

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

Кафедра геофизики

**Оптимизация графа обработки данных МОГТ -2D в условиях
солянокупольной тектоники на примере XXX лицензионного участка**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 5 курса 501 группы
направления 03.05.01 Геология

код и наименование направления (специальности)

Геологический

наименование факультета, института, колледжа

Соломин Антон Сергеевич

фамилия, имя, отчество

Научный руководитель
д.г.-м.н., профессор

дата, подпись

С.И. Михеев

Заведующий кафедрой
к.г.-м.н., доцент

дата, подпись

Е.Н. Волкова

Саратов 2016 год

Введение. Бакалаврская работа посвящена проблеме подбора параметров процедур графа обработки материалов МОГТ 2D и их коррекции при обработке сейсмических материалов отработанных на территориях с соляно-купольной тектоникой. Данная проблема имеет большое значение, так как позволяет повысить надежность сейсмических построений. Затронутые в дипломной работе вопросы, касающиеся специализированной обработки данных в условиях соляно-купольной тектоники, являются на сегодняшний день весьма актуальными. Эта актуальность определяется двумя факторами. Во-первых, расширением площадей поисковых сейсморазведочных работ в сторону малоизученных территорий. Во-вторых, существенно возросшими в последние годы требованиями к самому процессу обработки сейсморазведочных данных. В основу бакалаврской работы положены материалы, собранные в отделе геологической интерпретации геофизических данных Акционерного Общества Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики. Этим подразделением выполнялась цифровая обработка полевых сейсморазведочных материалов МОГТ 2D, полученных в поле «СГЭ» АО «НВНИИГГ» на территории ХХХ лицензионного участка. Сейсмогеологические условия данного участка характеризуются большой сложностью из-за проявления солянокупольной тектоники.

Цели проведения этих работ:

-уточнить особенности геологического строения осадочного чехла и фундамента на территории ХХХ зоны на основе анализа геолого-геофизических новых и материалов прошлых лет в том числе:

- построить структурные карты по основным отражающим горизонтам и подготовка детальной тектонической схемы участка работ;
- осуществить типизацию ловушек УВ и локализацию зон их развития.

- подготовить карты распространения и параметров доманикоидных отложений верхнего девона.
- уточнение ресурсной базы УВ, обоснование прироста локализованных ресурсов, определение направлений поисковых работ,

Основная цель дипломной работы заключалась в подборе параметров процедур графа обработки для территории ХХХ лицензионного участка. Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие частные задачи:

- Обосновать оптимальный граф обработки на основе анализа полевых сейсмических материалов с разными параметрами процедур;
- принять участие в подготовке рекомендации по применению технологии специализированной обработки материалов на других территориях, характеризующихся соляно- купольной тектоникой

В тектоническом плане ХХХ лицензионный участок приурочен к внутреннему сектору прибортовой зоны Прикаспийской впадины. Основными особенностями геологического строения этой территории являются: блоковое строение фундамента и подсолевых горизонтов, широкое развитие по нижнепермской галогенной формации солянокупольной тектоники. Осадочный чехол Прикаспийской впадины, включая территорию ХХХ зоны поднятий, сложен тремя различными по строению мегакомплексами: подсолевым, соленосным и надсолевым. Прикаспийская нефтегазоносная провинция (ПНГП) является одним из высокоперспективных регионов европейской части России, что обусловлено не только значительными разведанными запасами уже открытых месторождений УВ, но и высокими прогнозными ресурсами нефти, газа и конденсата. Сейсмические материалы МОГТ-2D, по которым выполнялась переобработка и обработка в рамках данного проекта были получены на изучаемой территории в разные годы. Переобрабатываемые профили были

отработаны специалистами филиала «СГЭ» АО «НВНИИГГ» в 1986г., 2005-2006гг. и 2007-2009гг. Общий объем обрабатываемых профилей 285 км.

Основное содержание работы. Специалистам, занимающимся обработкой сейсмического материала в сейсмогеологических условиях солянокупольной тектоники хорошо известны объективные причины, делающие задачу получения кондиционных временных разрезов реально отображающих модель среды во временной области крайне непростой. Как следует из рассмотрения рисунка приведенного в бакалаврской работе, сейсмограмма, зарегистрированная на участке с развитым соляным комплексом отложений, имеет значительно более узкополосный частотный спектр, по сравнению с сейсмограммой, полученной в условиях мульды. На профилях, отработанных в прошлые годы сейсмическая запись в значительной степени зашумлена и выделение годографов отраженных волн как в области межкупольных мульд, так и в области соляных куполов вызывает значительные затруднения.

Все эти особенности волнового поля учитывались на этапе выбора параметров обрабатывающих программ и при общем формировании графа обработки материалов. Обработка и переобработка сейсмического материала проводилась с использованием обрабатывающего комплекса ECHOS/FOCUS 2D/3D (разработка Paradigm Geophysical), функционирующего на платформе Linux. В графе обработки использовались процедуры, направленные на восстановление амплитуд сейсмической записи, расширение спектрального состава, ослабление различного типа волн-помех, повышение соотношения сигнал/помеха. Коррекция кинематических и статических поправок была ориентирована на улучшение прослеживаемости подсолевых горизонтов в целевой части разреза и выполнялась в несколько итераций. Весь перечень и последовательность необходимых процедур графа обработки определялись по результатам тестирования и согласовывались с заказчиком. До выполнения процедуры деконволюции с целью оптимизации результата ее

работы сейсмическая запись была очищена от поверхностных волн помех, накладывающихся на отражения полезных. Для этого применялся программный модуль в системе FOCUS, в котором используется селекция сигналов по скоростным и частотным характеристикам. В данном случае вычитались волны со скоростями 1500-1800 м/с в частотном интервале до 30Гц. Выбор скоростных и частотных параметров контролировалась для каждого профиля и в случае необходимости эти параметры корректировались с учетом особенностей каждого профиля. С целью повышения разрешенности и расширения спектрального состава в области подсолевых отражений сейсмической записи была выполнена корректирующая фильтрация данных. Выбор параметров деконволюции осуществлялся на основе анализа исходных сейсмограмм и результатов тестирования этих параметров, и руководствовался необходимостью сохранения наилучшей прослеживаемости целевых отражающих горизонтов при максимально возможной их динамической разрешенности. Так же при подборе параметров деконволюции дополнительно были посчитаны количественные характеристики. По результатам тестирования был выбран процент белого шума 10. При таком параметре в амплитудном спектре сохраняется доля высоких частот и не происходит ухудшение прослеживаемости горизонтов. В процессе обработки вычитание волн-помех выполнялось не только по сейсмограммам ОПВ, но и по сейсмограммам ОГТ. Этот прием позволил повысить когерентность сейсмической записи, минимизировать фон случайного шума и нерегулярных помех. Выбор скоростных и частотных параметров контролировалась для каждого профиля и в случае необходимости эти параметры корректировались с учетом особенностей каждого профиля. Коррекция кинематических поправок выполнялась на нескольких этапах обработки. Первый этап коррекции кинематических поправок был проведен после корректирующей фильтрации. Выполнялся анализ вертикальных спектров скоростей суммирования на участках профилей с шагом 1000м на базе 7-11 точек ОГТ, и рассчитывались

фрагменты суммарного временного разреза, полученного с набором постоянных или переменных по времени скоростных законов. Одновременно осуществлялся контроль корректности выбранного скоростного закона по сейсмограммам ОГТ с введенными кинематическими поправками. Следующие этапы коррекции кинематических поправок проводились после процедур коррекции статических поправок и вычитания волн-помех. Детальный скоростной анализ выполнялся с шагом 500м по профилю. В случае необходимости набор анализируемых участков профилей (при обнаружении участков с недостаточно надежной прослеживаемостью горизонтов) дополнялся. Очень часто для сейсмогеологических условий солянокупольной тектоники характерным является наличие фона частично-кратных волн-помех в области мульд, связанных с отражениями от поверхности палеозоя. Интенсивность волн-помех этого типа бывает сопоставима с интенсивностью однократных отражений, регистрируемых в том же временном диапазоне. Спектры скоростей суммирования в области межкупольной мульды показывают, что в данном случае в спектре отсутствуют максимумы, связанные с кратными и частично-кратными отражениями. Поэтому в графе обработки не присутствовали процедуры, направленные на вычитание волн помех этого типа. Автоматическая коррекция статических поправок, так же как и кинематических, осуществлялась в итеративном режиме на разных стадиях обработки. Применялась программа поверхностно-согласованной коррекции статических поправок, которая рассчитывает остаточные статические поправки с использованием алгоритма оптимизации энергии суммирования. При выполнении коррекции статических поправок в платформенных условиях, когда горизонты залегают субпараллельно, временное окно при расчете функций ФВК задается таким образом, чтобы в него попадали основные отражающие горизонты и величина окна как правило составляет 300-500мс. Специалистам, занимающимся обработкой сейсмического материала, хорошо известно, что в условиях соляно-купольной тектоники

такой стандартизированный подход к выбору временного окна невозможен. Очень часто бывает, что при настройке временного окна на подсолевой комплекс отражающих горизонтов происходит ухудшение прослеживаемости горизонтов в области межкупольных мульд и наоборот. В данных сейсмогеологических условиях интервалы настройки расчета ФВК выбираются индивидуально для каждого профиля. Заключительным этапом коррекции статических поправок была коррекция остаточных фазовых сдвигов. Для учета сейсмического сноса во временной области выполнялась процедура миграции по временным разрезам, а также миграция по сейсмограммам ОГТ. Миграция по суммарным временным разрезам выполнялась в обрабатывающем пакете ECHOS/FOCUS 2D/3D, а миграция до суммирования в комплексе программ GeoDepth. Базовой скоростной моделью при выполнении миграционных преобразований являлись скорости суммирования. При выполнении миграции по временным разрезам скорости суммирования занижались по экспоненциальному закону. Критерием выбора коэффициента было с одной стороны – минимизация фона миграционных помех, а с другой стороны – эффективность работы процедуры миграции. При миграции по несуммированным данным выполнялся скоростной анализ по мигрированным во временной области сейсмограммам, что позволило уточнить базовую скоростную модель. Видно, что в результате уточнения скоростной модели по мигрированным сейсмограммам более детально отображаются межкупольные мульды.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы и заключения:

-на временных разрезах, полученных с использованием углубленного графа обработки, улучшилась прослеживаемость всех основных сейсмических горизонтов осадочного чехла. Горизонты надсолевого комплекса отложений имеют лучшее динамическое разрешение, более четко отображается строение межкупольных мульд;

-волновое поле в подсолевом комплексе отложений на переобработанных временных разрезах в значительной степени очищено от волн-помех, за счет чего улучшено качество выделения подсолевых горизонтов по сравнению с предыдущим вариантом обработки;

-амплитудно-частотные спектры, рассчитанные в целевой части разреза имеют большую ширину, что также свидетельствует об увеличении разрешенности сейсмической записи;

-временные разрезы, полученные по новым сейсмическим профилям более информативны, чем разрезы, полученные в результате переобработки материалов прошлых лет;

-отражения, регистрируемые в соленосной толще, затрудняют корреляцию подсолевых горизонтов в области куполов;

Горизонты подсолевого комплекса отложений на новых профилях имеют лучшее прослеживание и разрешенность сейсмической записи;

Заключение. Таким образом, примененный подход к переобработке архивных сейсмических материалов МОГТ-2D и обработке новых сейсмопрофилей обеспечил получение информативных итоговых временных разрезов, использовавшихся в дальнейшем в ходе интерпретации сейсмических данных. Рекомендации по использованию усложненного графа обработки

Опыт полученный автором выпускной работы при обработке и переобработке сейсмического материала, позволил сформулировать следующие рекомендации по продолжению геологоразведочных работ в условиях соляно- купольной тектоники:

-в процессе обработки вычитание волн-помех выполнять не только по сейсмограммам ОПВ, но и по сейсмограммам ОГТ;

-автоматическую коррекцию статических поправок, так же как и кинематических, необходимо осуществлялась в итеративном режиме на разных стадиях обработки;

-В сейсмогеологических условиях соляно- купольной интервалы настройки расчета ФВК выбираются индивидуально для каждого профиля; Помимо стандартных процедур обработки целесообразно также использовать широкий спектр дополнительных программ и методических приемов, направленных на улучшение прослеживаемости и динамической выраженности отражающих горизонтов, существенное повышение полезной компоненты и геологической информативности сейсмической записи (применение переменного мьютинга сеймотрасс вдоль профилей, и избирательная фильтрация волн с учетом наклонов отражающих горизонтов, и др.)

Заключение. Поставленные перед бакалаврской работой цели были достигнуты:

- обоснован оптимальный граф обработки на основе анализа обработки полевых сейсмических материалов с разными параметрами процедур;

-подготовлены рекомендации по применению технологии специализированной обработки материалов на других территориях, характеризующихся соляно- купольной тектоникой. Выполненные автором в рамках выпускной работы и описанные выше прикладные исследования показывают пути решения проблемы обработки и переобработки сейсмических материалов на этапе подготовки исходных данных для динамической интерпретации сейсмической записи с целью прогнозирования литолого-фациальных неоднородностей и фильтрационно-емкостных свойств разреза на уровне целевых комплексов отложений.