

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

Кафедра геофизики

**«Полевая обработка и контроль качества сейсморазведочных материалов
МОГТ-3D, полученных на территории Безымянного участка недр
Саратовской области»**

Автореферат
магистерской работы

студента 2 курса 261 группы
очной формы обучения
геологического факультета
направления 05.04.01 «Геология»,
профиль «Геофизика при поисках нефтегазовых месторождений»
Башенбаева Руслана Алексеевича

Научный руководитель
к.г.-м.н., доцент

подпись, дата

А.Е. Артемьев

Зав. кафедрой
к.г.-м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2022

Введение. Выбор темы магистерской работы обусловлен спецификой производственной деятельности в полевых условиях сейсморазведки, а именно первичная обработка и контроль качества полевых сейсморазведочных материалов.

Научная новизна данной темы заключается в том, что сейсмическая разведка оказывает огромное влияние на эффективность всей стадии геологоразведочных работ. Несмотря на то, что контроль качества и полевая обработка в сейсморазведке, как и сама сейсморазведка в целом, распространена при поисках и месторождений нефти и газа, является еще недостаточно изученной. Контроль качества и полевая обработка на практике значительно облегчает ее дальнейшую обработку и интерпретацию, и является одними из ключевых элементов решения задачи получения сейсмического материала высокого качества.

Основной целью выпускной квалификационной работы является изучение и обоснование такого этапа сейсморазведки, как контроль качества и полевая обработка сейсморазведочных материалов МОГТ-3D, полученных на территории Безымянного участка недр Саратовской области, а также изучение и освоение комплекса программ обработки ProMAX.

Для достижения основной цели были сформулированы конкретные задачи:

- освоить теоретические основы методики полевых сейсморазведочных работ;
- научиться самостоятельно разбираться и владеть комплексом программ обработки ProMAX;
- ознакомиться с работой геофизика службы контроля качества (геофизика полевого вычислительного центра). Выпускная квалификационная работа содержит в себе введение, заключение, список использованных источников, а также 3 раздела основного содержания работы:

1 Общие сведения и геологическое строение района работ

2 Методика проведения сейсморазведочных работ

3 Контроль качества работ и полевых данных и обработка данных на полевом центре обработки

Основное содержание работы. Раздел 1 «Общие сведения и геологическое строение района работ». В разделе рассматриваются общие сведения о районе работ, тектоника, литолого-стратиграфическая характеристика раздела и нефтегазоносность.

В административном отношении Безымянный участок недр расположен на территории Краснокутского, Ровенского и Советского районов Саратовской области. Южная часть Безымянного участка недр проходит по границе Саратовской и Волгоградской областей. Большая часть территории участка недр расположена в двух районах Ровенском и Краснокутском, в южной части Саратовского Заволжья и граничит с Волгоградской областью, северная часть участка недр располагается на территории южной окраины Советского района.

В тектоническом отношении Безымянный участок недр расположен в северо-западной части Прикаспийской впадины. Для Прикаспийской впадины характерна соляно-купольная тектоника. В результате перетока соляных масс к настоящему времени сформировалась сложная система соляных куполов и сопряженных с ними мульд. Формирование крупных соляных куполов сопровождалось образованием более мелких структурных форм: межкупольных поднятий, структур примыкания надсолевых отложений к соляным штокам и тектонически-экранированных структур в присводовых частях куполов.

В геологическом строении Безымянного участка недр принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения. Описание отложений приводиться снизу-вверх.

Палеозойская эратема представлена девонской, каменноугольной и пермской системами. Девонские отложения представлены карбонатными отложениями. Каменноугольная система сложена переслаиванием известняка,

алевролита, песчаника, аргиллита. Пермские отложения представлены ангидритами и доломитами, каменной солью (галитом).

Мезозойская эратема представлена триасовой, юрской и меловой системами. В триасовой системе отложения представлены ангидритами, доломитами, алевролитами. Юрские отложения представлены глинами и аргиллитами, алевролитами. Отложения меловой системы сложены терригенными породами, представленными переслаиванием глин, алевролитов.

Кайнозойская эратема представлена палеогеновой, неогеновой и четвертичной системами. Палеоген сложен в основании глинистыми мергелями, известковистыми и опоковидными глинами переходящие в опоки. Отложения неогеновой системы распространены повсеместно и залегают на размытой поверхности разновозрастных пород — от палеогена до кунгура включительно. Отложения четвертичной системы представлены суглинками бурыми и светло-бурыми, комковатыми и супесями.

Безымянный участок недр расположен в пределах Северо-Прикаспийской нефтегазоносной области Прикаспийской нефтегазоносной провинции. Выделяют следующие нефтегазоносные комплексы: среднедевонский-нижнефранский, среднефранский-турнейский, нижневизейский, верхневизейский-нижнебашкирский, верхнебашкирско-нижнемосковский (верейско-мелекесский), верхнемосковско-нижнепермский (надверейский).

Раздел 2 «Методика проведения сейсморазведочных работ». В разделе рассматриваются сейсмогеологические условия района работ, обоснование методики и технологии проектируемых работ, опытные работы, возбуждение сейсмических колебаний, параметры системы наблюдений, контроль качества работ.

Дневная поверхность исследуемого участка благоприятна для проведения работ и представляет из себя равнину, пересеченную овражно-балочной сетью. Гидрография представлена речками и прудами. Исследуемая площадь в

основном закрыта чехлом четвертичных отложений. Отложения неогеновой системы распространены повсеместно и залегают на размытой поверхности разновозрастных пород от палеогена до кунгура включительно. В неогеновый период на территории была сформирована сеть эрозионных долин, глубина вреза некоторых из них достигает 300-500 м.

Глубинные сейсмогеологические условия осложняются наличием соленосной толщи. Волновое сейсмическое поле, связанное с особенностями строения района зарегистрированное на сейсмических разрезах работ прошлых лет, характеризуется сложным и разнообразным характером волновой картины.

Проектная схема отработки площади центрально-симметричная, расстановка состоит из 24 приёмных линий по 256 каналов в линии. Расстояние между линиями приема составляет 200 м, расстояние между приемниками – 25 м. Таким образом, активная расстановка представляет прямоугольник с линейными размерами 6375 м (вдоль приемных линий) и 4600 м (поперек линий приема). Кратность по inline = 16, кратность по crossline = 12, таким образом, номинальная кратность перекрытия составит 192. Важной сейсмической характеристикой любой системы наблюдения МОГТ 3Д, помимо кратности, является распределение удалений источник-приемник, включая их минимальные и максимальные значения. Минимальные удаления источник-прибор, для проектируемой съёмки, составляют 27.95 м, максимальные – 3975.02 м.

Опытные работы проводятся на производственной расстановке МОГТ 3Д непосредственно перед началом производственных наблюдений. Для перебора параметров выбираются два пикета: один из пикетов находится на возвышенности, второй пикет находится в пониженной части рельефа. В качестве источника возбуждения упругих колебаний используются вибрационные установки. Вибрационные установки располагаются на производственном ПВ ортогонально (поперек) линиям приёма. При проведении опытных работ неизменными остаются следующие параметры приемной расстановки: шаг пунктов приема – 25 м, расстояние между линиями приема – 200 м, активная расстановка – крест, центрально-симметричная, количество

приемных линий – 24, количество активных каналов на линию – 256, сейсмоприёмники – GS-20 DX, способ соединения в группе – 6×2 (параллельно-последовательное). При проведении опытных работ задаются следующие параметры регистрации: длина записи – 6 сек, шаг квантования – 2 мсек, ФВЧ – открытый канал, ФНЧ (антиаляйсинговый фильтр) – 0.8 Nyquist Lin/Min, режекторный фильтр – выкл., формат записи – SEG-D.

Возбуждение сейсмических колебаний производится вибрационными установками возбуждения сейсмического сигнала (УВСС). Группа УВСС устанавливается на пикет возбуждения ортогонально линиям приема. Геометрический центр группы источников не должен смещаться относительно планового положения ПВ по радиусу более чем на четверть наименьшей стороны бина. Допустимые пределы мощности излучения источников выбираются перед началом полевых сейсморазведочных работ посредством перебора различных величин мощности в типичных для исследуемой территории условиях (пашня, увлажнённый грунт, плотный грунт и т.д.).

Методика работ ориентирована на выделение отражающих горизонтов на разных глубинах, соответственно – разных временных интервалах сейсмической записи, с разными предельно допустимыми удалениями «пункт возбуждения – пункт приема». Планируемая методика работ МОГТ 3Д позволяет получить 192-кратное ОГТ при бине 12.5×25 м. При создании сети пространственной съемки использовались специализированные программные комплексы. Имеется электронная база данных месторасположения пикетов приёма, возбуждения, параметров активной расстановки.

Основные показатели методики работ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-методические показатели и объемы работ

Показатель	ед. изм.	Общее
1 Параметры системы наблюдений		МОГТ-3Д
Сеймостанция	-	Sercel 428
расстояние между линиями приема	м	200

Продолжение таблицы 1

расстояние между линиями возбуждения	м	200
расстояние между ПП	м	25
расстояние между ПВ	м	50
размер бина	м	12.5 x 25
номинальная кратность наблюдений	тр./бин	192
минимально-допустимая кратность наблюдений	тр./бин	174
система наблюдений	-	крест
количество профилей в блоке	шт.	24
перекрытие профилей приема в блоке	шт.	23
количество активных каналов на линии приема	шт.	256
количество регистрируемых каналов в блоке	шт.	6144
максимальное расстояние приемник-источник	м	3975.02
минимальное расстояние приемник-источник	м	27.95
количество ПВ на ЛВ в одном блоке	шт.	4
2 Параметры регистрации		
длина записи	с	6
шаг квантования	с	0.002
ФВЧ	Гц	открытый канал
ФНЧ (антиаляйсинговый фильтр)	Гц	0.8 Nyquist Lin / Min
тип носителя данных	-	жесткий диск компьютера
формат записи данных	-	SEGD

Продолжение таблицы 1

3 Геофизические аппаратура и оборудование		
тип сейсмоприемников в группе	-	GS-20DX
количество сейсмоприемников в группе	шт.	12 (6x2)
параметры группирования сейсмоприемников (распределение чувствительности / схема подключения геофонов в группе)	-	линейное/посл.-парал.
Количество каналов	шт.	15400
4 Возбуждение колебаний		
4.1 Вибрационные источники		
количество физ. Наблюдений	шт.	142988
тип источника	-	Nomad 65
количество вибраторов в группе	шт.	3-5
тип свипа	-	ЛЧМ
длительность свип-сигнала	с	10-12
количество накоплений	шт.	2-8
начальная частота свип-сигнала	Гц	7
конечная частота свип-сигнала	Гц	110
усилие на грунт	%	60
5 Объёмы работ		
5.1 Опытные работы		
Количество отр. См. на проведение	отр.см.	3
Количество опытных физ. Наблюдений, в т.ч.	шт.	66
выбор параметров возбуждения	шт.	66
регистрация волнового поля	шт.	
5.2 Производственные работы		

Продолжение таблицы 1

площадь по ПВ (кв. км)	км ²	1414.7
количество ПП	шт.	286136
количество ПВ	шт.	142988
количество линий ПП	шт.	273
количество линий ПВ	шт.	312
простираание линий ПП	км	7145.825
простираание линий ПВ	км	7133.250
плотность ПВ на кв км	шт./км ²	101.07
регистрация физических наблюдений	шт.	142988

Контроль качества полевых данных осуществляется работниками группы контроля качества совместно с представителем заказчика. Для анализа материалов опытных работ, контроля качества сейсмограмм подрядчик организует полевой центр обработки. В его состав включаются вычислительные средства и периферийные устройства согласованной с заказчиком конфигурации, позволяющие решать задачи полевой обработки и оперативного контроля качества. Контроль качества работ включает в себя: контроль качества источника возбуждения, контроль качества приемной расстановки, контроль и приёмка первичных сейсмических материалов.

Раздел 3 «Контроль качества работ и полевых данных и обработка данных на полевом центре обработки». В разделе рассматриваются контроль качества работ и полевых данных, куда входит контроль качества источника возбуждения, контроль качества приемной расстановки, контроль и приемка первичных сейсмических материалов, а также контроль качества первичных материалов в программном комплексе ProMAX. Также в разделе рассматривается обработка данных на полевом центре обработки в пакете ProMAX.

Заключение. Выбор темы магистерской работы был обусловлен спецификой производственной деятельности в полевых условиях сейсморазведки, а именно первичная обработка и контроль качества полевых сейсморазведочных материалов. Я проходил практику на кафедре геофизики Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского.

Научная новизна данной темы заключалась в том, что сейсмическая разведка оказывает огромное влияние на эффективность всей стадии геологоразведочных работ. Несмотря на то, что контроль качества и полевая обработка в сейсморазведке, как и сама сейсморазведка в целом, распространена при поисках и месторождений нефти и газа, является еще недостаточно изученной. Контроль качества и полевая обработка на практике значительно облегчает ее дальнейшую обработку и интерпретацию, и является одними из ключевых элементов решения задачи получения сейсмического материала высокого качества.

Основной целью выпускной квалификационной работы являлось изучение и обоснование такого этапа сейсморазведки, как контроль качества и полевая обработка сейсморазведочных материалов МОГТ-3D, полученных на территории Безымянного участка недр Саратовской области, а также изучение и освоение комплекса программ обработки ProMAX. Для достижения основной цели были сформулированы конкретные задачи:

- освоить теоретические основы методики полевых сейсморазведочных работ;
- научиться самостоятельно разбираться и владеть комплексом программ обработки ProMAX;
- ознакомиться с работой геофизика службы контроля качества (геофизика полевого вычислительного центра).