рельефа местности. В северной части бассейна, где преобладают осадочные породы палеозойского возраста, почвы в основном подзолистые и дерновые. Эти почвы характерны для лесных и болотистых территорий, где формируются торфяники и заболоченные участки. В районах с более холодным климатом на болотистых участках образуются торфяные почвы, которые характерны для северных лесных и болотистых зон.

На юге и востоке бассейна, где встречаются более поздние отложения, почвы становятся более разнообразными. Здесь распространены черноземы, луговые и аллювиальные почвы, которые характеризуются высоким уровнем плодородия. Эти почвы встречаются в поймах рек и на луговых участках, где создаются благоприятные условия для сельского хозяйства. Пойменные почвы являются высокоплодородными и хорошо подходят для сельскохозяйственного использования, однако они подвержены сезонным затоплениям, что способствует их обновлению и повышению плодородия.

Ландшафт бассейна реки Вычегда в целом равнинный, с характерными лесами, болотами и водоразделами. В центральной части бассейна преобладают таежные леса, а в поймах рек – луговые и водно-болотные экосистемы. Река Вычегда и ее притоки образуют обширные заболоченные участки, создавая уникальные водно-болотные ландшафты. Растительность бассейна включает хвойные леса с преобладанием сосны, ели и лиственницы, а также лиственные леса, такие как березовые рощи. В поймах и болотистых участках встречаются осока, камыш, тростник и другие водно-болотные растения, характерные для этих экосистем.

1.7 Гидрография

Речная сеть бассейна реки Вычегда относится к бассейну Белого моря. Реки в этом бассейне, включая саму Вычегду, протекают через территорию Архангельской и Вологодской областей, и впадают в Северную Двину. Большинство рек бассейна являются средней и малой величины, с наибольшими реками, такими как Вычегда, Сухона и Вологда. Характерной особенностью рек бассейна Вычегда является значительное питание грунтовыми водами, что связано с обилием торфяников, болотистых местностей и карстовых образований в некоторых частях региона.

Речная сеть бассейна Вычегда сравнительно густая, с коэффициентом около 0,5 км/км² для крупных рек, таких как Вычегда и Сухона. Однако на территории бассейна есть участки с реками, имеющими низкую плотность, что связано с преобладанием лесистых и болотистых территорий, где воды не всегда могут образовывать постоянные водотоки. Реки бассейна имеют относительно малый уклон и пороги встречаются в верховьях, где река проходит через участки с различными геологическими образованиями, такими как песчаники и известняки.

1.8 Реки

На территории бассейна реки Вычегда насчитывается множество рек различной длины. В бассейне присутствуют более 200 рек длиной свыше 10 км, а также несколько тысяч рек длиной менее 10 км. Наиболее крупными реками являются сама река Вычегда (1050 км), река Сосьва (620 км), река Кулой (398 км), а также притоки, такие как река Печора и река Вшора. Река Вычегда и ее притоки относятся к типу равнинных рек, характерных для Европейской части России.

Реки бассейна Вычегда имеют различные характеристики, в зависимости от региона. Многие реки бассейна имеют плавное течение, характерное для равнинных рек, с умеренным падением, реже превышающим 10-20 см на 1 км. У большинства рек хорошо развиты широкие долины, и они часто протекают через лесные и болотистые зоны, что способствует их регулярному разветвлению на староречья и поймы. В верховьях рек долины обычно менее выражены, с частыми заболоченными участками. Эти участки рек часто имеют застойные воды, образующие пойменные и болотистые экосистемы.

В среднем течении рек бассейна Вычегда долины становятся более выраженными, с крутыми склонами и резкими изгибами русел. Здесь реки часто становятся извилистыми и порожистыми. На некоторых участках можно встретить пороги, как, например, на реке Вычегда, где водоток прорезает сложные геоморфологические структуры, что способствует появлению порогов и водопадов.

Нижнее течение рек бассейна Вычегда обычно характеризуется широкими долинами с пологими склонами. Здесь реки часто разветвляются на несколько русел, создавая обширные заливные территории. Устьевые участки рек часто подвергаются сгонно-нагонным колебаниям уровня воды, что влияет на водный режим рек. В этих местах реки могут образовывать мелкие острова и озера.

Особое внимание заслуживает влияние карстовых процессов на водный режим рек бассейна. Карстовые явления распространены в некоторых районах

бассейна, особенно в районах, где распространены известняки. Карстовые явления проявляются в виде воронок, карстовых долин и котловин, через которые могут уходить части водных потоков. Подземные воды, связанные с карстовыми процессами, питают многие реки бассейна, особенно в верховьях рек, где распространены родники и ключи.

1.9 Озера

Общее количество водоемов в бассейне реки Вычегда, больше 1500. Однако большинство из них имеют небольшие размеры, с площадью менее 1 км², составляя около 97 % от общего числа. В бассейне реки Вычегда встречается всего несколько десятков озер, имеющих площадь более 10 км². Озерность бассейна составляет примерно 1 %. Большинство озер в бассейне Вычегда имеют ледниковое происхождение, образовавшиеся в результате деятельности древних ледников, отступивших на последних стадиях оледенений. Кроме того, в бассейне имеются озера тектонического и карстового происхождения. Тектонические озера образуются в результатах опускания земной коры, а карстовые — в районах распространения известняков, где происходят процессы растворения горных пород. В этих областях можно встретить мелкие карстовые озера и озерные системы, в которых вода образуется через проникновение подземных источников. Некоторые озера образовались в результате затопления долин рек и формирования пойменных водоемов. Расположение озер на территории бассейна неравномерно, так как оно зависит от геологической структуры и рельефа. Многие озера расположены в низменных и болотистых районах бассейна, где реки образуют многочисленные разветвления и староречья.

1.10 Болота

Заболоченность бассейна реки Вычегда составляет примерно 18%, что связано с обширными низменными и болотистыми участками на территории бассейна. Болотные массивы распределены неравномерно, и наиболее заболоченные районы расположены в южной и восточной частях бассейна. Здесь заболоченность может достигать 25%, особенно в долинах рек, где часто наблюдаются значительные пойменные и торфяные болота. В этих районах распространены крупные болотные системы, такие как Воркутские и Котласские болота. Одним из крупных болотных массивов является система вокруг озера Ижемское, площадь которой составляет более 100 км².

Кроме того, в бассейне реки Вычегда выделяются болота, расположенные вдоль рек Вель и Печора, которые также занимают большие площади. В этих местах встречаются не только торфяные, но и моховые болота, характерные для северных районов. В среднем по территории бассейна располагается более 200 болотных массивов, площадь которых варьируется от нескольких сотен гектаров до нескольких тысяч. Множество болотных массивов имеет важное значение для экосистемы региона, играя роль в поддержании водного баланса и биологического разнообразия.

1.11 Гидрогеологическая изученность

Гидрогеологическая изученность бассейна реки Вычегды включает в себя, например, отчет партии за 1966–1969 годы о геологическом строении, гидрогеологических условиях и полезных ископаемых бассейнов верхнего течения реки Мезени и среднего течения реки Вычегды.

Также в 2021 году Северный филиал ФГБНУ «ВНИРО» провел исследования нижнего течения Вычегды, ее притоков и одного пойменного озера в границах Архангельской области. Изучался состав бентофауны, а также оценивалось экологическое состояние водных объектов.

1.12 Историческая справка, использования реки Вычегды в хозяйственных нуждах

Подобно всем крупным русским рекам, Вычегда всегда служила торговой и транспортной артерией. По ней тек обширный поток товаров от Астрахани до Архангельска и обратно. Двигались купцы так: из Каспия – в Волгу, затем из Волги – в Каму, а из нее – в ее приток – реку Южная Кельтма. По ней поднимались до речки Джурич. А вот дальше был волок - участок суши, по которому тяжело груженные суда нужно было тащить до Северной Кельтмы, она, в свою очередь, впадает в Вычегду. Ну, а дальше уже можно было идти до Северной Двины, впадающей в Белое море.

Долгое время купцы вынашивали идею соединить водные артерии каналом. Серьезные планы начали появляться при Петре Великом. Тем более, что суда становились все больше и тяжелее. Планы обсуждали долго, стройка началась в 1786 году и длилась больше 30 лет. В итоге построили Екатерининский канал протяженностью 19 км. Пользовались им до середины XIX столетия: реки мелели, тяжелым судам XIX века ходить по ним было тяжело, и торговый путь, для которого создавался канал, пришел в негодность. Однако его остатки существуют до сих пор. О грандиозной стройке напоминают неглубокая канавка шириной четыре метра и руины шлюзов. В последний раз о Екатерининском канале вспоминали, когда возник советский план переброски стока (тем не менее река Вычегда является судоходной по сегодняшний день).

1.13 Бытовые нужды

Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Сыктывкара и пригородов основано на поверхностных водах р. Вычегда и осуществляется в условиях высокой антропогенной нагрузки на них. Забор производится из двух поверхностных водозаборов, расположенных на р. Вычегда (вблизи м. Алешино и Эжвинского района). Объем водопотребления составляет 26,4% от потребления

воды по республике в целом. На производственные нужды города (включая Эжвинский район) расходуется 86,5%, на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды - 10,2%, на сельскохозяйственное водоснабжение - 0,2%.

Водоснабжение города и поселков, входящих в состав городского округа, децентрализовано и осуществляется как с поверхностных, так и подземных источников. Основным источником водоснабжения города является поверхностный водозабор, расположенный в 3,7 км выше устья р. Сысола на левом берегу р. Вычегды. Эжвинский район, поселки Верхний и Нижний Чов, а также предприятия Човского промышленного узла обеспечиваются из поверхностного водозабора на р. Вычегда. В аварийных ситуациях вода из этого водозабора может подаваться в г. Сыктывкар. Согласно экспертному заключению "О влиянии русловых процессов рек Сысолы и Вычегды на инженерные объекты и территорию парка имени Кирова в городе Сыктывкаре", подготовленному по результатам обследования акватории рек, проводившегося в 2001 г., русла рек нестабильны и место водозабора выбрано неудачно.

Сточные воды от жилой застройки и промышленных предприятий г. Сыктывкара, Эжвинского района и с. Выльгорт отводятся на канализационные очистные сооружения, расположенные в 18 км от города, где осуществляется их очистка и обеззараживание перед сбросом в водоем. Место сброса сточных вод находится в 354 км от устья р. Вычегда. Установленная пропускная способность очистных сооружений канализации составляет 421,6 тыс. куб.м в сутки. Годовой объем пропущенных сточных вод - 18 718 тыс. куб.м, из них прошли полную биологическую очистку на очистных сооружениях 450 тыс. куб.м.

На рисунке 3 изображен поверхностный водозабор, основной источник водоснабжения г. Сыктывкар.



Рисунок 3 – Поверхностный водозабор г. Сыктывкар

1.14 Судоходство

Вычегда является судоходной рекой. Навигация на ней открывается в первую неделю мая, а закрывается в 20-х числах октября. Весной суда добираются до пристани Вольдино, а летом и осенью до пристани Усть-Колома. На протяжении современного судоходного участка реки Вычегда самыми крупными причалами являются: Яренск, Межог, Сольвычегодск, Айкино, Усть-Кулом, Сыктывкар. Сложность судоходства на Вычегде заключается в том, что ее русло очень неустойчивое, а пески чересчур подвижные. По этим показателям данный водоем занимает первое место в России. Особенно сильно Вычегда подмывает песчаные берега близ населенных пунктов Ошлапье, Шаровицы и Выемково. Но реки в северной части России всегда были основными путями сообщения, поэтому, несмотря на трудности, Вычегда является основным водным путем в крае: летом население передвигается по воде, а зимой - по льду.

Также эта река с весны до осени используется для сплава леса, изображен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Сплав леса по р. Вычегда

1.15 Водный транспорт

Общая проблематика

Река Вычегда — одна из ключевых водных артерий Европейского Севера России, проходящая по территории Республики Коми и Архангельской области. Несмотря на историческое значение для хозяйственного освоения региона, современное состояние водного транспорта на Вычегде характеризуется комплексом устойчивых проблем, касающихся как природных, так и инфраструктурных и организационно-экономических аспектов.

Во-первых, природные условия самой реки значительно ограничивают ее транспортный потенциал. Вычегда отличается извилистым руслом, множеством перекатов, отмелей и песчаных кос, что существенно затрудняет судоходство, особенно в межень. Река регулярно подвержена колебаниям уровня воды, которые в последние годы становятся все более выраженными. Например, в

период маловодья уровень воды может снижаться более чем на метр, что делает невозможным прохождение даже малогабаритных судов на некоторых участках. Ухудшение гидрологических условий связано как с климатическими изменениями, так и с отсутствием регулярных дноуглубительных работ и расчистки русла от наносов.

Инфраструктура водного транспорта на Вычегде находится в состоянии серьезного упадка. Многие причальные сооружения обветшали и не соответствуют современным техническим и экологическим требованиям. Судходная обстановка, включая знаки и освещение, нередко требует восстановления. Кроме того, износ судходного флота достигает критических значений: большая часть судов устарела, не отвечает экологическим стандартам и нуждается в замене или модернизации.

Экономическая неэффективность водного сообщения по Вычегде также стала значительным сдерживающим фактором. Объемы перевозок, как грузовых, так и пассажирских, устойчиво снижаются. К примеру, крупные предприятия, такие как "Монди СЛПК", ранее активно использовавшие реку для сплава древесины, прекратили водные перевозки в силу логистической и экономической нецелесообразности. Это повлекло за собой не только снижение загруженности речного пути, но и угрозу исключения отдельных участков Вычегды из реестра судходных рек. В результате государственные инвестиции в поддержание судходства на этом направлении были сокращены, что усилило эффект замедленного разрушения отрасли.

Наконец, значительным препятствием для развития водного транспорта остается слабое внимание со стороны региональных и федеральных властей к проблемам речных перевозок на Севере. Отсутствие целевых программ развития, недостаточное финансирование дноуглубительных и ремонтных работ, а также нехватка квалифицированных специалистов в сфере внутреннего водного транспорта — все это усугубляет деградацию инфраструктуры и сокращает возможности для восстановления транспортного значения реки Вычегда.

Таким образом, проблемы водного транспорта на Вычегде имеют системный характер и требуют комплексного подхода, включающего природоохранные мероприятия, модернизацию инфраструктуры, восстановление флота и создание стимулов для грузоотправителей. Без этих мер транспортная функция реки может быть утрачена, что нанесет ущерб социально-экономической связанности отдаленных районов Европейского Севера России.

Классификация водных путей реки Вычегда

Река Вычегда, протекающая по территории Республики Коми и Архангельской области, представляет собой важную часть Северо-Двинского бассейна внутренних водных путей Российской Федерации. Судходство на реке исторически играло значимую роль в обеспечении транспортной доступности региона, особенно в условиях ограниченного сухопутного сообщения на Севере.

Согласно классификации Росморречфлота, участки реки Вычегда относятся к водным путям категории 2 СНО (судоходные пути общего пользования). В частности, участок от Вольдино до Сыктывкара, а также участок от Сыктывкара до устья реки включены в перечень внутренних водных путей России, пригодных для судоходства, с установленной категорией 2. Данная информация отражена в Распоряжении Федерального агентства морского и речного транспорта № 595-р.

Категория 2 СНО предполагает следующие технические характеристики водного пути:

- гарантированная глубина судового хода составляет от 1,0 до 1,2 метра;
- ширина судового хода варьируется от 30 до 50 метров;
- длина судовых составов может достигать 400 метров;
- период навигации, как правило, охватывает апрель–октябрь, в зависимости от погодных и гидрологических условий.

Однако фактическое состояние реки не всегда соответствует нормативным параметрам. Из-за естественных особенностей русла (извилистость, наличие перекатов и отмелей), а также сезонных колебаний уровня воды, судоходство на

Вычегде ограничено по времени и требует постоянного проведения дноуглубительных и гидротехнических мероприятий. В периоды маловодья уровень воды может снижаться на метр и более, что делает невозможным проход даже малотоннажных судов.

Кроме того, значительное влияние на состояние водного пути оказывает деградация инфраструктуры — устаревшие причальные сооружения, нехватка судов, а также отсутствие системного финансирования со стороны государства. Эти проблемы ставят под угрозу эффективное использование реки в качестве устойчивого транспортного коридора.

Тем не менее, река Вычегда сохраняет стратегическое значение для внутреннего водного транспорта в регионе. Ее включение в перечень судоходных путей общего пользования обязывает федеральные и региональные власти поддерживать соответствующую инфраструктуру и обеспечивать безопасную навигацию.

1.16 Работы по дноуглублению и берегоукреплению

Для поддержания судоходного хода, предотвращения эрозии берегов и улучшения инфраструктуры на реке регулярно проводятся дноуглубительные работы, мероприятия по берегоукреплению и модернизация портов и причалов. Эти работы направлены на обеспечение безопасности навигации, поддержку сплава леса и пассажирских перевозок, а также на решение проблем, связанных с обмелением и сложным руслом реки.

Дноуглубительные работы на Вычегде необходимы для поддержания судоходных глубин, особенно в условиях перемещения песчаных отложений и наличия более 120 перекатов, где глубина может падать до 0,5 м. Основной целью является обеспечение глубины фарватера в 1,5–5 м на плесах, что позволяет принимать суда различной осадки. Например, в 2019 году в районе паромной переправы «Алешино — Седкыркеш» в Сыктывкаре проводились дноуглубительные работы для беспрепятственного движения паромов при

низком уровне воды. Эти мероприятия выполнялись с использованием земснарядов под контролем ФБУ «Администрация Двинско-Печорского бассейна внутренних водных путей» (Севводпуть). В 2012–2015 годах в рамках Федеральной программы «Развитие транспортной системы РФ» дноуглубление проводилось на всей Северо-Двинской шлюзованной системе, включая Вычегду, для поддержания судоходных каналов. Работы делятся на капитальные, направленные на значительное углубление дна, и эксплуатационные, обеспечивающие регулярное поддержание глубины.

Берегоукрепительные работы на Вычегде проводятся для стабилизации русла и предотвращения эрозии берегов, особенно в среднем и нижнем течении, где расположены населенные пункты. Вычегда характеризуется высокой степенью размывания берегов из-за извилистого русла и незавершенного меандрирования. В рамках реконструкции Северо-Двинской системы в 2012–2015 годах выполнялись мероприятия по укреплению береговых линий, включающие установку габионов, бетонных плит и естественных материалов. Такие работы особенно актуальны вблизи судоходных каналов и населенных пунктов, таких как Сыктывкар или районы за устьем реки Нем. Несмотря на ограниченные упоминания конкретных проектов, берегоукрепление остается важным направлением для защиты инфраструктуры и предотвращения разрушения берегов в период половодья.

1.17 Работы по улучшению инфраструктуры

Инфраструктура портов и причалов на Вычегде развивается для поддержки судоходства, сплава леса и пассажирских перевозок. Основные причальные сооружения расположены в Сыктывкаре, Усть-Куломе, Коряжме и других пунктах. В районе паромной переправы «Алешино — Седкыркеш» проводились работы по улучшению временного причала, включая углубление акватории и укрепление подходов для безопасной швартовки. В нижнем течении Вычегды портовые сооружения связаны с Северо-Двинской системой, где в 2012–2015

годах модернизировались причалы для обслуживания грузовых и пассажирских судов. ФБУ «Администрация Севводпуть» занимается обслуживанием и обновлением инфраструктуры, включая установку современных навигационных знаков и бакенов для обозначения судоходного пути. Также проводилась реконструкция диспетчерских пунктов и административных зданий для управления судоходством. Исторически значимым проектом было соединение Вычегды с Камой через Северо-Екатерининский канал в 1822 году, хотя он перестал использоваться с 1838 года.

Экологические аспекты работ вызывают внимание местных жителей. Например, в 2024 году в Сыктывкаре возникали вопросы о законности дноуглубительных работ в водоохранной зоне, но администрация подтвердила их необходимость для судоходства. Финансирование мероприятий осуществляется через федеральные программы, такие как «Развитие транспортной системы РФ», под контролем ФБУ «Администрация Севводпуть». Однако ограниченные бюджеты и сезонный характер судоходства создают вызовы для масштабной модернизации инфраструктуры.

2 Руслевой процесс р. Вычегда

2.1 Тип руслового процесса р. Вычегда

По типу русловых процессов Вычегда относится к рекам с незавершенным меандрированием. Благодаря хорошей затопляемости поймы русловые процессы протекают так, что излучины в своем развитии, не достигнув состояния петли, спрямляются образующими протоками, а основной сток перемещается из излучин в эти протоки, называемые по-местному полями. Иногда спрямление русла растягивается на несколько десятилетий, иногда процесс завершается всего за один-два года.

На рисунке 5 изображен тип руслового процесса по типизации ГГИ – незавершенное меандрирование.



Рисунок 5 – Тип руслового процесса по типизации ГГИ – незавершенное меандрирование.

Вычегда в нижнем течении (от слияния с р. Сысолой) относится к категории больших рек. Лишь выше устья р. Сысолы (г. Сыктывкар) Вычегда – средняя река. На всем протяжении реки существенно увеличивается ее водность

– в 1,8 раза. Вычегда, выше устья р. Сысолы, протекает в однородных геолого-геоморфологических условиях, отличаясь (кроме верховьев) свободными условиями развития русловых деформаций и преимущественно меандрирующим руслом, чередующимся с прямолинейными участками, образуя единый протяженный морфологически однородный участок. Ниже слияния с р. Сысолой почти до устья р. Выми, перед которым Вычегда, огибая Семуковскую возвышенность, образует дугу («луку») – структурную макроизлучину, остается широкопойменной, но ниже устья Выми русло – адаптированное или врезанное и, наконец, и снова становится широкопойменным руслом в районе с. Яренска и устья р. Яренги. В 145 км от устья начинается 85-километровый участок адаптированного русла, ниже которого вплоть до слияния с Северной Двиной русло широкопойменное. Соответственно меняются условия формирования русла и морфологически однородные участки с разными морфодинамическими типами русел, устойчивость русла и, как следствие, особенности управления русловыми процессами.

Вычегда характеризуется своеобразным изменением по ее длине условий прохождения руслоформирующих расходов воды. В верхнем течении в районе г/п Малая Кужба и в низовьях в районе г/п Федяково, руслоформирующие расходы проходят при затопленной пойме при максимальном половодье и двумя интервалами в пойменных бровках. В переходной зоне от среднего к нижнему течению в районе г/п Сыктывкар – только в пойменных бровках. Это связано с влиянием основных левых притоков (Сысола, Локчим, Северная Келтьма, и др.), протекающих в зоне, где на всех реках верхний (при затопленной пойме) интервал руслоформирующего расхода воды отсутствует, что вызывает развитие здесь наиболее крутых, вплоть до петлеобразных, излучин и почти полное отсутствие русловых разветвлений.

2.2 Описание деформации русла по типизации ГГИ

Незавершенное меандрирование. В условиях хорошо затопляемых пойм и резких различий в крупности донных и взвешенных наносов и соответственно пойменной и русловой частей аллювия циклы, развивающиеся по схеме свободного меандрирования, могут оказаться прерванными образованием спрямляющего потока. Он может возникать даже на ранних стадиях меандрирования, если глубина затопления поймы велика. Иногда отторгаются только пляжи - незаросшие участки выпуклых берегов. Образование потока, спрямляющего излучину, происходит постепенно. Первоначально он действует только в высокое половодье, но, постепенно разрабатываясь, принимает в себя и меженные расходы. Старое главное русло отмирает, спрямляющий же поток начинает повторять весь цикл развития. Таким образом, в случае незавершенного меандрирования впервые встречается явление раздвоения русла. Полная смена цикла развития в этих условиях обычно продолжается несколько десятилетий. Спрямление русла ведет к перестройке транспорта наносов потоком.

2.3 Антропогенное воздействие

Дноуглубительные работы на Вычегде, выполненные в 1960–1980 гг., привели к созданию на ней современного водного пути (объем их только в нижнем течении от г. Сыктывкара до устья достигал 5,5–7,0 млн м³ в год, хотя, учитывая ее меньшую водность, гарантированная глубина была увеличена лишь до 130 см против 90 см в 1940 г.

В настоящее время она составляет 110 см, причем дноуглубительные работы не проводятся уже почти 30 лет, что свидетельствует об эффективности воднотранспортного регулирования стока в предшествующий период. Однако это

также привело к существенному снижению роли водного транспорта и неблагоприятным социально-экономическим последствиям для региона.

Именно на Вычегде в 1960–1970 гг. были выполнены крупные капитальные выправительные работы, позволившие создать надежную трассу водного пути, разработаны приемы и методы регулирования русла, обеспечившие при их реализации технико-экономическую эффективность и экологическую безопасность, поскольку они в полной мере опирались на естественные тенденции и закономерности русловых переформирований. Тем не менее, до 1990-х годов объемы землечерпания достигали ежегодно по всей Вычегде несколько млн кубометров, что было связано как с маловодностью реки в межень (выше устья р. Сысолы), так и со сложным режимом деформаций и достаточно большими скоростями смещения перекатов, особенно на прямолинейных участках русла в нижнем течении, смещение перекатов на этом участке достигали до 100–150 м/год. Особенно сложные условия, такие как обмеление и смещение судового хода наблюдались при перемещении подвижных перекатов на относительно стабильные, что происходит при переходе от прямолинейных участков к излучинам.

2.4 Описание русла р. Вычегда

Вычегда имеет преимущественно меандрирующее, более устойчивое русло, особенно в верхнем и среднем течениях. В нижнем течении, ниже с. Козьино, русло слабоустойчивое. Увеличение вниз по течению водности и уменьшение устойчивости русла способствуют постепенному росту количества разветвлений, хотя здесь их морфология более простая, так как на этом участке преобладают одиночные и односторонние разветвления.

По устойчивости русло Вычегды разделяется на две неравные части: верхняя – от начала судоходства до с. Козьино характеризуется широко пойменным, в основном свободно меандрирующим, относительно устойчивым руслом; нижняя – слабоустойчивым руслом, сначала врезанным или

адаптированным (с. Козьино – с. Новодворская Княжица), проходящим вдоль коренного берега с одиночными и односторонними разветвлениями, затем (до устья) – широкопойменным, с чередованием излучин, прямолинейных и разветвленно-извилистых участков русла и, реже, одиночных разветвлений. Протяженность меандрирующего русла Вычегды снижается с 66 % в верхнем течении до 29 % в нижнем. В целом на Вычегде извилистое русло составляет 51 % его длины, относительно прямолинейное – 32 %, разветвленное – 15 %, разветвленно-извилистое – 2 %.

2.5 Гидрологический режим и сток р. Вычегда

Сток как взвешенных, так и влекомых наносов возрастает по длине Вычегды, что соответствует повышению ее водности и сопровождается снижением вниз по течению устойчивости русла. Значительная доля влекомой составляющей (до 40 %) определяет большое количество перекатов: общее число – 350, т. е. на 10 км приходится 3–4 переката. В известной мере это связано с значительной долей врезанного русла на Северной Двине, абсолютно преобладающего в нижнем течении.

Сток влекомых наносов обуславливает развитие на Вычегде больших побочней, образующих широкие прирусловые отмели у выпуклых берегов, которые отжимают поток к вогнутым берегам, способствуя их интенсивным размывам. Наиболее сложные для судоходства перекааты находятся в нижнем течении реки, где они, начиная от устья р. Выми, образуют цепочку перекаатных участков, лишь изредка прерываемую короткими плесами. Наиболее сложные расположены на прямолинейных отрезках русла. Это проявляется в изменениях отметок дна (по фарватеру), которые составляют в русле этого типа в верхнем течении 1,5 м, в среднем – 2,0 м, в нижнем – 2,5 м, тогда как на излучинах русла 4,0, 5,0 и 6,0 м соответственно.

2.6 Разрушение берегов р. Вычегды

Для Вычегды почти на всем ее протяжении, кроме участка врезанного и адаптированного русла от с. Козьино до с. Наводворская Княжица характерны интенсивные размывы берегов, а также пойменных и песчаных надпойменных террас. Нередко они приобретают экстремальный характер достигая до 20–30 м/год, что приводит к разрушениям населенных пунктов, например с. Ошлапье и памятников архитектуры. Так, например в г. Сольвычегодске для спасения уникального Благовещенского собора XV в. были выполнены работы по спрямлению излучины и построена набережная из каменной наброски.

С русловыми деформациями связаны серьезные затруднения, вплоть до аварийных ситуаций, на водозаборах, водовыпусках и других инженерных объектах в Сыктывкаре и Коряжме. Таким образом, сложность транспортного использования и воднохозяйственного освоения участков Вычегды определяются морфодинамическим типом русла, формами проявления русловых деформаций и их интенсивностью.

На рисунке 7 представлено сравнение русел за 1984 и 1990 год.



Рисунок 7 - Сравнение русел 1984 и 1990 года

В период с 1984 по 1990 год русло реки претерпело значительные изменения, вызванные как естественными процессами, так и антропогенным воздействием. Комплекс мероприятий, включая дноуглубительные и берегоукрепительные работы, позволил адаптироваться к изменяющимся условиям и сохранить судоходство на этом участке реки. В некоторых участках русло отклонилось от 50 до 100 метров.

На рисунке 8 представлена карта с нанесенным на неё руслами за 1990 и 2000 год.

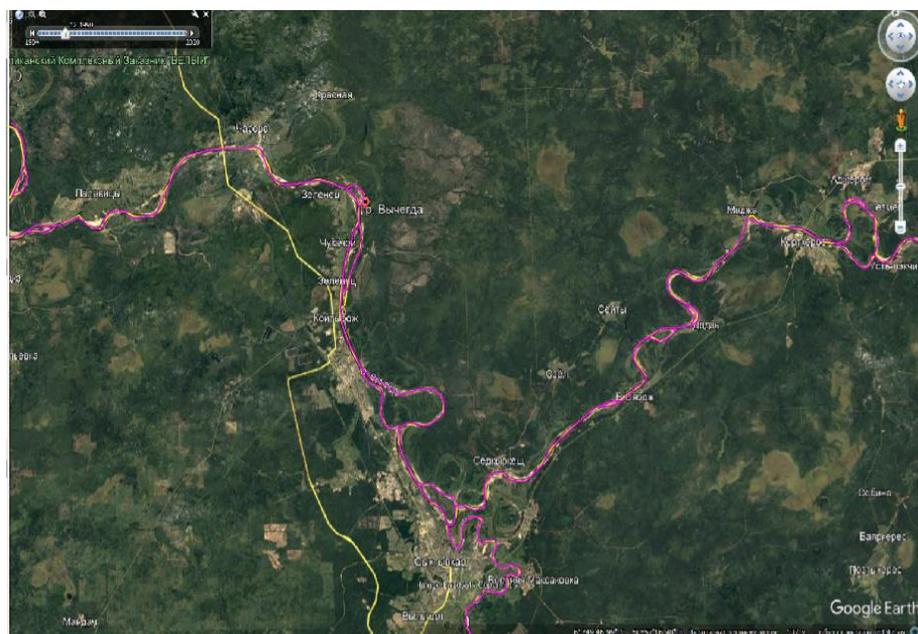


Рисунок 8 – Карта 1990 года, сравнение русел 1990(желтый) и 2000(фиолетовый) года

На рисунке 9 представлено сравнение русел за 1990 и 2000 год.



Рисунок 9 – Сравнение русел за 1990(желтый) и 2000(фиолетовый) года

В период с 1990 по 2000 год русло р. Вычегда продолжает изменяться под воздействием природных и антропогенных факторов. Изменения включают в себя русловые деформации, влияние судоходства, а также берегоукрепительные мероприятия. Отклонение русла в некоторых участках происходило до 50 метров.

На рисунке 10 представлена карта с нанесенным на неё руслами за 2000 и 2010 год.

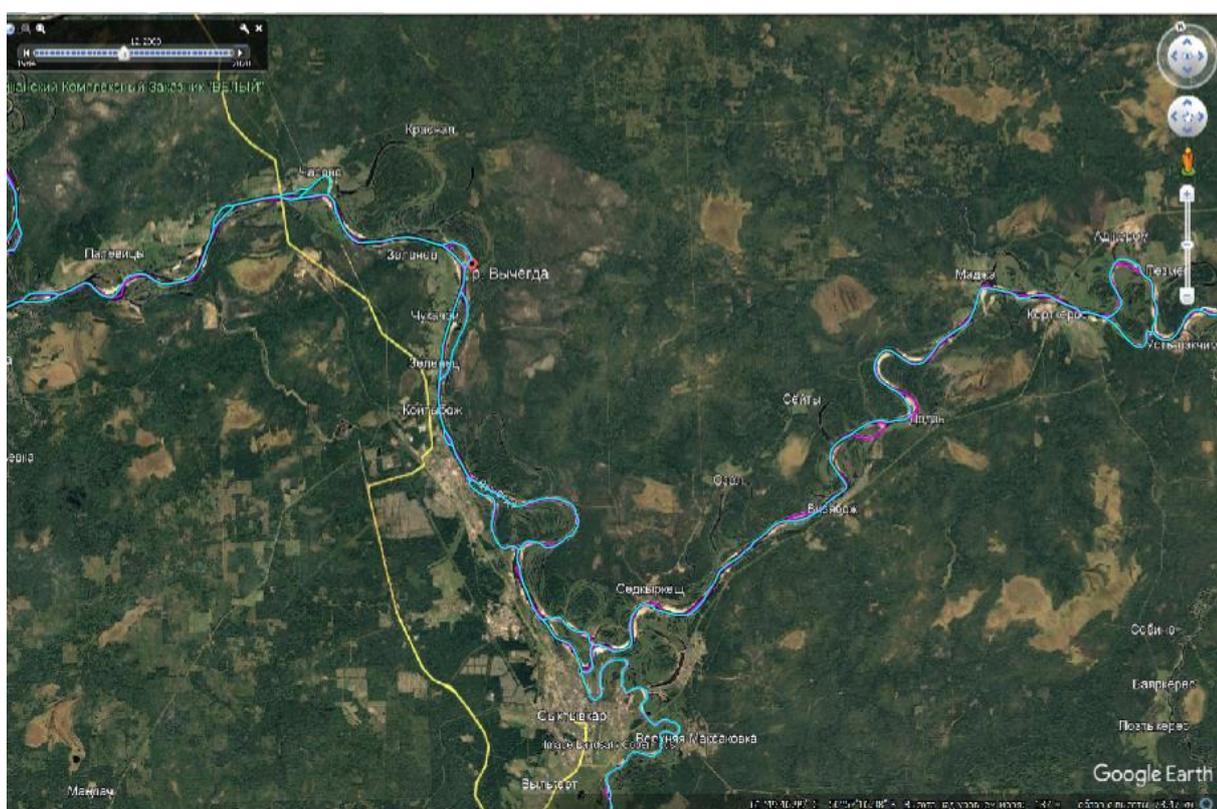


Рисунок 10 – Карта 2000 года, сравнение русел за 2000(фиолетовый) и 2010(голубой) года

На рисунке 11 представлено сравнение русел за 2000 и 2010 год.

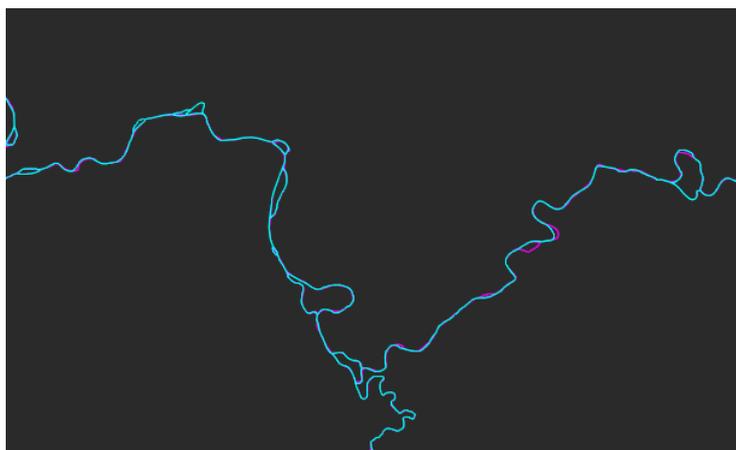


Рисунок 11 – Сравнение русел за 2000(фиолетовый) и 2010(голубой) год

В период с 2000 по 2010 год русло р. Вычегда продолжало изменяться под воздействием природных и антропогенных факторов. Для стабилизации ситуации проводились берегоукрепительные работы и научные исследования, направленные на понимание и минимизацию негативных последствий и русловых деформаций. В некоторых местах образовалась многорукавность, отклонение русла от 50 до 100 метров.

На рисунке 12 представлена карта с нанесенным на неё руслами за 2010 и 2020 год.

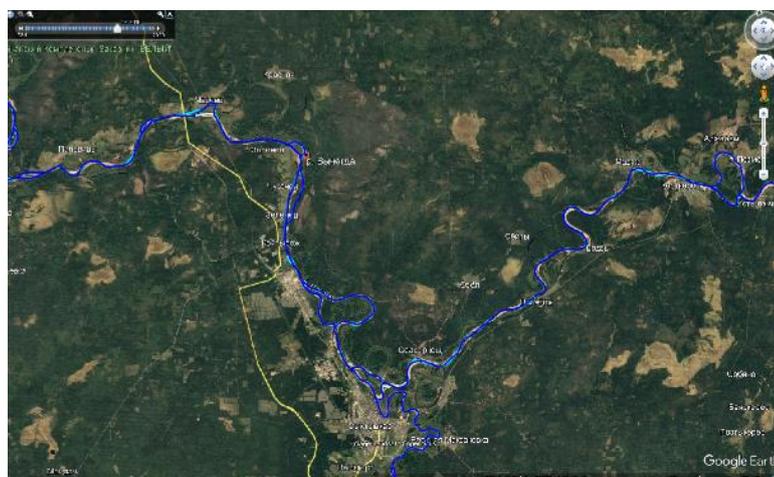


Рисунок 12 – Карта 2010 года, сравнение русел за 2010(голубой) и 2020(синий) год

На рисунке 13 представлено сравнение русел за 2010 и 2020 год.

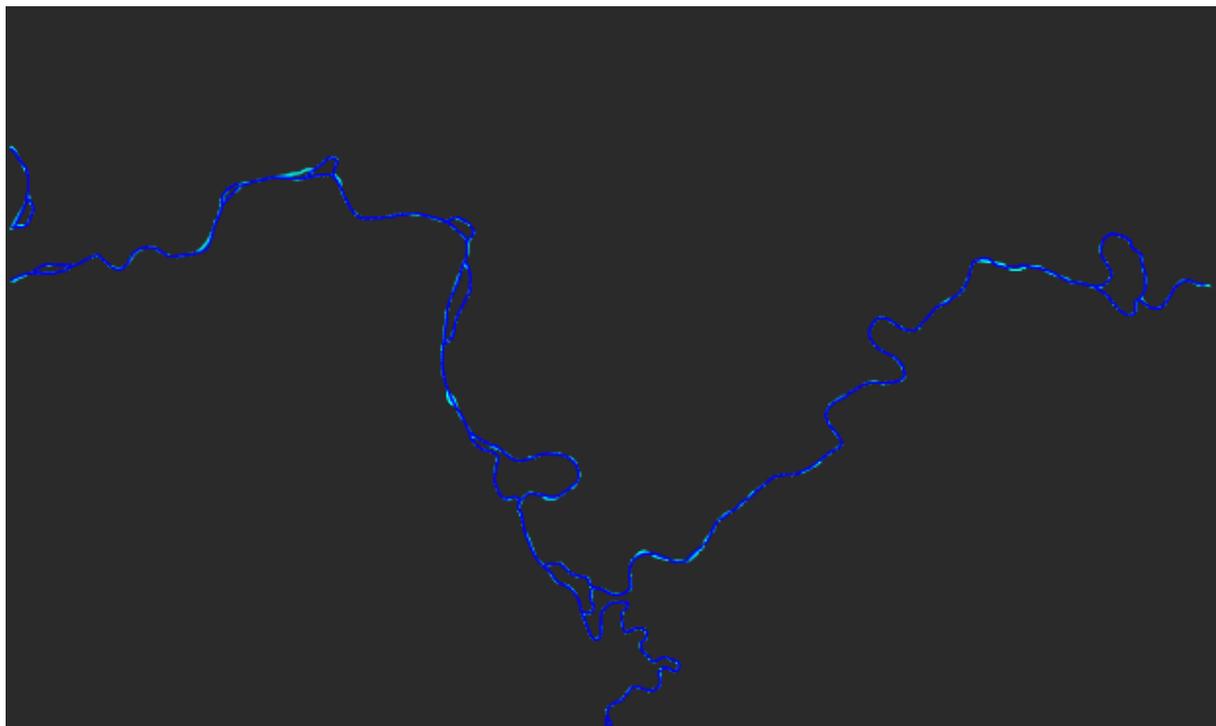


Рисунок 13 – Сравнение русел 2010(голубой) и 2020(синий) года

В период с 2000 по 2010 год русло р. Вычегда продолжало изменяться под воздействием природных и антропогенных факторов. Для стабилизации ситуации проводились берегоукрепительные работы и научные исследования, направленные на понимание и минимизацию негативных последствий и русловых деформаций. В некоторых местах образовалась многорукавность, отклонение русла от 50 до 100 метров.

В период с 1984 по 2020 год русло р. Вычегда продолжало изменяться под воздействием природных и антропогенных факторов, проводились масштабные дноуглубительные работы и берегоукрепительные работы до 1990-ых годов. Для стабилизации ситуации проводились научные исследования, направленные на понимание и минимизацию негативных последствий и русловых деформаций. В некоторых местах образовалась многорукавность, отклонение русла от 50 до 100 метров.

Заключение

В результате проделанной работы было установлено, что река Вычегда испытывает существенную антропогенную нагрузку, такую как регулярно проводящиеся дноуглубительные работы, мероприятия по берегоукреплению и модернизация портов и причалов.

В результате анализа спутниковых снимков выявлено, что в период с 1984 по 2020 год русло р. Вычегда продолжало изменяться под воздействием природных и антропогенных факторов, проводились масштабные дноуглубительные работы и берегоукрепительные работы до 1990-ых годов. Для стабилизации ситуации проводились научные исследования, направленные на понимание и минимизацию негативных последствий и русловых деформаций.

Список использованных источников

1. Классификация участков русла Северной Двины и Вычегды по сложности русловых процессов и условиям управления Н.М. Михайлова, Р.С. Чалов
2. Распоряжение Росморречфлота № 595-р "Об утверждении перечня внутренних водных путей РФ".
3. Портал "Вода России" — статья "Вычегда: великая река Русского Севера".
4. Портал "Морские вести России" — статья о Северо-Двинском бассейне.
5. Совет муниципального образования городского округа "Сыктывкар". Решение от 8 июля 2011 г. № 03/2011-61. О стратегии социально-экономического развития муниципального образования городского округа "Сыктывкар" до 2035 года. Сыктывкар, 2011.
6. Русловые процессы Н. Б Барышников 2008 год
7. Спутниковые снимки, Goole Earth