

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра общей геологии и  
полезных ископаемых

**ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ  
СРЕДУ ПРИ БУРЕНИИ НА ЮЖНО - ТАМБЕЙСКОМ  
МЕСТОРОЖДЕНИИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ (ЯНАО)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

Студента 6 курса 641 группа  
по специальности 020804 «Геоэкология»  
геологического факультета  
Зубрилова Алексея Алексеевича

Научный руководитель  
к. г. н., доцент \_\_\_\_\_

Яшков И.А.

Заведующий кафедрой  
к.г.-м.н. \_\_\_\_\_

Еремин В.Н.

Саратов 2016 г.

**ВВЕДЕНИЕ** Актуальность настоящей работы обусловлена тем что, в рамках проекта ОАО «Ямал СПГ» предусматривается обустройство Южно-Тамбейского месторождения углеводородного сырья. Предполагается строительство 10 горизонтальных скважин, на одной кустовой площадке, с целью добычи газа, что является техногенным вмешательством и будет сопровождаться процессами, определяющими перестройку структуры, свойств и характера функционирования природных комплексов на его территории.

В соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, Министерства природных ресурсов и экологии РФ, разработаны меры и мероприятия по предотвращению и минимизации негативных воздействий на окружающую природную среду, а так же эти требования обязывают природопользователей проводить контроль и наблюдения за состоянием окружающей природной среды (ОПС), на всех этапах строительства скважин.

Цель дипломного проекта: провести оценку техногенного воздействия на окружающую природную среду при бурении скважин на Южно - Тамбейском газоконденсатном месторождении.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить природные комплексы района проведения буровых работ;
2. Изучить проектную документацию, строительства эксплуатационных скважин, согласно которой проводятся строительство и мероприятия по охране ОПС.
3. Дать характеристику производства, как источнику техногенного воздействия на ОПС, выявить основные источники загрязнения при проведении работ.
4. Произвести отбор проб поверхностных вод, грунтовых вод, почв и грунтов, с последующим определением содержания загрязняющих веществ в них;
5. Провести анализ полученных лабораторных исследований, построение таблиц и графиков;
6. Оценить степень загрязнения исследуемой территории.

7. Разработать основные природоохранные рекомендации по снижению воздействия на окружающую природную среду.

Работа выполнена на 52 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, содержит 10 рисунков, 6 таблиц, 9 приложений, список литературных источников содержит 12 наименований.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ** В первой главе «Физико-географическая характеристика района» изложена краткая история разработки Южно-Тамбейского газоконденсатного месторождения (ЮТГКМ), а так же географическое расположение района работ, климатические условия, геоморфология и рельеф, гидрографическая сеть, геокриологические условия месторождения, почвенный покров, приводится описание животного и растительного миров.

Буровые геологоразведочные работы на Ямале были развёрнуты в 1963 году. Сплошная заболоченность местности вынуждала вести работы в основном зимой, когда была возможность транспортировать тяжёлую буровую технику, несмотря на морозы до  $-50$  градусов по шкале Цельсия и шквалистые ветра.

В декабре 1964 года было открыто первое месторождение — Новопортовское нефтегазоконденсатное. В период с конца 1964-х годов до конца 1980-х гг. почти ежегодно обнаруживались новые месторождения. Самые крупные и уникальные - Бованенковское в 1971 году, Харасавэйское, Южно-Тамбейское в 1974, Крузенштерновское в 1976, Северо-Тамбейское в 1983 году.

ОАО «Ямал СПГ» — российская газодобывающая компания, создана с целью участия в проекте по освоению Южно-Тамбейского газоконденсатного месторождения. Строительства сети эксплуатационных скважин глубиной 3550м (на пласты танопчинской свиты).

В физико-географическом отношении Южно–Тамбейское газоконденсатное месторождение, находится в северо-восточной части полуострова Ямал, ближайший населенный пункт вахтовый пос. Сабетта,

расположен на побережье Обской губы. Кустовая площадка №7 находится юго-западнее на расстоянии 21км от п. Сабетта.

Особенности циркуляции атмосферы над территорией Южно-Тамбейского ГКМ и своеобразие радиационного режима определяют принадлежность рассматриваемого района к арктическому поясу. Климат отличается весьма продолжительной и холодной зимой с сильными ветрами, коротким холодным и пасмурным летом с довольно частыми заморозками. Температура воздуха изменяется в пределах от  $-50\text{ C}^{\circ}$  в зимние периоды и  $+10\text{ C}^{\circ}$  в летние периоды.

Количественные значения климатических характеристик приведены по ближайшей метеостанции Тамбей, расположенной севернее рассматриваемого района.

В геоморфологическом отношении полуостров Ямал является относительно плоской аккумулятивной низменной равниной. Особенности строения и литологии Ямала отражают смену периодов трансгрессии или регрессии моря и эрозионных врезов. На большей части полуострова рельеф имеет ступенчатое строение, понижаясь от центра к периферии. Междуречные равнины имеют а.о. от 45-60 до 80-90м.

Гидрографическая сеть района работ хорошо развита и принадлежит бассейну Карского моря. Равнинный рельеф с большим количеством впадин и западин способствует развитию многочисленных озер и болот. Рядом с кустовой площадкой располагаются: в 30м севернее р. Ламбейяха ширина реки не большая 10м, протекает в северо-восточном направлении и впадает в Обскую Губу, с южной стороны в 20м находится небольшое озеро (без названия).

По геокриологическим условиям рассматриваемый район относится к области многолетней мерзлоты, мощность которой достигает 100-250м. К концу лета песчаные почвы оттаивают на 100-150см, суглинистые – на 40-80см, торфяные – на 30-40см.

На участке размещения куста №7 распространены следующие типы почв: торфяно-болотные, торфяно-болотные деградированные.

Териофауна рассматриваемого региона представлена 21 видом млекопитающих, относящимися к шести отрядам: насекомоядных, зайцеобразных, грызунов, китообразных, хищных и парнокопытных. Обычными видами млекопитающих являются: арктическая бурозубка, малая бурозубка, заяц-беляк, копытный лемминг, обской лемминг, узкочерепная полевка, полевка Миддендорфа, волк, песец, горностай, ласка.

Растительный мир представлен типичными зональными сообществами, травяно-моховыми и кустарничково-лишайниково-моховыми кочковатыми или бугорковатыми тундрами. По мере удаления от побережья встречаются кустарничково - лишайниковые тундры, приуроченные к вершинам невысоких бугров и валиков.

Во второй главе «Геологическое строение» приведены описания тектонического строения, литолого-стратиграфическая характеристика разреза и гидрогеологического комплекса исследуемой территории.

Геологический разрез Южно-Тамбейского месторождения представлен палеозойскими образованиями фундамента и отложениями мезозойско-кайнозойского осадочного чехла.

Строительство эксплуатационных скважин на ЮТГКМ производится в терригенных отложениях сеноманского, апт-альбского и готерив-барремского ярусов верхнего и нижнего мела, палеогеновой системе, неогеновой системе и четвертичных отложениях.

Меловая система представлена, нижним и верхним отделами.

В нижнем отделе выделяют: танопчинскую свиту (готерив-баррем-апт), яронгскую свиту (нижний и средний альб) и марресалинскую свиту (средний и верхний альб-сеноман).

В составе верхнемеловых отложений выделяются снизу вверх кузнецовская, березовская и ганькинская свиты.

Представленные неравномерным чередованием глин серых, преимущественно алевритовых, с песчаниками серыми и маломощными пластами углей.

Палеогеновая система в состав которой входят, тибейсалинская свита (палеоцен), люлинворская свита (эоцен).

Осадконакопление в палеогене происходило в условиях морского бассейна.

На Ямале по керну колонковых скважин в районе пос. Новый Порт установлено распространение диатомитов, опок, морских глин алеврито-глино-песчаных отложений палеоцена-эоцена. Осадки олигоцена подверглись эрозионному размыву.

#### Неогеновая система и четвертичные отложения

В изучаемом районе отложения неогенового возраста практически полностью смыты, а четвертичные осадки несогласно залегают на эоценовых образованиях. Четвертичные отложения представлены глинами, суглинками, песками, супесями, алевролитами, содержащими гальки и валуны в виде рассеянных включений, линз и прослоев.

Ямальская нефтегазоносная область, в пределах которой расположено Южно-Тамбейское месторождение, в гидрогеологическом отношении представляет собой северное окончание обширного Западно-Сибирского артезианского бассейна, и относится к району с ограниченными ресурсами пресных подземных вод, приуроченных к различным таликам в области вечной мерзлоты.

В условиях сплошного распространения многолетнемерзлых пород гидрогеологический комплекс включает в себя следующие типы подземных вод:

- Надмерзлотные воды
- Межмерзлотные воды
- Подмерзлотные воды
- Воды таликовых зон

В третьей главе проводилась комплексная оценка техногенного воздействия буровых работ на исследуемой территории. Которая включала в себя изучение хозяйственного использования территории Южно-Тамбейского месторождения, так же приводится характеристика размещения и конструктивные особенности кустовой площадки, выявления потенциальных источников загрязнения и виды воздействия на окружающую среду при бурении скважин.

Территория ЮТГКМ расположена в регионе со слабо развитой инфраструктурой. На территории участка находятся объекты ОАО «Ямал СПГ»: пос. Сабетта в непосредственной близости от поселка расположены: аэропорт, причал, полигоны захоронения твердых и жидких отходов бурения, производственная база, на которой располагаются: склад ГСМ, площадки трубной продукции, бурового оборудования, склады химической продукции.

Кустовая площадка №7 находится юго-западнее на расстоянии 21 км от п. Сабетта. Граница отсыпки определена исходя из максимальных размеров для нужд строительства и бурения скважин с учетом мероприятий, обеспечивающих охрану окружающей природной среды при бурении и составляет 19,1 Га.

Размещение площадки скважин выполнено в строгом соответствии с требованиями законодательных и нормативно-правовых актов.

Проектное размещение площадки выполнено на относительно ровном участке территории с условием исключения блокирования поверхностного стока. Площадка обеспечена двумя слоями гидроизоляции и амбаром для сбора сточных вод.

При обследовании территории и изучении технологической документации на строительство эксплуатационных скважин были выявлены следующие виды и источники загрязнения. (Таблица №1)

Таблица №1 - Потенциальные источники загрязнения ОПС

Наименование этапов работ	Источники выделения вредных веществ	Перечень вредных веществ	Объект воздействия
На всех этапах строительства скважин	Буровая установка 6500/450	Нефтепродукты	Почвенно растительный покров, поверхностные воды, грунтовые воды, грунты.
	Блок осушки бурового шлама		
	Котельная		
	Дизельная аварийная электростанция		
	Площадка стоянки пожарной техники		
	Емкость ГСМ, Емкость для масла		
	Площадка для слива нефтепродуктов из автоцистерны		
	Площадка стоянки спецтехники		
	Площадка грузовая		
	Амбар для отжига скв. и сбора сточных вод		
	Желобная площадка под факельные линии и сбора сточных вод		
	Склад химреагентов		

Технологии бурения на данном месторождении предусматривает, на данном месторождении предусматривается использование буровых растворов на нефтяной основе (содержание нефти до 90%). Основными токсичными загрязняющими веществами природных сред являются нефтепродукты.

Наиболее опасными объектами, расположенными на территории площадки – Емкостной блок объемом 500м<sup>3</sup> (для хранения и использования буровых растворов), амбар для накопления сточных вод и разлитых нефтепродуктов, склад ГСМ, склад химикатов и реагентов, площадка емкостей продуктов испытания.

В четвертой главе говорится о методиках и видах проведенных исследований: методика отбора образцов, методика проведения инфракрасной спектрометрии, методика обработки результатов и методика оценки степени загрязнения нефтепродуктами.

На земельном участке, в пределах которого располагается кустовая площадка в периоды с 20.08.2014г. по 20.09.2014г. и с 23.08.2015г. по 23.09.2015г., совместно с сотрудниками ЗАО «ЭКОПРОЕКТ» были проведены геоэкологические исследования, измерений массовой концентрации нефтепродуктов в почво-грунтах, грунтовых и поверхностных водах.

Пробы почв, грунтов, поверхностных и грунтовых вод, брались методом точечного отбора, подготовка их к анализам проводилась специализированным запатентованным оборудованием, по методикам отбора образцов почвогрунтов и вод (ГОСТ17.4.3.01-83 (почвы)). ГОСТ Р 51592-2000 (вода)).

Количество и расположение точек отбора проб определялось исходя из наличия потенциальных источников загрязнения, а также для установления фонового состояния, без влияния кустовой площадки, для более качественной оценки воздействия объекта на ОПС. При отборе учитывались климатические условия, гидрографическая сеть, геологические, гидрогеологические и криогенные условия района работ.

Методика проведения инфракрасной спектрометрии

Для определения содержания нефтепродуктов был применен метод инфракрасной спектрометрии. Метод инфракрасной спектрометрии основан на идентификации состава органического вещества на основе его спектра поглощения в инфракрасной области. В нефтепродуктах в диапазоне волновых чисел (длины волн) 2860, 2930 и 2960 см<sup>-1</sup> наблюдаются три характеристические полосы поглощения, обусловленные наличием в углеводородах нефти структурных групп СН<sub>3</sub>, СН<sub>2</sub> и СН.

На основании полевых исследований была построена, картосхема технологических сооружений, оборудования, природных объектов, источников загрязнения и точек отбора проб земельного участка выделенного под проведение буровых работ. Результаты измерений были занесены в таблицы с последующим построением диаграмм при помощи программ Microsoft Office Excel и Word. Полученные значения стали основой для оценки степени воздействия буровых работ на окружающую природную среду.

Оценка степени загрязнения нефтепродуктами проводилась с использованием градации приведенных в методиках измерений массовой концентрации нефтепродуктов для воды и почво-грунтов (ПНД Ф 16.1:2.2.22-98, ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000) (Таблица №2, №3)

Таблица №2 - Уровни загрязнения почво-грунтов нефтепродуктами

Уровень загрязнения	Содержание нефтепродуктов	
	мг/кг	%
<b>Допустимый</b>	<b>&lt;ПДК</b>	<b>&lt; 0,1</b>
<b>Низкий</b>	1000...2000	0,1... 0,2
<b>Средний</b>	2001...3000	0,2... 0,3
<b>Высокий</b>	3001...5000	0,3... 0,5
<b>Очень высокий</b>	> 5000	> 0,5

Таблица №3 - Уровни загрязнения вод нефтепродуктами

Степень загрязнения	Содержание нефтепродуктов
	в мг/л
<b>Очень чистые</b>	0.00
<b>Чистые</b>	0.1-0.2
<b>Умеренно загрязненные</b>	0.3
<b>Загрязненные</b>	1
<b>Грязные</b>	2
<b>Очень грязные</b>	5

Пятая глава раскрывает результаты оценки воздействия на окружающую среду.

Сроки строительства 10 скважин на кустовой площадке №7 установлены с 20.01.2014г. по 20.01.2017г.

На момент начала исследований пробурена одна скважина, на 23.08.2015 было пробурено 3 скважины.

Размещение площадки скважин выполнено в строгом соответствии с требованиями законодательных и нормативно-правовых актов.

Далее приведены минимальные и максимальные полученные показания содержания нефтепродуктов в почво-грунтах, грунтовых и поверхностных водах.

Показания содержания нефтепродуктов в почво – грунтах изменялись:

На 2014г. в пределах 721,2 мг/кг до 2931,6 мг/кг.

На 2015г. в пределах 723,1 мг/кг до 19741,1 мг/кг.

ПДК – 1000 мг/кг.

Показания содержания нефтепродуктов в грунтовых водах изменялись:

На 2014г. в пределах 0,289 мг/л до 0,602 мг/л.

На 2015г. в пределах 0,293 мг/л до 6,214 мг/л.

ПДК – 0,3 мг/л.

Показания содержания нефтепродуктов в поверхностных водах изменялись:

На 2014г. в пределах 0,255 мг/л до 0,662 мг/л.

На 2015г. в пределах 0,257 мг/л до 4,603 мг/л.

ПДК – 0,3 мг/л.

Поверхностные и грунтовые воды, из-за тесной связи с болотными водами, имеют кислую реакцию, бурый цвет, неприятный запах, содержат большое количество органики.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По результатам проведенных исследований было установлено: Буровые работы, оказывают существенное влияние на состояние окружающей среды. Максимальные значения содержания нефтепродуктов, значительно превышающие ПДК, отмечаются в пробах, отобранных в точках №1, №2 и

точке №3 расположенных в районе амбара сбора сточных вод и буровой установки.

Уровни загрязнения различных природных сред по состоянию на 2015г. оцениваются как:

*Почвенный покров: Очень высокий*

*Грунтовые воды: Очень грязные*

*Поверхностные воды: Грязные*

Можно предположить что, существуют повреждения гидроизоляционного слоя насыпной площадки, влекущие за собой утечки разлитых на площадке нефтепродуктов.

Рекомендации:

Найти и устранить не герметичности гидроизоляционного слоя на кустовой площадке для предотвращения попадания нефтепродуктов и других загрязняющих веществ в ОПС.

Усилить меры по контролю и предотвращению утечек вредных веществ, таких как разлив нефтепродуктов, при перекачке их в рабочие емкости, размыв химических реагентов в весенний период, при таянии снежного покрова и подтопления территории.

Продолжать мониторинг всех природных сред при проведении буровых работ в течении всего периода эксплуатации скважин вплоть до их ликвидации и проведения мероприятий по восстановлению естественных природных условий.

Провести, расширенный комплекс исследований, на содержания вредных веществ, для получения более полной информации, которая позволит оценить масштабы наносимого вреда природной среде и доработать комплекс мероприятий по защите и снижению воздействия на ОПС.

Провести аудит технологий строительства насыпной площадки и попытаться выявить несоответствия, влекущие за собой последствия попадания вредных веществ в природную среду.