

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/206551>

Тип работы: Магистерская работа

Предмет: Техносферная безопасность

Содержание

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР..... | 8 |
| 1.1 Теоретические аспекты техносферной и промышленной безопасности в сфере автоматизации удаленных нефтегазовых систем Крайнего Севера..... | 8 |
| 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ..... | 20 |
| 2.1 Общая характеристика удаленного промысла добычи газа Северо - Русского месторождения..... | 20 |
| 2.2 Анализ опасностей удаленного промысла добычи газа Северо - Русского месторождения..... | 24 |
| 2.3 Статистические данные по аварийности, травматизму на объекте исследования..... | 29 |
| 2.4 Анализ деятельности по минимизации количества аварий, снижения травматизма и антропогенной нагрузки на окружающую среду..... | 34 |
| 3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ СИСТЕМ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ГАЗОВОМ ПРОМЫСЛЕ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ..... | 36 |
| 3.1 Обоснование мероприятий и формирование механизма по повышению техносферной безопасности, минимизации количества аварий, снижения травматизма и человеческого фактора в процессе добычи газа..... | 36 |
| 3.2 Экономическое обоснование разработанных мероприятий..... | 54 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 60 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 62 |
| Приложение А..... | 74 |

Это возможно, если все компоненты будут интегрированы в единый производственный нефтегазовый комплекс, а в качестве ключевых элементов информационных систем будут применены технологии:

- искусственного интеллекта (на основе нейросетей и других методов) для внедрения элементов прогнозирования, сценарного моделирования и проактивного управления производственными объектами и технологическими процессами;
 - цифровых двойников для построения информационных моделей нефтегазовых объектов, обеспечивающих оптимизацию производственных процессов, моделирование инженерно-технических, производственно-эксплуатационных и технико-экономических показателей технологических комплексов с учетом фактического состояния объектов;
 - организации корпоративных хранилищ данных с информацией о производственных процессах и оборудовании, состоянии подземной и надземной частей месторождений, режимах работы и состоянии производственных объектов, технологических данных и состоянии оборудования, поступающих непосредственно с уровня эксплуатации газодобывающих комплексов;
 - промышленного интернета, элементов виртуальной и дополненной реальности для организации эффективного сбора данных технологических объектов месторождений;
 - организации структур «больших данных», обработки массивов структурированных и неструктурированных онлайн-данных, получаемых в процессе эксплуатации скважин;
 - создания и использования единого информационного ресурса для обеспечения возможности его использования всеми элементами целевой архитектуры, задействованными в управлении технологическими и производственными процессами (включая диспетчерское управление – СОДУ).
- Применение подобного подхода позволяет организовать в нефтегазовой компании непрерывный диспетчерский автоматический контроль процессов и качества эксплуатации, создать единое информационное пространство данных для большинства технологических операций и процессов,

организовать специализированную базу данных и пользователей в соответствии с конфигурацией, анализировать достигнутые технико-экономические показатели, а также снизить риски по оценке запасов и технологическому режиму эксплуатации.

Возможность создания удаленного мониторинга и управления эксплуатации скважины позволяет обеспечить качество реализации инвестиционных проектов и существенно повысить эффективность финансовых вложений в строительство, обеспечить оперативность реализации мероприятий по снижению рисков аварий и осложнений, а также соблюдение экологической и технологической безопасности эксплуатации.

С целью обеспечения единой технической политики в краткосрочной и долгосрочной перспективе для реализации инновационных технологий необходима разработка долгосрочных концепций развития с учетом экономической заинтересованности научных и производственных предприятий во внедрении; принятие единых в рамках компаний типовых проектных подходов, с возможностью широкого тиражирования, и приведение в соответствие с современными решениями нормативной базы и регламентов эксплуатации [11].

Организационная структурная схема ОСПАС на буровом предприятии представлена как литературный обзор существующих решений.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Общая характеристика удаленного промысла добычи газа Северо -Русского месторождения

Основные виды производственной деятельности ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» связанные с эксплуатацией объектов Северо-Русского месторождения включают добычу, подготовку и транспортировку газа, газового конденсата и продуктов их переработки. Схема основных технологических потоков объектов Северо-Русского месторождения отражает рисунок 2.1.

Рисунок 2.1 – Схема важнейших технологических потоков объектов Северо-Русского месторождения
Данные об основных составляющих объектов представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные составляющие объектов

Составляющие объектов Краткая характеристика составляющих объектов
состав назначение мощность

Площадка установки комплексной подготовки газа (УКПГ)

Площадка установки комплексной подготовки газа (УКПГ) Здание входных ниток №1 (поз. 1) Подготовка газа
Две технологические нитки номинальной производительностью

10 млн. ст. м3/сут;

одна технологическая нитка газа (сеноманская залежь) номинальной производительностью
5 млн. ст. м3/сут

Здание входных ниток №2 (поз. 2)

Здание установки осушки газа №1 (поз. 3)

Здание цеха подготовки газа и конденсата №1 (поз. 4)

Установка теплообменников и АВО №1 (поз. 4.1)

Здание цеха подготовки газа и конденсата №2 (поз. 5)

Установка теплообменников и АВО №2 (поз. 5.1)

Здание пункта измерения расхода газа (поз. 10)

Установка емкости для сбора конденсата (поз.12.1)

Здание насосной конденсата (поз 12.2)

Блок-бокс подготовки газа на собственные нужды (поз.13)

Здание регенерации метанола (поз.14)

Блок-бокс подачи метанола (поз. 15.1)

Установка расходных емкостей метанола (поз. 15.2)

Здание пункта измерения расхода конденсата (поз. 31)

Установка дозирования химреагентов (поз. 51)

Технологические трубопроводы

Площадка установки деэтанализации конденсата (УДК) Здание насосной конденсата (поз 160) Подготовка
газового конденсата Две технологические линии производительностью
по 1,0 млн. т/год (117,37 т/ч, + 20 %, - 50 %) каждая, обеспечивающие получение
1400 тыс. т/год деэтанализованного конденсата.

Здание деэтанализации конденсата (поз.161)

Установка АВО охлаждающей жидкости (поз. 161.1)

Установка теплообменников конденсата (поз. 162)

Установка деэтанализации конденсата
(поз.163)

Установка подогрева конденсата (поз. 164)

Продолжение таблицы 2.1

Составляющие объектов Краткая характеристика составляющих объектов

состав назначение мощность

Установка АВО конденсата (поз.165)

Установка буферных емкостей №1 (поз.166)

Установка буферных емкостей №2 (поз. 167)

Парк резервуарный метанола (ПР) Блок-бокс насосной метанола (поз. 2) Хранение дизельного топлива -

Резервуарный парк метанола (поз. 3)

Стояк слива и налива автоцистерн (поз. 5)

Установка емкости одоранта (поз. 8)

Площадка АЗС Установка насосная нефтепродуктов (поз. 15) Хранение дизельного топлива, бензина -
Резервуарный парк (поз. 16)

Стояк слива и налива автоцистерн (поз. 18)

Топливозаправочный пункт (поз. 20.1)

Установка технологических емкостей (поз. 28)

Дожимная компрессорная станция внешнего транспорта

(ДКС-ВТ) Здание цеха сепарации газа (поз. 80) Компримирование газа -

Установка компрессорных агрегатов

(поз. 81.1-81.4)

Установка охлаждения газа (поз. 83)

Блок-бокс подготовки газа на собственные нужды (поз. 84)

Установка расходных емкостей масла

V=25 м3

Дожимная компрессорная станция сеноманского газа (ДКС-С) Здание цеха сепарации газа (поз. 108)

Компримирование газа -
Установка компрессорных агрегатов (поз. 109.1-109.3)
Установка охлаждения газа
(поз. 109.1а-109.3а)
Блок-бокс подготовки газа на собственные нужды (поз. 110)
Дожимная компрессорная станция валанжинского газа (ДКС-В) Здание цеха сепарации газа (поз. 128)
Компримирование газа -
Установка компрессорных агрегатов
(поз. 129.1-129.4)
Установка охлаждения газа
(поз. 129.1а-129.4а)

Продолжение таблицы 2.1

Составляющие объектов Краткая характеристика составляющих объектов
состав назначение мощность
Блок-бокс подготовки газа на собственные нужды (поз. 130)
Комплекс энергетический (КЭ) Электростанция газотурбинная
(поз. 220-224) Энерго-обеспечение -
Резервуар хранения дизельного топлива
V= 50 м3 (поз. 230)
Здание склада масел (поз. 233)

Основные производственные процессы на технологических площадках УКПГ, УДК, ДКС, ПР, АЗС выполняются в автоматическом режиме, без постоянного присутствия персонала в производственных помещениях и вблизи технологических сооружений.

Управление объектами Северо-Русского месторождения осуществляется с пульта управления, расположенного в помещении операторной здания операторной (поз. 16, УКПГ).

Другие объекты эксплуатирующей организации, размещенные вблизи объектов, отсутствуют.

Расстояние от объектов до площадок ПАЭС-2500 и площадки одиночной скважины (М302) составляет 4,5 км.

Данные объекты эксплуатирующей организации располагается на значительном расстоянии от объектов и в зоны действия поражающих факторов при авариях не попадают.

Ближайшие организации, население, простые люди, попавшие в сферу влияния опасных источников при авариях на объектах отсутствуют.

В зону действия поражающих факторов при авариях на объектах население и третьи лица не попадают (на территории, прилегающей к объектам, население, объекты и организации отсутствуют: ближайший населенный пункт - п. Тибейсале расположен в 40 км от объектов).

Оперативная схема управления, оповещения и связи при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» приведена на рисунке 2.2.

Рисунок 2.2 - Оперативная схема управления, оповещения и связи при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ»

2.2 Анализ опасностей удаленного промысла добычи газа Северо-Русского месторождения

На объектах обращаются следующие опасные вещества: природный газ, конденсат газовый, метанол, дизельное топливо, бензин, керосин, масло техническое, триэтиленгликоль, химреагент, антифриз.

Сведения о степени риска и возможных последствий для человеческого здоровья и воздействия на окружающий мир тяжелых элементов, используемых в рассматриваемом производстве, представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Данные об уровне опасности и характере влияния тяжелых элементов

Наименование опасного вещества Степень опасности и характер воздействия опасных веществ на организм человека и на окружающую природную среду

Природный газ В зависимости от уровня влияния на человеческий организм природный газ принадлежит к 4 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие

требования безопасности». Наркотик, вызывает учащение пульса, увеличение объема дыхания, ослабление внимания, нарушение координации, потерю сознания. При падении содержания кислорода в воздухе на 25-30 % появляются первые признаки асфиксии. Серьезные расстройства возникают когда отмечается 25-30 % метана или более. В составе отмечено 80 % метана и 20 % кислорода, которые провоцируют спазмы а во вдыхаемом составе отмечается 60 % метана с 21 % O₂ и 14 % N₂ протекали 3 ч без выделения жалоб (несколько снижалась частота пульса, кровяное давление и чувствительность глаза).

При взрывах газа воздействие на человека – избыточное давление. Воздействие на окружающую природную среду при взрыве и горении газа – загрязнение атмосферы продуктами горения. Метан является одним из «парниковых газов», повышенное содержание его в атмосфере ведет к «парниковому эффекту» Конденсат газовый По степени воздействия на организм человека конденсат газовый относится к 4 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». При длительном вдыхании паров оказывает наркотическое действие на организм человека, при значительных концентрациях может наступить отравление. При попадании на кожу вызывает обезжиривание тканей, а также может вызвать заболевания кожи.

При пожарах воздействие на человека – тепловое излучение, токсичные продукты горения, пониженная концентрация кислорода. При взрыве - избыточное давление. Воздействие на окружающую природную среду – загрязнение атмосферы продуктами горения, в случае разлива – загрязнение почвы и водных поверхностей (нарушение жизнедеятельности экосистем)

Метанол По степени воздействия на организм человека относится к 3 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007.76*. Метанол обладает политропным действием с преимущественным воздействием на нервную систему, печень и почки. Обладает выраженным кумулятивным эффектом. Представляет собой опасность, вплоть до смертельного исхода, при поступлении через желудочно-кишечный тракт. Метанол обладает слабовыраженным местным действием на кожу, может проникать через неповрежденные кожные покровы (ПДУ загрязнения кожных покровов составляет 0,02 мг/см²). Симптомы отравления – головная боль, головокружение, тошнота, рвота, боль в желудке, общая слабость, раздражение слизистых оболочек, мелькание в глазах, а в тяжелых случаях – потеря зрения и смерть. При пожаре возможны ожоги. Воздействие на окружающую природную среду при взрыве и горении – загрязнение атмосферы продуктами горения

Дизельное топливо По степени воздействия на организм человека относится к 4 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

Малотоксично. Вызывает раздражение глаз и кожи. Поражаются нервная, дыхательная и сердечно-сосудистая системы, кровь, желудочно-кишечный тракт, печень.

При пожарах воздействие на человека – тепловое излучение, токсические нагрузки, пониженная концентрация кислорода. Воздействие на окружающую природную среду – загрязнение атмосферы продуктами горения, в случае разлива – загрязнение почвы и водных поверхностей (нарушение жизнедеятельности экосистем)

Бензин По степени воздействия на организм человека бензин относится к 4 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007.76*. Пары бензина оказывают на организм человека наркотическое действие, аналогично метановым углеводородам и циклопарафинам, составляющим его основную массу. Характерно развитие судорог, замедляется пульс, понижается кровяное давление, нарушается ритм дыхания. Высокая температура воздуха обычно усиливает наркотический эффект паров бензина, однако низкие температуры усиливают токсический эффект (для особо чистых бензинов), при очень высоких концентрациях бензина возможны молниеносные отравления с потерей сознания и в случае неоказания своевременной квалифицированной медицинской помощи возможна быстрая смерть. При воздействии на кожу жидкие бензины вызывают дерматиты.

При пожарах воздействие на человека – тепловое излучение, токсические нагрузки, пониженная концентрация кислорода. Воздействие на окружающую природную среду – загрязнение атмосферы продуктами горения, в случае разлива – загрязнение почвы и водных поверхностей (нарушение жизнедеятельности экосистем).

Керосин По степени воздействия на организм человека керосин относится к 4 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007.76*. При попадании на кожу и глаза вызывает слабое раздражение. Общее действие на организм человека керосина сходно с действием бензина. Керосин действует на кожу вызывая дерматиты и экземы. При продолжительном вдыхании паров керосина появляется шум в ушах, головокружение, значительное сужение зрачков, понижение температуры, упадку сердечной деятельности и асфиксии. Воздействие на окружающую природную среду – загрязнение атмосферы продуктами горения, в случае

разлива – загрязнение почвы и водных поверхностей (нарушение жизнедеятельности экосистем).
Масло техническое Токсическое воздействие на организм человека связано с заболеваниями кожи (заболевание фолликулярного аппарата кожи, токсические меланодермии, дерматиты, экземы, кератозы, бородавчатые разрастания, папилломы) и канцерогенным воздействием.

Попадание масла в почву и водные объекты приводит к утрате биологических ресурсов. Воздействие теплового излучения при горении масла приводит к уничтожению биологических ресурсов. Относится к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007.76*

Триэтиленгликоль По степени воздействия на организм человека относится к 3 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

Оказывает общетоксичное и раздражающее действие. При попадании в организм вызывает острое отравление, действует на центральную нервную систему и почки. В связи с низкой упругостью паров не представляет опасности острых ингаляционных отравлений

Химреагент По степени воздействия на организм человека относится к 3 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007.76*. Особенности действия на организм – канцерогены. Относятся к соединениям, при работе с которыми требуется специальная защита кожи и глаз. Удушающее действие от недостатка кислорода, воздействие на центральную нервную систему, вызывают кожные заболевания

Антифриз По степени воздействия на организм человека относится к 3 классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007.76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». Согласно Федерального Закона от 21.07.1997 № 116 является веществом, представляющим опасность для окружающей среды.

Попадание в почву и водные объекты приводит к утрате биологических ресурсов

Общие данные о распределении опасных веществ в основном технологическом оборудовании и трубопроводах представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Данные о распределении опасных веществ в основном технологическом оборудовании и трубопроводах

Составляющие

объекта Наименование опасного вещества Количество, т
в

аппаратах в трубопроводах в наибольшей единице оборудования

Площадка установки комплексной подготовки газа (УКПГ) Природный газ 19,01 1,9 3,19

Конденсат газовый 91,39 9,14 20,79

Триэтиленгликоль 113,55 11,36 44,84

Метанол 160,83 3,22 79,2

Химреагент 1,38 - 1,38

Площадка установки деэтанализации конденсата (УДК) Природный газ 14,403 1,44 4,49

Конденсат газовый 241,8 24,18 46,2

Антифриз 18,39 - 16,8

Парк резервуарный метанола (ПР) Метанол 4752,6 - 2376,0

Керосин 79,2 - 79,2

Площадка АЗС Дизельное топливо 1728,78 - 860,0

Бензин 80,0 - 72,5

Триэтиленгликоль 22,32 - 11,16

Дожимная компрессорная станция (ДКС-ВТ) Природный газ 5,23 0,52 0,26

Масло техническое 55,8 - 22,5

Дожимная компрессорная станция (ДКС-С) Природный газ 1,19 0,12 0,32

Масло техническое 8,1 - 2,7

Дожимная компрессорная станция (ДКС-В)

Природный газ

2,77

0,28

0,28

Масло техническое 10,8 - 2,7

Комплекс энергетический (КЭ) Природный газ 0,02 - 0,005

Масло техническое 38,52 - 0,18
Дизельное топливо 175,44 - 43,0
База промысла опорная (БПО) Масло техническое 10,8 - 0,18
Химреагент 5,04 - 0,14

2.3 Статистические данные по аварийности, травматизму на объекте исследования

Анализируя статистические данные, которые были предоставлены с функционирующих рабочих объектов УКПГ и УДК удалось определить негативные ситуации, которые связаны:

- изменением гидравлического сопротивления рабочих каналов (секций) технологического оборудования или соединительных трубопроводов, например, вследствие гидратообразования, парафино- и солейотложений, пенообразования газожидкостных потоков или залповых выбросов жидкости;
- полной закупоркой трубопроводов и арматуры ледяными и кристаллогидратными пробками;
- эрозионным или коррозионным износом стенок проточной части оборудования, трубопроводов;
- нарушением технологического режима работы оборудования, например, неоправданное изменение термобарических параметров эксплуатации;
- дефектами изготовления или монтажа оборудования;
- наличием значительного числа переходов подземных трубопроводов в надземные, являющихся местами повышенной коррозионной активности и концентрации напряжений;
- наличием большого числа арматуры, тройников, переходников, фасонных частей и т.п., то есть мест с усложненной технологией проведения СМР, ухудшенным контролем качества сварных швов, повышенной концентрацией напряжений;
- сложной пространственной стержневой конструкцией надземных трубопроводов обвязкой технологических аппаратов с большим числом жестких и скользящих опор, испытывающие значительные переменные температурные и газодинамические нагрузки;
- недостаточным качественным диагностическим контролем и несвоевременным выполнением ремонтных работ по обеспечению герметичности трубопроводов, сосудов, аппаратов;
- ошибками персонала при выполнении регламентных или ремонтных работ;
- ошибочными действиями операторов на стадиях пуска или аварийной остановки технологических линий;
- вандализмом, диверсией и т.п.;
- случайным повреждением оборудования транспортными средствами или летательными аппаратами;
- недостатками в организации систематической работы по обучению и проверке знаний персонала по ТБ со стороны эксплуатирующей организации.

Анализ статистических данных на объектах УКПГ и УДК позволил определить многочисленные сбои в рабочей программе, которые проявляются в большинстве случаев на:

- сепарационном и емкостном оборудовании:
 - а) нарушение герметичности оборудования вследствие его коррозии, эрозии, износа уплотнительных элементов фланцевых соединений;

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
2. Пояснительная записка к проекту национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р «Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Технические средства противопожарной защиты морских платформ. Общие требования» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0ahUKEwj1Omisj3XAhWnYpoKHdOABZcQFghCMAg&url=http%3A%2F%2F>
3. Свод правил СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88. Дата введения: 01.01.2013. М.: Минрегион России, 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095519> (дата обращения: 22.11.2021).
4. Свод правил СП 21.13330.2012 «СНиП 2.01.09-91. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах» (утв. Приказом Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2011 г. № 624; дата введения: 1 января 2013 г.) [Электронный ресурс]. URL: http://hge.spbu.ru/normative/12_SP_21_13330_2012.pdf (дата обращения: 22.11.2021).
5. Авакян С. В., Воронин Н. А., Дубаренко К. А. Влияние магнитных бурь на аварийность систем

- электроэнергетики, автоматики и связи // Научнотехнические ведомости СПбПУ. Естественные и политехнические науки. 2012. Вып. 3, № 2. С. 253–265.
6. Адзынова Ф. А., Сухоносенко А. Л. Мессояхское газогидратное месторождение // Газохимия. 2010. № 11. С. 38–40.
7. Амосов П. В., Климин С. Г., Мельников Н. Н. Результаты численного моделирования теплового состояния криолитозоны при эксплуатации многомодульной подземной атомной станции малой мощности // Арктика: экология и экономика. 2017. № 2 (26). С. 82–90. DOI: 10.25283/2223-4594-2017-2-82-90
8. Ампилов Ю. П., Батурин Д. Г. Новейшие технологии сейсмического мониторинга 4D при разработке морских месторождений нефти и газа // Технологии сейсморазведки. 2013. № 2. С. 31–36.
9. Аржанов М. М., Мохов И. И. Оценки степени устойчивости континентальных реликтовых метангидратов в оптимуме голоцена и при современных климатических условиях // Доклады академии наук. 2017. Т. 476, № 4. С. 456–460. DOI: 10.7868/S0869565217280222 74
10. Аржанов М. М., Мохов И. И., Денисов С. Н. Дестабилизация реликтовых метангидратов при наблюдаемых региональных изменениях климата // Арктика: экология и экономика. 2016. № 4 (24). С. 46–51.
11. Баренблатт Г. И., Лобковский Л. И., Нигматулин Р. И. Математическая модель истечения газа из газонасыщенного льда и газогидратов // Доклады академии наук. 2016. Т. 470, № 4. С. 458–461. DOI: 10.7868/S0869565216280148
12. Беллендир Е. Н. Научное обоснование проектирования гравитационных опорных блоков морских ледостойких платформ и их сопряжения с грунтовым основанием: автореф. дис. ... д-ра тех. наук. СПб.: изд. СПбПУ, 2006. 42 с.
13. Васильева З. А., Якушев В. С. Влияние параметров теплоизоляции газовых скважин на интенсивность оттаивания многолетнемерзлых пород и внутримерзлотных газогидратов // Криосфера Земли. 2017. Т. 21. С. 92–98. DOI: 10.21782/kz1560-7496-2017-5(92-98)
14. Виноградов А. Н. Актуальные задачи геофизического мониторинга потенциальных опасностей, связанных с флюидодинамическими процессами в криосфере Западной Арктики // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных: мат-лы XI Международной сейсмологической школы (Киргизская Республика, 12–16 сентября 2016 г.) / отв. ред. А. А. Маловичко. Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2016. С. 3–9.
15. Виноградов А. Н. Арктика как природно-техническая мегасистема: актуальные задачи на переходе к проектному управлению развитием // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD' 2018): материалы 11-й междунар. конф. (Москва, 1–3 окт. 2018 г.) / под общ. ред. С. Н. Васильева, А. Д. Цвиркуна. Т. 1: Пленарные доклады, секции 1–7. М.: ИПУ РАН, 2018. С. 100–102.
16. Виноградов А. Н., Виноградов Ю. А., Баранов С. В., Кременецкая Е. О., Петров С. И. Факторы риска, связанные с деградацией криосферы в Западной Арктике, и проблемы геофизического мониторинга // Природные ресурсы и комплексное освоение прибрежных районов Арктической зоны: сб. науч. тр. / отв. ред. В. И. Павленко. Архангельск: ФИЦ КИА РАН, 2016. С. 64–70.
17. Виноградов А. Н., Виноградов Ю. А., Маловичко А. А. Применение сейсмоинфразвукового метода мониторинга природной среды для контроля геодинамического режима в зонах активного освоения недр Карского шельфа и Ямала // Вестник Кольского научного центра РАН. 2014. № 4. С. 23–32.
18. Виноградов А. Н., Калинин В. Т., Петров В. П. Приоритетные задачи Кольского регионального научного центра Российской академии наук по организации междисциплинарных комплексных исследований на современном этапе освоения Арктической зоны России // Вестник Кольского научного центра РАН. 2014. № 4 (19). С. 3–10.
19. Власов А. Н., Хименков А. Н., Волков-Богородский Д. Б., Левин Ю. К. Природные взрывные процессы в криолитозоне // Наука и технологические разработки. 2017. Т. 96, № 3. С. 41–56. DOI: 10.21455/std2017.3-4
20. Гинсбург Г. Д., Соловьев В. А. Субмаринные газовые гидраты. СПб.: ВНИИ Океангеология, 1994. 199 с.
21. Гулиев И. А., Мустафинов Р. К. Оценка влияния санкций на нефтегазовые компании России // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2015. № 5. С. 41–45.
22. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии): учебник. СПб.: Лань, 2012. 416 с.
23. Замятина Н. Ю., Пилясов А. Н. Новое междисциплинарное научное направление: арктическая региональная наука // Регион: экономика и социология. 2017. № 3 (95). С. 3–30. DOI: 10.15372/REG20170301
24. Зубков П. Т., Яковенко А. В. Влияние вибрации на область с газом при адиабатических и изотермичных граничных условиях // Теплофизика и аэромеханика. 2013. Т. 20, № 1. С. 283–294.
25. Ивантер В. В., Лексин В. Н., Порфирьев Б. Н. Арктический мегапроект в системе государственных

- интересов и государственного управления // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. 2014. Т. 7, № 6 (38). С. 6–24.
26. Карнаухов Н. Н., Кушнир С. Я., Горелов Ф. С., Долгих Г. М. Механика мерзлых грунтов и принципы строительства нефтегазовых объектов в условиях Севера: учебник. М.: НефтеГаз, 2008. 230 с.
27. Кузнецов В. П., Чурбанова Е. С. Влияние санкций на промышленность России: оценка и последствия // Материалы III Международной научнопрактической конференции «Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы» (Нижний Новгород, 26–28 мая 2015 г.). Нижний Новгород: изд. Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева, 2015. С. 167–170.
28. Левченко Д. Г., Кузин И. П., Лобковский Л. И., Рогинский К. А. Проблемы и перспективы создания глобальной сейсмологической сети суша – океан // Океанология. 2016. Т. 56, № 5. С. 814–826. DOI: 10.7868/S003015746050075
29. Лобковский Л. И., Рамазанов М. М. Математическая модель осесимметричного квазистационарного теплопереноса в газогидратном пласте // Известия РАН. Механика жидкости и газа. 2017. № 4. С. 85–96. DOI: 10.7868/S0568528117040089
30. Макогон Ю. Ф., Саяхов Ф. Л., Хабибуллин И. Л. Способ добычи нетрадиционных видов углеводородного сырья // Доклады академии наук СССР. 1989. Т. 306, № 4. С. 941–943.
31. Мангушев Р. А., Карлов В. Д., Сахаров И. И. Механика грунтов: учебник. М.: АСВ, 2015. 256 с.
32. Мельников Н. Н., Калашник А. И. Шельфовые нефтегазовые разработки: геомеханические аспекты. Апатиты: КНЦ РАН, 2009. 140 с.
33. Нижегородцев Р. М., Дудин М. Н., Лясников Н. В. Структурные преобразования в условиях формирования «зеленой» экономики: вызовы для бизнеса и стран БРИКС // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2016. № 4. С. 4–17.
34. О состоянии и проблемах в законодательном обеспечении реализации Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу: ежегодный доклад – 2010 / С. М. Миронов и др.; под общей ред. С. М. Миронова. М.: изд. Совета Федерации РФ, 2011. 85 с.
35. Павленко В. И. Арктическая зона РФ в системе обеспечения национальных интересов страны // Арктика: экология и экономика. 2013. № 4 (12). С. 16–25.
36. Полетаев, Н. Г. Важный вопрос / Н. Г. Полетаев – Текст: непосредственный // Звезда – 1911. – № 31, с. 12.
37. Полозков К. А., Полозков А. В, Истомин В. А., Астафьев Д. А., Гафтуняк П. И., Санников С. Г. Исследование низкотемпературных разрезов с выявлением газогидратных пластов при строительстве скважин и 75 перспективы освоения газогидратных залежей // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2015. № 7. С. 19–26.
38. Порфирьев Б. Н., Терентьев Н. Е. Эколого-климатические риски социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации // Экологический вестник России. 2016. № 1. С. 44–51.
39. Прокопович, С. Н. Бюджеты петербургских рабочих. / С. Н. Прокопович – Текст : непосредственный // Записки [Императорского] Русского технического общества – 1909. – № 2, с. 58.
40. Столяров В.Е., Еремин Н.А. Оптимизация процессов добычи газа при применении цифровых технологий // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2018. – № 6. С. 54–61.
41. Формирование основ современной стратегии природопользования в ЕвроАрктическом регионе / под ред. В. Т. Калининкова и А. Н. Виноградова. Апатиты: КНЦ РАН, 2005. 511 с.
42. Хабибуллин И. Л. Электромагнитная термомеханика поляризующих сред. Уфа: изд. Башкирского государственного университета, 2000. 246 с.
43. Цукерман В. А. Инновационное промышленное развитие как основа комплексного управления экономикой Арктической зоны Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2016. № 2 (49). С. 94–105.
44. Цукерман В. А. О государственном регулировании природоохранной деятельности горно-обогатительных предприятий Севера и Арктики 70 России // Экологическая стратегия развития горнодобывающей отрасли – формирование нового мировоззрения в освоении природных ресурсов: сб. докл. всерос. науч.-технич. конф. с участием иностранных специалистов (13–15 октября 2014 г.): в 2 т. Т. 1 / Российская академия наук; Горный ин-т Кольского научного центра РАН. Апатиты; СПб.: Реноме, 2014. С. 325–330.
45. Цукерман В. А. Проблемы и перспективы инновационнотехнологического развития экономики Севера // Экономика и управление. 2007. № 6. С. 76–78.
46. Цукерман В. А. Ресурсосбережение и природоохранная деятельность горно-обогатительных

- предприятий Арктической зоны Российской Федерации // Материалы международной конференции «Ресурсосбережение и охрана окружающей среды при обогащении и переработке минерального сырья» (Плаксинские чтения – 2016) (СанктПетербург, 26–30 сентября 2016 г.) / науч. ред. акад. РАН В. А. Чантурия; сост. к. т. н., доц. Т. В. Чекушина. М.: АО «Издательский дом “Руда и металлы”», 2016. С. 373–374.
47. Цукерман В. А. Состояние, проблемы и перспективы инновационного развития минерально-сырьевого комплекса Севера и Арктики России // Записки Горного института. 2011. Т. 191. С. 212–217.
48. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Добыча и переработка минерально-сырьевых ресурсов Арктической зоны Российской Федерации как основа экономической безопасности страны // Россия: тенденции и перспективы 72 развития. Ежегодник. Вып. 11 / РАН; ИНИОН; Отд. науч. сотрудничества; отв. ред. В. И. Герасимов. М., 2016. Ч. 3. С. 800–805.
49. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Об инновационно-промышленной политике минерально-сырьевого комплекса Арктической зоны Российской Федерации // Научное обозрение. 2015. № 10. С. 271–280.
50. Цукерман В. А., Козлов А. А. О политике импортозамещения промышленного производства Севера и Арктики // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 1. С. 113–121.
51. Цытович Н. А. Механика грунтов: Полный курс. М.: Ленанд, 2014. 640 с.
52. Цытович Н. А., Сумгин М. И. Основания механики мерзлых грунтов. М.: АН СССР, 1937. 432 с.
53. Чувилин Е. М., Буханов Б. А. Экспериментальное изучение теплопроводности мерзлых гидратосодержащих грунтов при атмосферном давлении // Криосфера Земли. 2013. Т. 17, № 1. С. 69–79.
54. Якушев В. С. Природный газ и газовые гидраты в криолитозоне. М.: ВНИИГАЗ, 2009. 190 с.
55. Арктика ждет высокой цены на нефть и развития технологий [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/ekonomika/4122247> (дата обращения: 22.11.2021).
56. Богоявленский В. И. Безопасность и рациональность при добыче нефти и газа в Арктике // Экология и жизнь. Электронный журнал, выпуск от 01.04.2014 [Электронный ресурс]. URL: www.ecolife.ru/zhurnal/articles/24671 (дата обращения: 22.11.2021).
57. Богоявленский В. И. Угроза из глубин: мерзлота ошибок не прощает // Сетевое издание «Редкие земли». 2018 [Электронный ресурс]. URL: <http://rareearth.ru/ru/pub/20180123/03679.html> (дата обращения: 22.11.2021).
58. В «Лапландии» прошел педагогический форум «От экологического образования – к экологической культуре» [Электронный ресурс]. URL: http://rsosh1.ucoz.ru/news/v_laplandii_proshel_pedagogicheskij_forum_ot_ehk_ologicheskogo_obrazovanija_k_ehkologicheskoy_kulture/2017-02-28-329 (дата обращения: 22.11.2021).
59. Газпром нефть и Свердловская область будут сотрудничать в импортозамещении [Электронный ресурс]. URL: <http://www.angi.ru/news/2852653--Газпром-нефть-и-Свердловская-область-будут-сотрудничать-в-импортозамещении/> (дата обращения: 22.11.2021).
60. Глава Ростехнадзора Алексей Алешин об авариях, проверках и предостережениях: [сайт]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4026133> (дата обращения 11.07.2019). – Текст : электронный.
61. Жеребцов В. Д., Виноградов Ю. А. Перспективы применения волоконнооптической технологии для исследования нефтегазовых месторождений и мониторинга промысловых площадей на шельфе // Материалы IV Международной конференции «Шельф Арктики: стратегия будущего. Нефть и газ Арктического шельфа» (Мурманск, 12–14 ноября 2008 г.). Электронное издание. Мурманск: АрктикШельф, 2008 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.twirpx.com/file/1619349/> (дата обращения: 22.11.2021).
62. Мельникова Р. М., Лаврушева М. В. Анализ состояния экологообразовательной среды региона (на примере Мурманской области) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scienceforum.ru/2016/1551/16899> (дата обращения: 22.11.2021).
63. Национальный нефтегазовый форум открылся в Экспоцентре. Информация пресс-службы ЗАО «Экспоцентр» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.neftegaz-expo.ru/ru/news/index.php?id4=6992> (дата обращения: 22.11.2021).
64. Новак: Снижение активности реализации арктических нефтегазовых проектов наблюдается в РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.arctic.ru/resources/20170314/570588.html> (дата обращения: 22.11.2021).
65. ООО «Сейсмо-шельф» [Электронный ресурс]. URL: http://www.rvc.ru/investments/innovative_projects/2988/ (дата обращения: 22.11.2021).
66. Оценка международных стандартов для безопасной разведки, добычи и транспортировки нефти и газа в Баренцевом море (проект «Баренц-2020») [Электронный ресурс]. URL: <http://textarchive.ru/c-2134313-rall.html> (дата обращения: 22.11.2021).
67. Перфобур [Электронный ресурс]. URL: https://www.rvc.ru/investments/innovative_projects/81039/ (дата

обращения: 22.11.2021).

68. Платформа «Приразломная» [Электронный ресурс]. URL: http://shelf.gazprom-neft.ru/business/mlsp_prirazlomnaya/ (дата обращения: 22.11.2021).

69. Приразломное месторождение [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gazprom.ru/about/production/projects/deposits/pnm/> (дата обращения: 22.11.2021).

70. Проект «Приразломное»: основные факты [Электронный ресурс]. URL: http://shelf.gazpromneft.ru/upload/iblock/109/spravka_o_proekte_prirazlomnoe.pdf (дата обращения: 22.11.2021).

71. Совместные испытания технологии с АНК «Башнефть» [Электронный ресурс]. URL: <http://perforbur.com/news/sovместnye-ispyitaniya-texnologii-sank-bashneft.html> (дата обращения: 22.11.2021).

72. Туровский, Д. А. Конец частной жизни / Д. А. Туровский — о приложении FindFace и технологиях тотальной слежки: [сайт]. – URL: <http://www.meduza.io> (дата обращения 15 ноября 2019). – Текст: электронный.

73. Уралмаш НГО Холдинг» разработал буровую установку «Арктика» для Крайнего Севера [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/ekonomika/4103989> (дата обращения: 22.11.2021).

74. Шарлотта Скоуруп, Джон Претлов Роботизированный оператор нефтяных и газовых месторождений. Целевое повышение безопасности и производительности: [сайт]. – URL: <https://library.e.abb.com> (дата обращения 01/2009). – Текст: электронный.

75. Штокман [Электронный ресурс]. URL: <http://shtokman.ru/project/about/offshore/> (дата обращения: 22.11.2021).

76. Andreassen K., Hubbard A., Winsborrow M., Patton H., Vadakkepuliambatta S., Plaza-Faverola A., Gudlaugsson E., Serov P. Massive blow-out craters formed by hydrate-controlled methane expulsion from the Arctic Science seafloor // *Science*. 2017. No. 356 (6341). P. 948–953. DOI: 10.1126/science.aal4500

77. Boswell R., Collett T., Dallimore S., Frye M. Geohazards associated with naturally-occurring gas hydrate // *Fire in the Ice (Methane Hydrate Newsletter)*. 2012. No. 12 (1). P. 11–16.

78. Buffett B. B. Clathrate Hydrates // *Annual Rev. Earth Planet Sci.* 2000. Vol. 28. P. 477–507.

79. Centre for Arctic Gas Hydrate, Environment and Climate (CAGE) [Электронный ресурс] // Арктический университет Норвегии. URL: <https://cage.uit.no/> (дата обращения: 22.11.2021).

80. Detailed structure of buried glacial landforms revealed by high-resolution 3D seismic data in the SW Barents Sea / B. Bellweld et al. // 80th EAGE Conference & Exhibition 2018 (11–14 June, 2018, Copenhagen, Denmark). Extended Abstracts. P. 1–5. DOI: 10.3997/2214-4609.201801161

81. Eliseev A. A., Malakhova V. V., Arzhanov M. M., Golubeva E. E., Denisov S. S., Mokhov I. I. Changes in the boundaries of the permafrost layer and the 73 methane hydrate stability zone on the Eurasian Arctic shelf, 1950–2100 // *Doklady Earth Sci.* 2015. Vol. 465 (2). P. 1283–1288.

82. Estimation of gas hydrate concentration from multi-component seismic data at sites on the continental margins of NW Svalbard and the Storegga region of Norway / G. K. Westbrook et al. // *Marine and Petroleum Geology*. 2008. Vol. 25, No 8. P. 744–758 [Электронный ресурс]. URL <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2008.02.003> (дата обращения: 22.11.2021).

83. Favali P., Beranzoli L., De Santis A. (Eds.). *Seafloor Observatories. A New Vision of the Earth from the Abyss*. Chichester, UK: Springer Praxis Publishing, 2015. 672 p.

84. ftsneftegaz.ru/%2Fuploads/%2Fmedia/%2Fpz_gost_r_3144_11__1-ya_redakciya.docx&usg=AOvVaw0T-xmZyEeGyljhtjN36xBh (дата обращения: 22.11.2021).

85. Kimoto S., Oka F., Fushita T. A chemo-thermo-mechanically coupled analysis of ground deformation induced by gas hydrate dissociation // *International J. of Mechanical Sciences*. 2010. Vol. 52. P. 365–376.

86. Koch S., Berndt C., Bialas J., Haeckel M., Crutchley G., Papenberg C., Kiaschen D., Greinert J. Gas-controlled seafloor doming // *Geology*. 2015. Vol. 43. P. 571–574.

87. Komkov N. I., Selin V. S., Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Problems and perspectives of innovative development of the industrial system in Russian Arctic regions // *Studies on Russian Economic Development*. 2017. Vol. 28, No. 1. P. 31–38. DOI: 10.1134/S1075700717010051

88. Masui A., Haneda H., Ogata Y., Aoki K. Effects of methane hydrate formation on shear strength of synthetic methane hydrate sediments // *Proceeding of the 15th International Offshore and Polar Engineering Conference*. Seoul, 2005. P. 364–369.

89. Paull C. K., Ussler W. III, Dallimore S. R., Blasco S. M., Lorenson T. D., Melling H., Medioli B. E., Nixon F. M., McLaughlin F. A. Origin of pingo-like features on the Beaufort Sea shelf and their possible relationship to decomposing methane gas hydrates // *Geophys. Res. Lett.* 2007. Vol. 34, No. 1. DOI: 10.1029/2006GL027977 [Электронный ресурс]. URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2006GL027977> (дата

обращения: 22.11.2021).

90. Saltan N., Gaqziglia S. Geomechanical constitutive modeling of gas-hydratebearing sediments // Proceedings of the 7th International Conference on Gas Hydrates (ICGH 2011), Edinburgh, Scotland, UK, July 17–21 2011 [Электронный ресурс]. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/e93b/2bbb3460f8881d2da98b2f0495341afe8a0e.pdf> (дата обращения: 22.11.2021).

91. Selin V. S., Larichkin F. D., Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Challenges of the national industrial development and policy of mineral mining companies in the Arctic Region of the Russian Federation // Gornyi Zhurnal. 2016. No. 10. P. 25–33. DOI: 10.17580/gzh.2016.10.04 76

92. Sultan N, Marsset B., Ker S., Marsset T., Voisset M., Vernant A. M., Bayon G., Cauguil E., Adamy J., Colliat J. L., Drapeau D. Hydrate dissolution as a potential mechanism for pockmark formation in the Niger Data // J. Geophys. Res. 2010. Vol. 115. B 08101 [Электронный ресурс]. URL: <http://adsabs.harvard.edu/abs/2010JGRB.115.8101S> (дата обращения: 22.11.2021).

93. Troll – самая высокая морская платформа в мире [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sciencedebate2008.com/highest-sea-platform/> (дата обращения: 22.11.2021).

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/206551>