

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Шелохова Ивана Антоновича на тему «Комплексирование геофизических методов для прогноза скоростной модели верхней части разреза»

Специальность 25.00.10 – геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Для отзыва автором представлен автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук объемом 16 страницы 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.

В данной работе объектом исследования является сложнопостроенная верхняя часть разреза. Предметом исследования при этом выступают 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 малоуглубинных 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 поставленным задачам.

1. В первой главе «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.
2. Во второй главе «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
3. В третьей главе «Основы метода зондирования становлением поля в ближней зоне» приводится теоретическое обоснование метода и представляется характеристика его применения на практике, дается описание метода ЗСБ в малоглубинной модификации и приводится использование его возможностей в различных геологических условиях.
4. В четвертой главе «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 простиранию 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.
5. В пятой главе «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 малоуглубинной 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:

При анализе диссертационной работы возникли следующие замечания и вопросы:

1. Критерии выбранные для сравнения результатов обработки данных сейсморазведки неоднозначны. Так, например, повышение среднеквадратичных амплитуд и снижение некогерентности интерпретируются как положительный результат применения разрабатываемого метода. Несмотря на то, что практический опыт интерпретации данных сейсморазведки говорит о верной интерпретации полученных результатов, нельзя не заметить, что с научной точки зрения такой подход выглядит недостаточно обоснованным.
2. Не приводится сравнение предлагаемого подхода с актуальным на сегодняшний день методом полноволновой инверсии (FWI). Применение данной технологии не требует дополнительных полевых исследований и может быть рассмотрено как непосредственная альтернатива приведенным исследованиям.
3. В описании использованных методов упоминается валидация, но в тексте автореферата и диссертации данный подход к проверке качества получаемого результата не применяется. Привлечение такого метода было бы обосновано и позволило решить проблему с отсутствием количественной оценки при сравнении методов со стандартными.
4. В главе 4.3 посвященной возможности применения методики для уточнения модели ВЧР на основе математического моделирования не даны параметры моделирования. Автор не сообщает выбран ли упругий вариант построения модели, учтена ли анизотропия и т.д. Также, необходимо отметить, что не приводится сравнение эталонной скоростной модели и восстановленной по методу первых вступлений.

Приведенные выше вопросы и замечания несколько не отражаются на в целом высокой оценке диссертационной работы И.А. Шелохова.

Считаю, что И.А. Шелохов заслуживает присвоения ему звания кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 (Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых).

Козяев Андрей Александрович

24.12.2021 г.

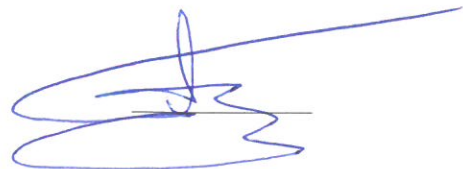
Должность: Начальник управления, ООО "РН-КрасноярскНИПИнефть"

Тел.: +7 (391) 200-88-30 доб. 2528

Адрес организации: г. Красноярск. ул. 9 мая 65 д.

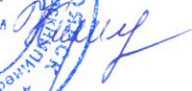
Я, Козяев Андрей Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

21.03.2022 г.



Подлинность подписи Козяева Андрея Александровича удостоверяю.

Начальник отдела по персоналу и социальным программам



Кириллова О.В.