



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему Состояние окружающей природной среды нефтегазоконденсатного месторождения Тазовского района Тюменской области

Исполнитель _____ Лебедева Елена Андреевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель _____ кандидат геолого-минералогических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

_____ Корвет Надежда Григорьевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

_____ 
(подпись)

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

_____ Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«__» «_____» 2023 г.

Санкт-Петербург

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Физико-географическая характеристика исследуемого района	6
1.1 Сведения об объекте	6
1.2 Климатическая характеристика	7
1.3 Рельеф территории	10
1.4 Геологическое строение территории.....	11
1.5 Гидрогеологические и гидрологические условия	13
1.6 Почвенные условия	15
2. Основные виды хозяйственной деятельности Тазовского района Тюменской области и ее влияние на окружающую среду.....	18
2.1 Хозяйственное использование территории.....	18
2.2 Состояние окружающей среды на территории.....	21
2.2.1 Загрязнение атмосферного воздуха	21
2.2.2 Загрязнение поверхностных вод и донных отложений	22
2.2.3 Загрязнение почвы.....	25
2.2.4 Радиационное загрязнение территории	26
3. Оценка воздействия проектируемого объекта на основные компоненты окружающей среды нефтегазоконденсатного месторождения	29
3.1 Атмосферный воздух	29
3.2 Поверхностные и подземные воды	31
3.3 Почвенно-растительный покров и недра.....	33
3.4 Животный мир.....	36
3.5 Отходы производства и потребления	38
3.6 Физические факторы воздействия.....	40
3.7 Социально-экономические условия	41
4. Мероприятия по охране окружающей среды нефтегазоконденсатного месторождения	42
4.1 Мероприятия по охране основных компонентов окружающей среды нефтегазоконденсатного месторождения.....	42

4.2 Оценка взаимодействия и работы сооружений с многолетнемерзлыми породами на нефтегазоконденсатном месторождении	44
Заключение	49
Список использованной литературы.....	52
Приложение А	54
Приложение В.....	55
Приложение С.....	57

Введение

В своих истоках человечество стремилось к использованию энергии. Она была необходима для выживания и являлась основой существования общества. Люди пытались сохранить ее и направить на реализацию хозяйственной деятельности.

На протяжении многих веков, человечество использовало только химическую энергию, получаемую из пищи, конечным результатом которой, была механическая работа мышц. В процессе эволюции, люди стали создавать инструменты и орудия труда, которые не накладывали на них физические ограничения их собственного тела. Цивилизация разваливалась и человечество стало использовать силы домашних животных и природных компонентов. Начали появляться водяные мельницы, работающие на энергии водяного потока и паровые двигатели, осуществлявшие свою деятельность на силе пара.

В настоящее время основными энергоносителями являются: нефть, природный газ и уголь. Тепловые электростанции, работающие на горючих ископаемых, вырабатывают 64,25% всей электроэнергии, произведённой на территории России. Добыча основных энергоносителей осуществляется в местах скопления углеводородов, попутно происходит выделение конденсата, используемого как сырье для переработки.

Добыча горючих полезных ископаемых является актуальной задачей на данный момент, так как именно они обеспечивают работу ТЭС и основную выработку электроэнергии.

Для обеспечения запланированных объемов добычи нефти, газа и конденсата, крупнейшему месторождению, открытому на территории Гыданского полуострова, требуется проведение строительных работ. В период строительства и последующей эксплуатации объектов обустройства Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения, природная среда Тазовского района Тюменской области будет испытываться негативное воздействие от хозяйственной деятельности.

Исходя из всего вышеперечисленного, основной целью работы является оценка экологических последствий намечаемой хозяйственной деятельности для предотвращения или смягчения воздействия этой деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

1. Оценка состояния окружающей среды до освоения месторождения;
2. Анализ воздействия проектируемых объектов на основные компоненты окружающей среды;
3. Разработка мероприятий по охране окружающей среды нефтегазоконденсатного месторождения;
4. Расчёт степени влияния многолетнемерзлых пород на сооружения

1. Физико-географическая характеристика исследуемого района

1.1 Сведения об объекте

В административном отношении, рассматриваемая территория находится в Тазовском районе Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области. Участок располагается в 430,8 км от поселка Тазовский, который является районным центром. Территория муниципального образования имеет непосредственную близость к морю.



Рисунок 1.1 – Обзорная схема работ

Тазовский район является составной частью Ямало-Ненецкого автономного округа и крупнейшим по площади районом Тюменской области. Расположен на прибрежной территории Гыданского полуострова и на южной части Тазовского полуострова. Имеет протяженность – 740 км с севера на юг и

300 км с запада на восток. Общая площадь территории составляет 175 343,8 км². Большая часть Тазовского района находится за полярным кругом[3].

Ближайшим населенным пунктом является вахтовый поселок Сабетта, который находится в 66 км на северо-запад. В 69 км на юг располагается село Тадебя-Яха, а в 155 км на восток – село Гыда.

Территория Тазовского района Тюменской области представляет собой естественный резерватор, что обусловлено местоположением района. Присутствует редкая форма природопользования, которая основана на классических формах хозяйственной деятельности коренного населения.

Развитие района, в большей степени, определено удаленностью основных транспортных магистралей, близость холодного Карского моря, сложными природными условиями и наличием особо охраняемых природных территорий.

Связь Тазовского района с другими городами Ямало-Ненецкого автономного округа происходит за счет автомобильного, железнодорожного, воздушного и речного транспорта.

1.2 Климатическая характеристика

Тазовский район Тюменской области находится в умеренном климатическом поясе. Климат территории резко континентальный. Для него свойственны суровая, морозная зима, температура доходит до -53°C, короткое и холодное лето, в среднем температура поднимается до 8°C, непродолжительные переходные периоды. С Атлантики на территорию Тазовского района попадают циклоны, для которых характерны обильные осадки и сильные ветра. Они оказывают смягчающее действие на климат района, но он остается весьма суровым. Безморозный период составляет около 80 дней в году, но возможно и полное его отсутствие.

Климатические условия определены неоднородным поступлением солнечной радиации на протяжении всего года и близким расположением Карского моря. Величина суммарной солнечной радиации варьируется от 60 до

65 ккал/см². Солнечное сияние, на территории Тазовского района наблюдается 1500-1650 ч/год.

Равнинная территория, на которой располагается Тазовский район, подвергается сильному воздействию внешних факторов, что оказывает резкое колебание температуры от месяца к месяцу. Средняя годовая температура воздуха составляет -9,6 °С.

На территории Тазовского района самым теплым месяцем в году является июль, среднемесячная температура составляет 7,4°С. Самым холодным является февраль с среднемесячной температурой -18,2°С.

Наиболее дождливыми периодами являются летние месяцы. В эти месяцы количество дождливых дней варьирует от 10 до 15. На зимний период приходится только 15-20% осадков. Годовая сумма осадков 225,5 мм. Максимальное суточное количество осадков – 50 мм. Половина всех осадков выпадает в виде твердой фазы. Территория района относится к зоне избыточного увлажнения, о чем свидетельствует большое количество озер и болот.

На территории муниципального образования среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 85%. Наибольшие значения данного показателя наблюдаются в июне и сентябре. Среднемесячная относительная влажность воздуха в теплый период – 87%, в холодный период – 79%.

Среднегодовая величина парциального давления пара составляет 4,3 гПа. Максимальные значения наблюдаются в августе и составляют 11,7 гПа, наименьшие в январе – 1 гПа[4].

Снежный покров на территории Тазовского района образуется в конце октября – начале ноября, а разрушается и сходит в первой половине декабря. Длина период со снежным покровом составляет 220-240 дней. Высота снежного покрова достигает 80 см.

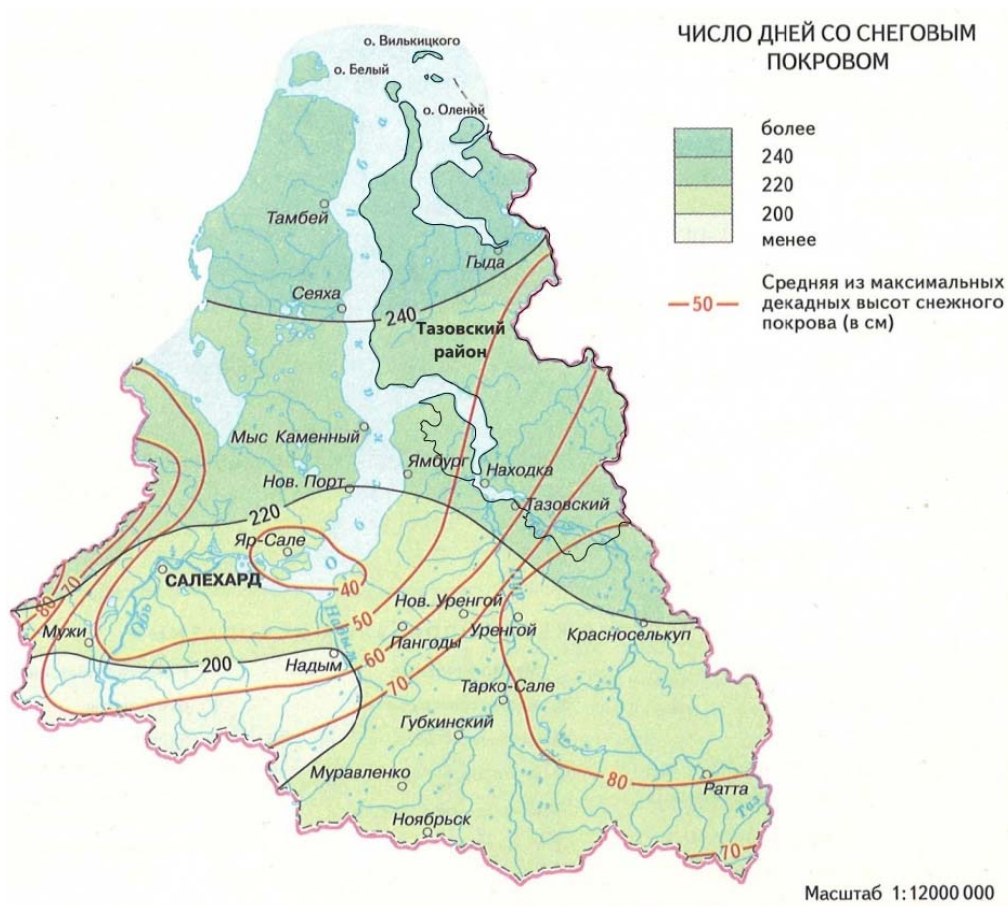


Рисунок 1.2 – Снеговой покров Ямало-Ненецкого автономного округа[1]

В зимний период господствуют юго-восточные ветры. Скорости достигают 5,9 – 6,6 м/с. В летний период наиболее частыми являются северные ветры, скорости которых составляют 5,4 – 6,0 м/с.

В теплый период суточный ход скорости ветра становится особенно выраженным. Наибольшие изменения наблюдаются днем, наименьшие преобладают вечером и ночью.

На территории района около 80 дней в году преобладают метелевые ветра.

Они возникают, когда скорости ветра достигают 7 – 16 м/сек. Метели начинаются в середине октября и заканчиваются в начале мая. Их преобладающее направление – южное и юго-восточное. Продолжительность метелей в среднем составляет 760 часов. Максимальная зафиксированная продолжительность – 950 часов. Величина снегопереноса при метелевых ветрах – 367 м³/пог.м.

В течении всего года на территории Тазовского района образуются туманы. Они преобладают в теплый период и достаточно редко в холодный. Наибольшее количество туманов приходится на летние месяцы, максимум наблюдается в июле. Такие туманы происходят за счет горизонтального переноса воздуха от кромки льдов к берегам моря. Продолжительность данного явления варьирует от 120 до 227 часов. Наблюдаются туманы примерно 40 дней в году.

Грозовые явления на рассматриваемой территории развиты крайне слабо и преобладают в летние месяцы. Количество дней в году, когда наблюдается данное явление, незначительно и в среднем соответствует 0,75 дня[4].

С начала сентября по конец января и с начала апреля по конец июня на территории Тазовского района Тюменской области распространены гололедные явления. Наибольшее количество дней с гололедом – 10. Средняя продолжительность данного явления – 10 часов. Территория района не является опасной в отношении гололедных явлений.

1.3 Рельеф территории

Преобладающим элементов рельефа Тюменской области являются равнины. Местность сильно расчленена большим количеством рек Гыданской, Обской и Тазовской губ. Глубина расчленения для террас составляет 5-15 м, для морских равнин – 20-55 м. Тазовский район находится на Гыданском и Тазовском полуостровах, которые располагаются на Западно-Сибирской равнине.

Рельеф Гыданского полуострова представлен пологоволнистой морской равниной. Протяженность полуострова примерно 400 км в длину. В северной части преобладают плоские, в некоторых местах всхолмленные равнины. Их высота варьируется от 70 до 80 м. В средней части Гыданского полуострова рельеф сменяется холмистым с многочисленными долинами. Данная территория является сильно расчлененной. Юго-западная и юго-восточная

части представлены низменными равнинами, которые незначительно заболочены. Долины рек, которые располагаются в низовьях, являются относительно разработанными. Территория богата старичными озерами и древними валами.

Поверхность Тазовского полуострова является плоской сильно заболоченной равниной с абсолютной высотой 120 м. Длина полуострова – 220 км, омывается водами Обской и Тазовской губ. Территория имеет небольшой наклон и является сильно заболоченной. В западной части полуострова берег крутой и обрывистый, в восточной низменный.

По территории Тазовского полуострова протекает река Таз. Особенность бассейна этой реки является большое количество болот и небольших озер. Долина реки занимает весьма большую площадь и относится к числу хорошо разработанных.

Долины рек Нейтояха и Салпадаяха являются самими крупными на территории Тазовского района. Они имеют длину 7 км и 2 км, соответственно. Характеризуются большим количеством старичных озер и наличием русловых гряд.

1.4 Геологическое строение территории

Тазовский район располагается в пределах Западносибирской плиты, северная часть которой представлена в наибольшей степени древними отложениями палеозоя.

В основании осадочного чехла преобладает триасовый комплекс, который представлен глинистыми породами. Мощность составляет 2000-3000 м.

Выше залегают переслаивающиеся песчаники и аргиллиты, которые обогащены углистым детритом. Они относятся к озерно-аллювиальным и прибрежно-морским фациям. Мощность составляет 2000 м.

Меловые отложения перекрывают собой верхнеюрские отложения и находятся выше по разрезу. Они представлены аргиллитами с прослоями

песчаников.

Осадками палеогена представлены Кайнозойские отложения. Они представлены глинами и глауконит-кварцевыми песками. Кайнозойские отложения перекрывают четвертичные осадки. Мощность составляет 200-400м.

На размытой поверхности палеогена и верхнего мела залегают песчано-глинистые породы, которые завершают разрез осадочного чехла.

Тазовский район находится на севере Ямало-Тазовской мегасинеклизы. В тектоническом отношении территория приурочена к Среднеямальской антеклизе. На территории антеклизы на полуострове Ямал располагается Южно-Тамбейское поднятие, на Гыданском полуострове – Пэкседное[3].

Гыданский полуостров характерен наличием многолетнемерзлых пород и низкими показателями их температур. Значения температур варьируются от -7 до -9°C на севере района и от -1 до -5°C на юге. Для мерзлых пород характерно сплошное распространение, только под акваториями их целостность нарушается.

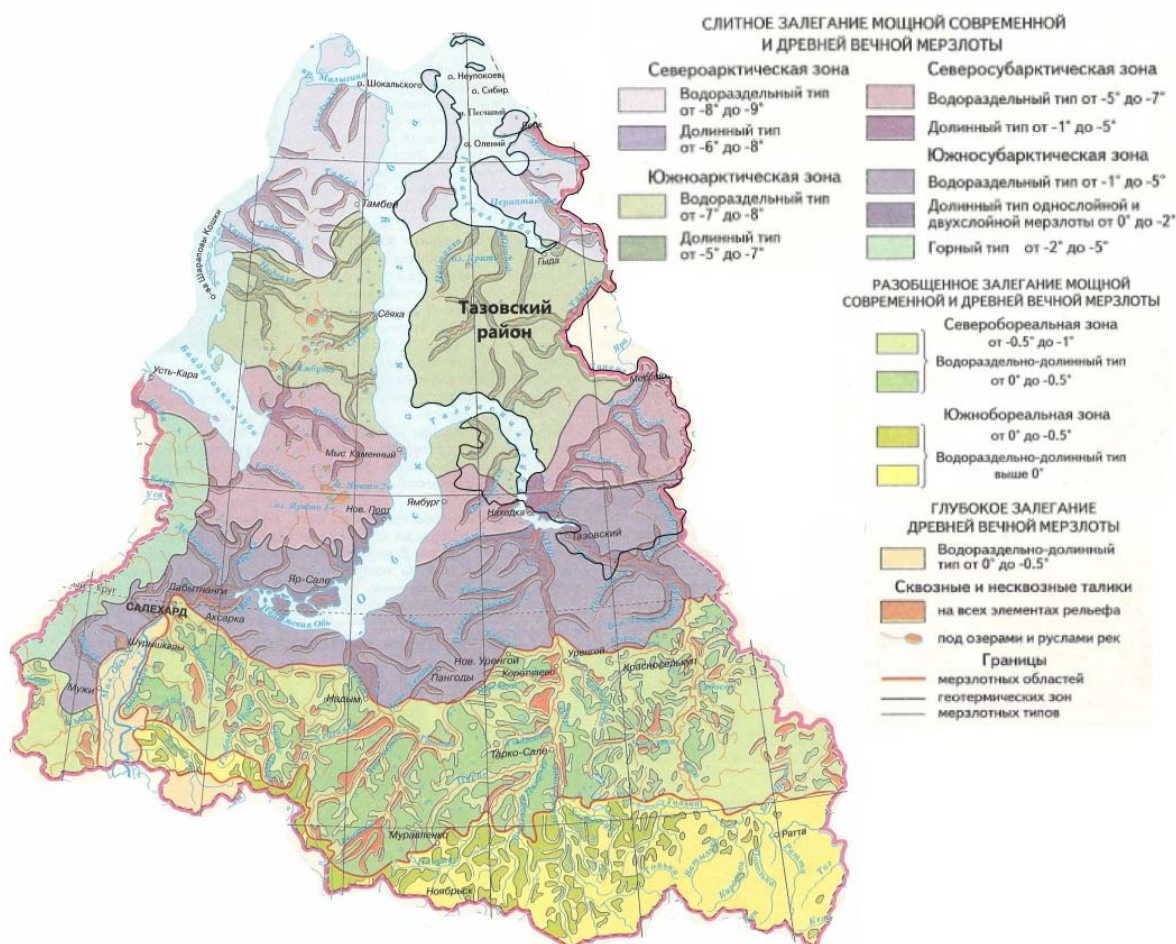


Рисунок 1.2 – Многолетняя мерзлота Ямало-Ненецкого автономного округа[1]

На Территории Тазовского района главным геокриологическим фактором является низкая температура атмосферного воздуха. Снежный покров, который преобладает на данной территории примерно 230 дней в году, и условия его формирования, такие как скорость ветров в зимний период и рельеф, оказывают ключевое воздействие на температурный режим грунтов района.

На территории выбранного района наблюдаются экзогенные процессы, которые оказывают негативное воздействие. К таким относятся: эоловые, термоэрозионные и термокарстовые процессы.

1.5 Гидрогеологические и гидрологические условия

Верхний гидрогеологический комплекс территории Тазовского района Тюменской области представлен практически повсеместным распространением многолетних толщ, которые имеют низкую температуру. Из-за небольшой степени дренированности района, поверхность данной местности является заболоченной. На всей территории имеются озерные впадины, которые имеют разнообразный генезис.

Подземные воды сконцентрированы преимущественно в сезонноталом слое. Некоторая часть вод располагается в таликах, которые находятся под руслами рек. Питание сезонноталого слоя происходит за счет таяния подземных льдов и попадания атмосферных осадков. Запасы пресных подземных вод очень ограничены.

Мощность водоносного горизонта – 0,2-0,9 м. В летний период, из-за оттаивания грунтов, он непрерывно увеличивается, с наступлением заморозков – уменьшается. Горизонт является безнапорным. Его питание осуществляется за счет проникновения атмосферных осадков, разгрузка происходит в ближайшие реки, озера, болота[3].

Гидрографическая сеть Тазовского района представлена реками, озерами,

болотами и принадлежит бассейну Карского моря. Густота речной сети – 1,32 км/км². Реки являются равнинными, мелководными, берега рек достаточно низкие – 0,3 м, в большинстве случаев зарастающие.

Русла рек, которые находятся на территории района, являются извилистыми и свободно меандрирующими. Они состоят из супесей и пылеватых песков. Поймы, преимущественно, двусторонние, имеют большое количество стариц и озер.

Самой крупной, на территории Тазовского района, является река Юрибей. Ее длина составляет 480 км, площадь бассейна – 9750 км². Река берет свое начало в месте слияния рек Левый Юрибей и Правый Юрибей, впадает в Байдарацкую губу. В бассейне реки находится большое количество озер. Питание происходит за счет таяния снега. Река покрыта льдом с конца сентября по начало июня. В долине реки наблюдаются мерзлотные процессы и сезонное перемешивание переувлажнённого грунта.

Характерной особенностью рек, расположенных на исследуемой территории, является преобладание поверхностного стока и практически полное отсутствие подземного. Преобладание низких температур способствует накоплению атмосферных осадков в виде снежного покрова. Вследствие этого большая часть рек территории Тазовского района имеет снеговое питание. В годовом стоке доля снежного питания – 75%.

Реки характеризуются высоким весенним половодьем и низкой зимней меженью. В теплый период зачастую проходят дождевые паводки, не достигающие уровни весеннего половодья.

На территории Тазовского района насчитывается около 55 тысяч озер. Самым большим озером является озеро Ямбуто, самым глубоким – озеро Хучето. Площади их водных зеркал составляют 150 км² и 42 км², соответственно. Питание озер, преимущественно, осуществляется за счет талых вод, реже за счет дождевых.

Озерные котловины преимущественно остаточного-морского происхождения, реже встречаются термокарстовые. Диаметр озер не

превышает 140-200 м. Большинство озер мелководны и в зимний период промерзают до дна. Полное освобождение вод ото льда происходит во второй половине июня. Водоемы, находящиеся в долинах рек, в основном имеют эрозионное происхождение, водоёмы на междуречьях – термокарстовое. Большая часть озер соединены друг с другом извилистыми речками.

Территории Тазовского района характеризуются большим количеством болот. Они занимают около 35% всех территорий района. Преобладающим типом болот являются плоскобугристые. Большая степень заболоченности объясняется наличием равнинного рельефа и преобладанием осадков над испарением. На надпойменных террасах преобладают плоскобугристые болота со сфагново-кустарниковыми буграми. Наличие бугров связано с процессами пучения переувлажнены грунтов при их замерзании. Высота бугров варьируется от 35 до 50 см. Вершины бугров плоские, поверхность мелкокочковатая. На них присутствует торф, его глубина – 20-25 см.

Водотокам, находящимся на территории района, свойственны: слабая врезанность, медленное течение, сильная извилистость и небольшой уклон продольного профиля.

Существование на данной территории многолетней мерзлоты определяет наличие на территории района плановых деформаций и перегруженности рек наносами. Значительные преобразования в руслах рек возникают из-за термоэрозионного воздействия речных вод. Для этих мест характерны зыбучие пески, которые могут нанести ущерб людям, животным и технике.

1.6 Почвенные условия

На территории Тазовского района Тюменской области почвы формируются под действием следующих факторов: недостаточного количества кислорода и застойного режима увлажнения.

По физико-географическому районированию, территории района являются частью провинции северных тундр. Они относятся к субарктической

тундровой области с тундрово-глеевыми и тундрово-болотными почвами. По почвенно-географическому районированию территории района являются зоной тундрово-глеевых почв, подбуров Субарктики, фации очень холодных мерзлотных почв и Ямало-Гыданской провинции с тундрово-болотными интразональными почвами.

Существенное влияние оказывает дефицит тепла на территории Тазовского района. Недостаточность положительных температур выражается в низкой биологической продуктивности, замедленном биологическом круговороте веществ, ненасыщенности почв основаниями и низкой скорости гумификации и минерализации.

В формирования свойств почв, располагающихся на территории муниципального образования, наибольшее влияние оказывают следующие процессы:

- криогенез – представлен динамическими напряжениями и деформациями с аккумуляцией химических элементов;
- оглеение – представлено рядом окислительно-восстановительных явлений и изменением состояния почвенной массы;
- накапливание и преобразование органического вещества – торфонакопление, гумусообразование, перемещение и закрепление гумусовых веществ;
- оподзоливание.

На территории района присутствуют следующие типы почв: перегнойно-глеевые, перегнойно-глеевые иллювиально-гумусовые, торфянисто-глеевые, торфяно-болотные, торфяно-болотные деградированные и пойменные[3].

Почвенному комплексу Тазовского района свойственна комплексность с преобладанием торфяных почв. Мощность плодородного слоя составляет 5 см. Верхние горизонты района являются кислым, дают реакцию на водорастворимое двухвалентное железо. Значения $pH_{\text{сол}}$ органоминеральных горизонтов варьируется от 4,5 до 5 единиц.

На территории Тазовского района Тюменской области распространены

денудационные обнажения, имеющие различное происхождение: эрозионное, нивальное, абразионное, дефляционное, техногенное.

Большим количеством локальных участков антропогенного изменения почв характеризуются территории исследуемого района. Образование таких мест связано с путями миграции и расположением стоянок оленеводов. Почвам территории характерны: деградация органогенных горизонтов, перемешивание и уплотнение.

Спецификой почв на территории района является невысокая степень разлаженности органического вещества, несущественная выраженность дифференциации минеральной части профиля и наибольшее оглеение в надмерзлотных горизонтах.

2. Основные виды хозяйственной деятельности Тазовского района Тюменской области и ее влияние на окружающую среду

2.1 Хозяйственное использование территории

Тазовский район Тюменской области имеет ряд отличительных черт. К ним относятся: суровый климат, удаленность от населенных пунктов и транспортных магистралей, низкая плотность населения. Уровень развития инфраструктуры в районе крайне низкий, большинство дорог не имеют дорожного покрытия.

На рисунке 2.1 представлен перечень земель, входящих в состав земельного фонда Ямало-Ненецкого автономного округа.

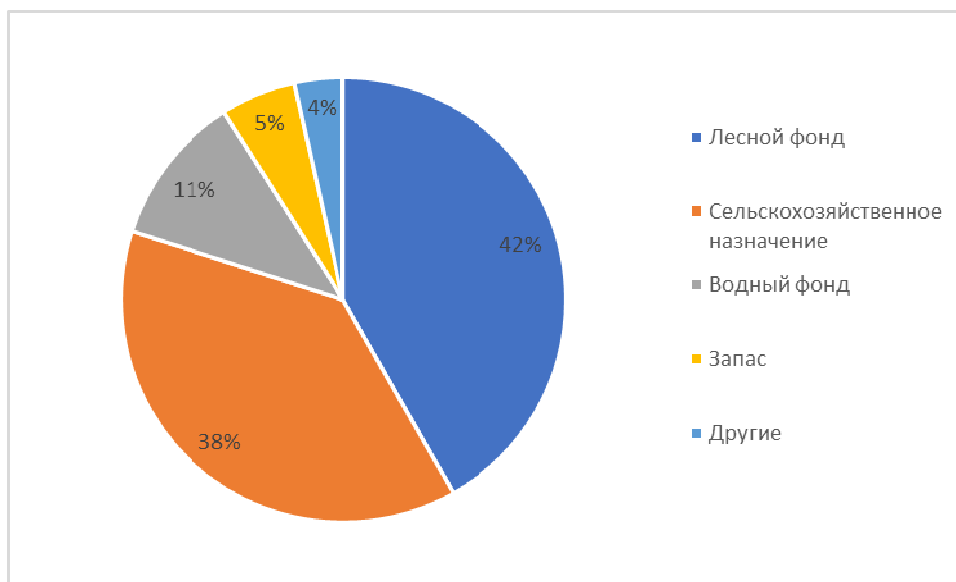


Рисунок 2.1 – Диаграмма земельного фонда Ямало-Ненецкого автономного округа

Территория Тазовского района богата предприятиями нефтегазового комплекса. К ним относятся: «Лукойл-Западная Сибирь», «Мессояханефтегаз», «НОВАТЭК», «Норильскгазпром», «Тюменнефтегаз», «Роснефть», «Ямал-нефтегаздобыча» и многие другие[6].

Добыча газа и конденсата в районе производится из трех наиболее крупных месторождений – Тазовского нефтегазоконденсатного месторождения,

Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения и Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения. Они дают около 97 % добычи конденсата и 92% добычи газа.

Иные виды промышленных производств на территории Тазовского района Тюменской области развиты крайне слабо. В связи с этим на территорию муниципального образования завозят изделия химической промышленности, строительные материалы, горюче-смазочные материалы, детали и запчасти для автомобилей.

Численность населения на территории Тазовского района по состоянию на 1 января 2022 года – 17 779 человек. Среднемесячная заработная плата составляет 35 527 рублей. Количество субъектов малого и среднего предпринимательства по состоянию на 1 января 2022 года – 578.

На территории муниципального образования осуществляют свою деятельность 21 образовательная организация. Из них средних общеобразовательных школ – 5, школ-интернатов – 3, организаций дошкольного образования – 10, организаций дополнительного образования – 2.

Количество учащихся начальных и старших классов по состоянию на 1 января 2022 года составляет 3510 человек. Количество детей, посещающих детские сады, составляет 1050 человек.

В Тазовском районе осуществляют свою деятельность семь предприятий агропромышленного комплекса. Они имеют различные формы собственности. К агропромышленному комплексу относятся промысловая охота, оленеводство, добыча рыбы, переработка и реализация рыбной продукции, производство меховых изделий (народный промысел)[3].

Основными охотничье-промысловыми видами животных на территории муниципального образования являются: белка, песец, россомаха, лисица, горностай, северный олень, глухарь, лось, белая куропатка, заяц-беляк, соболь, куница. Местами скопления животных являются озера, русла крупных и реже средних рек.

На территории муниципального образования основным видом добычи

является песец. Стоимость его шкуры варьируется от 1 тысячи до 2 тысяч рублей. На одного охотника приходится порядка 2-10 животных. Добытую пушнину продают или используют для пошива шапок, воротников и других видов национальной одежды.

Оленеводство на территории Тазовского района имеет сильное развитие, так как является одной из самых важных отраслей экономики района. Большое распространение особей данного вида объясняется наличием ягеля, который они употребляют в пищу. Всего на территории района насчитывается около 170 тыс. оленей. Реализация оленеводческой продукции приносит основную часть доходов местного населения. Они продают оленьё мясо, рога и шкуры.

На территории Тазовского района проживают около 50-70 семей-кочевников. Большинство из них не имеют привязки к конкретным локализованным участкам. Расположение стоянок изменяется в зависимости от местонахождения оленьих стад.

Рыболовство является еще одним традиционным занятием местного населения. Оно осуществляется преимущественно при помощи сетей из акватории Обской и Тазовской губ. Основными видами рыб, которые добываются на территории района, являются Пелядь, Омуль и Хариус. Всего в бассейнах Обской и Тазовской губ насчитывают около 32 видов рыб, только 26 из них являются промысловыми. Положительное влияние на размножение многих видов рыб оказывает большое количество кормов в озерах и поймах рек. Одними из важных рыболовных участков считаются озеро Халя-то, два озера Лек-лемпто, река Нейтаяха.

Собирательство различных видов ягод так же является одним из традиционных занятий ненецкого населения. Коммерческого значения данный вид деятельности не имел. Морошку и голубику, произрастающие на данной территории, употребляют в пищу. Грибы, находящиеся в районе, местное население предпочитает не использовать в качестве еды.

2.2 Состояние окружающей среды на территории

2.2.1 Загрязнение атмосферного воздуха

В Тазовском районе Тюменской области фоновую концентрацию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе составляют следующие вещества: оксид углерода – 1,7 мг/м³, оксид азота – 0,037 мг/м³, диоксид серы – 0,019 мг/м³, диоксид азота – 0,055 мг/м³, взвешенные вещества – 0,189 мг/м³, бензапирен – 0,0000014 мг/м³.

На основании РД 52.04.186-89 комплексный индекс загрязнения атмосферы составил менее 4, что является низкой степенью загрязнения атмосферного воздуха[8]. Умеренным является потенциал загрязнения атмосферы.

Территория муниципального образования имеет ряд весомых экологических характеристик. К ним относятся:

- скорость ветра, наблюдаемая на данной территории, составляет 15 м/с;
- коэффициент температурной стратификации равен 180;
- коэффициент рельефа местности, влияющий на условия рассеивания загрязнителей в атмосфере, соответствует 1.

Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят стационарные и передвижные источники. К ним относятся организации, добывающие нефть, газ и конденсат, объекты жилищно-коммунального хозяйства, личный и общественный транспорт.

На территории Тазовского района Тюменской области за 2022 год было выброшено 422,23 тыс. т. загрязняющих веществ. В общую массу загрязнителей входят следующие элементы:

- оксид серы – 0,015 тыс. тонн;
- диоксид азота – 2,38 тыс. тонн;
- летучие органические соединения – 406,9 тыс. тонн;

- углеводороды – 3,55 тыс. тонн;
- оксид углерода – 5,08 тыс. тонн;
- оксид азота – 4,11 тыс. тонн;
- твердые вещества – 0,135 тыс. тонн;
- прочие вещества – 0,06 тыс. тонн.

Особое место, среди загрязняющих веществ, попадающих в атмосферу, занимают тяжелые металлы. Их отличительной чертой является химическая стабильность. Они способны накапливаться не только во всех компонентах природной среды, но и в организме человека.

На территории Тазовского района Тюменской области наибольшие выбросы тяжёлых металлов в атмосферу, приходится на марганец и его соединения, а также на свинец и его неорганические соединения. В меньших количествах в атмосферный воздух попадают ванадий, медь и хром. Выбросов соединений кадмия, ртути, мышьяка и никеля не наблюдается.

Количество выбросов, которые поступают в атмосферу на территории Тазовского района Тюменской области, не оказывают весомого влияния. Атмосферный воздух отвечает всем требованиям гигиенических нормативов.

2.2.2 Загрязнение поверхностных вод и донных отложений

Большинству водных объектов Тазовского района характерен благоприятный кислородный режим. Данный вид кислородного режима свидетельствует о том, что в водных объектах слабо развиты или вообще отсутствуют деструкционные процессы.

Минерализация водоемов, располагающихся на территории района, является низкой. Значение водородного показателя составляет около 7 единиц, что соответствует нейтральной реакции среды. Величина общей жесткости – 0,41 ммоль/дм³. Содержание растворенного кислорода в воде варьируется от 8,56 до 10,01 мг/дм³. Вода мутноватая, преимущественно, имеет коричневатый оттенок, запах и вкус отсутствуют. Биологическое потребление кислорода

находится в пределах нормы и соответствует 2,04 мгО/дм³.

Деятельность человека оказывает сильное влияние на химический состав водоемов территории Тюменской области. Ежегодно в них попадет большое количество сточных вод, многие из которых не являются достаточно очищенными. Особенностью рек, находящихся на территории Тазовского района, является их низкая способность к самоочищению. Вследствие этого идет накопление металлов, нефтепродуктов и других элементов.

Основными загрязняющими веществами, которые превышают допустимые нормативы, установленные для водоемов рыбохозяйственного назначения, являются:

- нефтепродукты – превышение в 1,13 ПДК;
- марганец – превышение в 1,7 ПДК;
- фосфат-ионы – превышение в 1,5 ПДК;
- нитрит-ионы – превышение в 2,6 ПДК;
- аммоний – превышение в 4,3 ПДК;
- летучие фенолы – превышение в 2,3 ПДК.

На основании СП 2.1.5.1059-01 водоемы, располагающиеся на территории муниципального района, также имеют повышенное содержание железа[11]. Его количество является наибольшим и варьируется от 0,95 до 5 ПДК. Содержание железа в водоемах имеет сезонные колебания. В зимний период его концентрации являются наибольшими. Данный элемент оказывает существенное влияние на состояние водоемов и здоровье населения. При употреблении воды с повышенным содержанием железа, происходит его накопление в тканях и внутренних органах человека.

Содержание анионных поверхностно-активных веществ в водных объектах территории не имеет превышений. Его количество составило менее 0,025 мг/дм³.

По исследованию микробиологической и паразитологической составляющих, было выявлено, что в водных объектах, расположенных на территории Тазовского района Тюменской области, отсутствуют яйца

гельминтов, возбудители кишечных инфекций и колифаги. Таким образом, водоемы соответствуют медико-биологическим нормам. Это свидетельствует о их чистоте.

Величина сухого остатка, находящегося в поверхностных водах, составляет 106 мг/дм³. Его концентрация соответствует нормативам.

Активность радионуклидов, в водоемах муниципального образования, не превышает допустимых значений.

Песчаный гранулометрический состав имеют все донные отложения на территории Тазовского района Тюменской области. Реакция среды варьируется от 4,35 до 6,1, что соответствует кислой и слабокислой, соответственно. Донные отложения, преимущественно, являются слабо загрязненными, отвечают всем критериям качества компонентов окружающей природной среды[3].

Основным элементом, загрязняющим донные отложения, является кадмий. Его величина превышает ПДК в два раза. Повышенное содержание наблюдалось и в почвенном покрове. Наличие кадмия в почве обусловлено его перемещением из полиметаллических и медных руд. Характерными особенностями данного элемента являются большая миграционная способность и хорошая растворимость в воде. Таким образом, происходит вымывание кадмия, последующий перенос его грунтовыми водами и накопление в донных отложениях.

По исследованию микробиологической и паразитологической составляющих, было определено, что индекс БГКБ находятся в пределах имеющихся нормативов. Также в донных отложениях территории Тазовского района Тюменской области не было выявлено наличие патогенных кишечных бактерий, личинок и куколок синантропных мух, яиц гельминтов. Таким образом, донные отложения соответствуют санитарно-биологическим нормам. Это свидетельствует о их чистоте.

2.2.3 Загрязнение почвы

Почвы, располагающиеся на территории нефтегазоконденсатного месторождения в Тазовском районе Тюменской области, имеют кислую реакцию среды, значения рН варьируются от 4,25 до 5,26 единиц. Они характеризуются суглинистым, реже суглинисто-песчаным механическим составом[4].

В почвенном покрове территории в небольшом количестве находятся нефтепродукты. Их среднее содержание составляет 4,9 мг/кг, что соответствует среднему значению. Максимальное содержание – 56 мг/ кг. Почвенный покров территории нефтегазоконденсатного месторождения по уровню загрязнения нефтепродуктами является «допустимым» и близким к фоновым значениям.

Бензапирен так же является загрязняющим веществом почвенного покрова рассматриваемой территории. Его содержание крайне мало, поэтому почвы, располагающиеся на территории нефтегазоконденсатного месторождения в Тазовском районе по уровню загрязнения бензапиреном характеризуются как чистые.

Большие залежи углеводородных соединений оказывают влияние на содержание серы в почвах. Ее содержание в почвенных покровах превышает ПДК в 6 раз[4].

В почвах с суглинистым механическим составом, на территории нефтегазоконденсатного месторождения, преобладают мышьяк и тяжелые металлы. Их содержания в почвенных покровах превышают ПДК в несколько раз.

Во время разложения органики, преимущественно в кислых почвах, выделяются фульвокислоты, возникает растворение и вынос окислов в нижележащие горизонты. Вследствие этого происходит накопление иллювиальных компонентов на границе оглееных грунтов. В почвенном покрове происходит формирование марганцевых и железистых конкреций. Для почв территории повышенное содержание данных металлов является

естественным фоном.

По исследованию микробиологической и паразитологической составляющих, было выявлено, что индекс БГКБ находятся в пределах имеющихся нормативов. Также в почве территории Тазовского района не было выявлено наличие патогенных кишечных бактерий, личинок и куколок синантропных мух, яиц гельминтов. На основании СанПиН 2.1.7.1287-03 почвенный покров соответствует медико-биологическим нормам[12]. Это свидетельствует о их чистоте.

На основании СП11-102-97 суммарный показатель химического загрязнения почв рассматриваемой территории варьирует от 5 до 15,8, что соответствует категории загрязнения – «допустимая»[9]. Наибольшая часть почвенного покрова по степени химического загрязнения относится к «допустимому» загрязнению.

Хотя суммарный показатель химического загрязнения почв является «допустимым», некоторые компоненты существенно превышают имеющиеся нормативы. На основании МУ 2.1.7.730-99 наиболее токсичными элементами, находящимися на территории Тазовского района Тюменской области, являются цинк, медь, мышьяк и кадмий[10]. По категории загрязнения почв неорганическими соединениями I, II классов опасности, почвы классифицируются как «опасные», согласно СанПиНу 2.1.7.1287-03[12].

2.2.4 Радиационное загрязнение территории

Радиационная обстановка на территории Тазовского района Тюменской области за последние пять лет является достаточно стабильной и однородной. По показателям радиационной безопасности она оценивается как «удовлетворительная». Количество радионуклидов, которые содержатся в воде, продуктах и строительных материалах, находится в пределах установленных нормативов.

Локальные и аномальные участки, загрязненные радионуклидами выше

допустимого уровня – 0,15 мкЗв/час, на территории муниципального образования отсутствуют. Загрязнения в следствие возникновения радиационных аварий так же не наблюдаются[2].

На рисунке 2.2 представлены основные источники ионизирующего излучения Тазовского района Тюменской области.

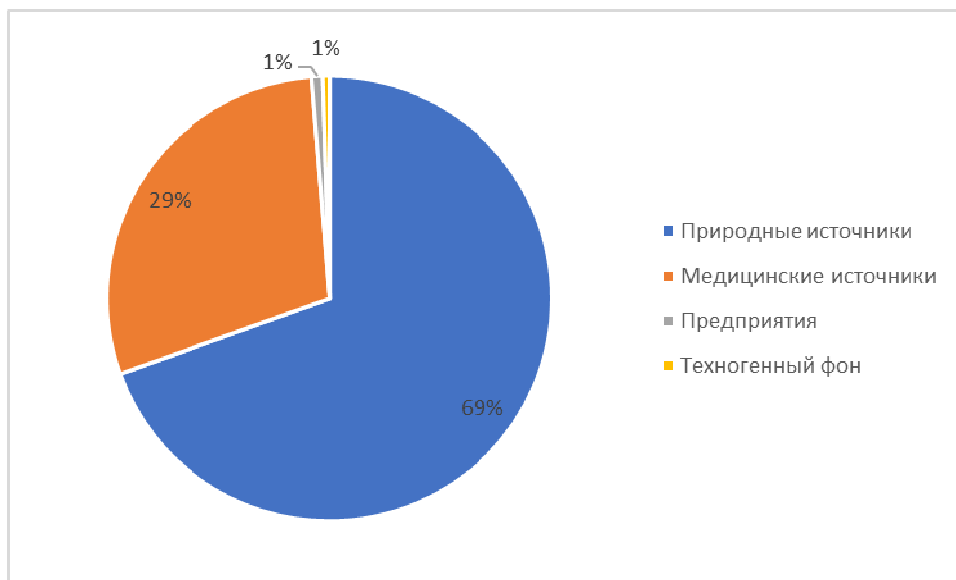


Рисунок 2.2 – Диаграмма источников ионизирующего излучения Тазовского района Тюменской области

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа зафиксировано 87 предприятий, ведущих свою деятельность с использованием источников ионизирующего излучения. Из них 35 организаций используют закрытые радиоактивные источники. Все предприятия относятся к четвертой категории потенциальной радиационной опасности[2].

Природные источники вносят наибольший вклад в облучение населения. Их доля составляет 69%, доля техногенных источников – 31%.

Среднегодовая эффективная доза облучения одного человека на территории Тюменской области, полученная от природных источников, складывается из следующих факторов:

- внешнего гамма-излучения;
- космического излучения;

- облучения, поступающего с пищей и водой;
- воздействия радона;
- воздействия ^{40}K , содержащегося в организме каждого человека.

Средняя мощность эквивалентной дозы на территории района составляет 0,05 мкЗв/час, максимальная – 0,12 мкЗв/час, минимальная – не менее 0,04 мкЗв/час. Значения естественного радиационного фона в Тазовском районе варьируются от 0,05 до 0,15 мкЗв/час. Класс противорадоновой защиты проектируемых зданий и сооружений соответствует первому.

Значения плотности потока радона (ППР) на исследуемой территории, не превышают допустимого уровня в 80 мБк/(м²*с). Среднее значение ППР – 3 мБк/(м²*с), наибольшее – 5 мБк/(м²*с).

Средние значения радионуклидов, находящихся в водных объектах, донных отложения и почвах, представлен следующими элементами:

- торий-232 – 16,4 Бк/кг;
- калий-40 – 380 Бк/кг;
- радий-226 – 12,1 Бк/кг;
- цезий-137 – 4,1 Бк/кг.

На основании СанПиН 2.6.1.2523-09 пробы донных отложений и почвогрунтов, взятые на территории Тазовского района Тюменской области относятся к первому классу радиационной безопасности, их использование допустимо при строительстве, не имеет ограничений[13].

3. Оценка воздействия проектируемого объекта на основные компоненты окружающей среды нефтегазоконденсатного месторождения

3.1 Атмосферный воздух

На территории Тазовского района Тюменской области располагается Салмановское (Утреннее) нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ). Данное месторождение было открыто 29 октября 1979 года. Оно является одним из самых крупных месторождений на территории Гыданского полуострова. В его состав входят: 15 газовых, 16 газоконденсатных, 3 нефтяных и газоконденсатных залежей. Запасы месторождения оцениваются в 89 млн.т газового конденсата и нефти, 1,34 трлн.м³ природного газа, по состоянию на 1 января 2022 года.

Загрязнение атмосферного воздуха будет происходить в период строительства и дальнейшей эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения[5].

Главными источниками загрязнения атмосферы Тазовского района в период строительства будут являться: автотранспорт, строительная техника, заправляемая дизельным топливом и щебень, разгружаемый на площадки.

В период строительства объектов обустройства НГКМ в атмосферный воздух поступят следующие вещества:

- диоксид серы, бензин, керосин, оксиды азота – поступают с выхлопными газами техники;
- дигидросульфид – заполнение топливных баков дизельным видом топлива;
- сварочный аэрозоль, оксиды азота, неорганическая пыль, оксид углерода – газовая резка металла и сварочные работы;
- оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода – деятельность электростанций;
- неорганическая пыль, которая может содержать от 20 до 60% двуокиси кремния – выгрузка щебня.

В приложении А представлен список загрязняющих веществ, которые так же поступают в атмосферный воздух в период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, расположенного на территории Тазовского района Тюменской области.

Главными источниками загрязнения атмосферы Тазовского района в период эксплуатации объектов обустройства НГКМ будут являться: устройства для металлообработки, дымовые трубы, автотранспорт, устройства для продувки скважин.

В период эксплуатации объектов в атмосферный воздух поступят следующие вещества:

- метан, оксид азота, оксид углерода – сжигание газа при продувке скважин;
- пары минерального нефтяного масла, пары метанола, пары дизельного топлива – утечки через фланцы, которые установлены на трубопроводах;
- керосин, формальдегид, оксид углерода, диоксид азота – проникают через дымовые трубы на дизельной электростанции;
- дигидросульфид – от деятельности свечей на дизельной электростанции;
- пыль абразивная – при работе металлообрабатывающих станков;
- оксид азота, бензин, керосин, диоксид серы – поступают с выхлопными газами техники.

В приложении Б представлен список загрязняющих веществ, которые так же поступают в атмосферный воздух в период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, расположенного на территории Тазовского района Тюменской области.

В результате проведения строительных работ и дальнейшей эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения были составлены и определены мероприятия по обеспечению безотказной работы технологических установок и минимизации количества выбрасываемых

веществ в атмосферный воздух.

Таким образом, в период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, основные источники выбросов будут находиться на территории рабочих площадок. К ним относятся выхлопные газы от работы автотранспорта и строительной техники. Основными загрязняющими веществами, попадающими в атмосферный воздух, будут являться: диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сажа, керосин.

Выбросы, поступаемые в атмосферу в период строительства, являются временными, носят локальный характер и не приведут к весоному ухудшению состояния атмосферного воздуха.

В период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, основными источниками выбросов будет являться технологическое оборудование, расположенное на территории площадки. Его влияние и интенсивность заранее запланированы и определены проектными решениями.

Выбросы, поступаемые в атмосферу в период эксплуатации, не приведут к весоному ухудшению состояния атмосферного воздуха при безаварийной работе технологического оборудования и соблюдении проектных решений.

3.2 Поверхностные и подземные воды

Воздействие на водную среду в период строительства и эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения будут оказывать водоотведение, водопотребление и строительство переходов через водные объекты.

В период строительства основное водопотребление и водоотведение будет осуществляться в местах проживания рабочих. Для их нужд необходимы:

- питьевая вода – источником данного вида воды будет завоз на территорию площадки;

- хозяйственно-бытовая – забор из реки Халцыней-Яха. Общий объем забора – 4,1 тыс. м³;
- техническая вода забор из реки Халцыней-Яха. Общий объем забора – 4 тыс. м³.

Объем водоотведения составляет 5,07 тыс. м³, из них 2,09 тыс. м³ являются наиболее загрязненными поверхностными стоками с строительных площадок на территории Тазовского района Тюменской области.

В период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, расположенных на территории Тазовского района, необходимы:

- питьевая вода – источником данного вида воды будет завоз на территорию площадки;
- хозяйственно-бытовая – забор из реки Халцыней-Яха. Общий объем забора – 3,5 тыс. м³;
- техническая вода забор из реки Халцыней-Яха. Общий объем забора – 3 тыс. м³.

Обезвреживание и вывоз хозяйственно-бытовой воды будет осуществляться на комплексы термического обезвреживания. Объем водоотведения составляет 1,4 тыс. м³[5].

Наибольшее антропогенное воздействие на водные объекты будет происходить при строительстве переходов трасс проектируемых линейных сооружений через водные объекты[5].

Механическое разрушение русел и пойм водотоков будет оказывать основные негативные последствия. Последствием данного антропогенного воздействия будет являться снижение количества гидробионтов или полная их гибель. Площади поврежденных русел составят около 5160 м², пойм – 34081 м².

В результате проведения строительных работ и дальнейшей эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения были составлены и определены мероприятия по накоплению, размещению и утилизации всех видов отходов, которые образовались в процессе данных

видов деятельности.

Основная нагрузка на водоемы приходится на период строительства, так как необходимо использование строительной техники и автотранспорта, обустройство строительных площадок и создание переходов через водные объекты. Воздействие от данных видов деятельности приводит к разрушению целостности почвенного покрова, изменению русел и статей водного баланса. Вследствие этого происходит изменение состояния поверхностных вод, загрязнение и нагромождение в руслах и поймах строительных и иных материалов.

В период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, основными источниками воздействия на водные объекты будут являться водопотребление и водоотведение. При аварийных ситуациях возможно загрязнение водоемов, путем поступления в них недостаточно очищенных сточных вод.

Воздействия, оказываемые на водные объекты в период строительства эксплуатации, не будут приводить к весоному ухудшению состояния поверхностных и подземных вод при безаварийной работе технологического оборудования и соблюдении природоохранных мероприятий.

3.3 Почвенно-растительный покров и недра

На территории нефтегазоконденсатного месторождения в Тазовском районе Тюменской области в период строительства и эксплуатации объектов обустройства данного НГКМ будет оказываться влияние на почвенный покров и недра.

Строительство и последующая эксплуатация объекта будет приходиться на землях промышленности, землях сельскохозяйственного назначения и землях другого специального назначения.

Проведение строительных работ приведет к полному или частичному уничтожению почвенного покрова и переформированию рельефа, вследствие

чего будет происходить нарушение мерзлотных условий и увеличение скорости эрозии на территории площадки и за ее пределами.

Наибольшее антропогенное воздействие на почву в период строительства объектов будет происходить за счет следующих факторов:

- нарушения почвенного покрова автотранспортом;
- засорения почвенного покрова нефтепродуктами и отходами строительства;
- выброса в атмосферу загрязняющих веществ и их дальнейшее попадание в почвенный покров;
- аварийных ситуаций, происходящих во время строительства.

Механическое воздействие, которое будет проводить в период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, приведет к частичному или полному уничтожению почвенного покрова. Такое воздействие, преимущественно, будет происходить из-за работы автотранспорта. Таким образом, минеральная порода будет выступать на поверхность, тем самым нарушая температурный режим грунтов и увеличивая скорость протекания эрозионных процессов.

При выполнении строительных работ возможно попадание в почвенный покров сточных вод с территории площадки, нефтепродуктов и различных химических реагентов. Следствием такого воздействия являются следующие факторы: изменение свойств почв, засорение поверхностных и грунтовых вод, деградация или полное уничтожение растительного покрова, деградация ландшафтов.

В период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, расположенных на территории Тазовского района Тюменской области, будет возникать геохимическое загрязнение почвенного покрова вследствие выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Наибольшее количество загрязнителей будет попадать в период работы автотранспорта и различной строительной техники. Загрязняющие вещества попадают в атмосферу, а затем и в почву вместе с выхлопными газами. К ним

относятся: диоксид серы, оксид углерода, оксид азота, предельные углеводороды, сажа.

В период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения загрязняющие вещества, преимущественно, будут поступать в атмосферный воздух от стационарных источников промышленных объектов месторождения.

Еще одним фактором загрязнения почвенного покрова является попадание в него твердых и бытовых отходов, образовавшихся в период строительства.

Для состояния почвенно-растительного покрова наиболее весомыми будут являться аварийные ситуации. Они могут сопровождаться взрывами и пожарами. Их последствиями являются:

- уничтожение растительного покрова на обширных территориях – пожары;
- изменение температурного режима почв;
- увеличение скорости протекания эрозионных процессов;
- частичное нарушение или полное уничтожение почвенного покрова.

При инженерной подготовке территории и прокладке инженерных коммуникаций будет оказываться основное воздействие на почвенный покров.

Почвенный покров на территории строительной площадки будет разрушен и заменен песчаным грунтом. Воздействие на почвы и растительность также будет происходить из-за прокладки трубопровода под землей. Оно будет локализовано в местах расположения траншей[5].

На территории нефтегазоконденсатного месторождения большое распространение имеют процессы: криогенного пучения, солифлюкции, термоэрозии. Воздействие тяжелой строительной техники способствует активизации данных процессов и усилению эрозии.

Растительный покров территории строительства представляет собой естественный теплоизолирующий слой. Вследствие антропогенного нарушения

почвенного покрова, наблюдается изменение видового состава и общего проективного покрытия[5].

Наличие краснокнижных растений на территории нефтегазоконденсатного месторождения не зафиксировано, следовательно, воздействия на них оказываться не будет.

На недра Тазовского района Тюменской области так же будет оказываться негативное влияние в период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения. Антропогенное изменение природных условий на поверхности обусловлено: работами по планировке местности, деятельностью автотранспорта и иной строительной техники, отсыпанием площадок.

В период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения сооружениям характерны техногенные нагрузки на грунты оснований. Данные нагрузки создают все конструкции. В процессе использования они вызывают механическое, тепловое и химическое воздействия на грунты, находящиеся в основании. Вследствие этого происходит изменение влагообмена и теплообмена в основном массиве пород, что приводит к изменению исходных физико-механических показателей грунтов оснований.

Воздействие, оказываемое на почвенно-растительный покров и недра в период строительства эксплуатации, будет оцениваться как «допустимое» при своевременном проведении работ по рекультивации и соблюдении природоохранных мероприятий.

3.4 Животный мир

Строительство объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения окажет влияние на наземных позвоночных животных. Воздействие отразится как на виды, регулярно живущие на территории Тазовского района, так и на виды, использующие территорию в качестве

временных стоянок.

Главными источниками влияния на животных будут являться: проведение строительных и монтажных работ, эксплуатация зданий и сооружений, возникновение аварийных ситуаций.

Строительство на территории площадок нефтегазоконденсатного месторождения, приведет к следующим негативным последствиям, влияющим на биоту:

- сокращению мест обитания и стоянок разнообразных видов животных;
- возникновению фактора беспокойства у диких животных;
- загрязнению атмосферного воздуха;
- шумовому воздействию на биоту;
- учащению случаев браконьерства.

Источники воздействия на животный мир можно разделить на несколько групп:

- влияние на биоту, приводящее к деградации привычных мест обитания животных;
- частичное уничтожение животных в ходе проведения строительных работ;
- фактор беспокойства, возникающий из-за проведения строительных работ и дальнейшей эксплуатации производственных объектов;
- загрязнение компонентов природной среды и возможное уничтожение отдельных особей вследствие возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций.

Фактор беспокойства, возникающий в результате деятельности человека, будет оказывать прямое и опосредованное воздействия на животных, обитающих на территории Тазовского района Тюменской области. В период строительства он будет проявляться наиболее сильно, в период эксплуатации значительно меньше. Шум от работы строительной техники и автотранспорта

является основными раздающим фактором, который воздействует на животный мир. На территории района будет наблюдаться снижение численности особей из-за их частого испугивания и учащения случаев браконьерства.

Изъятие земель на территории Тазовского района Тюменской области также будет наносить вред животному миру. Возможно, полное или частичное уничтожение средообразующих видов животных. Большая часть крупных млекопитающих мигрирует на соседние территории[3].

В период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, основными источниками воздействия на животный мир будут являться: шум, вибрация, тепловые и электрические поля, нахождение человека на территории земель. Наиболее устойчивыми представителями считаются волк, горностай и заяц-беляк. Уязвимыми являются куропатки и птицы, использующие территорию в качестве места размножения. Некоторые виды вполне легко воспринимают нахождение человека на территории угодий. К ним относятся: воробьи, крысы и вороны.

В период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения численность птиц и животных перейдет в устойчивое состояние, а затем незначительно увеличится. Компенсировать численность животных, переместившихся на соседние территории, возможно в результате улучшения кормовых условий в угодьях, расположенных на территории Тазовского района.

3.5 Отходы производства и потребления

Воздействие, которое оказывают отходы производства и потребления на компоненты природной среды, рассмотрено с учетом их физико-химических свойств: летучести, способности растворяться в воде, наличии опасных свойств и агрегатного состояния.

Сбор и временное хранение отходов производства и потребления реализуется на территории площадок нефтегазоконденсатного

месторождения, находящихся в Тазовском районе Тюменской области.

Отходы размещаются в производственных помещениях и не контактируют с атмосферой, почвой, поверхностными и подземными водами, так как защищены от влияния внешних факторов среды[5].

Воздействие на атмосферу будет возникать в период хранения и транспортировки отходов. В первом случае, загрязнение происходит за счет попадания в воздух частиц пыли. Во втором из-за движения автотранспорта при транспортировке.

В период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения Тазовского района образуется большое количество строительных отходов. К ним будут относиться: лом, линолеум, различные гидроизоляционные изделия, обтирочные материалы, цемент и другие.

При осуществлении сварочных работ образуются: остатки от использованных электродов, лом, различные шлаки и картонные изделия.

Проживание и питание рабочих осуществляется в жилгородке, недалеко от строительной площадки. В процессе их жизнедеятельности будут образовываться бытовые отходы.

В период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения Тазовского района, отходы будут образовываться при использовании технологических установок и оборудования, а также при обслуживании и ремонте установок для термического обезвреживания отходов. Отходами будут являться: охлаждающие жидкости, картонные изделия, отработанные лампы, обтирочный материал, отработанные аккумуляторы, пыль.

В период строительства и эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения будут образовываться отходы, относящиеся к I-V классам опасности.

Основное воздействие на окружающую среду, связанное с образованием отходов производства и потребления, будет происходить на территории полигонов.

Влияние на компоненты природной среды соответствует «умеренному», последствия – «допустимыми».

Планируемая деятельность по сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию и захоронению отходов производства и потребления, оценивается как «допустимая» при соблюдении проектных решений и нормативных требований.

3.6 Физические факторы воздействия

Основными физическим факторами, влияющими на компоненты окружающей среды и состояние людей являются шум и вибрации.

В период строительства объектов обустройства Салмановского нефтегазоконденсатного месторождения источниками шума будут являться строительная техника и автотранспорт. Они будут оказывать негативное воздействие на животный мир. Особи станут покидать привычные места обитания и перемещаться на близлежащие территории[5].

Уровень шума в период строительства варьируется от 30,2 до 69,5 дБА. Эквивалентный уровень шума составляет 50,1 дБА.

В период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения внутрипромысловые дороги будут оказывать основное шумовое загрязнение. Их воздействие оценивается как «низкое», так как загруженность крайне мала. При эксплуатации объектов, влияние на животный мир территории Газовского района будет значительно меньше.

Значения уровня шума в период эксплуатации варьируются от 26,7 до 62,5 дБА. Эквивалентный уровень шума – 43,06 дБА.

Источники вибрационных воздействий на территории нефтегазоконденсатного месторождения отсутствуют.

Шумовое воздействие на животный мир не повлечет за собой весовых последствий, так как количество особей, обитавших на территории Газовского района Тюменской области, стабилизируется и незначительно увеличится в

период эксплуатации объектов.

В период строительства и эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения уровни звука находились в пределах нормативных показателей по СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»[14].

3.7 Социально-экономические условия

Намечаемая хозяйственная деятельность положительно скажется на социально-экономических условиях Тазовского района Тюменской области. Для местного населения предполагается получение различных благ в сферах экономики и просвещения. К ним будут относиться:

- денежные средства, получаемые с предприятия, и попадающие в региональный бюджет;
- увеличение экономического потенциала Тазовского района[3].

В результате проведения строительства и дальнейшей эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, будет наблюдаться развитие экономики Тазовского района и как следствие – увеличение благосостояния местного населения. К положительным сторонам так же относятся:

- получение дополнительных рабочих мест;
- повышение уровня доходов;
- устойчивость демографической ситуации района.

Негативные последствия от строительства и эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения на территории Тазовского района Тюменской области, будут считаться «умеренными» при возмещении ущерба традиционному хозяйству и соблюдении экономических соглашений.

4. Мероприятия по охране окружающей среды нефтегазоконденсатного месторождения

4.1 Мероприятия по охране основных компонентов окружающей среды нефтегазоконденсатного месторождения

Мероприятия, направленные на охрану атмосферного воздуха, предусматривают следование нормативам качества воздуха рабочей зоны и минимизацию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу[3].

Охрана водных ресурсов включает в себя мероприятия по сокращению негативного влияния на водные объекты и предупреждению их истощения.

В период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения мероприятиями по защите водных ресурсов будут являться:

- ненарушение границ территории, отведенной под строительные работы;
- строгое соблюдение экологических требований при выполнении земляных работ на поймах и береговых участках;
- обязательное следование правилам и мерам по охране окружающей среды строителями, находящимися на территории площадок.

Мероприятиями по защите водных ресурсов Тазовского района, в период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения, будут являться:

- наиболее оптимальное количество забора воды и дальнейшее ее использование;
- создание зоны санитарной охраны вокруг источника водоснабжения;
- минимизация сбросов неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод.

Защита почвенно-растительного покрова включает в себя мероприятия, направленные на рациональное использование земель территории Тазовского района Тюменской области. К ним относятся:

- использование автотранспорта и иной строительной техники на отведенной территории;
- создание мест хранения строительных материалов, не имеющих контакта с почвенным покровом;
- проведение рекультивации нарушенных земель[3].

Наличие растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Ямало-Ненецкого автономного округа, располагающихся на территории нефтегазоконденсатного месторождения, не зафиксировано.

Охрана недр территории Тазовского района, предусматривает снижение антропогенной нагрузки на них и минимизацию негативных последствий от возникающих физико-геологических процессов.

Мероприятия, направленные на охрану животного мира, предусматривают снижение антропогенного воздействия на животных и птиц, обитающих на территории Тазовского района. К ним относятся:

- передвижение автотранспорта и строительной техники по строго отведенным дорогам;
- минимальное изъятие земель территории района и сохранение привычных мест обитания животных и птиц;
- сбор остатков строительных материалов и иного мусора и помещение их в специально подготовленные контейнеры;
- минимизация сбросов неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод в водные объекты;
- расположение мест проживания строителей и монтажных площадок за пределами водоохраных зон.

Мероприятия при обращении с отходами производства и потребления подразумевают их сбор, накопление, утилизацию, обезвреживание и размещение. Все отходы будут сортироваться по видам, классам опасности к которым они относятся, агрегатному состоянию, наличию опасных свойств и другим характеристикам.

Отходы будут обезвреживаться на территории предприятия и вывозиться

с дальнейшим размещением на специально оборудованных территориях, которые заранее согласованы с региональными органами охраны природы.

Защита от факторов физического влияния включает в себя мероприятия, направленные на минимизацию шумового, теплового, светового и электромагнитного воздействия на людей и животных.

Мероприятия по охране от шумового воздействия включают:

- применение технического оборудования, создающего уровни шума, не превышающие допустимых норм;
- формирование шумозащитных зон на территории строительных площадок.

При проведении мероприятий по охране от теплового воздействия, предусматривают создание теплоизоляционных покрытий и экранировании нагретых поверхностей.

Мероприятия по защите от светового воздействия включают в себя: использование аппаратуры с кожухами, локализирующими поток света и отключение осветительных приборов, которые не используются в данный момент на территории площадки.

Охрана от электромагнитного излучения предусматривает использование в работе исключительно сертифицированной электротехнической аппаратуры и наличие разрешительной документации на применение радиочастот и радиочастотных каналов.

4.2 Оценка взаимодействия и работы сооружений с многолетнемерзлыми породами на нефтегазоконденсатном месторождении

Как отмечено в главе 1, лицензионные участки Салмановского (Утреннего) НГКМ, расположены в Тазовском районе Тюменской области, который характеризуется сплошным распространением многолетнемерзлых пород (ММП).

Для обустройства НГКМ необходимо строительство объектов различного

назначения, которое неизбежно приведет к изменению мерзлотных условий территории района.

В период строительства основными источниками воздействия на многолетнемерзлые породы будут являться: прокладка и строительство трубопроводов, отсыпка площадок и закладка фундамента. В период эксплуатации, воздействие на ММП будет проявляться при использовании линейных объектов и производственных площадок.

Основным фактором, преобразующим природные условия территории Тазовского района, является изменение тепловлагодобменных свойств грунта вследствие нарушения целостности почвенного покрова. Проведение строительных работ приведет к изменению: характера снеготаяния; отражательной способности поверхности; степени дренированности территории; влажности грунтов сезонно-талого слоя (СТС); температурного режима грунтов оснований.

В свою очередь, это может привести к изменению мощности СТС и развитию негативных физико-геологических процессов и явлений, имеющих большое распространение на территории нефтегазоконденсатного месторождения. К ним относятся: эрозионные процессы, термокарстовые процессы, морозное пучение и заболачивание территории. Данные явления могут повлиять на устойчивость зданий и сооружений.

Также следует учитывать, что из-за присутствия ММП на территории нефтегазоконденсатного месторождения в Тазовском районе Тюменской области, предусматривается метод строительства, связанный со вбиванием свай, что окажет негативное воздействие на состояние окружающей среды. Данный вид деятельности повлияет на изменение строения грунтов и оттаивания части мерзлых пород в месте контакта со свай.

Для снижения антропогенной нагрузки на недра территории Тазовского района и минимизацию негативных последствий от возникающих физико-геологических процессов применяют мероприятия:

- использование непучинистых грунтов при отсыпке площадок;

- проведение строительных работ в зимний период времени;
- устранение повышенного снеготаяния, в результате которого возникает протаивание многолетне-мерзлых пород;
- обеспечение создания противопучинистых мероприятий в сезонно-талом слое;
- укрепление откосов от размыва и предупреждение возникновения застоя поверхностных вод.

Таким образом, при оценке изменения окружающей среды территорий, на которых развиты ММП, особое внимание необходимо уделять взаимодействию сооружений с этими грунтами: с одной стороны наличие ММП определяет условия строительства каждого типа сооружений, с другой: сами сооружения способны вызвать изменения в ММП.

В качестве примера в работе рассмотрим изменение кровли ММП под дорожной насыпью, которые необходимо строить в значительном количестве для обустройства месторождений, это, прежде всего, возведение различных по протяжённости временных дорог, по которым будет осуществляться перевозка техники, грузов, персонала и т.д.

В результате возведения дорожной насыпи происходит изменение положения кровли ММП. В случае её подъема образуется мерзлое ядро в теле насыпи, укрепляющее её, а понижение обуславливает термокарстовые просадки и разрушение. Данный процесс прогнозируется с помощью теплофизического расчета по упрощенной методике Л.Н. Хрусталева[7].

Дорожная насыпь проектируется для строительства временной дороги на участке, представленного следующими грунтами. Под почвенно-растительным слоем, мощность которого составляет 0,2 м, повсеместно залегает слой болотных отложений (bQIV), который сложен торфом сильноразложившимся, мерзлым, сильнольдистым. Максимальная вскрытая мощность слоя – 2,2 м. К южному борту площадки на глубинах 2,2-3,7 м вскрыты аллювиальные отложения (aQIV), которые сложены, суглинком коричневым, мерзлым,

слабодыстым, среднепучинистым, незасолённым, с включением гравия и гальки до 5%, с примесью органического вещества, в талом состоянии суглинком мягкопластичным с прослоями суглинка тугопластичного. Мощность слоя варьируется от 0,8 до 3,9 м.

Проектная высота насыпи –2м. Основанием для насыпи служат грунты, слагающие верхний слой разреза участка. В качестве насыпного грунта используется супесь с влажностью $W = 0,15$ д.е. и плотностью $\rho = 1,680$ г/см³.

Расчет проводится по методике Л.Н. Хрусталева[7].

Глубина сезонного протаивания после возведения насыпи рассчитывалась по формуле:

$$\xi_{\text{сез}}^I = \xi_{\text{сез}} + H_n + \left(1 - \frac{\xi_{\text{сез}}}{\xi_{\text{сез}}^{\text{II}}}\right), \quad (1)$$

где $\xi_{\text{сез}}$ – мощность СТС на соседних участках до возведения насыпи, $\xi_{\text{сез}}^{\text{II}}$ – мощность СТС слоя насыпного грунта, H_n – высота насыпи.

В проектном задании представлены данные для расчёта:

- $\xi_{\text{сез}}^{\text{II}}$ – мощность СТС слоя насыпного грунта составляет 3,61м;
- $\xi_{\text{сез}}$ – мощность СТС на соседних участках до возведения насыпи составляет 1 м;
- H_n – высота насыпи составляет 2 м;

Глубина сезонного протаивания в основании подсыпки рассчитывается по формуле:

$$\xi_{\text{сез}}^{\text{осн}} = \xi_{\text{сез}}^I - H_n. \quad (2)$$

Если высота насыпи H_n оказывается больше глубины сезонного протаивания после возведения насыпи - $\xi_{\text{сез}}^I$, то основание не промёрзнет.

Результаты расчетов приведены в приложении С.

Как показывают расчеты, глубина сезонного протаивания после

возведения насыпи будет равна 2,45 м, глубина сезонного протаивания в основании подсыпки –0,45 м.

Таким образом, высота насыпи (H_n) меньше глубины сезонного протаивания после возведения насыпи ($\xi_{\text{сез}}^I$), следовательно, основание будет промерзать. Это может отрицательно сказаться на прочности зданий и сооружений, расположенных на территории площадок нефтегазоконденсатного месторождения. В отдельных случаях возможно разрушение строительных конструкций.

Заключение

В ходе работы была проведена комплексная оценка антропогенного воздействия на компоненты природной среды Тазовского района Тюменской области, в период строительства и дальнейшей эксплуатации объектов обустройства Салмановского нефтегазоконденсатного месторождения.

Оценка состояния окружающей среды, проведенная в ходе работы, отражает современную обстановку на территории Тазовского района. Атмосферный воздух имеет «низкую» степень загрязнения и отвечает всем гигиеническим нормативам. Водные объекты и донные отложения являются «слабо загрязненными» и соответствуют критериям качества компонентов окружающей природной среды. Почвенный покров по степени химического загрязнения относится к «допустимому» загрязнению, по категории загрязнения неорганическими соединениями классифицирует как «опасный». Радиационная обстановка территории Тазовского района оценивается как «удовлетворительная». Количество радионуклидов, которые содержатся в воде, продуктах и строительных материалах, находится в пределах установленных нормативов.

Воздействие проектируемых объектов на основные компоненты природной среды ожидается в период проведения строительных работ и при их дальнейшей эксплуатации. Оно будет выражено в выбросе загрязняющих веществ в атмосферный воздух Тазовского района, изменении русел рек и статей водного баланса, нарушении целостности почвенно-растительного покрова, появлении фактора беспокойства у животных и птиц, образовании отходов, относящихся к I-V классам опасности и шумовом влиянии на биоту.

Выбросы, поступающие в атмосферу в период строительства и эксплуатации, не приведут к весоному ухудшению качества атмосферного воздуха, при безаварийной работе технологического оборудования и соблюдении проектных решений.

Воздействия, оказываемые на водную среду, не будут вызывать серьезные

изменения состояния поверхностных и подземных вод при безаварийной работе проектируемых объектов и соблюдении природоохранных мероприятий.

Влияние на почвенно-растительный покров и недра в период строительства эксплуатации, будет оцениваться как «допустимое» при соблюдении природоохранных мероприятий и своевременном проведении работ по рекультивации.

Воздействия, оказываемые на животный мир в период строительства будут весомыми, так как многие представители покинут привычные места обитания из-за нахождения человека на территории земель. Компенсировать численность животных возможно в период эксплуатации, в результате улучшения кормовых условий в угодьях, расположенных на территории Тазовского района. Таким образом, серьезного влияния на животный мир оказываться не будет.

Планируемая деятельность по обращению с отходами производства и потребления, будет оцениваться как «допустимая» при соблюдении проектных решений и нормативных требований.

В период строительства и эксплуатации уровни звука находились в пределах нормативных показателей по СанПин 1.2.3685-21, следовательно, не оказывали серьезного воздействия на компоненты окружающей среды[14].

В ходе работы были разработаны мероприятия по охране окружающей среды. Они направлены на снижение антропогенного воздействия на компоненты природной среды и рациональное использование ресурсов.

В работе был произведен расчет влияния многолетнемерзлых пород на сооружения. По их результатам, основания грунтов будут промерзать. Это отрицательно скажется на прочности зданий и сооружений, расположенных на территории площадок нефтегазоконденсатного месторождения.

Таким образом, проведенная комплексная оценка антропогенного воздействия проектируемого объекта на компоненты природной среды Тазовского района Тюменской области, подтверждает целесообразность проведения строительных работ и дальнейшей эксплуатации при соблюдении

всех установленных требований и природоохранных мероприятий.

Список использованной литературы

1. Географический атлас Ямало-Ненецкого автономного округа, 2004 г.
2. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2021 году: Департамент природных ресурсов и экологии Ямало-Ненецкого автономного округа. 2021. – 289 с.
3. Проектная документация обустройства Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения. Материалы оценки воздействия на окружающую среду: АО «НИПИГАЗ». 2022. – 42 с.
4. Проектная документация обустройства Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения. Газоснабжение объектов энергообеспечения нужд строительства, гидронамыва грунта и бурения: АО «НИПИГАЗ». 2019. – 69 с.
5. Проектная документация обустройства Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения. Перечень мероприятий по охране окружающей среды: АО «НИПИГАЗ». 2019. – 88 с.
6. Схема территориального планирования Тазовского района Том II: ООО «Архивариус». 2015. – 313 с.
7. Усов В.А., Николаева Т.Н. Инженерное мерзлотоведение: методические указания к лабораторным работам. СПб, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – 53 с.
8. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы: утвержден 01.06.1989: введен в действие 01.07.1991. – Финансы и статистика: [б. и.], 1991. – 683 с.
9. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства: утвержден 10.07.1997: введен в действие 15.08.1997. – Финансы и статистика: [б. и.], 1997. – 40 с.

10. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: утвержден 07.02.1999: введен в действие 05.04.1999. – Москва: [б. и.], 1999. – 42 с.
11. СП 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения: утвержден 16.06.2001: введен в действие 01.01.2002. – Центрмгг: [б. и.], 2022. – 65 с.
12. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы: утвержден 16.04.2003: введен в действие 15.06.2003. – Москва: [б. и.], 2003. – 30 с.
13. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: утвержден 07.07.2009: введен в действие 01.09.2009. – Москва: [б. и.], 2009. – 16 с.
14. СанПин 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: утвержден 28.01.2021: введен в действие 01.03.2021. – Москва: [б. и.], 2021. – 25 с.

Приложение А

Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в период строительства объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения

Таблица А.1. Вещества, попадающие в атмосферный воздух

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества, мг/м ³			Класс опасности	Концентрация загрязняющего вещества, мг/м ³
		ПДКр.з.	ПДКм.р.	ПДКс.с.		
123	ДиЖелезо	6	-	0,04	3	0,0054
143	Марганец и его соединения	0,2	0,01	0,001	2	0,0061
301	Азота диоксид	2	0,2	0,04	3	0,280
304	Азота (II) оксид	5	0,4	0,06	3	0,245
328	Углерод	4	0,15	0,05	3	0,091
330	Сера диоксид	10	0,5	0,05	3	0,069
333	Дигидросульфид	10	0,008	-	2	-
337	Углерод оксид	20	5	3	4	3,543
342	Гидрофторид	0,1	0,02	0,005	2	0,004
616	Диметилбензол	50	0,2	-	3	0,243
621	Метилбензол	50	0,6	-	3	0,463
1042	Бутан-1-ол	10	0,1	-	3	0,129
1061	Этанол	1000	5	-	4	0,065
1119	2-этоксиэтанол	10	-	-	-	0,006
1210	Бутилацетат	50	0,1	-	4	0,323
1325	Формальдегид	0,5	0,05	0,01	2	0,0027
1401	Пропан-2-он	200	0,35	-	4	0,278
1411	Циклогексанон	10	0,04	-	3	0,144
2704	Бензин	100	5	1,5	4	-
2732	Керосин	300	-	-	-	0,139
2750	Сольвент-нафта	100	-	-	-	0,257
2752	Уайт-спирит	300	-	-	-	0,244
2902	Взвешенные вещества	2,89	0,5	0,15	3	0,232

Приложение В

Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в период эксплуатации объектов обустройства нефтегазоконденсатного месторождения

Таблица В.1. Вещества, попадающие в атмосферный воздух

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества, мг/ м ³			Класс опасности	Концентрация загрязняющего вещества, мг/ м ³
		ПДКр.з.	ПДКм.р	ПДКс.с.		
301	Азота диоксид	2	0,2	0,04	3	0,282
304	Азота (II) оксид	5	0,4	0,06	3	0,246
316	Гидрохлорид	5	0,2	0,1	3	-
328	Углерод	4	0,15	0,05	3	0,0365
330	Сера диоксид	10	0,5	0,05	3	-
333	Дигидросульфид	10	0,008	-	2	0,0004
337	Углерод оксид	20	5	3	4	3,067
342	Гидрофторид	0,1	0,02	0,005	2	-
402	Бутан	300	200	-	4	-
405	Пентан	300	100	25	4	-
410	Метан	7000	-	-	-	86,95
412	Изобутан	300	15	-	4	-
417	Этан	300	-	-	-	-
418	Пропан	300	-	-	-	-
602	Бензол	5	0,3	0,1	2	-
616	Диметилбензол	50	0,2	-	3	-
621	Метилбензол	50	0,6	-	3	-
627	Этилбензол	50	0,02	-	3	0,0004
1052	Метанол	5	1	0,5	3	0,108
1325	Формальдегид	0,5	0,05	0,01	2	0,0068
2732	Керосин	300	-	-	-	0,133
2735	Масло минеральное нефтяное	5	-	-	-	0,144
2902	Взвешенные вещества	2,89	0,5	0,15	3	0,211

Приложение С

Результаты расчетов изменения глубины сезонного протаивания многолетнемерзлых пород

Таблица С.1. Величины основных расчётных показателей

Наименование грунта	Мощность СТС слоя насыпного грунта, м ($\xi_{\text{сез}}^{\text{П}}$)	Мощность СТС на соседних участках до возведения насыпи, м ($\xi_{\text{сез}}$)	Глубина сезонного протаивания после возведения насыпи, м ($\xi_{\text{сез}}^{\text{I}}$)	Глубина сезонного протаивания в основании подсыпки, м ($\xi_{\text{сез}}^{\text{ОСН}}$)
Торф	-	1,00	-	-
Насыпь – супесь	3,61	-	2,45	0,45