

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геофизики

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

**«Анализ результатов опытно-методических сейсморазведочных работ в
пределах Сигавейской площади»**

Студента 4 курса 403 группы очной формы обучения
геологического факультета
направление 05.03.01 геология
профиль «Нефтегазовая геофизика»
Рыжова Александра Сергеевича

Научный руководитель

Д. г.-м.н., профессор

С.И. Михеев

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент

Е.Н. Волкова

Саратов 2020

Введение. Выпускная квалификационная работа посвящена проблеме оптимизации параметров полевой интерференционной системы на основе анализа результатов опытно-методических работ. Данная проблема весьма актуальна так как правильное её решение позволит оптимизировать процесс геологоразведочных работ, увеличить их производительность и достичь наиболее высокого качества полевого материала.

Геолого – геофизический материал для дипломной квалификационной работы был собран во время прохождения производственной практики в составе геофизической сейсморазведочной партии №6 СП-ПАО «ГЕОТЕК Сейсморазведка», а также на кафедре геофизики Саратовского государственного университета. В 2019 году геофизическая экспедиция проводила сейсморазведочные работы методом МОГТ-2D на территории Республики Коми.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы определяется:

- ведущей ролью сейсморазведки в комплексе геологоразведочных работ на нефть и газ;
- преобладающим применением виброисточников в современной практике сейсмических исследований и в нашей стране и за рубежом;
- невозможностью подобрать параметры полевой интерференционной системы, которые будут обеспечивать высокое качество сейсмических материалов в любых сейсмогеологических условиях. Поэтому опытные работы приходится делать вновь на каждой исследуемой территории.

Цель выпускной квалификационной работы заключалась в обосновании оптимальных параметров полевой интерференционной системы на основе анализа результатов выполненных на территории исследований опытно-методических экспериментов, а также данных математического моделирования такой системы.

Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие частные задачи:

- на основе сбора и анализа архивных данных дать геолого-геофизическую характеристику территории исследований.

- путем анализа результатов опытно-методических работ, выполненных ПАО «ГЕОТЕК Сейсморазведка», обосновать оптимальные параметры вибросейса.

- освоить и описать разработанный на кафедре геофизики СГУ программно-алгоритмический комплекс анализа и оптимизации свойств полевых интерференционных систем;

- выполнить математическое моделирование использованной на территории работ полевой интерференционной системы, проанализировать и описать полученные результаты.

Данная работа включает введение, 3 раздела («Геолого-геофизическая характеристика района территории исследования», «Методика и анализ результатов полевых опытно-методических работ», «Математическое моделирование полевой интерференционной системы») содержащих 4 подраздела («Общие сведения», «Тектоническое строение», «Литолого-стратиграфическая и сейсмогеологическая характеристика разреза», «Нефтегазоносность разреза», «Описание программно-алгоритмического комплекса анализа и оптимизации свойств полевых интерференционных систем», «Анализ результатов математического моделирования полевых интерференционных систем»), заключение, список используемых источников, 26 рисунков, 3 таблицы. Объем работы составляет 58 страниц.

Основное содержание работы. В первом разделе «Геолого-геофизическая характеристика района работ» описывается геофизическая

изученность данной территории. На площади начиная с 1951 г. был проведён большой комплекс геофизических исследований, включающих гравиразведку, электроразведку, а также аэромагнитную съёмку. Территория располагается в пределах Печоро-Кожвинского мегавала.

Сейсморазведкой на момент исследований выделяются 5 отражающих горизонтов - II-III(C_1-D_3), III $f_{m1}(D_3f_{m1})$, III $d(D_3dm)$, III $f_1(D_3f_1)$ и III $_{2-3}(D_{2-3})$.

Наиболее перспективными в нефтегазоносном отношении являются джьерские и старооскольские образования.

Во втором разделе «Методика и анализ результатов полевых опытно-методических работ» обобщается процесс выбора параметров источника возбуждения сейсмических колебаний, анализируются эксперименты по выбору частоты, длины свип-сигнала и его энергии, количества виброустановок, а также количества накоплений.

Третий раздел «Математическое моделирование полевой интерференционной системы» посвящен экспериментальному преобразованию сигнала для повышения его качества и нахождению оптимальных параметров с помощью специализированных программ.

Обобщается пакет программ KINV, INTERAN, разработанных на кафедре геофизики СГУ под руководством профессора С.И. Михеева.

В подразделе 1.1 «Общие сведения» описывается рельеф участка исследований, ландшафт местности и ближайшие населённые пункты, а также предоставляется обзорная карта работ, представленная на рисунке 1.

В подразделе 1.2 «Тектоническое строение» дана краткая характеристика структурного расположения территории, а также прилегающих областей. Площадь располагается на Печоро-Кожвинском мегавале, представленным типичным авлакогеном. Это асимметрично построенная структурная зона размерами 400 x 15 x 60 км, приподнятая над примыкающими впадинами на 1,5-2,0 км. Окончательное формирование мегавала завершилось в мезозойское время.



площадь работ

Масштаб 1:750 000

Рисунок 1 – Обзорная карта района работ

В подразделе 1.3 «Литолого-стратиграфическая и сейсмологическая характеристика разреза» описывается стратиграфия территории, её литология с привязкой по нефтеносным признакам, также приводится стратиграфическая шкала девонских отложений с привязкой по горизонтам, показанная на рисунке 2. Отображены 5 отражающих горизонтов и представлена сводная таблица, данные которой представлены в таблице 1, с их осреднёнными характеристиками.

Таблица 1 - Осредненные характеристики опорных отражающих горизонтов

Наименование горизонта	Глубина залегания горизонта	Средняя скорость до кровли горизонта
II-III(C ₁ -D ₃)	~1350 м.	3800 м/с
III _f m ₁ (D ₃ f _{m1})	2100 м.	4050 м/с
III _d (D ₃ d _m)	~3070 м.	~4430 м/с
III _f ₁ (D ₃ f ₁)	3150 м.	4490 м/с
III ₂₋₃ (D ₂₋₃)	3500 м.	4710 м/с

Подраздел 1.4 «Нефтегазоносность разреза» посвящён нефтегазогеологическому районированию и обозреваются перспективы нефтегазоносности изучаемой площади. Основные перспективы связываются с терригенными отложениями среднего девона (эйфельский и живетский ярусы) и нижнефранскими отложениями (яранский и джьерский горизонты) верхнего девона. Их промышленная нефтеносность установлена на Сигавейской и сопредельных Южно-Лиственичной и Южно-Лыжской структурах.

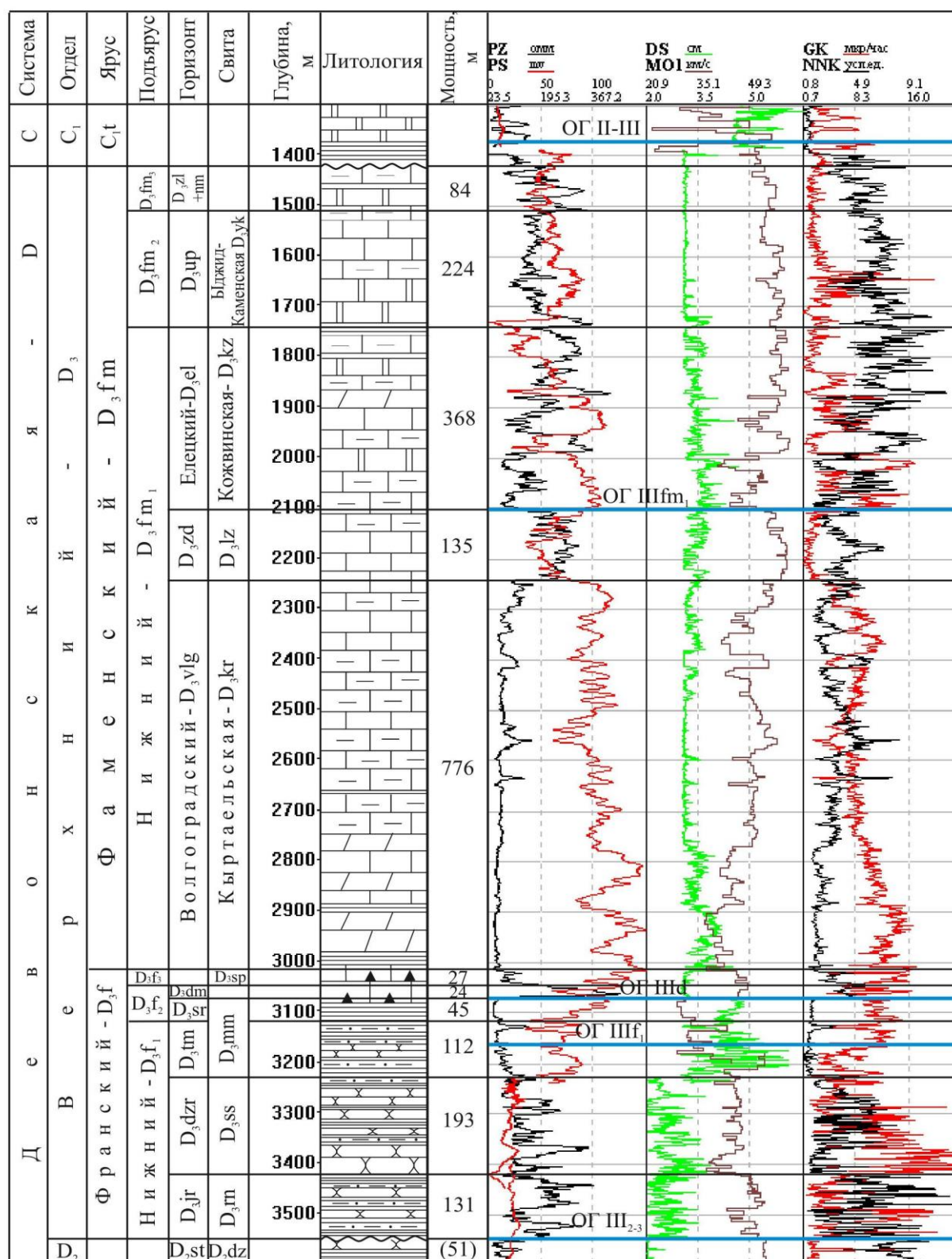


Рисунок 2 – Литолого-стратиграфический разрез девонских отложений
(скважина 1-Сигавей)

Масштаб 1:10000

В подразделе 3.1 «Описание программно-алгоритмического комплекса анализа и оптимизации свойств полевых интерференционных систем» обозревается программный комплекс KINV, INTERAN.

Программа KINV предназначена для вычисления интегральных и дифференциальных кинематических характеристик отраженных, кратно-отраженных, преломленных и обменных волн, а также параметров оптимальной интерференционной системы.

Программа INTERAN позволяет анализировать свойства интерференционных систем для импульсных и частотно-модулированных сигналов.

Подраздел 3.2 «Анализ результатов математического моделирования полевых интерференционных систем» посвящен вычислению результатов опытно-методических работ в программных комплексах.

На первом этапе вычислений были выполнены расчёты по программе KINV. Данные расчетов кажущихся скоростей, полученные с помощью программы KINV, по сути являются промежуточными. Они необходимы для последующих вычислений по программе INTERAN.

Вычисления проводились для каждого отражающего горизонта в два этапа через две вышеописанные программы, а затем проанализированы на характер помех и общего качества полученного сигнала при всех выбранных параметрах и делается заключение об их оптимальности.

Заключение. В результате проведенных исследований изучено влияние выбора оптимальных параметров вибросейса на качество полученного результата. Решены следующие задачи:

- на основе сбора и анализа архивных данных дана геолого-геофизическая характеристика территории исследований;

- путем анализа результатов опытно-методических работ, выполненных ПАО «ГЕОТЕК Сейсморазведка», обоснованы оптимальные параметры вибросейса;

- освоен и описан разработанный на кафедре геофизики СГУ программно-алгоритмический комплекс анализа и оптимизации свойств полевых интерференционных систем;

- выполнено математическое моделирование использованной на территории работ полевой интерференционной системы, полученные результаты проанализированы и описаны;

- даны предложения по продолжению исследований.

Выбранные на основе анализа данных опытно-методических работ параметры полевой системы МОГТ обеспечили высокое качество получаемых материалов, позволяющее с высокой надежностью решать геологические задачи при поисках месторождений нефти и газа.

Разработанная на кафедре СГУ, программа позволяет оперативно обосновать оптимальные параметры вибросейса, облегчает анализ результатов сейсмических съемок, выдает результаты в визуальной форме, удобной для восприятия и в табличном виде.

Применение предложенной технологии привело к значительному улучшению на территории исследований детальности и динамической выразительности волновой картины и повышению прослеживаемости всех отражающих горизонтов.

Выполненные при подготовке ВКР вычислительные эксперименты, на наш взгляд, убедительно доказывают возможность обеспечения наперед заданных допустимых искажений в полевых интерференционных системах за счет обоснованного выбора их параметров на базе математического

моделирования вибросейса. Начатые в настоящей ВКР исследования рекомендуется продолжить, предусмотрев изучение искажений сейсмических сигналов с одновременным учетом свойств полевых интерференционных систем и фильтрующих свойств изучаемых сред.