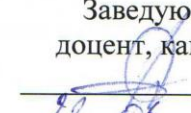


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ
Кафедра геоэкологии

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ
Заведующий кафедрой
доцент, канд. геогр. наук
С.И. Ларин

20.06 2017 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ОБЬ ПОД ВЛИЯНИЕМ
ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ С ЦЕЛЬЮ
ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа

«Геоэкологические основы устойчивого водопользования»

Выполнила работу
Студентка 2 курса
очной формы обучения



Гунина
Галина
Александровна

Научный руководитель
Профессор,
доктор геолого-минер. наук



Чистякова
Нелли
Федоровна

Рецензент
Главный инженер
ООО «ТИИС «Инновация»



Иванов
Вячеслав
Валерьевич

г. Тюмень, 2017

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ НА СОСТОЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ	6
1.1 Методы и особенности строительства и эксплуатации подводных переходов на территории нефтегазодобычи и их технические характеристики	6
1.2 Методы расчета основных гидрологических характеристик	7
1.3 Методика расчета и оценки ионно-солевого состава поверхностных вод	8
1.4 Интерпретация и картографическое представление результатов расчетов	8
Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	9
2.1 Географическое положение	9
2.2 Геология, рельеф и полезные ископаемые	9
2.2.1 Октябрьский район ХМАО-Югры	9
2.2.2 Приуральский район ЯНАО	11
2.3 Климатическая характеристика	12
2.4 Гидрографическая характеристика	14
2.4.1 Октябрьский район ХМАО-Югры	14
2.4.2 Приуральский район ЯНАО	17
2.5 Почвенный покров	20
2.5.1 Октябрьский район ХМАО-Югры	20
2.5.2 Приуральский район ЯНАО	23
2.6 Растительный покров	24
2.6.1 Октябрьский район ХМАО-Югры	24
2.6.2 Приуральский район ЯНАО	27
2.7 Животный мир	29
2.7.1 Октябрьский район ХМАО-Югры	29
2.7.2 Приуральский район ЯНАО	30
2.8 Ландшафтная структура территории	31
Глава 3. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМЫ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ОБЬ НА ЭТАПАХ НЕФТЕГАЗОВОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ	33
3.1 Особенности гидрологического режима нижнего течения р. Обь	34
3.2 Особенности гидрохимического режима нижнего течения р. Обь	37

3.3	Динамика изменения русла р.Обь	41
3.4	Устойчивое водопользование в условиях строительства и эксплуатации подводных переходов магистральных трубопроводов.....	43
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	46
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	49

ВВЕДЕНИЕ

Подводные переходы магистральных трубопроводов прокладываются в различных природно-климатических зонах, различающихся геологическими и геологическими особенностями, ландшафтом, освоенностью территории, чувствительностью биогеоценозов к антропогенным и техногенным воздействиям, характером и размером их последствий. При строительстве и эксплуатации подводных переходов различные среды оказывают влияние на грунты, подземные и поверхностные воды.

Особое место в проектировании и строительстве подводных переходов занимают пересечения с водными преградами: реками, водохранилищами, озерами и болотами. Они бывают различных типов и конструкций и каждый из них по-своему воздействует на пересекаемый водный объект. Наиболее ощутимо они влияют на водные объекты северных регионов нефтегазодобычи: ХМАО-Югры и ЯНАО. В нашем случае главным водным объектом автономных округов является р.Обь.

Таким образом, необходимость оценки степени влияния этих подводных переходов на реку бесспорно является актуальным.

Целью работы: оценка влияния подводных переходов магистральных трубопроводов на гидрологический и гидрохимический режимы нижнего течения р.Обь.

Задачи:

- Ознакомиться с теоретическим обоснованием влияния подводных переходов магистральных трубопроводов на состояние р.Обь в ее нижнем течении;
- Рассчитать гидрологические и гидрохимические характеристики р.Обь в период 1937-1964 годы (освоение территории округов), 1964-1984 годы – период поисково-разведочного бурения и 1984-2015 годы – период эксплуатации месторождений углеводородного сырья;
- Построить гидрографы и кривые обеспеченности стока и гидрохимические графики по соответствующим показателям в разные этапы промышленного освоения территории;
- Выявить особенности гидрологического режима и гидрохимической трансформации вод р.Обь под влиянием подводных переходов магистральных трубопроводов на этапе нефтепромыслового освоения территории.

Объект исследования: поверхностные воды р.Обь на постах в д.Белогорье, г.Салехард и в створах подводных переходов магистральных трубопроводов в 5 км выше пос.Перегибное и в 3 км ниже г.Салехард.

Предмет исследования: изменение гидрологического и гидрохимического режимов р.Обь под влиянием подводных переходов магистральных трубопроводов.

Основные защищаемые положения:

- Оценить изменение гидрологического режима нижнего течения р.Обь под влиянием подводных переходов магистральных трубопроводов с целью оценки устойчивого водопользования;

- Оценить трансформацию ионно-солевого и химического состава поверхностных вод р.Обь под влиянием нефтедобычи с целью оценки устойчивости водопользования.

- Показать и оценить устойчивость водопользования в условиях строительства и эксплуатации подводных переходов магистральных трубопроводов.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ НА СОСТОЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ

1.1 Методы и особенности строительства и эксплуатации подводных переходов на территории нефтегазодобычи и их технические характеристики

Существует много методов прокладки трубопроводов через поверхностные водные объекты.

Выбор конкретного метода (или конструкции) в каждом конкретном случае должен основываться на рассмотрении совокупности условий прохождения и требований к переходу – технических, экономических, экологических и др. Существует 3 основных метода прокладки переходов:

1) Траншейные методы: в грунте, в защитном кожухе, в канале, под защитными плитами, со специальной засыпкой, с бетонным покрытием и др. В ходе строительства нарушается поверхность и грунтовая толща, возникают воздействия на пересекаемый объект. Применяется для строительства переходов через водоемы, дороги, существующие коммуникации.

Можно выделить три способа укладки трубопроводов в подводные траншеи[56]:

- протаскивание по дну;
- погружение с поверхности воды трубопровода полной длины;
- погружение с поверхности воды последовательным наращиванием секций трубопровода.

2) Бестраншейные методы: Прокол, продавливание, горизонтальное бурение, микротоннелирование, горизонтально (наклонно)-направленное бурение, расширение лидерной скважины раскатчиком.

Применяется для строительства переходов под водоемами, дорогами, зданиями и др. сооружениями, природными объектами, прибрежными участками моря. Эти методы применяются при необходимости избежать нарушения поверхности в ходе строительства [56].

На начальном этапе освоения и до 90-х годов, для строительства подводных переходов применялись траншейные методы укладки трубопроводов. После 90-х годов стал широко использоваться бестраншейный метод укладки.

Подводный переход магистрального трубопровода на участке пос.Перегребное был введен в эксплуатацию в 1973 году. Имеет рабочее давление 5,4 МПа, диаметр 720 мм и толщину стенок 11 мм.

Подводный переход магистрального трубопровода в г.Салехард был введен в эксплуатацию в 2003 году. Имеет рабочее давление 7,5 МПа, диаметр 720 мм и толщину стенок 11,5 мм.

1.2 Методы расчета основных гидрологических характеристик

Рассматриваемые участки подводных переходов магистральных газопроводов располагаются в 5 км выше пос.Перегребное и в 3 км ниже г.Салехард.

Так как ближайшие гидрологические посты располагаются на расстоянии, превышающем 3 км (нормативное расстояние переноса уровней воды), то расчет уровней и расходов воды производится путем подбора рек аналогов.

В нашем случае рекой-аналогом для ППМТ в пос.Перегребном служит пост на р.Обь-д.Белогорье, а для ППМТ в г.Салехард – р.Обь-г.Салехард. Пункты аналогии выбраны согласно СП 11-103-97 и СП 33-101-2003 [1].

Расчетный максимальный расход воды весеннего половодья $Q_p\%$, м³/с, заданной вероятности превышения $P\%$ при наличии рек-аналогов определяют по редуцированной формуле согласно СП 33-101-2003 п.7.28-7.36 (Приложение).

Расчет минимальных уровней летне-осенней и зимней межени выполнен в соответствии с СП 33-101-2003.

Минимальные расходы воды зимней и летне-осенней межени получены путем решения обратной задачи для расчета модуля стока.

Модуль стока вычисляется по соотношению:

$$M_0 (\text{л/с} \cdot \text{км}^2) = \frac{Q \cdot 10^3}{A}, (1)$$

Искомый меженный расход воды для створа изысканий вычисляется по соотношению:

$$Q = \frac{M \cdot A}{10^3}, (2)$$

Где Q – меженный расход воды заданной вероятности превышения, м³/с; A – площадь водосбора, км².

Вычислялись обеспеченные расходы воды зимней и летней межени, которые переводились в модуль стока, который в свою очередь через площадь водосбора реки в створе изысканий пересчитывался в искомые меженные расходы воды.

1.3 Методика расчета и оценки ионно-солевого состава поверхностных вод

Для выражения ионно-солевого состава поверхностных вод нижнего течения р.Обь использовалась формула М.Г. Курлова, которая представляет собой псевдодробь, в числителе в процент-эквивалентной форме расположены анионы в убывающем порядке, а в знаменателе – в таком же порядке катионы. Слева от дроби указывается минерализация воды (М), а справа – величина рН.

В общем виде формула выглядит следующим образом:

$$M \frac{HCO_3 SO_4 Cl}{Mg Ca Na} pH, (3)$$

Производился расчет химического состава воды по трем режимам реки Обь: зимняя межень (самый продолжительный по времени режим реки), весеннее половодье и летне-осенняя межень.

Также производилась оценка водородного показателя на наличие вероятности закисления поверхностных вод нижнего течения р.Обь.

1.4 Интерпретация и картографическое представление результатов расчетов

По результатам расчетов расходов воды различной вероятности превышения по постам-аналогам строятся кривые обеспеченности расходов воды. Будет установлена периодичность сроков повторяемости максимальных расходов воды.

По данным о среднегодовых расходах воды строятся гидрографы стока за 3 этапам, которые покажут ход изменения режимов реки Обь.

Итогом расчетов ионно-солевого состава поверхностных вод нижнего течения р.Обь является построение графиков изменения ионно-солевого состава и водородного показателя во времени.

Важной задачей является обнаружение взаимосвязи между фазами водного режима, ионно-солевым составом и водородным показателем.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

2.1 Географическое положение

Объекты исследования располагаются в Октябрьском районе Ханты-Мансийского округа-Югры и в Приуральском районе Ямало-Ненецкого автономного округа.

Приуральский район расположен в северо-западной части Ямало-Ненецкого автономного округа и вытянут в меридиональном плане от Карского моря до северо-таежных лесов Полуийской возвышенности. Площадь территории района составляет 64971 км².

Протяженность Приуральского муниципального района с севера на юг составляет более 560 км, с запада на восток – 250 км.

Район располагается на стыке северо-восточных районов Европейской части России и северной части Западной Сибири. Этим фактом определяется достаточно благоприятное «соседское» положение района – на западе его граница проходит с Ненецким автономным округом и Республикой Коми. В юго-западной части район граничит с Шурышкарским районом ЯНАО. На юге располагается относительно небольшой участок границы с Ханты-Мансийским АО, на востоке район выходит к Обской губе, а также граничит с Ямальским и Надымским районами Ямало-Ненецкого автономного округа. В северной части территория района омывается водами Карского моря (Байдарацкая губа).

Октябрьский район ХМАО-Югры расположен на левом и правом берегу нижнего течения реки Обь, в западной части ХМАО-Югры. Граничит на севере с Березовским районом, на северо-востоке – с Белоярским районом, на западе – с Советским районом, на юге и на юго-востоке – с Ханты-Мансийским и Кондинским районами.

Административный центр района - пгт. Октябрьское. В состав района входят: 4 городских поселения: Андра, Октябрьское, Приобье, Талинка. 7 сельских поселений: Каменное, Карымкары, Малый Атлым, Перегребное, Сергино, Уньюган, Шеркалы и т.п.

Площадь Октябрьского района составляет 24,5 тыс. км².

2.2 Геология, рельеф и полезные ископаемые

2.2.1 Октябрьский район ХМАО-Югры

В геологическом отношении район находится в пределах западной части Западно-Сибирской эпигерцинской плиты, входящей в состав Центрально-Евразийской молодой платформы. В разрезе плиты выделяются три структурных этажа: складчатый фундамент, промежуточный и осадочный чехлы.

Складчатый фундамент исследуемой территории гетерогенный герцинский (палеозойской консолидации). По поверхности фундамента выделяется крупные разновозрастные геоблоки. Блоки осложнены срединными массивами разных размеров с выходами на поверхность фундамента преимущественно верхнепротерозойских метаморфических пород и грабенами разной протяженности [71].

Промежуточный структурный этаж сложен вулканогенно-осадочными комплексами пород, являющимися переходными от геосинклинальных к платформенным образованиям. На участках догерцинской консолидации он сложен терригенно-карбонатными и вулканогенными породами среднего и нижнего палеозоя толщиной до 2–3 км. На значительной территории на фундаменте залегают терригенно-вулканогенные породы пермо-триаса, они заполняют грабены или образуют покровы.

Осадочный чехол представлен терригенными мезозойскими и кайнозойскими образованиями. Большая часть разреза сложена мезозойскими (юра и мел) отложениями [71].

В долине Оби преобладают тонкозернистые пески и супеси. Первая надпойменная терраса аккумулятивная, сложена песками, преимущественно мелкозернистыми, реже - глинистыми песками и алевритами. Отчетливо выражен базальный горизонт, представленный разнозернистым песком с редкими гравием, галькой и валунами. Возраст отложений второй и первой надпойменных террас - верхний неоплейстоцен-голоцен. На большей части территории района вторая надпойменная терраса сложена глинистыми песками и алевритами пойменной фации, которые вниз по разрезу переходят в пески русловой фации, с мегакластами в базальном горизонте. Мощность аккумулятивной части террасы достигает 15-20 м [64].

Отложения третьей надпойменной террасы Оби мощностью до 20-25 м характеризуются большой пестротой фациального состава. Они представлены как русловыми песчаными и галечно-песчаными, так и пойменными, и озерно-болотными, супесчано-суглинистыми отложениями. Разрез венчают флювиогляциальные пески, перекрытые лессовидным бескарбонатным суглинком.

В орографическом отношении территория исследования находится на западном склоне возвышенности Белогорский материк, которая расположена вдоль правого берега Оби в субмеридиональном направлении. Она представляет собой гряду в виде невысоких (до 230 м) сильно расчлененных холмов. Западный склон Белогорского материка – крутой с многочисленными обрывами, достигающими иногда высоты 100 м над урезом реки. Северная часть возвышенности незаметно переходит в Сибирские Увалы [63].

В районе исследования распространены умеренно поднятые преимущественно инверсионные гетерогенные морфоструктуры. Преобладает рельеф холмисто-увалистый, сильно расчлененный долинами рек и древней эрозионной (балочной) сетью.

Согласно геоморфологическому районированию район приурочен к области четвертичных ледниковых и водно-ледниковых равнин Западно-Сибирской страны. Рельеф рассматриваемой территории в основном представляет собой приподнятые со значительным эрозионным расчленением равнины времени Самаровского оледенения. В соответствие с геоморфологической картой работ расположен в равнинной области слабых неотектонических движений платформенного типа и представляет собой моренную и водно-ледниковую равнину, холмисто-увалистую сильно переработанную денудацией [63].

В морфометрическом отношении исследуемая территория характеризуется значительным линейным расчленением. Расстояния между соседними повышениями рельефа составляют 0,8-1,2 км.

2.2.2 Приуральский район ЯНАО

В геологическом отношении рассматриваемая территория является частью молодой эпигерцинской Западно-Сибирской плиты.

В геологическом строении территории изысканий принимают участие четвертичные породы, развитые повсеместно, которые покрывают сплошным мощным чехлом территорию. Четвертичная система включает отложения нижнего, среднего, верхнего звеньев неоплейстоцена и голоцен. Эти отложения перекрывают все стратиграфизированные и интрузивные образования района и отличаются большим генетическим разнообразием.

На территории участка изысканий залегают современные аллювиальные, озерно-ледниковые четвертичные отложения и болотные отложения.

Современные аллювиальные отложения слагают поймы рек. Литологически представлен суглинками и песками. Пески серые, серовато-желтые, мелкие с прослоями пылеватых, кварцевые, с примесью гравия и редкой мелкой гальки, рассеянной по разрезу. Подстилаются аллювиальные отложения озерно-ледниковыми образованиями.

Современные болотные отложения слагают болотные массивы на водоразделах, заполняют мелкие западины. Представлены отложения торфом.

Озерно-ледниковые отложения ермаковского горизонта верхнего звена неоплейстоцена включают образования приледниковых и внутриледниковых бассейнов. Отложения ледникового комплекса представлены толщей зеленовато-серых и серых суглинков и песков [71].

Территория исследования располагается в северной части Западно-Сибирской равнины. Равнинная территория имеет вид плоской, наклонной, открытой к северу поверхности.

Характеризуется незначительными абсолютными отметками с небольшим понижением высот в центральной части, русло реки врезаны и сильно меандрирует. Абсолютные отметки высот колеблются здесь от 15-25 м.

2.3 Климатическая характеристика

В соответствии с СП 131.13330.2012 участок исследования в ЯНАО находится в районе I, подрайоне 1Г, а участок исследования в ХМАО-Югре находится в районе 13330.2012 район изыскания находится в районе I, подрайоне 1Д по климатическому разделению территории РФ для строительства (схематическая карта рекомендуемая).

Климатическая характеристика представлена по МС Октябрьское, расположенной в 74 км от створа ППМТ в 5 км выше пос. Перегребное и МС Салехард, расположенной в 5 км от створа ППМТ в 3 км ниже г.Салехард.

Географическое положение территории определяет ее климатические особенности. Наиболее важными факторами формирования климата является западный перенос воздушных масс и влияние континента. Взаимодействие двух противоположных факторов придает циркуляции атмосферы над рассматриваемой территорией быструю смену циклонов и антициклонов, способствует частым изменениям погоды и сильным ветрам. Кроме того, на формирование климата существенное влияние оказывает огражденность с запада Уральскими горами, незащищенность территории с севера и юга. Над территорией осуществляется меридиональная циркуляция, вследствие которой периодически происходит смена холодных и теплых воздушных масс, что вызывает резкие переходы от тепла к холоду.

Климат в ЯНАО резко континентальный, а в ХМАО-Югра – континентальный. Зима суровая, холодная, продолжительная. Лето короткое, теплое. Короткие переходные сезоны - осень и весна. Наблюдаются поздние весенние и ранние осенние заморозки, резкие колебания температуры в течение года и даже суток. Безморозный период очень короткий.

Среднегодовая температура воздуха минус 7,0°С по МС Салехард и минус 2,9°С по МС Октябрьское. Среднемесячная наиболее холодного месяца января минус 24,5°С, а самого жаркого июля плюс 13,3°С. Абсолютный минимум температуры составил минус 54°С, абсолютный максимум – плюс 33°С. Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченности 0,92 составляет минус 43°С, обеспеченности 0,98– минус 45°С [67].

Средняя продолжительность безморозного периода 88 дней. Дата первого заморозка в конце лета 7 сентября, последнего – середина лета 10 июня.

Осадков в районе выпадает много, среднегодовое их количество составляет 444 мм, в теплый период (с апреля по октябрь) выпадает большая их часть. Соответственно держится достаточно высокая влажность воздуха, средняя месячная относительная влажность изменяется от 71 % до 85 %.

Максимальная высота снежного покрова на защищенном участке достигает 120 см. Снежный покров образуется 13 октября, дата схода 28 мая. Сохраняется снежный покров 226 дней. Осенью и зимой преобладающими по направлению являются южные, юго-западные ветра. Летом и весной чаще других повторяются северо-восточные ветра. Средняя годовая скорость ветра достигает 4,2 м/сек, слабые ветры отмечаются зимой – 3,6 – 3,8 м/сек.

В течение всего года наблюдается туман, а также другие метеоявления. Повторяемость их колеблется в больших пределах. В среднем за год наблюдается 33 дня с туманом, 7 – с грозой и 51 день с метелью, а также 2 дня с гололедом.

Первое появление снежного покрова отмечается в среднем октябре месяце. Первый снег обычно полностью тает. Устойчивый снежный покров образуется в среднем в первой декаде октября. Интенсивное нарастание снежного покрова происходит в начале зимы (ноябрь - декабрь).

Распределение ветра по территории района зависит в основном от циркуляционных факторов. Осенью и зимой преобладающими по направлению являются южные, юго-западные ветра. Летом и весной чаще других повторяются северо-восточные ветра. Средняя годовая скорость ветра достигает 4,2 м/сек, слабые ветры отмечаются зимой – 3,6 – 3,8 м/сек.

Относительная влажность в течение года менее изменчива. Наибольшая ее величина от 83 до 85% приходится на осень-начало зимы, наименьшая величина - на начало лета. Относительная влажность воздуха имеет мало выраженный суточный ход.

Облачный покров, как один из главных регуляторов притока лучистой энергии, в значительной степени определяет количество поступающей к поверхности Земли солнечной радиации, является источником осадков и тем самым заметно влияет на формирование климатических условий [67].

По данным научно-прикладного справочника по климату СССР, в районе изысканий на протяжении большей части года преобладают дни с облачной, пасмурной погодой, рассеянным освещением, количество которых за год в среднем составляет 208 дней и только 13 дней в году ясных. На рассматриваемой территории туманы возможны в любое время года.

Район изысканий относится к территории невысокой грозовой деятельности. Грозы наиболее вероятны с мая по сентябрь. Распределение количества гроз в течение сезона неравномерно. Наибольшее число гроз наблюдается в июле.

Выпадение града, как правило, связано: с прохождением областей пониженного давления; резкой неустойчивостью воздушных масс; местными орографическими особенностями.

Чаще всего град выпадает при сильных грозах, в тёплое время года (температура у земной поверхности обычно выше 20°C) на узкой полосе, шириной несколько километров (иногда около 10 км), а длиной - десятки, а иногда и сотни километров. Слой выпавшего града составляет обычно несколько сантиметров, иногда десятки сантиметров, продолжительность выпадения от нескольких минут до получаса, чаще всего 5-10 минут. На рассматриваемой территории град явление довольно редкое и наблюдается в период с июня по август [67].

2.4 Гидрографическая характеристика

2.4.1 Октябрьский район ХМАО-Югры

Участок исследования в 5 км выше пос. Перегребное представляет собой подводный переход газопровода через реку Обь в ее нижнем течении, что хорошо выражено в общем рельефе окружающей территории: высокий правый берег и широкая левая пойма с обилием стариц, проток, ручьев и озер.

Правый берег реки Обь в створе перехода – высокий, обрывистый, высотой до 30 метров. Прирусловой вал отсутствует. Покрит елово-березовым среднебонитетным лесом. Вдольтрассовый проезд расчищен от древесной растительности, местами отсыпан.

Левый берег реки Обь в створе перехода – низкий, пологий, слабо выражен в рельефе. Имеется некое подобие прируслового вала, однако в рельефе оно выражено слабо. Прирусловой вал покрыт елово-березовым молодым лесом. Вдольтрассовый проезд расчищен от леса, отсыпан.

Долина реки Обь в районе перехода корытообразной формы, ассиметрична, шириной до 18 км. Правая пойма отсутствует. Левая пойма – шириной до 15 км, заболочена, изрезана руслами многочисленных проток и ручьев, пестрит котловинами проточных озер, судя по растительности, регулярно затапливается.

Русло реки в створе перехода V-образной формы, тальвег проходит близко к правому берегу. Максимальная глубина в створе составляет 22.34 м (минус 7.54 мБС) при урезе на май 2015 года 14.80 мБС. Она же является максимальной на всем участке изученной

акватории. Ширина реки в створе перехода при урезе 14.80 мБС на дату съемки составляет 1692.2 м.

Река Обь относится к типу рек с четко выраженным весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками и длительной устойчивой зимней меженью.

Поверхностный сток составляет 71%, подземный 29% от годового. При этом поверхностный сток состоит из снегового (51%) и дождевого (20%).

Весеннее половодье начинается в среднем 22.IV. В отдельные годы в зависимости от температурного режима наблюдаются значительные отклонения от средней даты. Наиболее раннее половодье наблюдалось 2 апреля 1961г., наиболее позднее 8 мая 1941 г.

Пик половодья обычно наблюдается у с. Белогорье в середине третьей декады июня. Средняя продолжительность половодья на р. Обь у с. Белогорье составляет 131 день, наименьшая – 102 дня, наибольшая - 185 дней. Наивысшие уровни (1-3%-обеспеченностей) держатся 1-3 дня.

Заканчивается половодье в среднем 1 сентября, при разбросе дат с 02.VIII.1945 г. (при коротком половодье) по 12.X.1947г. (при растянутом половодье).

Самое низкое половодье из высших годовых уровней с уровнем 693 см над «0» графика поста отмечено 30 апреля 2012 г. Среднее значение из высших годовых уровней за весь период наблюдений равно 933см.

Обычно прослеживается два пика половодья. Первый, основной пик, и второй, дождевой, на спаде половодья, по высоте и продолжительности значительно меньше основного. Объем стока половодья в среднем составляет 69% от годового.

Наибольшая разность многолетних колебаний уровня составляет у с. Белогорье 12 м, у пгт. Октябрьского свыше 11. Максимальный расход воды на Оби наблюдался у с. Белогорье в 1941, когда он составил 51,8 тыс. м³/сек (9 июля 1941 г).

При высоких уровнях нередко большие и даже катастрофические наводнения (например, в 1908, 1914, 1928, 1941, 1970, 1979, 1987, 1999 гг.), которые приводят к затоплению и подтоплению населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий, находящихся в речной долине выше ежегодно затопляемой поймы.

Летняя межень на Оби, как правило, отсутствует, а низкие уровни открытого русла наступают в сентябре-октябре [65].

Высший уровень летне-осеннего периода в среднем составляет 418 см, наиболее высокий, равный 665 см, наблюдался 10-14.10.1950г., а низкий из высших – 248 см – 24.10.1953г.

Низкий уровень периода открытого русла в среднем равен 330 см, самый высокий из низших составляет 599 см – 24.25.09.1950г., а минимальный равен 136 см – 5.6. 09.2012 г.

Зимняя межень на р. Обь продолжительная и, как правило, устойчивая, с незначительными колебаниями уровней во вторую половину зимней межени. Высший из низших зимних уровней наблюдался 24.01.1926 г. и составил 302 см. Средний из низших зимних уровней составил 158 см над «0» графика поста, низший – 66 см. Зимняя межень глубокая и продолжительная: с ноября по апрель, в этот период происходит постепенный и устойчивый спад уровней вплоть до начала-середины апреля [65].

Первые осенние ледяные образования появляются вскоре после перехода температуры воздуха через 0°C, обычно во второй половине октября (на р. Обь у пгт. Октябрьское эта дата приходится в среднем на 26 октября) - забереги, сало и шуга.

Осенний ледоход на р. Обь наблюдается ежегодно. Начало осеннего ледохода на р. Обь у пгт. Октябрьское в среднем наблюдается 30 октября, крайние даты – 15 октября и 16 ноября, наибольшая его продолжительность 30 дней [53].

Ледостав возникает от смерзания плывущих льдин по мере увеличения их густоты и скопления в сужениях, на отмелях и крутых поворотах русла. Ледяной покров на малых реках образуется путем срастания заберегов. Средняя дата установления ледостава приходится на 8 ноября. Крайние даты установления устойчивого ледостава 23 октября и 27 ноября. Средняя продолжительность ледостава – 187 дней, наибольшая – 211 дней (1968-69 гг.). Ледостав устойчивый.

Максимальной толщины лед достигает в первой половине апреля – 84см. Наибольшая толщина льда – 120 см – отмечена в 1969 год [65].

Процесс весеннего разрушения льда обычно начинается с появления закраин и промоин, после устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C. За 3-5 дней до вскрытия ежегодно весной наблюдается подвижка льда.

Весенний ледоход проходит на подъеме половодья, никогда не захватывает пик. Весенний ледоход на р. Обь у пгт. Октябрьское наблюдается ежегодно, начинается он в среднем 15 мая, крайние даты – 1 мая и 25 мая. Наибольшая продолжительность ледохода – 9 дней.

Весенний ледоход проходит относительно бурно, результатом этого являются мощные заторы льда, которые способствуют резким подъемам уровней и после которых на берегах реки часто остаются нагромождения битого льда [53].

Особенность скоростного режима реки Обь, как и большинства рек региона, состоит в том, что максимальные скорости течения наблюдаются на фазе подъема весеннего

половодья, когда отмечаются наибольшие продольные уклоны водной поверхности, при уровнях, близких к пиковым. В этот период, в средние по водности годы, средние скорости течения в русловой части р.Обь достигают 1,1 м/с, максимальные отдельных струй 1,5 м/сек и более. При выдающихся половодьях максимальные скорости могут достигать 1,8 – 2,5 м/сек [65].

При пике половодья скорости несколько снижаются, а затем на спаде вновь повышаются. Довольно высокие значения скоростей при малых уклонах объясняются малыми значениями шероховатости русла [53].

Средняя скорость течения в зимнюю межень изменяется в пределах 0,12-0,25 м/сек. В летне-осенний период значения средней скорости потока изменяются в пределах от 0,4 до 0,6 м/сек, наибольшая – 0,9 м/сек.

2.4.2 Приуральский район ЯНАО

Участок исследования в 3 км ниже г.Салехард представляет собой подводный переход газопровода через реку Обь в ее нижнем течении, что хорошо выражено в общем рельефе окружающей территории: высокий правый берег и широкая левая пойма с обилием стариц, проток, ручьев и озер.

Правый берег реки Обь в створе перехода – высокий, обрывистый, высотой до 40 метров. Прирусловой вал отсутствует. Покрит лиственнично-березовым среднебонитетным лесом. Вдольтрассовый проезд расчищен от древесной растительности, местами отсыпан.

Левый берег реки Обь в створе перехода – низкий, пологий, слабо выражен в рельефе. Имеется некое подобие прируслового вала, однако в рельефе оно выражено слабо. Прирусловой вал покрыт лиственнично-березовым молодым лесом. Вдольтрассовый проезд расчищен от леса, отсыпан.

Долина реки Обь в районе перехода корытообразной формы, ассиметрична, шириной до 8 км. Правая пойма отсутствует. Левая пойма – шириной до 6 км, заболочена, изрезана руслами многочисленных проток и ручьев, пестрит котловинами проточных озер, судя по растительности, регулярно затапливается.

Русло реки в створе перехода V-образной формы, тальвег проходит близко к правому берегу. Максимальная глубина в створе составляет 22.78 м (минус 20.28 мБС) при урезе на май 2015 года 2.50 мБС. Она же является максимальной на всем участке изученной акватории. Ширина реки в створе перехода при урезе 2.50 мБС на дату съемки составляет 2288.5 м.

Весеннее половодье начинается в среднем 29.IV. В отдельные годы в зависимости от температурного режима наблюдаются значительные отклонения от средней даты. Наиболее раннее половодье наблюдалось 08 апреля 1961г., наиболее позднее 14 мая 1937 и 1941 гг.

Пик половодья обычно наблюдается г. Салехарда в начале июля. Средняя продолжительность половодья на р. Обь у г. Салехард составляет 138 дней, наименьшая – 110 дней, наибольшая - 186 дней. Наивысшие уровни (1-3%-обеспеченностей) держатся 1-3 дня.

Наивысший наблюденный уровень на реке Обь – г. Салехард зафиксирован в 1987г. и составил 671 см над «0» графика водомерного поста у г. Салехард («0» графика поста 0,52 м БС) [65].

Заканчивается половодье в среднем 13 сентября, при разбросе дат с 12.VIII.1967 г. (при коротком половодье) по 24.X.1947г. (при растянутом половодье).

Самое низкое половодье из высших годовых уровней с уровнем 459 см над «0» графика поста отмечено 24 мая 1954 г. Среднее значение из высших годовых уровней за весь период наблюдений равно 557см.

Обычно прослеживается два пика половодья. Первый, основной пик, и второй, дождевой, на спаде половодья, по высоте и продолжительности значительно меньше основного. Объём стока половодья в среднем составляет 72% от годового.

На Нижней Оби наибольшая разность многолетних колебаний уровня составляет у г. Салехарда около 7,0 м. При высоких уровнях нередко большие и даже катастрофические наводнения (например, в 1908, 1914, 1928, 1941, 1970, 1979, 1987, 1999 гг.), которые приводят к затоплению и подтоплению населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий, находящихся в речной долине выше ежегодно затопляемой поймы [65].

Летняя межень на Оби, как правило, отсутствует, а низкие уровни открытого русла наступают в сентябре-октябре.

Высший уровень летне-осеннего периода в среднем составляет 166 см, наиболее высокий, равный 322 см, наблюдался 06.10.1950г., а низкий из высших – 80 см – 1,10.10.1949г.

Низкий уровень периода открытого русла в среднем равен 104 см, самый высокий из низших составляет 286 см – 1950г., а минимальный равен 15 см – 1940 г.

Зимняя межень на р. Обь продолжительная и, как правило, устойчивая, с незначительными колебаниями уровней во вторую половину зимней межени. Высший из низших зимних уровней наблюдался 09.04.1989 г. и составил 81 см. Средний из низших зимних уровней составил 24 см над «0» графика поста, низший – минус 21 см.

Низшие зимние уровни на р. Обь наблюдаются в 31% случаев во второй половине ноября и в 69 % случаев – в начале апреля. Зимняя межень глубокая и продолжительная: с ноября по апрель, в этот период происходит постепенный и устойчивый спад уровней вплоть до начала-середины апреля.

Первые осенние ледяные образования появляются вскоре после перехода температуры воздуха через 0°C, обычно в середине октября (на р. Обь у г. Салехард эта дата приходится в среднем на 16 октября) - забереги, сало и шуга.

Осенний ледоход на р. Обь наблюдается ежегодно. Начало осеннего ледохода на р. Обь у г. Салехард в среднем наблюдается 19 октября, крайние даты – 9 октября и 2 ноября, наибольшая его продолжительность 21 день [53].

Ледостав возникает от смерзания плывущих льдин по мере увеличения их густоты и скопления в сужениях, на отмелях и крутых поворотах русла. Ледяной покров на малых реках образуется путем срастания заберегов. Средняя дата установления ледостава приходится на 29 октября. Крайние даты установления устойчивого ледостава 17 октября и 13 ноября. Средняя продолжительность ледостава – 211 дней, наибольшая – 233 дня (1968-69 гг.). Ледостав устойчивый [53, 65].

Продолжительность периода с ледовыми явлениями в среднем составляет 227 дней, наибольшая -249 дней (1968-1969гг.), наименьшая -210 дней (1948-1949гг.).

Максимальной толщины лед достигает в мае – 97см. Наибольшая толщина льда – 168 см – отмечена в 1956 году.

Процесс весеннего разрушения льда обычно начинается с появления закраин и промоин, после устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C. За 3-5 дней до вскрытия ежегодно весной наблюдается подвижка льда [65].

Вскрытие происходит под действием как тепловых, так и механических факторов. Вскрытию предшествует подготовительный период – таяние и деформация ледяного покрова. Вначале появляется талая вода на льду, затем – закраины и промоины. Перед вскрытием толщина льда уменьшается на 30-50% по сравнению с наибольшей. В разные годы, в зависимости от характера и дружности весны, очищение рек ото льда может наблюдаться на 10-20 дней раньше или позже средних дат.

Весенний ледоход проходит на подъеме половодья, никогда не захватывает пик. Весенний ледоход на р. Обь у г. Салехард наблюдается ежегодно, начинается он в среднем 28 мая, крайние даты – 16 мая и 13 июня. Наибольшая продолжительность ледохода – 11 дней. Весенний ледоход проходит относительно бурно, возможны заторы льда [53].

2.5 Почвенный покров

2.5.1 Октябрьский район ХМАО-Югры

Согласно схеме почвенно-географического районирования, участок инженерно-экологических изысканий относится к Бореальному поясу, подзоне подзолистых почв средней тайги, к фации холодных длительно промерзающих почв, Центральной таежно-лесной области, к Западно-Сибирской провинции подзолистых и болотных почв [60].

В соответствии с атласом ХМАО участок исследования относится к Белогорскому округу иллювиально-железистых суглинистых светлоземов на моренных и водно-ледниковых отложениях.

В составе отложений развиты преимущественно суглинки, на участках локальных депрессий перекрытые торфом. Несмотря на значительное эрозионное расчленение литология слагающих пород с пониженной водопроницаемостью затрудняет вертикальный и боковой внутрипочвенный и грунтовый сток, создаются условия для возникновения линз и горизонтов почвенной верховодки. Тяжелые почвообразующие породы стабильно оглеены.

Медленное оттаивание почв с образованием мерзлотного водоупора на достаточно продолжительный срок усиливает оглеение верхних горизонтов почвы. Мощность сезонно-талого слоя зависит от гранулометрического состава почв, степени дренированности и от характера растительности [61].

Подзолистые почвы [59].

Почвы этого типа образуются под хвойными и лиственно-хвойными лесами с моховым, кустарничково-моховым или мохово-травяным наземным покровом. Достаточно высокая дренированность территории в условиях преобладания осадков над испарением обеспечивает промывной тип водного режима. Генетический профиль подзолистых почв формируется под воздействием нисходящих токов, содержащих органические кислоты почвенных растворов, обуславливающих распад и вынос из верхней части почвенной толщи продуктов распада первичных и вторичных минералов, а также частичный вынос неразрушенной илистой фракции. Существенное значение при этом может иметь также периодическое избыточное увлажнение верхних горизонтов.

На исследуемом участке встречаются в основном подзолистые почвы. Умеренно холодные длительно промерзающие почвы этого подтипа формируются под елово-пихтово-кедровыми и кедрово-сосновыми лесами с мохово-кустарничковым наземным покровом. На породах суглинистого состава преобладают почвы со слабой степенью оподзоленности, для которых характерно наличие глубинной глееватости, обусловленной медленным их

оттаиванием. Мощность почвенной толщи обычно не превышает 80-100 см. Под подстилкой (5-10 см) залегает либо грубогумусная прослойка (A0A1) толщиной 2-3 см, либо нерезко выраженной плитчатой структуры подзолистый горизонт также небольшой мощности (3-5 см) В составе органического вещества преобладают фульвокислоты, гумус потечный. Горизонт В также неотчетлив, уплотнение его незначительно, структура комковатая, несколько оглеен и имеет яркие буроватые тона окраски, обусловленные железистыми пленками. На песчаных отложениях профиль почв четко дифференцирован, подзолистый горизонт залегает непосредственно под подстилкой, степень оподзоленности может быть значительной. В иллювиальном горизонте этого подтипа почв окраска яркая благодаря накоплению железа [59].

Подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие почвы имеют сильнокислую и кислую реакцию по всему профилю, сильно не насыщены (50-80%), нижние горизонты их на протяжении всего летнего периода холодные и влажные. В суглинистых почвах в нижней части профиля долго сохраняется мерзлота, в наиболее холодных местах она иногда «перелетовывает». Использование этих почв в земледелии ограничено не только их свойствами, но и краткостью безморозного периода.

Главные специфические черты этих почв – слабое и приповерхностное проявление современного подзолообразования в сочетании с поверхностным и глубинным оглеением. Морфологически гумусовая окраска очень слабая, что объясняется преобладанием в составе гумуса фульвокислот. Развитие подзолистого процесса тормозится низкими температурами и переувлажнением профиля в связи с особым водным режимом, не благоприятствующим активной нисходящей миграции веществ в почвенной толще. Частое присутствие белесой присыпки, наиболее четко выраженной в середине профиля и проникающей на значительную глубину, послужило основанием для предположения об очень глубокой современной или реликтовой оподзоленности почв. Однако глубокая оподзоленность не подтверждается аналитическими данными. Возможно, белесая присыпка имеет литогенное происхождение и свойственна определенным фациям рыхлых суглинистых отложений разного возраста, а может быть, это результат освобождения зерен кварца и других светлых минералов от железистых красящих пленок благодаря восстановлению и последующему элювиированию соединений железа.

Почвенный профиль в верхней метровой толще глееватый. Стабильное оглеение начинается с 1-2 м и прослеживается на большую глубину. Глубокая оглеенность является реликтовой, унаследованной от озерно-аллювиально-болотного режима низменности в

голоцене, но оглеение верхних слоев (до 3 м) в значительной мере поддерживается современным режимом промерзания-протаивания почвенной толщи.

Этим почвам еще не дана полная и четкая генетическая характеристика, их специфика объясняется неодинаково, и называют их по-разному: «подзолистые элювиально-глееватые», «глеевато-таежные слабоподзоленные с признаками глубинной глееватости», «таежные подзолисто-элювиально-глееватые». Мелкоподзолистые умеренно холодные длительно промерзающие с выраженными криометаморфическими свойствами (специфическое мерзлотное оструктурирование) называют также светлоземами иллювиально-железистыми.

Аллювиальные луговые кислые почвы [59].

Приурочены к плоским равнинным участкам, пологим гривам и к неглубоким межгривным понижениям в центральной пойме. Формируются в условиях затопления спокойными паводковыми водами и отложения относительно небольшого количества богатого суглинистого и глинистого аллювия. После паводка верхняя граница капиллярной каймы постоянно или периодически находится в пределах почвенного профиля. Аллювиальные луговые кислые почвы развиваются под влажными разнотравно-злаковыми лугами и влажными лесами.

Их профиль состоит из следующих горизонтов: Ад—А1—В1—Вg—CDg. Ад – плотная дернина мощностью 3-5 см. А1 – гумусовый горизонт тяжелого механического состава, темно-серого или буровато-серого цвета, структура зернистая, много ржаво-бурых пятен и прожилок. Мощность 30-50 см. В1 – переходный горизонт. Для него характерны пятна оглеения и ожелезнения, связанные с водородными процессами. Вg – глеевый горизонт голубовато-сизоватых тонов, степень оглеения и ожелезнения может сильно варьировать. Бесструктурен, чаще суглинист, может быть слоистым. CDg – слоистый аллювий, обычно оглеен, иногда с прослойками торфа.

Наиболее характерными физико-химическими свойствами аллювиальных луговых кислых почв являются оптимальная (иногда избыточная) влажность гумусовых горизонтов, высокая влагоемкость, чередование нисходящих токов влаги с восходящими, сезонно неустойчивые значения Eh, четкие признаки оглеения в профиле и кислая реакция ($pH_{водн} < 6$). В верхней части профиля много подвижного железа, большая часть которого обычно находится в окисной форме, а в нижней части профиля – в закисной. Содержание гумуса в горизонте А1 колеблется от 4 до 12%. В составе гумуса преобладают фульвокислоты, связанные с подвижными полуторными окислами. Содержание зольных элементов может резко варьировать в зависимости от состава аллювиальных наносов [59].

2.5.2 Приуральский район ЯНАО

Согласно схеме почвенно-географического районирования, участок исследования относится к округу плоско-волнистых песчано-суглинистых озерно-аллювиальных равнин с интразональными болотно-тундровыми почвами [60].

Почвенный покров территории формируется при совместном действии факторов, определяющих генетические особенности почв и закономерности их распространения. К основным почвообразующим факторам относятся климат, особенности рельефа, характер почвообразующих пород, состав растительности, время почвообразования, кроме того существенно влияние хозяйственной деятельности человека на целый ряд характеристик почвенного покрова [61].

Аллювиальные пойменные дерновые почвы формируются в прирусловой части поймы и по гривам центральной поймы, преимущественно песчаные, чаще слоистые, со слабо развитым гумусовым горизонтом, содержащим 1-3% гумуса. Аллювиальные луговые почвы приурочены к плоским равнинным участкам, пологим гривам и неглубоким межгривным понижениям центральной поймы. Имеют гумусовый, более тяжелого механического состава, горизонт мощностью до 20-30 см и более, содержание гумуса до 5-10%. Почвы северной тайги формируются под северо-таежными хвойными и смешанными лесами с мохово- и лишайниково-кустарничковым напочвенным покровом, на породах суглинистого и более легкого механического состава [59].

На исследуемой территории выделяются аллювиальные дерновые кислые почвы типы почв.

Почвы этого типа формируются на исследуемой территории под прирусловыми лесами, в условиях кратковременного затопления быстротекущими паводковыми водами, отлагающими большое количество аллювия, преимущественно легкого механического состава. Во внепаводковый период верхняя граница капиллярной каймы опускается за пределы почвенного профиля. Почвы не переувлажнены, следы оглеения отсутствуют.

Профиль аллювиальных дерновых кислых почв состоит из следующих горизонтов: самый верхний – слабоуплотненная землистая дернина, обычно небольшой мощности, далее за ним залегает – гумусовый горизонт, структура непрочная комковатая. Мощность его в зависимости от степени развития почв и активности аллювиального процесса варьирует от 3 до 20 см. Переходный горизонт, слоистый, без признаков аллювиального процесса. Разлит не всегда, особенно в маломощных дерновых почвах. Нижний горизонт – аллювий различного механического состава. В прирусловой пойме ясно слоистый, имеет легкий механический состав.

Содержание гумуса в верхнем горизонте – 2-9% реакция почв слабокислая, под лесами кислая (рН 4,0-6,0). Содержание обменных оснований невысокое (10-20 мг-экв на 100 г почвы). Формируются на положительных элементах рельефа центральной поймы на неслоистом или слабокислом аллювии.

Наиболее характерными физико-химическими свойствами почв являются высокая водопроницаемость, хорошая аэрация, преобладание нисходящих токов влаги, высокое значение окислительно-восстановительного потенциала и низкая ненасыщенность основаниями (10 – 20 %). В составе гумуса обычно наблюдается незначительное преобладание гуминовых кислот над фульвокислотами [59].

2.6 Растительный покров

2.6.1 Октябрьский район ХМАО-Югры

Согласно геоботаническому районированию участок исследования находится в пределах Бореальной (таежной) зоны, подзоне средней тайги (елово-кедровые и сосновые леса; сосново-кустарничково-сфагновые выпуклые олиготрофные болота; кустарничково-сорово-луговая растительность пойм), подзональной полосе – среднетаежной с участием лиственницы, Белогорскому округу темнохвойных (кедровых и еловых) и лиственничных лесов.

Согласно карте растительности Ханты-Мансийского автономного округа, участок исследования относится к области распространения елово-кедровых долгомошных и кустарничково-сфагновых леса в сочетании с сосново-кустарничково-сфагновыми олиготрофными болотами [3].

Подзона средней тайги характеризуется преобладанием темнохвойных и сосновых лесов и производных сообществ на их месте. От северотаежных типов эти леса отличаются более высокой продуктивностью (IV класс бонитета), большей высотой древостоя (17-20 м) и сомкнутостью (0,6-0,7), а также возрастанием роли таежного мелкотравья и зеленых мхов в составе нижних ярусов леса. Среднетаежная подзона также делится на две подзональные полосы. Северная – представляет переход от северной тайги и отличается распространением на плакорах коренных сообществ елово-кедровых лесов с участием лиственницы и кустарничково-зеленомошным покровом, в котором ведущую роль играют *Vaccinium myrtillus*, *V. Vitis-idaea*, *Linnaea borealis* и бореальные виды зеленых мхов *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*. Для южной полосы среднетаежной подзоны характерен другой зональный тип: елово-кедровые с пихтой мелкотравно-бруснично-зеленомошные леса. Они имеют более высокий класс бонитета (III-IV), достигают высоты 20-22 м и

диаметра стволов 30-50 см. В покрове этих лесов возрастает роль таежного мелкотравья (*Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Orthilia secunda*) [68, 70].

В рядах восстановительных смен среднетаежных елово-кедровых лесов широко представлены коротко-производные сосновые, березовые и осиновые леса; последние более характерны для южной полосы подзоны.

Для бореальных флор характерно выраженное преобладание представителей семейств: астровых (*Asteraceae*), осоковых (*Cyperaceae*), злаковых (*Poaceae*), а также значительное участие ивовых (*Salicaceae*), розоцветных (*Rosaceae*), лютиковых (*Ranunculaceae*), гвоздичных (*Caryophyllaceae*).

В целом, видовой состав сосудистых растений средней тайги сравнительно бедный. Наибольшее распространение получила обширная группа собственно бореальных видов, имеющих широкий экологический ареал: *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Linnaea borealis*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Chamaedaphne calyculata*, из таежного мелкотравья обычны майник (*Maianthemum bifolium*), седмичник (*Trientalis europaea*), кислица (*Oxalis acetosella*), грушанка (*Pyrola rotundifolia*) и др. На болотах встречается гипоарктический вид *Betula pana*, в поймах рек и ложбинам стока - *Filipendula ulmaria*, *Aconitum septentrionale*, *Sacalia hastata* [58, 68,70].

На рассматриваемом участке в составе пойменных сообществ растительности средненизкого экологического уровня абсолютно преобладают осоковые и осоково-канареечниковые луга. Типичен следующий эколого-динамический ряд этих растительных сообществ: водно-остроосоковая —> остроосоковая —> остроосоково-вейниковая —> остроосоково-канареечниковая —> вейниково-канареечниковая.

Сообщества вейниково-осоковых (с *Calamagrostis neglecta*) лугов занимают склоновые местообитания, причем канареечниково-осоковые луга характерны для их нижних частей. В составе травостоя преобладают канареечник (*Phalaroides arundinacea*), осока острая (*Carex acuta*), вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*); повсеместно, но в небольшом количестве распространены звездчатка (*Stellaria graminea*), бодяк (*Cirsium heterophyllum*), лютик (*Ranunculus acris*), калужница (*Caltha palustris*), незабудка (*Myosotis palustris*) [68,70].

Разнотравно-злаковые луга на местообитаниях этого уровня занимают пологие склоны и вершины грив высотой 5-6 м. Травостой всегда густой (80-100% проективное покрытие). Высота генеративных побегов до 170см, вегетативных – 100-110 см. В составе преобладают канареечник (*Phalaroides arundinacea*) и вейник (*Calamagrostis langsdorffii*), остальные виды встречаются в небольшом количестве – мятлик луговой (*Poa pratensis*), осока

острая (*Carex acuta*), лютик ползучий (*Ranunculus repens*), василистник (*Thalictrum simplex*), девясил (*Inula britannica*), чистец болотный (*Stachys palustris*), подмаренник болотный (*Galium palustre*), молокан (*Lactuca sibirica*), звездчатка (*Stellaria graminea*), чина луговая (*Lathyrus pratensis*), незабудка (*Myosotis palustris*) [58].

Следующая стадия этого эколого-динамического ряда представлена ивово-березовыми пойменными лесами. Такие леса занимают наиболее возвышенные участки прирусловых грив вдоль больших протоков и основного русла Оби. В составе древостоя сомкнутостью 0,5-0,6 преобладают березы (*Betula pendula*) высотой 17-18 м, диаметром 20-25 см и ивы (*Salix alba*) высотой 14-15 м и диаметром 15-18 см. В подросте встречаются порослевая береза и единично поросль ивы. Подлесок густой, состоит из шиповника (*Rosa cinnamomea*), черной смородины (*Ribes nigrum*), черемухи (*Radus avium*), свидины (*Swida alba*). В составе травяного яруса с проективным покрытием 70-80% преобладают вейник (*Calamagrostis langsdorffii*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), анемона вильчатая (*Anemonidium dichotomum*), льнянка (*Linaria vulgaris*), звездчатка (*Stellaria graminea*), в меньшем количестве встречаются вероника (*Veronica longifolia*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), мышиный горошек (*Vicia cracca*), молокан (*Lactuca sibirica*), бодяк (*Cirsium heterophyllum*), подмаренник болотный (*Galium palustre*), чистец (*Stachy pulusiris*) [58,68,70].

Ивово-березовые леса высоких уровней поймы местами переходят в ивово-березово-осиновые (*Populus tremula*) с более богатым травостоем, в котором преобладают обычно не злаки, а разнотравье (василистник, аконит, айемона вильчатая, герань полевая, вероника), но в целом осиновые леса на этом отрезке Обской поймы встречаются довольно редко и в основном на юге, ближе к Ханты-Мансийску. Смешанные хвойно-мелколиственные лесные сообщества появляются только на самых высоких опесчаненных гривах: редко небольшими участками встречаются пойменные леса с преобладанием хвойных — сосны и кедра.

Разнотравные и злаково-разнотравные сообщества с участием кустарников и древесным подростом занимают территории вдоль коридоров коммуникаций и вокруг промышленных объектов. В травянистом ярусе преобладают злаки и осоки. Среди злаков отмечаются вейники (*Calamagrostis langsdorffii*, *C. neglecta*), пырей ползучий, овсяница красная, мятлик луговой, из осоковых обычны *Carex globularis*, *C. macroura*, *C. schmidtii* встречается пушица. Кроме того, в сложении травянистого яруса принимают участие иван-чай, крестовник обыкновенный, хвощ полевой, ярутка, одуванчик, лапчатка норвежская. Из кустарничков редко встречаются брусника. В зависимости от характера поверхности, степени нарушений и захламления ОПП данного геоботанического выдела колеблется от 30-

40 до 85-90 %. По периферии обычны береза, осина высотой от 1 до 3 м. Отмечается подрост ели, сосны [58,68].

Несомкнутые разнотравно-злаковые группировки часто с подростом березы и кустарниками. Проективное покрытие растительного покрова в пределах данного выдела колеблется в широких пределах от 10-20 до 50 %. Помимо рудеральных видов (*Equisetum arvense*, *Festuca rubra*, *Tanacetum bipinnatum*, *Poa annua*, *Calamagrostis neglecta* *Chamaenerion angustifolium* и др.) в составе данного геоботанического выдела встречаются брусника, пятнами зеленые мхи.

В целом, на антропогенно-нарушенных участках происходит естественное восстановление растительного покрова. Субстраты, образовавшиеся в результате техногенных нарушений, осваиваются растительностью очень медленно. Несмотря на разную площадь и степень нарушения сукцессионные процессы в антропогенных сообществах сходны: во всех случаях после нарушений формируются сообщества с преобладанием травянистых растений (злаков, осок, пушиц), на более поздних этапах появляются кустарнички и кустарники. Увеличение роли травянистых растений в растительном покрове приводит к формированию довольно простых сообществ на месте сложных по составу и структуре фитоценозов [70].

Район исследуемого участка совпадает с ареалом обитания следующих видов растений, занесенных в Красную книгу ХМАО:

- Пион уклоняющийся, марьин корень (*Paeonia anomala* L.) – 3 категория;
- Кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt) – 3 категория;
- Пальчатокоренник мясо-красный (*Dactylorhiza incarnate* (L.) Soy) – 3 категория;
- Пикнопореллус блистательный (*Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk) – 3 категория;
- Ишнодерма смолистая (*Ischnoderma resinosum* (Fr.) P. Karst. (*I. benzoinum* (Wahlenb.: Fr.) P. Karst.)) – 3 категория;
- Лептопорус мягкий (*Leptoporus mollis* (Pers.: Fr.) Pilat) – 3 категория;
- Ганодерма блестящая (*Ganoderma lucidum*) – 3 категория;
- Серно-желтый трутовик (*Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murrill) – 3 категория.

2.6.2 Приуральский район ЯНАО

Участок изысканий находится в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа в Бореальной подобласти, зоне тайги, подзоне северной тайги, Надым-Пуровской провинции. К особенностям этой зоны относят [4]:

- повышенный гидроморфизм территории, связанный с интенсивными процессами заболачивания;
- распространение многолетней мерзлоты;
- полидоминантный состав лесообразователей (ель сибирская, лиственница сибирская, кедр сибирский).

Растительность поймы реки, в пределах подзоны редколесий представлена различными динамическими рядами, которые определяются разными экологическими уровнями пойм, в зависимости от продолжительности затопления [70].

Участки низкого уровня с высотой над меженью 1,5-1,8 м заняты низинными болотами и соровыми болотистыми лугами, травостой которых состоит из осок (*Carex aquatilis*, *C. cespitosa*), пушицы (*Eriophorum vaginatum*) и ивняков (*Salix lapponum*, *S. lanata*, *S. phylicifolia*). Участки среднего (2,0-3,5 м над меженью) и высокого (3,5- 4,0 м над меженью) уровней заняты осоковыми и вейниковыми лугами (*Carex acuta*, *Calamagrostis langsdorffii*), разнотравно-вейниковыми лугами (*Ptarmica vulgaris*, *Veronica longifolia*, *Comarum palustre*, *Vicia sepium* и др.), ивняковыми сообществами (*Salix viminalis*, *Duschekia fruticosa*). На участках высокой поймы сформированы ивняково-ерниковые и ерnikово-ольховниковые тундры.

В пойме реки на участках низкого уровня развиваются осоково-вейниковые (*Carex aquatilis*, *Calamagrostis purpurea*) луга, на участках более высокого уровня – кустарниковые разнотравно-злаковые сообщества. Кустарники представлены ольхой кустарниковой или ольховником (*Duschekia fruticosa*), ивой копьевидной (*Salix hastata*), ерником (*Betula nana*). В травостое – лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*), черемица Лобеля (*Veratrum lobelianum*) и др. В этих сообществах может единично встречаться лиственница [68].

В результате многолетней работы по ревизии первого издания, было включено 64 новых вида нуждающихся в особой охране, а также исключено по разным причинам 50 видов растений и животных. Общее число «краснокнижных» видов насчитывает 58 – цветковых, 2 – папоротникообразных, 1 – плаунообразных, 9 – моховидных, 5 – лишайников, 8 – грибов.

Район исследования совпадает с ареалом обитания следующих видов растений, занесенных в Красную книгу ЯНАО:

- Астрагал холодный (*Astragalus frigidus*) – 3 категория;
- Кастилия арктическая (*Castilleja arctica*) – 3 категория;
- Мытник Арктический (*Pedicularis hyperborea*) – 4 категория;
- Лептопорус (Трутовик) мягкий (*Leptoporus mollis*) – 3 категория;

- Фолитопсис лекарственный (лиственничная губка) (*Laricifomes officinalis*) – 2 категория.

2.7 Животный мир

2.7.1 Октябрьский район ХМАО-Югры

Фауна характерна для средней таёжной зоны Западной Сибири и автономного округа. Видовой состав и численность наземных позвоночных животных рассматриваемой территории обуславливается историческими условиями формирования фауны, физико-географической характеристикой местоположения, состоянием биотопов и рядом других факторов [8].

Фауна охотничье-промысловых млекопитающих и птиц района включает в себя 7 основных групп: копытные, хищные, грызуны, зайцеобразные, куриные, водоплавающие и кулики. Из млекопитающих 23 вида относятся к охотничье-промысловым животным, а в силу особенностей распространения, обилия или охранного статуса практическое значение имеют лишь 20. К охотничье-промысловым животным относятся виды животных, на которых проводится охота с целью их добычи и последующего использования получаемой продукции (шкурки, мяса, жира и пр.). Некоторые виды животных в настоящее время из-за экономической нецелесообразности охотниками не добываются, другие виды (лебедь-кликун) к числу объектов охоты не относятся.

Для животного мира рассматриваемой территории важными особенностями являются: климатические условия (продолжительная морозная зима, частые весенние заморозки, короткое лето и осень); наличие обширных заболоченных пространств, густая гидрографическая сеть [8].

Поскольку район располагается на возвышенной припойменной террасе реки Обь, включающей хорошо дренированные лесные угодья и низкую пойму с обширной сетью протоков, стариц и озер, состав населения животных Октябрьского района, в основном, характеризуется лесными, водно-болотными и околводными видами. Пойменные леса привлекают значительное количество млекопитающих и птиц, которые находят здесь оптимальные кормовые и защитные условия. Из хозяйственно-ценных видов эти угодья населяют соболь, выдра, норка, ондатра [54].

В болотных комплексах видовой состав и численность населения животных определяются степенью облесённости. Чем выше облесённость угодий, тем больше они заселены млекопитающими и птицами, но в целом численность позвоночных животных в болотных комплексах существенно ниже. Население животных на болотах сосредоточено на

гривах и лесных островах. Наиболее плотно заселены острова, расположенные у края болот. Небольшие озера, находящиеся среди болот, используются водоплавающими и другими околоводными птицами для гнездования и выведения молодняка в зависимости от развития околоводной растительности. Наиболее плотно заселены озера, имеющие достаточно широкий бордюр из осок, кустарников и ивняков. В зимний период в таких местах держатся белые куропатки, зайцы и некоторые другие виды животных [54].

2.7.2 Приуральский район ЯНАО

В составе фауны насчитывается около 240 видов позвоночных животных, из них 44 вида млекопитающих, 192 вида птиц, 49 видов рыб, 3 вида амфибий и одна рептилия (табл. 13). Наиболее разнообразен видовой состав животных зоны лесотундры и северной тайги. Развито звероводство (разведение песцов и лисиц), рыбный и охотничий промыслы [54].

Основными охотничьими ресурсами являются такие виды как ондатра, белка, колонок, норка, горностай, лисица, песец, бурундук, дикий северный олень, лось, медведь, соболь, куница, росомаха, выдра, водно-болотная (кулики), водоплавающая (утки, гуси), боровая дичь (глухарь, тетерев, рябчик).

Лось (*Alces alces* Linnaeus) – промысловый вид мясного направления. Северная граница ареала лося в округе ранее проходит от Полярного Урала на широте полярного круга на юго-восток к верховьям р. Таз.

Соболь (*Martes zibellina* Linnaeus) – самый ценный пушной зверь на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Современная граница распространения проходит севернее истоков р. Ляпин, далее на юг по западному склону Урала за пределы автономного округа, затем поворачивает на восток к р. Иртыш ниже г. Тобольска. Восточная часть ареала выходит за пределы округа и распространяется на всю Восточную Сибирь. Северная граница ареала проходит вдоль южной границы лесотундры в бассейнах рек Полуй, Надым, Пур и Таз.

Боровая дичь (глухарь, тетерев, рябчик, белая куропатка) распространена в зонах кустарниковой тундры, лесотундры и северной тайги. Численность находится на среднем для последних пяти лет уровне. Среди факторов, влияющих на численность, наибольшее воздействие имеет антропогенный. Действие других факторов – погодных, хищников, на состояние воспроизводственного поголовья неодинаково в разные годы и определяет лишь ежегодные колебания численности [8,54].

2.8 Ландшафтная структура территории

Согласно физико-географическому районированию Н.А. Гвоздецкого [9], участок исследования в Октябрьском районе относится к долгопоемным сегментно-островным мелколиственно-ивняково-лугово-соровым среднетаежным пойменным ландшафтам поймы р.Обь.

Выделяются четыре основных типа местности:

1) Местность возвышенной прирусловой поймы крупных проток. Сочетание высоких и средневысоких грив с мелколиственно-ивняковым или ивняковым древостоем, с редким кустарниковым ярусом и разнотравно-злаковым травостоем на слоистых дерновых слабогумусированных почвах, с плоскими выровненными приподнятыми участками с канареечниково-вейниковым травостоем на суглинистых луговых среднегумусированных почвах и межгривными понижениями;

2) Местность наложенной прирусловой поймы проток 2-го и 3-го порядков. Сочетание средневысоких грив с древовидным ивняком и разнотравно-осоково-злаковым травостоем на слоистых дерновых слабогумусированных почвах, с межгривными понижениями с канареечниково-осоково-соровой растительностью на дерновых среднеоглеенных почвах по дну и склонам и небольшими по площади участками центральной поймы с водяно-стройноосоковым травостоем на иловато-суглинистых луговых слабогумусированных глеевых почвах;

3) Местность центральной поймы. Сочетание плоских выровненных понижений с водяно-стройноосоковым травостоем на иловато-суглинистых луговых слабогумусированных глеевых почвах, с пойменными озерами, протоками, с пологими невысокими гривами с канареечниковым и осоково-канареечниковым травостоем на слаборазвитых суглинистых луговых среднегумусированных оглеенных почвах;

4) Местность центрально-соровой поймы. Сочетание обширных плоских слабонаклонных к центру соровых понижений с преобладанием осоковой и соровой растительности на слаборазвитых суглинисто-иловатых глеевых почвах, с многочисленными соровыми озерами, с протоками, с редкими пологими гривами со злаковым и осоково-злаковым травостоем на суглинистых луговых среднегумусированных оглеенных почвах.

Согласно физико-географическому районированию Н.А. Гвоздецкого [9], участок исследования в Приуральском районе ЯНОА относится к долгопоемным проточно-островным ивняково-лугово-соровымсеверотаежным пойменным ландшафтам поймы р.Обь.

На участке исследования выделяются четыре типа местности:

3) Местность возвышенной прирусловой поймы крупных проток. Сочетание высоких и срежневысоких грив с ивняковым, обычно разреженным древостоем, с разнотравно-осоково-злаковым травостоем на слоистых дерновых слабогумусированных почвах, плоских выровненных повышений с осоково-канареечниковым или осоково-вейниковым травостоем на суглинистых луговых среднегумусированных слабооглеенных почвах и межгривных понижений с осоково-соровой растительностью на иловато-суглинистых луговых слабогумусированных глеевых почвах;

4) Местность наложенной прирусловой поймы, проток 2-го и 3-го порядков. Сочетание средневысоких грив с древовидным разреженным ивняком и осоково-злаковым травостоем на слоистых дерновых слабогумусированных почвах, с межгривными понижениями, с осоково-соровой растительностью на иловато-суглинистых луговых слабогумусированных глеевых почвах по склонам и дну, с плоскими выровненными небольшими по площади понижениями центральной поймы с водно-стройноосоковой растительностью на иловато-суглинистых луговых слабогумусированных почвах;

5) Местность центральной поймы. Сочетание плоских выровненных обширных понижений с водно- и стройноосоковым травостоем на иловато-суглинистых луговых слабогумусированных почвах, с редкими невысокими выположенными гривами с соково-канареечниковым или канареечничково-осоковым травостоем на суглинистых луговых слабогумусированных почвах, с протоками и пойменными озерами;

6) Местность центрально-соровой поймы. Сочетание обширных слабо наклонных к центру соровых понижений, с преобладанием осоковой и соровой растительности на слаборазвитых суглинисто-иловатых глеевых почвах, с многочисленными соровыми озерами и протоками, с редкими пологими невысокими гривами с разнотравно-злаково-осоковым травостоем на суглинистых луговых среднегумусированных дерновых среднеоглеенных почвах [9].

ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМЫ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р.ОБЬ НА ЭТАПАХ НЕФТЕГАЗОВОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Расчет гидрологических и гидрохимических параметров р.Обь осуществлялся по постам д.Белогорье и г.Салехард, а также по створам подводных переходов магистральных трубопроводов в 5 км выше пос.Прегребное и в 3 км ниже г.Салехард.

Таблица 1. Основные гидрографические характеристики нижнего течения р.Обь по исследуемым створам

Река	Пункт	Длина реки, км		Площадь бассейна	Озерность, %	Лесистость, %	Заболоченность, %
		От истока	От устья				
Обь	д.Белогорье	2498	1152	2 690 000	10	61	42
Обь	ППМТ в 5 км выше пос.Прегребное	2808	842	2 780 000	9	60	45
Обь	г.Салехард	3363	287	2 960 000	30	50	50
Обь	ППМТ в 3 км ниже г.Салехард	3365	285	2 960 200	30	50	50

Для оценки гидрологического режима р.Обь были обработаны и рассчитаны данные о максимальных расходах воды весеннего половодья, о минимальных расходах воды зимней межени и расходах воды летне-осенней межени за период 78 лет.

Были проанализированы данные об ионно-солевом составе воды нижнего течения р.Обь в количестве 700 анализов: составлены формулы Курлова, по которым рассчитывался состав конкретных солей.

Все данные систематизированы по 3-м этапам, отвечающим этапам деятельности нефтегазодобывающих предприятий:

I этап – 1937 - 1964 годы. Начало поисково-разведочного бурения. Отсутствие разработки нефтяных и газовых месторождений.

II этап – 1964 - 1984 годы. Нарастающая добыча в ХМАО-Югре и ведение поисково-разведочных работ в ЯНАО.

III этап – 1985 г – 2015 года. Интенсивная добыча углеводородного сырья в ХМАО-Югре: бурение большого количества эксплуатационных и нагнетательных скважин с целью поддержания коэффициента извлечения нефти и сохранения объемов добычи углеводородного сырья. ЯНАО – активизация промышленной эксплуатации нефтяных и газообразных углеводородов.

3.1 Особенности гидрологического режима нижнего течения р.Обь

Для оценки гидрологического режима р.Обь были выполнены расчеты максимальных расходов воды весеннего половодья и ледохода, расходы воды зимней и летней межени по трем этапам для пунктов д.Белогорье, ППМТ в 5 км выше пос. Перегребное, г.Салехард и ППМТ в 3 км ниже г.Салехард.

Путем статистической обработки гидрологических данных по постам д.Белогорье и г.Салехард была получена исходная информация для расчетов по СП 33-101-2003 п.7.28-7.36 средних годовых расходов воды, максимальных расходов воды весеннего половодья, минимальных расходов воды зимней и летней межени для створов подводных переходов магистральных трубопроводов.

Последовательность расчета этих параметров представлена в Приложении А-Д.

Ниже представлены итоги статистических расчетов по постам-аналогам с кривыми обеспеченных расходов воды, расходы воды обеспеченностью 1% для максимальных и средних расходов воды и 99% для минимальных расходов воды.

На этапе 1937-1964 гг. максимальным (повторяющимся 1 раз в 100 лет) из расходов воды весеннего половодья является расход в створе ППМТ в 5 км выше пос. Перегребное и составляет 52143,0 м³/с.

Минимальным (повторяется ежегодно) расходом воды из расходов воды зимней межени является расход в д.Белогорье – 1749,3 м³/с; наибольшим из минимальных, расход воды в створе ППМТ в 3 км ниже г.Салехард, 2385,23 м³/с. Аналогично изменяются по постам расходы воды летне-осенней межени, наибольший – 2160,8 м³/с, наименьший – 1315,81 м³/с.

Максимальные средние годовые расходы воды наблюдаются в створе ППМТ в 3 км ниже г.Салехард – 17577,8 м³/с, наименьшие из средних годовых на посту д.Белогорье 14833,06 м³/с.

Кривые обеспеченности средних годовых, максимальных и минимальных расходов воды по постам д.Белогорье и г.Салехард за период 1937-1964 гг. представлены в Приложении Е.

На этапе с 1964-1984 гг. максимальным расходом из средних годовых является расход в д.Белогорье, 13995,3 м³/с; наименьшим из средних годовых, в створе ППМТ в 3 км ниже г.Салехард, 18625,2 м³/с.

Аналогично изменяются по постам и створам расходы воды весеннего половодья, зимней и летне-осенней межени. Наибольший из максимальных – 45083,2 м³/с, наименьший – 36604,6 м³/с. Наибольший из зимних меженных – 1738,6 м³/с, летне-осенних меженных –

7103,2 м³/с; наименьший из зимних меженных – 2416,7 м³/с, летне-осенних меженных – 2007,4 м³/с.

Кривые обеспеченности средних годовых, максимальных и минимальных расходов воды по постам д.Белогорье и г.Салехард за период 1964-1984 гг. представлены в Приложении Ж.

Кривые обеспеченности средних годовых, максимальных и минимальных расходов воды по постам д.Белогорье и г.Салехард за период 1984-2015 гг. представлены в Приложении И.

На этапе с 1984 по 2015 гг. наибольшие расходы из средних годовых наблюдаются в створе ППМТ в 3 км ниже г.Салехард и равны 18429,0 м³/с; наименьшие из средних годовых наблюдались на посту в д.Белогорье – 15255,3 м³/с.

Аналогично поведение и распределение по постам имеют расходы воды зимней и летне-осенней межени. Наибольшее из минимальных расходов воды для зимней межени – 1986,8 м³/с, для летне-осенней межени – 6101,5 м³/с; наименьший для зимней межени – 2324,7 м³/с, для летне-осенней межени – 4326,1 м³/с.

Наибольшим расходом воды из максимальных для весеннего половодья является расход воды в створе ППМТ в 5 км выше пос. Перегребное - 56444,6 м³/с, наименьшим на посту д.Белогорье – 43897,5 м³/с.

Сравнивая все этапы, самые максимальные расходы воды за расчетный период по постам д.Белогорье, г.Салехард и в створах подводных переходов магистральных трубопроводов (ППМТ) наблюдались с 1990 по 2015 гг. в период весеннего половодья в створе ППМТ в 5 км ниже пос. Перегребное и составили 56444,6 м³/с. Наименьший расход весеннего половодья наблюдался на посту д.Белогорье с 1964 по 1990 гг. и составлял 36604,6 м³/с.

Наименьший расход зимней межени (ноябрь-апрель), самый продолжительный, по анализируемым постам с 1990 по 2015 гг. на посту г.Салехард и составлял 1686,7 м³/с; максимальный из минимальных расходов зимней межени с 1964 по 1990 гг. в створе ППМТ в 5 км ниже пос. Перегребное, составлял 2497,6 м³/с.

Наименьший расход летне-осенней межени (сентябрь-октябрь) наблюдался в период с 1937 по 1964 гг. на посту д.Белогорье и составлял 1315,81 м³/с. Максимальный из минимальных расходов воды летне-осеннего половодья наблюдался с 1964 по 1994 гг. в створе ППМТ в 3-х км ниже г.Салехард и составлял 7103,2 м³/с.

Для оценки изменения речного стока были построены гидрографы стока (по средним годовым расходам воды) по постам в д. Белогорье и г.Салехард по 3-м рассматриваемым этапам.

Рисунок 1. Гидрограф стока р.Обь-д.Белогорье, 1937-1964 гг. (Г.А. Гунина, 2017 г.)

На этапе 1937-1964 гг. для поста д.Белогорье самым продолжительным режимом является зимняя межень, она длится с ноября по апрель (6 месяцев), наименьший расход наблюдался в марте – 2716 м³/с. Весеннее половодье растянутое (май-август), пик наступает в июне – 26416 м³/с. Летне-осенняя межень длится с сентября по октябрь, прерывается дождевыми пиками (8391 м³/с – октябрь), минимальные расходы наступают при приближении к зимней межени. Плавный переход от летне-осенней межени к зимней.

Рисунок 2. Гидрограф стока р.Обь-д.Белогорье, 1964-1984 гг. (Г.А. Гунина, 2017 г.)

На этапе 1964-1984 гг. самым продолжительным режимом реки является зимняя межень, которая длится с ноября по апрель (6 месяцев), минимум наблюдается в марте – 3259 м³/с. Режим половодья (растянутое) длится 5 месяцев (май-август), пик наблюдается в июне – 25431 м³/с. Режим летне-осенней межени длится с сентября по октябрь, прерывается дождями (7870 м³/с) и минимум наступает в конце октября. Плавный переход от летне-осенней межени к зимней.

Рисунок 3. Гидрограф стока р.Обь-д.Белогорье, 1984-2015 гг. (Г.А. Гунина, 2017 г.)

На этапе с 1984 по 2015 гг. зимняя межень длится с ноября по апрель, минимум наступает в декабре – 1913 м³/с и в феврале – 3796 м³/с, затем расход постепенно повышается. Весеннее половодье длится с мая по август, пик наступает в июне – 22229 м³/с.

Летне-осенняя межень длится с сентября по октябрь, прерывается дождями (6550 м³/с). При приближении зимней межени расходы резко падают вниз, до 2024 м³/с. С ноября устанавливается низкая зимняя межень, к январю расходы постепенно возрастают.

Гидрографы стока на посту р.Обь-д.Белогорье на 1-м и 2-м рассматриваемых периодах практически повторяют очертания друг друга. Низкая зимняя межень с минимумами в марте, резко переходит в растянутое весеннее половодье. Далее плавно переходит в летне-осеннюю межень, прерываемую дождями, которая также без резких скачков уходит в зимнюю межень. Особенностью этапа с 1984 по 2015 гг. является резкое уменьшение расходов воды от летне-осенней к зимней межени и смещение минимальных значений расходов воды зимней межени, с апреля на 1-м и 2-м этапах на декабрь и февраль на 3-м этапе.

На протяжении всех этапов (с 1937 по 2015 гг.) наблюдается уменьшение расходов воды на пике половодья, с 26416 м³/с на 1-м этапе до 22229 м³/с на 3-м этапе. Также

наблюдается уменьшение пиков летне-осенней межени, с 8391 м³/с на 1-м этапе до 6550 м³/с на 3-м этапе.

Рисунок 4. Гидрограф стока р.Обь-г.Салехард, 1964-1984 гг. (Г.А. Гунина, 2017 г.)

Этап с 1964 по 1984 гг. пост р.Обь-г.Салехард. Самый продолжительный режим реки – зимняя межень, длится с ноября по апрель. На протяжении всего режима идет плавное уменьшение расходов воды до апреля, где наступает минимум 3250 м³/с.

Весеннее половодье длится с мая по август (5 месяцев). Пик наступает в июне – 32500 м³/с.

Продолжительность летне-осенняя межени 2 месяца (сентябрь-октябрь), не прерывается дождями, расходы плавно уменьшаются до зимней межени. Наименьшие расходы воды наступают в конце октября.

Рисунок 5. Гидрограф стока р.Обь-г.Салехард, 1984-2015 гг. (Г.А. Гунина, 2017 г.)

Этап с 1984 по 2015 гг. Зимняя межень длится 6 месяцев (ноябрь-апрель). Наблюдается плавное уменьшение расходов с ноября по март, где наименьшие расходы воды – 4109 м³/с. В марте-апреле идет незначительное повышение расходов, до 4791 м³/с.

Продолжительность весеннего половодья 5 месяцев (май-август), пик наступает в июне – 29586 м³/с.

Режим летне-осенней межени длится 2 месяца (сентябрь-октябрь), прерывается дождями в конец сентября - 10441 м³/с. Наименьшие расходы наступают в конце октября.

Особенностью гидрографов стока на посту г.Салехард по рассматриваемым этапам является более растянутый пик половодья на 3-м этапе, по сравнению со 2-м этапом и отсутствие дождевых пиков в летне-осенней межени на 2-м этапе.

На протяжении всех этапов наблюдается уменьшение максимальных расходов воды на пике весеннего половодья (с 32500 м³/с до 29586 м³/с). Также наблюдается увеличение расходов воды зимней межени с 3250 м³/с на 2-м этапе до 4109 м³/с на 3-м этапе.

3.2 Особенности гидрохимического режима нижнего течения р.Обь

Для оценки гидрохимического режима нижнего течения р.Обь на постах д.Белогорье и г.Салехард были рассчитаны и составлены формулы Курлова (Приложение К-Л) для трех этапов развития.

Данные формулы показывают, что на постах р.Обь д. Белогорье и г.Салехард к III этапу уменьшается содержание гидрокарбонатов, возрастает содержание хлоридов и сульфатов. Также прослеживается понижение рН: с 7,13 до 6,85 на посту р.Обь-д.Белогорье

и с 7,04 до 6,96 на посту р.Обь-г.Салехард. В общей минерализации не наблюдается ощутимых колебаний.

На посту р.Обь-д.Белогорье наблюдается уменьшение общей минерализации по всем этапам, с 1937 по 2015 гг. на каждом этапе наибольшая минерализация наблюдается в зимнюю межень, наименьшая – в период весеннего половодья. В период весеннего половодья и летне-осенней межени наблюдается уменьшение рН с 1937 по 2015 гг., в половодье с 7,24 по 7,0; в летне-осеннюю межень с 7,29 до 6,6.

Из формул видно, что к III этапу во все режимы реки уменьшается содержание гидрокарбонатов, возрастает содержание сульфатов и хлоридов.

На посту р.Обь - г.Салехард наблюдается уменьшение общей минерализации от I к III этапу. По режимам наименьшая минерализация наблюдается в период половодья, наибольшая в зимнюю межень. Содержание рН увеличивается от I к III этапу.

В режим зимней межени возрастает количество гидрокарбонатов от I к III этапу, уменьшается содержание сульфатов и хлоридов. В режим половодья и летне-осенней межени от I к III этапу, количество гидрокарбонатов уменьшается, а содержание хлоридов и сульфатов растет.

Помимо расчета по этапам, был произведен расчет ионно-солевого состава р.Обь на постах д.Белогорье и г.Салехард по режимам реки: зимняя межень, весеннее половодье и летне-осенняя межень.

Среди катионов при загрязнении нарастает содержание магния, а среди анионов – сульфатов.

На посту р.Обь-д.Белогорье в режиме весеннего половодья появляется CaSO_4 , который выпадает в осадок при переходе к летне-осенней межени. В остальных режимах данная соль отсутствует.

Наблюдается уменьшение содержания сульфатов натрия и магния от половодья к летне-осенней и зимней межени.

Присутствуют все соли гидрокарбонатов во все режимы реки. Уменьшается содержание $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, увеличивается $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и NaHCO_3 в режиме зимней и летне-осенней межени. В режимеполоводья данные соли ведут себя противоположно.

Наблюдается появление CaCl_2 в режиме летне-осенней межени, которая исчезает в период половодья и зимней межени.

Таблица 2. Состав солей (%) в поверхностных водах р.Обь на посту д.Белогорье, 1964–1984 г.

Рисунок 6 - Состав солей (%) в поверхностных водах р.Обь на посту д.Белогорье, 1964-1984г. (Г.А.Гунина, 2017г.).

В период с 1964 по 1984 года в режим половодья появляется CaSO_4 , которая отсутствует в период зимней и летне-осенней межени (выпадает в донные отложения). Сульфаты магния и натрия присутствуют во все режимы реки. Наблюдается увеличение содержания Na_2SO_4 в половодье и летне-осеннюю межень и уменьшение в зимнюю межень. В половодье содержание MgSO_4 возрастает, в зимнюю и летнюю межень уменьшается.

В режим весеннего половодья появляется CaSO_4 , который отсутствует в зимнюю и летнюю межень (выпадает в осадок). Во всех режимах присутствуют MgSO_4 и Na_2SO_4 .

Исчезает CaCl_2 , который присутствовал в режиме половодья на Iэтапе. Во все режимы присутствуют NaCl и MgCl_2 .

Рисунок 7. Состав солей (%) в поверхностных водах р.Обь на посту г.Салехард, 1937-1964 г. (Г.А. Гунина, 2017г.).

В период с 1937 по 1964 на посту р.Обь-г.Салехард в режиме половодья появляется CaSO_4 , которая исчезает в зимнюю и летне-осеннюю межень (выпадает в донные отложения). Na_2SO_4 и MgSO_4 присутствуют во все режимы. Содержание Na_2SO_4 практически не изменяется, MgSO_4 возрастает в половодье и уменьшается в зимнюю и летне-осеннюю межень.

Отсутствуют NaHCO_3 во всех режимах реки. Наблюдается уменьшение $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ к летне-осенней межени и увеличение $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ в зимнюю межень.

В режиме летне-осеннего половодья появляется CaCl_2 , который при переходе к летне-осенней и зимней межени выпадает в донные отложения. Повышение содержания MgCl_2 от зимней межени к половодью и летне-осенней межени. Возрастает Na_2SO_4 в режим половодья и уменьшается к летне-осенней и зимней межени.

Рисунок 8. Состав солей (%) в поверхностных водах р.Обь на посту г.Салехард, 1964-1984 г. (Г.А. Гунина, 2017г.).

В период с 1964 по 1984 гг. в режиме половодья появляется CaSO_4 , который к летне-осенней и зимней межени переходит в донные отложения. Наблюдается повышение MgSO_4 в режим половодья и уменьшение его к летне-осенней и зимней межени.

Гидрокарбонаты представлены всеми солями. Пониженное содержание NaHCO_3 в зимней межени и увеличение его к половодью и летне-осенней межени. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ведет себя противоположно. Увеличение $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ от зимней межени к половодью и летне-осенней межени.

Рисунок 9. Водородный показатель в поверхностных водах р.Обь на посту д.Белогорье, 1937-1964 гг. (Г.А. Гунина, 2017г.).

До 1964 года на посту р.Обь-д.Белогорье зафиксировано в зимнюю межень рН 6,6 – кислая среда, отражающее загрязнение нефтепродуктами. Источники нефтепродуктов – поступление химических компонентов буровых растворов, используемых при ведении буровых работ на этапе открытия новых месторождений-супергигантов углеводородного сырья: Самотлорское, Мамонтовское, Федоровское и др.

При переходе половодья в летне-осеннюю межень величина рН становится нейтральной, что объясняется увеличением количества воды в р.Обь, разбавляющей поступившие в нее загрязнители, а также перераспределением отдельных солей из воды в донные отложения. Данное предположение подтверждается уменьшением величины минерализации (с 0,2 г/л в зимнюю межень до 0,3 г/л в половодье и летне-осеннюю межень).

Рисунок 10. Водородный показатель в поверхностных водах р.Обь на посту д.Белогорье, 1964-1984 гг. (Г.А. Гунина, 2017г.).

В период с 1964 по 1984 года в пункте д.Белогорье в режиме зимняя межень-половодье-летне-осенняя межень рН уменьшается с 7,15 до 7,10 (половодье), а затем возрастает до 7,32 в летне-осеннюю межень.

На отрезке Белогорье-Салехард величина рН в зимнюю межень нарастает от 6,6 до 6,7. В половодье снижается от 7,2 до 7,0. В летне-осеннюю межень снижается с 7,29 до 7,2, оставаясь в половодье и летне-осеннюю межень нейтральной. В этом же направлении минерализация снижается с 0,13 г/л до 0,12 г/л.

На отрезке д.Белогорье – г.Салехард отмечается общее снижение рН в зимнюю межень и практически постоянное рН в половодье и летне-осеннюю межень.

Таблица 3. Водородный показатель в поверхностных водах р.Обь на посту г.Салехард, 1937-1964 гг.

Рисунок 11. Водородный показатель в поверхностных водах р.Обь на посту г.Салехард, 1937-1964 гг. (Г.А. Гунина, 2017г.).

Изменение рН в пункте наблюдения р.Обь-г.Салехарданалогично поведению рН в пункте наблюдения р.Обь-д.Белогорье. В режимах зимняя межень-половодье-летне-осенняя межень рН в годовом цикле нарастает от 6,7-7,0-7,2. В этом же направлении общая минерализация изменяется в ряду 0,2-0,12-0,12.

Рисунок 12. Водородный показатель в поверхностных водах р.Обь на посту г.Салехард, 1964-1984 гг. (Г.А. Гунина, 2017г.).

На пункте наблюдения г.Салехард в период с 1964 по 1984 года средние значения рН увеличиваются в ряду зимняя межень-половодье-летне-осенняя межень: 7,04-7,34. Вода становится слабощелочной. Величина общей минерализации уменьшается от 0,18 до 0,11 г/л.

В период с 2010 по 2015 года, когда увеличиваются масштабы добычи углеводородного сырья в ХМАО-Югре и ЯНАО. Характерными значениями рН в зимнюю межень является 6,6 (слабокислая среда) возрастает до 7,37 в половодье и снижается до 6,6 в летне-осеннюю межень, что также отражает более устойчивое загрязнение вод р.Обь на территории ХМАО-Югры.

В пункте наблюдений г.Салехард величина рН отражает нейтральную среду, что связано с процессами самоочищения реки. Этот процесс происходит на протяжении 865 км реки.

На этапе самоочищения происходят различные химические процессы, сопровождающиеся образованием нерастворимых соединений, переходящих в донные отложения. В результате этих процессов минерализация воды уменьшается.

На посту р.Обь-д.Белогорье в период половодья наблюдается нейтральная реакция среды (рН 7,24) с нормальным содержанием солей гидрокарбонатов (присутствуют все соединения). При переходе от половодья к летне-осенней межени рН возрастает до 7,29.

Превышение ПДК в несколько раз (от 2 до 7 раз) для отдельных микроэлементов: органических (нефтепродукты и фенолы) и неорганических (соли меди и цинка) установлено в пробах воды и донных отложений, отобранных в период с 2010 по 2015 года. В этот же период времени рН в поверхностных водах в летне-осеннюю и зимнюю межень на посту в д.Белогорье на территории ХМАО-Югры снижается до величины равной 6,6, что отражает кислую среду. Сокращение таких величин рН в режиме зимней межени указывает на неспособность поверхностных вод р.Обь в границах ХМАО-Югры к самоочищению. Подобное изменение кислотно-щелочного состава поверхностных вод отражает химическое загрязнение.

3.3 Динамика изменения русла р.Обь

Динамика изменения русла р. Обь оценивалась в створах подводных переходов магистральных трубопроводов в 5 км выше пос. Перегребное и в 3 км ниже г.Салехард.

Подводный переход магистрального трубопровода в 5 км выше пос. Перегребное был введен в эксплуатацию в 1973 году. Имеет рабочее давление 5,4 МПа, диаметр 720 мм и толщину стенок 11 мм.

Подводный переход магистрального трубопровода в 3 км ниже г.Салехард был введен в эксплуатацию в 2003 году. Имеет рабочее давление 7,5 МПа, диаметр 720 мм и толщину стенок 11,5 мм.

Строительство ППМТ на этапе промышленного освоения осуществлялось траншейным способом - методом погружения с поверхности воды последовательным наращиванием секций трубопровода. Его особенностью является укладка трубопровода в траншеи (с диаметром 1,3 м без учета крепления для труб), разрабатываемые в русловой части и в пойме.

Об изменении берегов рек под влиянием ППМТ свидетельствует наличие на береговом склоне плохо зарытых траншей, которые заполнены водой. Эти траншеи способствуют увеличению скорости разрушения берегов, что при наложении естественных деформаций берегов даст большой размыв берега (плановые деформации).

Естественный рельеф русла в створах переходов сильно нарушен предположительно траншейной прокладкой трубы, либо неравномерными отсыпками. В связи с этим могут возникать явления неравномерного распределения скоростей воды по профилю реки или даже явления вихревых потоков и воронок, а также «обратного течения».

В створе ППМТ в 5 км выше пос. Перегребное вышеописанный процесс происходит в большей степени в сравнении с ППМТ в 3 км ниже г.Салехард, по причине более раннего начала строительства подводных переходов (конец 60-х начало 70-х гг. 20 в.).

Также в русловой части р.Обь подводные переходы могут оказывать воздействие на скорость переноса и расход взвешенных и влекомых наносов. Так как разработка траншей углубляет русло в месте подводного перехода, то скорости переноса и расход взвешенных и влекомых наносов возрастают.

На состояние рельефа дна р.Обь оказывает воздействие интенсивность и продолжительность основных режимов реки. Наиболее сильное воздействие на рельеф дна оказывает режим весеннего половодья, когда наблюдаются максимальные скорости течения воды в реке и большие объемы воды, которые способствуют интенсивному переформированию рельефа дна. Взвешенные и влекомые наносы перемещаются с большой скоростью и могут отлагаться на отсыпке траншеи, так как она может мешать свободному прохождению взвесей. Максимальный объем взвешенных и влекомых наносов в половодье на посту д.Белогорье составляет 1400-2700 кг/с, на посту г.Салехард –1700-3300 кг/с. Также в период половодья в руле наблюдается большое количество мусора, обломков стволов и ветвей деревьев и осколков льда, которые также способствуют деформациям рельефа дна.

В период летне-осенней межени скорости течения и объемы воды в русле уменьшаются в разы. Воздействие на рельеф дна внешних факторов(мусор, стволы и ветви деревьев, осколки льда) становится меньше. Скорость передвижения и объем взвешенных и влекомых наносов становится ниже по сравнению с половодьем, и приближается к естественным. Максимальный объем взвешенных и влекомых наносов за период летне-осенней межени на посту д.Белогорье составляет 800-1300 кг/с, а на посту г.Салехард – 800-1200 кг/с.

Во время зимней межени скорости течения и объемы воды в реке минимальные. Перенос взвешенных и влекомых наносов практически прекращается и переформирование рельефа дна не происходит. Минимальный расход взвешенных и влекомых наносов изменяется на посту д.Белогорье от 17 до 190 кг/с, на посту г.Салехард от 2 до 74 кг/с.

3.4 Устойчивое водопользование в условиях строительства и эксплуатации подводных переходов магистральных трубопроводов

Для реализации принципа устойчивого водопользования в р.Обь, в той ее части где проложены подводные переходы, необходимо, чтобы объем забираемой водопользователями воды не превышал допустимой нормы забора, соответствовал объему стока самой реки, а вода в реке была бы хорошего качества.

Как показал анализ гидрологических характеристик реки Обь, подводные переходы магистральных трубопроводов не оказывают влияния на количество воды в нижнем течении р.Обь в районе постов д.Белогорье, г.Салехард и в створах подводных переходов в 5 выше пос. Перегребное и в 3 км ниже г.Салехард. Объемы отобранной воды, необходимый для нужд населения и промышленности достаточны для обеспечения устойчивого водопользования.

Качество воды оценивалось по составу солей, общей минерализации и водородному показателю.

Гидрохимические расчеты в периоды 1937-1964 гг., 1964-1984гг. и 1984-2015 г. показали, что качество воды на исследуемых постах в д.Белогорье и г.Салехард ухудшается. Индикаторами химического загрязнения поверхностных вод среди катионов является Mg, а среди анионов - сульфат-ион. Содержание магния и сульфат-ионов в загрязненных водах значительно увеличивается за счет снижения гидрокарбонатов кальция и натрия.

В режиме весеннего половодья на постах д.Белогорье и г.Салехард от первого к третьему этапу в ионно-солевом составе наблюдается уменьшение содержания гидрокарбонатов и увеличение содержания сульфатов и хлоридов. На посту в д.Белогорье в

ионно-солевом составе на втором месте находятся сульфаты, а на посту в г.Салехард на первое место выходят хлориды, но только на первом и втором этапах. Общая минерализация практически не изменяется; вода нейтральная – рН изменяется от 7,0 до 7,37 от 1937 по 2015 года. В реке на посту д.Белогорье присутствуют все соли гидрокарбонатов и сульфатов, хлориды представлены соединениями натрия и магния. На посту г.Салехард гидрокарбонаты представлены всеми солями на I этапе и на II этапе только гидрокарбонатами кальция и магния. Соли сульфатов представлены всеми соединениями. Среди хлоридов появляется хлористый кальций.

В режиме летне-осенней межени на постах д.Белогорье и г.Салехард от первого к третьему этапу в ионно-солевом составе уменьшается содержание гидрокарбонатов и возрастает содержание хлоридов и сульфатов (хлоридов больше). Изменение общей минерализации наблюдается в пределах 0,10-0,13 г/л и уменьшается к 2015 году. На посту д.Белогорье наблюдается тенденция к окислению воды, рН уменьшается с 7,29 до 6,6. На посту г.Салехард рН остается нейтральной (7,2-7,48).

Поведение солей гидрокарбонатов в режиме зимней межени на постах д.Белогорье и г.Салехард аналогично их поведению в режиме половодья. Среди хлоридов на постах д.Белогорье и г.Салехард появляется хлористый кальций.

В режиме зимней межени на постах д.Белогорье и г.Салехард от первого к третьему этапу наблюдается уменьшение общей минерализации с 0,20 до 0,14 г/л в д.Белогорье и с 0,21 до 0,015 г/с в г.Салехард. В ионно-солевом составе на посту д.Белогорье наблюдается уменьшение содержания гидрокарбонатов и увеличение хлоридов и сульфатов (хлоридов больше сульфатов). На посту в г.Салехард наблюдается увеличение содержания гидрокарбонатов, а содержание хлоридов и сульфатов уменьшается от первого к третьему этапу.

Поведение солей гидрокарбонатов в режиме летне-осенней межени на постах д.Белогорье и г.Салехард аналогично их поведению в режимах половодья и зимней межени. Отсутствуют сульфаты и хлориды кальция (выпадает в осадок).

Из вышеописанного видно, что на с 1937 по 2015 года в поверхностных водах р.Обь снижается способность к самоочищению, что в свою очередь негативно отражается на качестве поверхностных вод.

По результату анализа загрязнителей в донных отложениях поверхностных водах превышено содержание цинка, меди и свинца – спутников нефти. Кроме неорганических загрязнителей, поверхностные воды содержат загрязнители органической природы: нефтепродукты, фенолы, которые также обнаружены в донных отложениях.

Все вышеперечисленное отражает тенденцию к ухудшению качества поверхностных вод в р.Обь протекающей по территории ХМАО-Югры и ЯНАО, которое не удовлетворяет нормативам и приводит к нарушению устойчивого водопользования.

Вклад в качество воды вносит поверхностный сток с территории ХМАО-Югры (пост д.Белогорье) и с территории ЯНАО (пост г.Салехард) и сбросы сточных вод. Сами подводные переходы не оказывают влияния на качественный состав поверхностных вод нижнего течения р.Обь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были рассчитаны гидрологические и гидрохимические характеристики р.Обь в период 1937-1964 годы (освоение территории округов), 1964-1984 годы – период поисково-разведочного бурения и 1984-2015 годы – период эксплуатации месторождений углеводородного сырья.

Для оценки гидрологического режима р.Обь были обработаны и рассчитаны данные о максимальных расходах воды весеннего половодья, о минимальных расходах воды зимней межени и расходах воды летне-осенней межени за период 78 лет.

За оцениваемый период, самые максимальные расходы воды по постам д.Белогорье, г.Салехард и в створах подводных переходов магистральных трубопроводов (ППМТ) наблюдались с 1990 по 2015 гг. в период весеннего половодья в створе ППМТ в 5 км ниже пос. Перегребное и составили 56444,6 м³/с. Наименьший расход весеннего половодья наблюдался на посту д.Белогорье с 1964 по 1990 гг. и составлял 36604,6 м³/с.

Наименьший расход зимней межени (ноябрь-апрель), самый продолжительный, по анализируемым постам с 1990 по 2015 гг. на посту г.Салехард и составлял 1686,7 м³/с; максимальный из минимальных расходов зимней межени с 1964 по 1990 гг. в створе ППМТ в 5 км ниже пос. Перегребное, составлял 2497,6 м³/с.

Наименьший расход летне-осенней межени (сентябрь-октябрь) наблюдался в период с 1937 по 1964 гг. на посту д.Белогорье и составлял 1315,81 м³/с. Максимальный из минимальных расходов воды летне-осеннего половодья наблюдался с 1964 по 1994 гг. в створе ППМТ в 3-х км ниже г.Салехард и составлял 7103,2 м³/с.

Гидрографы стока на посту р.Обь-д.Белогорье на 1-м и 2-м рассматриваемых периодах практически повторяют очертания друг друга. Низкая зимняя межень с минимумами в марте, резко переходит в растянутое весеннее половодье. Далее плавно переходит в летне-осеннюю межень, прерываемую дождями, которая также без резких скачков уходит в зимнюю межень. Особенностью этапа с 1984 по 2015 гг. является резкое уменьшение расходов воды от летне-осенней к зимней межени и смещение минимальных значений расходов воды зимней межени, с апреля на 1-м и 2-м этапах на декабрь и февраль на 3-м этапе.

На протяжении всех этапов (с 1937 по 2015 гг.) наблюдается уменьшение расходов воды на пике половодья, с 26416 м³/с на 1-м этапе до 22229 м³/с на 3-м этапе. Также наблюдается уменьшение летне-осенней межени, с 8391 м³/с на 1-м этапе до 6550 м³/с на 3-м этапе.

Особенностью гидрографов стока на посту г.Салехард по рассматриваемым этапам является более растянутый пик половодья на 3-м этапе, по сравнению со 2-м этапом и отсутствие дождевых пиков в летне-осенней межени на 2-м этапе.

С I по III этапы наблюдается уменьшение максимальных расходов воды на пике весеннего половодья (с 32500 м³/с до 29586 м³/с). Также наблюдается увеличение расходов воды зимней межени с 3250 м³/с на 2-м этапе до 4109 м³/с на 3-м этапе.

Были проанализированы данные об ионно-солевом составе воды нижнего течения р.Обь в количестве 700 анализов: составлены формулы Курлова, по которым рассчитывался состав конкретных солей.

Анализ формул Курлова показал, что на постах р.Обь д. Белогорье и г.Салехард к III этапу уменьшается содержание гидрокарбонатов, возрастает содержание хлоридов и сульфатов. Также прослеживается понижение рН: с 7,13 до 6,85 на посту р.Обь-д.Белогорье и с 7,04 до 6,96 на посту р.Обь-г.Салехард. В общей минерализации не наблюдается ощутимых колебаний.

На посту д.Белогорье к 2015 году во все режимы реки уменьшается содержание гидрокарбонатов, возрастает содержание сульфатов и хлоридов.

На посту г.Салехард в режим зимней межени возрастает количество гидрокарбонатов от I к III этапу, уменьшается содержание сульфатов и хлоридов. В режим половодья и летне-осенней межени от I к III этапу, количество гидрокарбонатов уменьшается, а содержание хлоридов и сульфатов растёт.

Анализ солевого состава поверхностных вод нижнего течения р.Обь показал, что при приближении к 2015 году в воде возрастет содержание солей сульфатов и уменьшается содержание гидрокарбонатов.

Наблюдается превышение ПДК в несколько раз (от 2 до 7 раз) для отдельных микроэлементов: органических (нефтепродукты и фенолы) и неорганических (соли меди и цинка) установленных в пробах воды и донных отложений, отобранных в период с 2010 по 2015 года. В этот же период времени рН в поверхностных водах в летне-осеннюю и зимнюю межень на посту в д.Белогорье на территории ХМАО-Югры снижается до величины равной 6,6, что отражает кислую среду. Сокращение таких величин рН в режиме зимней межени указывает на неспособность поверхностных вод р.Обь в границах ХМАО-Югры к самоочищению. Подобное изменение кислотно-щелочного состава поверхностных вод отражает химическое загрязнение.

Траншеи, в которых проложены подводные переходы, способствуют увеличению скорости разрушения берегов, что при наложении естественных деформаций берегов дает большой размыв берега (плановые деформации).

Естественный рельеф русла в створах переходов сильно нарушен предположительно траншейной прокладкой трубы, либо неравномерными отсыпками. В связи с этим могут возникать явления неравномерного распределения скоростей воды по профилю реки или даже явления вихревых потоков и воронок, а также «обратного течения».

Как показал анализ гидрологических характеристик реки Обь, подводные переходы магистральных трубопроводов не оказывают влияния на количество воды в нижнем течении р.Обь в районе постов д.Белогорье, г.Салехард и в створах подводных переходов в 5 выше пос. Перегребное и в 3 км ниже г.Салехард. Объемы отобранной воды, необходимый для нужд населения и промышленности достаточны для обеспечения устойчивого водопользования.

Вклад в качество воды вносит поверхностный сток с территории ХМАО-Югры (пост д.Белогорье) и с территории ЯНАО (пост г.Салехард) и сбросы сточных вод. Сами подводные переходы не оказывают влияния на качественный состав поверхностных вод нижнего течения р.Обь.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик».
- 2) Атлас Тюменской области. Москва-Тюмень. ГУГК, 1971.
- 3) Атлас Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на компакт-диске «Том II. Природа. Экология». Ханты-Мансийск – Москва – Новосибирск, 2005 г.
- 4) Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. – Изд-во ФГУП «Омская картографическая фабрика», 2004.
- 5) Бакулин В.В., Козин В.В. География Тюменской области. Сред. - Урал. кн. изд-во, 1996. - 240с.
- 6) Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим. Под редакцией К.Е. Иванова, С.М.Новикова. Гидрометеоиздат, Л.: 1976г.
- 7) Воскресенский К.С. Современные рельефообразующие процессы на равнинах Севера России // Науч. Ред. И предисловие проф. Ю.Г. Симонова. – М.: Изд-во Географического факультета МГУ, 2001. – 262 с.
- 8) Гашев С.Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2000. 220 с.
- 9) Гвоздецкий Н. А. Физико-географическое районирование Тюменской области, МГУ 1973г.
- 10) Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. -М: Высшая школа,1988.
- 11) Государственный водный кадастр. Гидрологический ежегодник. 1936-1937 г. Том 6. Выпуск 0-9. Бассейн Карского моря (западная часть). – Новосибирск.1949 г.
- 12) Государственный водный кадастр. Гидрологический ежегодник. 1938-1939 г. Том 6. Выпуск 0-9. Бассейн Карского моря (западная часть). – Новосибирск.1949 г.
- 13) Государственный водный кадастр. Гидрологический ежегодник. 1940 г. Том 6. Выпуск 0-9. Бассейн Карского моря (западная часть). – Новосибирск.1949 г.
- 14) Государственный водный кадастр. Гидрологический ежегодник. 1941 г. Том 6. Выпуск 0-9. Бассейн Карского моря (западная часть). – Новосибирск.1949 г.
- 15) Государственный водный кадастр. Гидрологический ежегодник. 1942 г. Том 6. Выпуск 0-9. Бассейн Карского моря (западная часть). – Новосибирск.1949 г.
- 16) Государственный водный кадастр. Гидрологический ежегодник. 1943 г. Том 6. Выпуск 0-9. Бассейн Карского моря (западная часть). – Новосибирск.1949 г.

- 51) Государственный водный кадастр. Гидрологический ежегодник. 1979 г. Том 6. Выпуск 0-9. Река Обь и ее бассейн до устья р. Иртыш. – Новосибирск.1983 г.
- 52) Государственный водный кадастр. Гидрологический ежегодник. 1980 г. Том 6. Выпуск 0-9. Река Обь и ее бассейн до устья р. Иртыш. – Новосибирск.1984 г.
- 53) Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 1. Выпуск 10. Бассейны Оби (без бассейна Иртыша), Надыма, Пура, Таза. – Ленинград: Гидрометеиздат,1984г.
- 54) Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2015 г. Ханты-Мансийск, 2016 г.
- 55) Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2015 г. Салехард, 2016 г.
- 56) Забела К.А., Красков В.А., Москвич В.М. Сощенко А.Е. Безопасность пресечений трубопроводами водных преград; Под общ. ред. К.А.Забела. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2001. 195 с.:ил.
- 57) Закисление вод: уязвимость и критические нагрузки [Текст] / Т. И. Моисеенко, Н. А. Гашкина, М. И. Дину; Ин-т геохимии и аналит. химии им. В. И. Вернадского Рос. акад наук (ГЕОХИ РАН). - М.: URSS, 2017. - 393 с
- 58) Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н.Н. и др Растительный покров Западно-Сибирской равнины. — Новосибирск: Наука, 1985.
- 59) Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск, «Наука», 1990г.
- 60) Классификация и диагностика почв СССР. М.: «Колос», 1977. 224с.
- 61) Классификация почв России, М.: Почв. Ин-т им. Докучаева, 1997, 235с.
- 62) Козин В.В. Ландшафтный анализ в решении проблем освоения нефтегазоносных регионов/Автореферат дисс. докт. геогр. наук. Иркутск, 1993. -44с.
- 63) Козин В.В. Рельеф моренный и альпийский //Энциклопедия Югория: Т.3. – Ханты-Мансийск, 2000. – с. 27.
- 64) Кузин И.Л., Черепанов Ю.П. и др. Геоморфология Тюменской области. Отчет по теме: «Геоморфологическая карта Тюменской области масштаба 1:1500000». ТГФ «Главтюменьгеологии», 1969.
- 65) Лезин В.А. Реки и озера Тюменской области. Издательство: Тюмень: Пеликан, 1995. 300с.
- 66) Мекаев Ю.А. Зоогеографические комплексы Евразии. Л.: Наука, 1987. 126 с.
- 67) Научно-прикладной справочник по климату. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6, Выпуск 17. Тюменская и Омская области. - Санкт-Петербург. 1998г.

- 68) Растительный покров Западно-Сибирской равнины / Ильина И. С., Лапшина Е.И. и др. - Новосибирск: Наука, 1985. - 251 с.
- 69) Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 15. Алтай и Западная Сибирь. Выпуск 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь, - Ленинград, Гидрометеиздат, 1973г.
- 70) Смолоногов Е. П., Вегерин А. М., Колесников Б. П. Лесорастительное районирование Тюменской области. — В кн.: Ботанические исследования на Урале. Вып. 5. Свердловск, 1970, с. 34—57.
- 71) Старков В.Д., Тюлькова Л.А. Геологическая история и минеральные богатства Тюменской земли. - Тюмень: ИПП "Тюмень". 1996. – 192 с.