

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

Кафедра геофизики

**«Обоснование и результаты применения оптимального сейсмического
источника на Буратинском лицензионном участке»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 261 группы
направление 05.04.01 геология
геологического ф-та
Коваленко Михаила Александровича

Научный руководитель

д.г.-м.н., профессор

С.И. Михеев

подпись, дата

Зав. кафедрой

к.г.-м.н., доцент

Е.Н. Волкова

подпись, дата

Саратов 2018

Введение. Выпускная квалификационная работа посвящена проблеме обоснования оптимального источника упругих колебаний при проведении сейсморазведочных работ. Такой источник должен обеспечивать высокое качество сейсмических материалов при приемлемых затратах. Актуальность анализа эффективности различных элементов полевых интерференционных систем и, в частности, источников упругих колебаний определяется невозможностью подобрать универсальные параметры которые обеспечивают высокое качество сейсмических материалов в любых сейсмогеологических условиях. Поэтому на каждой исследуемой территории и, в частности, в пределах рассматриваемого в выпускной работе Буратинского лицензионного участка приходится проводить новый цикл опытных работ.

В выпускной работе рассматриваются и анализируются два наиболее распространенных в практике геологоразведочных работ на нефть и газ источника - взрывной и вибрационный. Вибрационный способ возбуждения упругих колебаний имеет при поисках и разведке нефтегазовых месторождений наибольшие масштабы применения и в нашей стране и за рубежом. Однако, интерес ко взрывным источникам не ослабевает. Связано это с тем, что во многих случаях, особенно при реализации технологии высокоразрешающей сейсморазведке, взрывное возбуждение обеспечивает лучшее качество получаемых полевых материалов по сравнению с вибрационным.

Цель выпускной работы заключалась в анализе результатов опытно-методических экспериментов и производственных материалов МОГТ-2Д, полученных специалистами ОАО «Запприкаспийгеофизика» в пределах Буратинского лицензионного участка на предмет обоснования оптимального источника возбуждения упругих колебаний.

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

-рассмотреть теоретические, а также экспериментальные основы взрывного и вибрационного возбуждения упругих колебаний;

-проанализировать результаты опытно-методических работ на территории Буратинского лицензионного участка и на этой основе обосновать оптимальный источник упругих колебаний, обеспечивающий наилучшее качество сейсмического материала;

-проанализировать геологические результаты сейсморазведочных работ, полученных с применением оптимального источника упругих колебаний на территории Буратинского лицензионного участка.

Материалы для подготовки и написания выпускной работы были собраны во время прохождения производственной практики в компании ОАО «Запприкаспийгеофизика» (ОАО «ЗПГ»), в г. Волгограде, длившейся с 6 июля по 31 августа 2017 года.

Результаты магистерской работы легли в основу 2 публикаций.

Магистерская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка литературы, включающего 15 источников. Работа изложена на 72 стр., содержит 25 рисунков и 3 таблицы.

Основное содержание работы. В первом разделе «Основы взрывного и вибрационного способов возбуждения упругих колебаний» содержатся сведения об основах взрывного и вибрационного способов возбуждения упругих колебаний, их практическое применение и разновидности.

Рассматривается взрывной источник упругих колебаний. Сейсморазведка с взрывными источниками колебаний используется при всех видах работ по изучению глубинного строения земли, поиску и разведки полезных ископаемых. Возбуждение упругих волн осуществляется взрывами зарядов бризантных взрывчатых веществ определенной массы, помещенных в специально пробуренные скважины или в неглубокие шурфы. Для инициирования основного заряда используются электродетонаторы, которые срабатывают от электрического импульса, создаваемого специальной системой синхронизации. Момент подачи импульса передается для регистрации на сейсмостанцию, который используется для определения времен прихода волн к приемным устройствам.

Описаны типы вибрационных источников. Наибольшее применение в практике сейсморазведочных работ сейчас имеют вибрационные источники. Наиболее распространены гидравлические вибраторы со следящим золотниковым гидроприводом. Они обеспечивают достижение значительных усилий при плавном изменении частоты, высокую точность синхронизации и оптимальную величину отношений развиваемой силы к весу источника. Рабочим, излучающим, элементом гидравлического вибратора является вибровозбудитель, представляющий собой массивный цилиндр двухстороннего действия, играющий роль инерционной массы, внутри которого помещен поршень, соединенный с опорной плитой, прижатой в процессе излучения колебаний к поверхности земли. При подаче и сливе масла попеременно в верхнюю и нижнюю полости гидроцилиндра поршень совершает возвратно-поступательные движения, которые через плиту оказывают давление на грунт и возбуждают упругие колебания в земле.

Импульсные невзрывные источники. Эти источники характеризуются большим разнообразием конструкций, среди них выделяют: газодинамические, основанные на использовании энергии детонации при взрыве горючих смесей или выхлопе сжатого до высоких давлений воздуха; механические, использующие энергию поднятого над землей груза; электрические, в которых разряд батареи конденсаторов преобразуется в механическую энергию воздействия на поверхность грунта или стенки скважины.

Второй раздел «Обоснование оптимального источника упругих колебаний» посвящен анализу результатов опытно-методических работ с вибрационным и взрывным источником.

В ходе работ с вибрационным источником производилось опробование линейно-частотно модулированного сигнала, выбор нижней и верхней частоты свип-сигнала, опробование длительности свип-сигнала и выбор количества накоплений.

По результатам рассмотренных опытных работ с вибрационным источником в качестве оптимальных приняты следующие параметры:

Нижняя частота СВИПа - 12 Гц,

Верхняя частота СВИПа - 110 Гц,

Длительность СВИПа - 12 с,

Источник возбуждения - группа из 2-х вибраторов на базе 12,5 м,

Количество воздействий – 8.

В ходе работ с взрывным источником производился выбор глубины заложения единичного заряда и оптимальной массы единичного заряда. В результате чего был сделан вывод, что расположение зарядов массой 0,5 кг на глубине 8 м под ЗМС является оптимальным для проведения полевых наблюдений.

В этом же разделе был выполнен сопоставительный анализ эффективности вибрационного и взрывного возбуждения по данным профильных наблюдений.

Количественные оценки, выполненные в различных окнах надсолевого интервала разреза, позволили констатировать некоторые различия спектральных характеристик записи. Так, сигнал от взрывного источника малого заряда под ЗМС содержит составляющие вплоть до 180 Гц, а для вибрационного 88 Гц. Затухание спектра после 60 Гц происходит для обоих источников приблизительно одинаково.

Верхняя частота записи на временном разрезе вибрационного источника составляет 100-110 Гц. При этом отмечено более равномерное затухание спектров вибрационного источника. Также по соотношению сигнал/помеха наблюдается преимущество вибрационного источника более чем в два раза, что связано с его лучшей помехоустойчивостью.

По результатам анализа был сделан вывод о том, что при небольших толщинах ЗМС (5-30 м) применение вибрационного источника на базе современных установок NOMAD является эффективным средством изучения геологического разреза в широком амплитудно-частотном диапазоне, что позволяет решать различные сложные геологические задачи. При большей толщине ЗМС лучше использовать взрывной источник.

Третий раздел «Геологические результаты применения оптимального источника на территории Буратинского лицензионного участка» содержит краткую геолого-геофизическую характеристику территории работ: геолого-геофизическая изученность, литолого-стратиграфическая и геофизическая характеристика разреза, тектоническое строение и нефтегазоносность разреза. А также описание и анализ геологических результатов.

Геологические результаты работ, полученные с оптимальным источником, представлены, в первую очередь, набором временных разрезов ОГТ и структурных карт по основным опорным отражающим горизонтам в масштабе 1:50000, а также картами толщин между отражающими горизонтами.

Главным объектом исследования являлся подсолевой комплекс, в котором предыдущими исследованиями были выявлены крупные объекты – Юстинский (к северу от Буратинского лицензионного участка) и собственно Буратинский.

Выполненными работами подтверждено существование Буратинского поднятия по отложениям всего подсолевого комплекса [13]. По первому подсолевому горизонту закартирована положительная структура общей площадью 38,7 кв.км. Наиболее высокая точка (апикаль) этого поднятия смещена в сторону южной границы лицензионного участка. Она находится на профиле 02.11.07 от центра основного соляного купола, который, как правило, является основным источником неоднозначности глубинных представлений в связи с отсутствием надежной (и прямой) информации о скоростных параметрах соляной толщи.

Смещение апикали структуры от центра купола укладывается в статистические сведения о подобной картине на ряде известных крупных месторождений.

Анализ волновых полей по более глубоким горизонтам, как изображено на рисунке 3.4, в том числе регистрируемых в интервале вероятной регистрации отражения $P_2(C_2b_1)$ как основного потенциально продуктивного горизонта, показывает, что несмотря на относительно невысокий уровень «сигнал-помеха», «интегральное восприятие» волнового поля на всей вертикальной плоскости подсолевого интервала глубин, позволяет предположить существование двух крупных объектов (в пределах общей структуры), вероятно рифового генезиса.

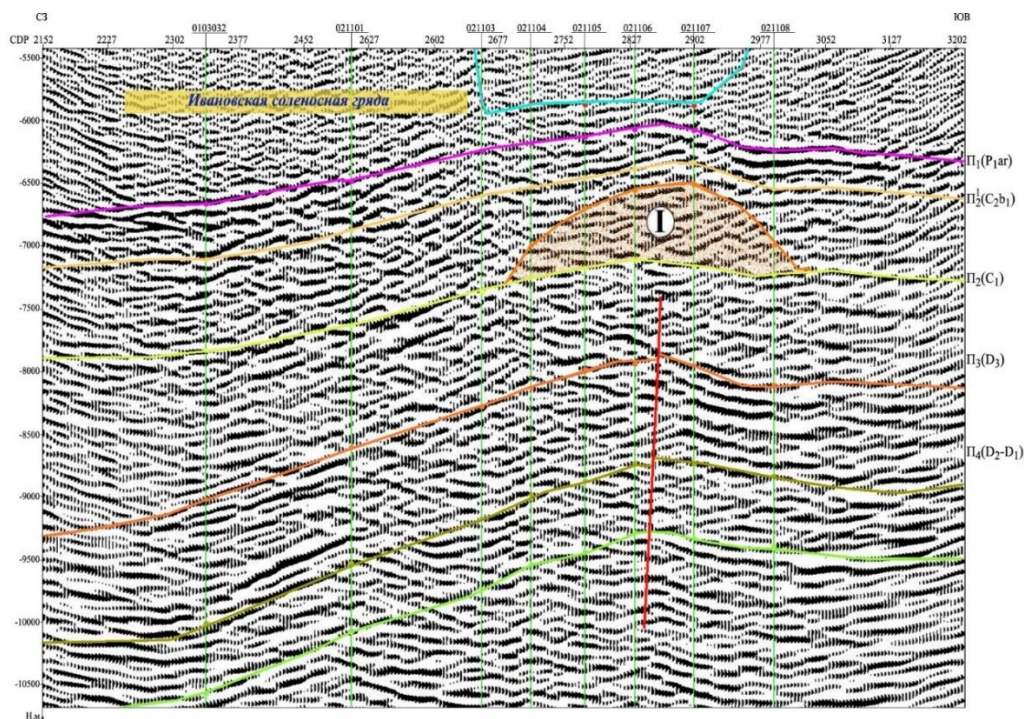


Рисунок 3.4 – Глубинно – динамический разрез характеризующий предполагаемый рифогенный объект I и общее строение подсолевых отложений

Поэтому в качестве основной рабочей модели Буратинской структуры принята модель, представляющая собой двухвершинный объект с предположительной высотой рифовых построек порядка 550 и 400м. Соответственно, в дальнейшем, все подсчеты перспективных ресурсов УВ базировались именно на преимущественно рифовой модели Буратинского поднятия. По данным отчетных работ альтитуда вершин I и II рифовых построек оценивается величинами соответственно -6500м и -6750м. Апикальная часть структуры по горизонту П₁(P_{1ar}) характеризуется альтитудой - 6100м.

В пользу принятия рифовой модели объекта говорит также и общегеологическая ситуация, заключающаяся в том, что он (объект) расположен на крупной террасе по подсолевому комплексу, формирующей восточный борт Сарпинского мегапргиба, т.е. в области наиболее тектонически активной, в области, где формирование крупных рифовых сооружений возможно и доказано всей практикой геологоразведочных работ на такого типа геологические сооружения.

На структурной карте по ОГ $\Pi_2(C_2b_1)$, сопоставляемому с поверхностью нижнебашкирских отложений, структурный план полностью обусловлен соляной тектоникой. На схеме отчетливо выделяется крупное поднятие на юге территории, отображающее собой присводовую структуру примыкания, экранированную тектоническими нарушениями. Наивысшую гипсометрию данный комплекс имеет в месте примыкания к вершине соляного купола – 6400 м. Наименьшую гипсометрию данный комплекс имеет в северо-западной части – 7700 м.

На данной структурной карте был выделен один объект, являющийся потенциальной ловушкой для накопления углеводородов. Это объект I. Структурная карта по ОГ $\Pi_2(C_2b_1)$, представлена на рисунке 3.5.

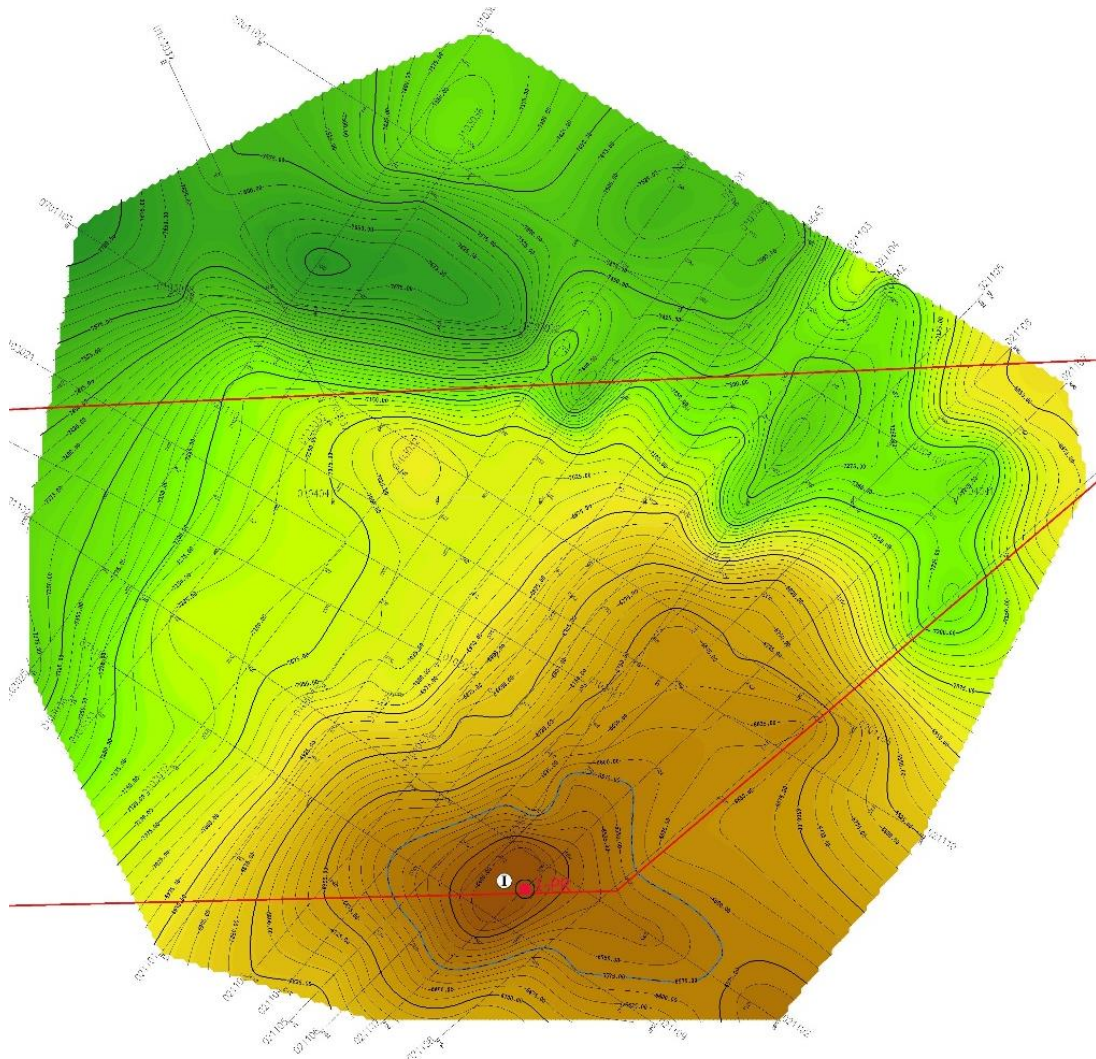


Рисунок 3.5 - Структурная карта по отражающему горизонту « Π_2 » (C_2b_1) (вблизи поверхности нижнебашкирских отложений)

Заключение. В соответствии с целью и задачами выпускной квалификационной работы за время ее подготовки были получены следующие основные результаты:

- рассмотрены теоретические, а также экспериментальные основы взрывного и вибрационного возбуждения упругих колебаний;
- проанализированы результаты опытно-методических работ на территории Буратинского лицензионного участка и на этой основе обоснован оптимальный источник упругих колебаний, обеспечивающий наилучшее качество сейсмического материала;
- проанализированы геологические результаты сейсморазведочных работ, полученных с применением оптимального источника упругих колебаний на территории Буратинского лицензионного участка.

По мнению автора выпускной работы, оптимальный источник сейсмических колебаний обеспечил надежное решение поставленных геологических задач.

К сожалению, по месту прохождения производственной практики получить более полный объем сейсмических материалов не удалось. Это ограничило возможности содержательного анализа результатов опытно-методических и производственных исследований в выпускной работе.