

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

ЛИСКОВЫЙ ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ

**РАНЖИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ
ОСВОЕНИИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЕВЕРО-
ВОСТОЧНОГО ШЕЛЬФА О. САХАЛИН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА
СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ РЕГИОНА**

Специальность 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных
ископаемых

**НАУЧНЫЙ ДОКЛАД ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНО-
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Научный руководитель:
Веселов Олег Васильевич
Кандидат геолого-минералогических наук

Южно-Сахалинск – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	3
СТРУКТУРА И ОБЪЁМ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

В настоящее время задачи по освоению морских углеводородных месторождений находятся в острой стратегической стадии, так как нуждаются в применении отечественного высокотехнологического оборудования и оснащения. От реализации программ направленных на решение поставленных задач зависит экономическое положение и энергетическая безопасность нашей страны.

Освоение шельфовых нефтегазовых проектов связано с реализацией и обустройством сложных технических объектов, объединяя знания геологии и сейсмоtectоники перспективных регионов. Результаты многолетних инженерно-геологических и геофизических исследований в районе Северо-Восточного шельфа о. Сахалин свидетельствуют о повсеместном распространении газонасыщенных осадков в придонной части осадочного разреза, что представляет определенную опасность при проведении буровых работ. Для исключения неконтролируемых нефтегазовых выбросов при освоении морских месторождений, необходимо выполнять детальные комплексные исследования верхней части геологических разрезов, с высокой детальностью и достоверной информативностью. Основопологающим методом для выявления скоплений свободного газа в нелитифицированных отложениях шельфовых месторождений, является морская сейсморазведка в совокупности с накопленной геолого-сейсмоtectонической информацией перспективных месторождений нефти и газа. Таким образом, данные научные исследования в области изучения и ранжирования выявленных сейсмических аномалий на стадии геологоразведки и инженерных изысканий являются весьма важными, что и определяет актуальность темы научно-классификационной работы.

Объект исследований

Северо-Восточный шельф острова Сахалин.

Цель работы

Определение и ранжирование геологических опасностей при освоении углеводородных месторождений Северо-Восточного шельфа о. Сахалин на основе анализа сеймотектонической активности региона и данных морских сейсморазведочных работ.

Основные задачи исследований

1. Изучение накопленного опыта за последние 10 лет выполненных инженерно-геологических и сейсморазведочных работ Северо-Восточного шельфа о.Сахалин.
2. Выделение и интерпретация сейсмогеологических зон с ранжированием полученных данных по степени опасности для выполнения буровых работ.
3. Рекомендации по разработке и освоению морских углеводородных месторождений на основе анализа сеймотектонической активности Северо-Восточного шельфа о.Сахалин.

Методические основы решения поставленных задач

Для решения поставленных задач автором собрана и систематизирована обширная геолого-геофизическая информация о месторождениях Северо-Восточного шельфа о. Сахалин, включая данные сейсоакустического профилирования, метода 2D сейсморазведки высокого разрешения, гидролокации бокового обзора, магнитометрии, поисково-оценочного бурения, инженерно-геологического пробоотбора, результатов лабораторных исследований керна и пластовых флюидов. Обработка и интерпретация сейсмических и сейсмоакустических данных выполнялась с помощью программного пакета «ProMAX» и «GeoGraphix». На основе собственного опыта и разработанной методики комплексной интерпретации результатов геолого-геофизических автором выполнен детальный анализ углеводородных месторождений Северо-Восточного шельфа о.Сахалин, который позволил

определить большое количество опасных амплитудных аномалий для проведения буровых работ.

Научная новизна

На основе анализа сейсмотектонической активности, по результатам изучения месторождений Северо-Восточного шельфа о.Сахалин, впервые выработан единый алгоритм обработки и интерпретации геолого-геофизических данных с выделением и ранжированием сейсмогеологических опасностей.

С учетом анализа теоретического и практического опыта построены сводные карты геологических опасностей основных нефтегазоконденсатных месторождений Северо-Восточного шельфа о.Сахалин.

Исходные материалы и личный вклад автора

Исходными материалами послужили результаты практической деятельности автора в проведении и выполнении инженерно-геологических работ выполненных в период с 2008 по 2018 годы в пределах Северо-Восточного шельфа о.Сахалин.

В процессе производства работ автор принимал непосредственное участие в полевых и камеральных работах на всех описанных в данной работе углеводородных месторождениях. Являясь начальником геофизического отдела АО «Тихоокеанская инжиниринговая компания» совместно с персоналом был определен общий алгоритм обработки и интерпретации геолого-геофизических данных. Нарботан достаточный объем практических сейсмогеологических данных подтвержденных поисково-разведочным и эксплуатационным бурением. По данным сейсмоакустического профилирования и данных 2D сейсморазведки автором был отработан процесс интерпретации и выделения геологических опасностей, включающих в себя газовые зоны, палеодолины, палеоврезы, зоны разрывных нарушений, взбросы, сдвиги и другие потенциально опасные геологические явления осложняющие процесс проведения буровых работ.

Степень достоверности результатов

Достоверность полученных результатов включенных в научно-квалификационную работу подтверждаются производственно-техническими отчетами и научно-исследовательскими работами, изложенными на основе полученных полевых данных, выполненных на высоком научно-техническом уровне с применением хорошо апробированных пакетов программного обеспечения. Результаты приведенные автором, теоретически обоснованы и подтверждены поисково-разведочным и эксплуатационным бурением в процессе разработки описанных в работе углеводородных месторождений Северо-Восточного шельфа о.Сахалин.

Теоретическая и практическая значимость результатов

Разработанный автором алгоритм обработки и интерпретации сейсморазведочных данных может применяться на любом месторождении Северо-Восточного шельфа о.Сахалин, а так же проецироваться и на другие шельфовые месторождения углеводородов имеющих схожие геолого-геофизические критерии и особенности строения.

Полученные по результатам сводные геологические карты опасностей помогут в безопасном выборе точки постановки буровой.

Предложенная технология определения геологических опасностей по результатам сейсмогеологической информации позволит более эффективно решать поставленные инженерно-геологические задачи.

Апробация результатов исследований

Результаты научно-квалификационной работы были представлены на следующих российских и международных конференциях и семинарах:

1. III Международная научно-практическая конференция SPRS, Актуальные вопросы исследования нефтегазовых пластовых систем, г. Москва, 23-24 сентября 2020 г.
2. XXII Уральская молодежная научная школа по геофизике, г. Пермь, 15-19 марта 2021 г.

Публикации

По теме научно-квалификационной работы опубликовано 5 работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК и 2 тезиса доклада на конференциях.

СТРУКТУРА И ОБЪЁМ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Научно-квалификационная работа состоит из введения, 4 глав и заключения, содержит 100 страниц текста, включая 29 рисунков, список литературы из 158 наименований.

В первой главе рассмотрено геологическое строение Северо-Восточного шельфа о.Сахалин на основе общепринятой геологической изученности данного района. Приводятся сведения о геолого-геофизической изученности четырех блоков Северо-Восточного шельфа о.Сахалин (Восточно-Одоптинский, Аяшский, Венинский и Киринский). В ходе приведенной изученности в работах по инженерно-геологическим изысканиям применялись комплексные геофизические методы включающие в себя сейсмоакустику, 2D сейсморазведку, гидролокацию бокового обзора, гидромагнитную съемку, разведочное бурение и пробоотбор морского грунта. В соответствии с имеющимися геофизическими данными исследований разных лет и результатами обобщения данных глубокого бурения последних лет в главе приводится стратиграфическое расчленение мезозойского акустического фундамента и кайнозойского осадочного чехла, дается краткое описание строения четвертичных отложений, тектоники и нефтегазоносности Северо-Восточного шельфа о.Сахалин. По представленным геолого-геофизическим данным выявлено, что продуктивный пласт залежи углеводородов на месторождениях располагается в кровле дагинской толщи.

Во второй главе рассмотрена идентификация и определение природы геологических опасностей по данным непрерывного сейсмоакустического профилирования (НСАП) выполненного на четырех блоках Северо-Восточного шельфа о.Сахалин. Приводится описание основных методик выполнения НСАП и 2D сейсморазведки для изучения придонного разреза с картированием границ геологических неоднородностей, выделением аномальных зон и выявления геологических опасностей, которые могут при проведении

поискового бурения привести к возникновению аварийных ситуаций или техногенных катастроф.

В третьей главе рассмотрен единый алгоритм обработки и интерпретации сейсмических данных для ранжирования геологических опасностей на месторождениях Северо-Восточного шельфа о.Сахалин с использованием современных программно-методических комплексов. В главе приводится последовательность процедур обработки 2D сейсморазведки с описанием разработанного единого графа выведенного опытным и практическим путем.

В четвертой главе рассматривается ранжирование геологических опасностей по данным 2D сейсморазведки с методикой интерпретации по блокам углеводородных месторождений Северо-Восточного шельфа о.Сахалин. В главе представлены примеры интерпретации разрывных нарушений с объемным представлением их расположений, выделения зон частичной или полной потери корреляции сейсмического сигнала и амплитудных аномалий связанных с присутствием газа. Приведенные данные доказывают свою высокую эффективность применения выработанной за годы выполнения производственных работ, алгоритма выполнения интерпретации сейсмического материала методами сейсмоакустического профилирования и 2D сейсморазведки, что позволило определить и оконтурить геологические опасности представляющие угрозу для выполнения морских буровых работ с построением сводных карт опасностей по каждому блоку углеводородных месторождений Северо-Восточного шельфа о.Сахалин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными результатами научно-квалификационной работы являются следующие:

1. В результате проведения инженерно-геофизических работ на основе сейсмоакустического профилирования и 2D сейсморазведки выполненных на Северо-Восточном шельфе о.Сахалин впервые определен метод ранжирования углеводородных месторождений с выделением геологических опасностей для постановки морской буровой установки на точку бурения.
2. По результатам выполненных работ на всех блоках Северо-Восточного о.Сахалин получены новые данные о геологических опасностях с построением сводных карт и выделением аномальных газовых зон.
3. В соответствии с выполненной научно-квалификационной работой при проведении буровых операций следует учитывать все выявленные геолого-геофизические опасности, а также следует учитывать распространенность рассеянного газа по всем изученным углеводородным месторождениям Северо-Восточного о.Сахалин.