

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шелохова Ивана Антоновича «Комплексирование геофизических методов для прогноза скоростной модели верхней части разреза», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Для отзыва автором представлен автореферат диссертации объемом 16 страниц, состоящий из введения, пяти глав и заключения. Автореферат хорошо структурирован. Информация подана последовательно, четко обозначены предмет и объект, выделена цель, определены задачи.

Целью представленной работы является повышение точности построения глубинно-скоростной модели верхней части разреза (ВЧР) путем применения данных нестационарных электромагнитных зондирований.

Автором обозначены следующие основные задачи исследования:

- обоснование петрофизических предпосылок к восстановлению акустических характеристик разреза из геоэлектрических характеристик;
- разработка эффективной технологии восстановления скоростной характеристики в верхней части разреза из геоэлектрической модели, полученной по данным мЗСБ;
- калибровка и апробация разработанной технологии на синтетических и экспериментальных данных.

Объектом исследования является сложнопостроенная верхняя часть разреза. Предмет исследования - упругие и геоэлектрические свойства ВЧР.

Рассмотренная тематика представляет интерес для специалистов в области обработки и интерпретации сейсморазведочных данных МОГТ.

Актуальность работы заключается в следующем:

При интерпретации материалов сейсморазведочных работ на территориях со сложными поверхностными условиями и неоднородной верхней частью разреза необходимо учитывать их влияние. Источником такого влияния выступают скоростные аномалии, сосредоточенные в относительно тонком, но неоднородном по толщине приповерхностном интервале разреза. Недоучет влияния данных аномалий на форму отражающих горизонтов может привести к значительным ошибкам в структурных построениях, ухудшению волновой картины во всем временном диапазоне, а также повлечет за собой большие неопределенности при решении обратной кинематической задачи сейсморазведки.

В настоящей работе предлагается подход к восстановлению упругих свойств верхней части разреза по данным малоглубинных зондирований становлением поля в ближней зоне (мЗСБ).

Научная новизна и теоретическая значимость работы отражены в обобщении и систематизации петрофизических зависимостей для скоростей сейсмических продольных волн (V_p) и удельного электрического сопротивления ($УЭС$) через петрофизические параметры. Впервые для геологических условий Восточной и Западной Сибири удалось адаптировать уравнение Фауста для применения к данным ЗСБ. Проведена апробация подхода на ряде месторождений Восточной и Западной Сибири.

С точки зрения **практической значимости** исследования, предложенная методика расчета скоростных моделей на основе информации, полученной из данных мЗСБ, позволяет снижать неопределенности сейсмической глубинно-скоростной модели.

Автореферат состоит из пяти глав, каждая из которых отвечает оставленным задачам.

В главе 1 «Проблемы сейсморазведки МОВ ОГТ в условиях сложнопостроенной ВЧР» обозначена актуальность корректного учета скоростных аномалий ВЧР для построения структурного каркаса геолого-геофизической модели и повышения точности структурных построений в целом.

В главе 2 «Петрофизическая модель» обосновываются наличие взаимосвязей между упругими параметрами и удельным электрическим сопротивлением ($УЭС$), приводятся результаты петрофизического моделирования для различных геологических условий и показывается надежность использования эмпирической зависимости Фауста в обозначенных граничных условиях. Приводится обоснование петрофизических предпосылок к восстановлению акустических характеристик разреза из геоэлектрических характеристик.

Глава 3 «Основы метода зондирования становлением поля в ближней зоне» посвящена теоретическому обоснованию и описанию метода в малоглубинной модификации, возможностям его применения на практике, в различных геологических условиях.

В главе 4 «Прогноз акустических свойств разреза на основе данных мЗСБ» анализируется возможность применения эмпирического уравнения Фауста для восстановления акустических свойств разреза по данным мЗСБ. На основании анализа априорных данных определяются региональные проводящие и высокоомные маркерные горизонты, осуществляется литолого-стратиграфическая привязка слоев. По сети скважин определяется выдержанность по мощности и простирацию опорных горизонтов, осуществляется оценка распределения электрических характеристик разреза участка работ, подбор структуры первоначальной геоэлектрической модели в соответствии с построенным по априорным данным структурным картам и

далее выполняется инверсия сигналов становления и построение геоэлектрических разрезов. Для пересчета геоэлектрических моделей в скоростные, выполняется расчет и калибровка эмпирических коэффициентов уравнения Фауста на основании информации полученной из данных АК или ВСП опорной скважины. После всех преобразований получается куб скоростей продольных волн ВЧР с шагом равным шагу точек приема в методе ЗСБ (порядка 100 метров на профиле). Опираясь на результаты моделирования автором декларируется, что скорости продольных волн по данным ЗСБ восстанавливаются со средней погрешностью 14%, что эквивалентно 550 м/с.

В главе 5 «Оценка геологической эффективности использования малоглубинных зондирований методом становления поля в ближней зоне для прогноза скоростной модели верхней части разреза» представлена подробная информация по апробации предложенного подхода на ряде месторождений Восточной и Западной Сибири в условиях наличия многолетнемерзлых пород, в сложных тектонических условиях с наличием складчатости и многочисленных разрывных нарушений. По результатам апробации получены временные разрезы со статическими поправками, рассчитанными по данным мЗСБ. Представленные в работе результаты свидетельствуют о повышении качества суммарных разрезов при использовании скоростной модели по данным мЗСБ и улучшении отдельных динамических характеристик волновой записи.

В заключении автор делает следующие выводы:

В целом, проведенные исследования позволяют расширить область применения малоглубинной электроразведки. С учетом результатов проведенной работы намечаются следующие направления использования электроразведочных данных для повышения качества материалов сейсморазведки:

1. Использование скоростной модели ВЧР по данным мЗСБ для минимизации неопределенности ВЧР при кинематической инверсии данных МОВ ОГТ.

2. Построение скоростной модели по данным глубинных ЗСБ и ее последующий учет при глубинной миграции и построении глубинно-скоростной модели.

3. Совместная инверсия скоростной модели по данным мЗСБ и лучевой томографии для комплексного уточнения модели ВЧР.

Замечания:

В качестве замечаний хочется отметить, что автор не упомянул о существовании различных способов изучения верхней части разреза сейсмическими методами; все они входят в раздел инженерной

сейсморазведки. При проведении региональных и площадных работ большинство параметров систем наблюдения не направлены на получение достоверных результатов в верхнем интервале поля времен, так как при проектировании съемок целевой интервал изучения выбирается от 1000 метров и глубже, что приводит к неоднозначным решениям. Полезность данной работы заключается в эффективности комплексирования региональных и площадных материалов сейсморазведки и электроразведки, что позволяет уменьшить неоднозначность и повысить точность решения обратной кинематической задачи.

Использование глубинно-скоростной модели, полученной на основе данных мЗСБ не ограничивается лишь расчётом статических поправок для корректировки полей времен, возможности данного комплексирования гораздо шире (глубинная миграция, лучевая томография). Результаты выполненного автором анализа говорят об эффективности данного подхода уже на стадиях расчета статических поправок, а это позволяет сделать вывод об успешности применения данной методики комплексирования на последующих этапах решения задач в глубинной области.

Замечания не снижают ценность проделанной работы, а наоборот намечают пути её дальнейшего развития и внедрения в практическое производство.

Диссертация представляет собой законченную научную работу, отвечающую п.п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842. Полученные результаты вносят существенный вклад в развитие теории и практики изучения моделей верхней части разреза. Содержание диссертации отвечает паспорту специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых». Список опубликованных работ по количеству и представительности в рецензируемых научных изданиях соответствует необходимым требованиям.

Шелохов Иван Антонович, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

21.04.2022

Кандидат физико-математических наук

04.00.22 – «Геофизика»,

доцент, главный специалист

Управления проектного сопровождения геологоразведочных работ,

филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

«КогалымНИПИнефть» в г.Тюмени

 В.М.Вингалов

Ведущий геофизик Отдела интерпретационной обработки
Управления проектного сопровождения геологоразведочных работ,
филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»
«КогалымНИПИнефть» в г.Тюмени _____ А.А.Пьянков

Адрес: 625000, г.Тюмень, ул.Республики, д.41;
Телефон: +7 (3452) 545-133; +7 (345)2 792-235;
E-mail: inbox@tmn.lukoil.com; VingalovVM@tmn.lukoil.com;
PyankovAA@tmn.lukoil.com

Я, Вингалов Вячеслав Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Я, Пьянков Александр Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подписи В.М.Вингалова, А.А.Пьянкова заверяю: _____

*начальник отдела по управлению
проектами М.В. Бонков*

