

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 полный текст диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук объемом 110 страниц, состоящий из введения, пяти глав и заключения и содержащий 66 рисунков и список литературы из 90 наименований. Тема диссертации посвящена комплексному подходу к расчету статических поправок при обработке сейсмических данных, полученных в сложных сейсмогеологических условиях, использующему скоростные модели ВЧР, рассчитанные с помощью метода зондирования становлением электромагнитного поля в ближней зоне.

В первой главе дается постановка проблемы и описываются различные типы скоростных неоднородностей ВЧР, влияющие на качество суммирования и прослеживаемости отражающих горизонтов, вызванные изрезанным рельефом, аномальным строением зоны малых скоростей, распространением зон ММП и выходов коренных пород на поверхность.

На основе литературных источников описаны известные подходы к коррекции разнопериодных статических поправок, применяемые во временной обработке сейсмических данных, отмечено, что не всегда удается компенсировать искажающее влияние ВЧР на нижележащие отражающие горизонты. С этим трудно не согласиться, стоит только отметить, что в настоящее время технологии не стоят на месте и многими компаниями используются собственные наработки в решении этой проблемы, позволяющие достаточно успешно их преодолевать. Так, например, встраивание скоростной модели ВЧР, полученной методом томографии преломленных волн в модель для глубинной миграции позволяет существенно повысить фокусировку горизонтов и получить более точное глубинное изображение. Тем не менее проблема коррекции статических поправок остается одной из основных и любая дополнительная информация, полученная из независимых геофизических данных, является ценной.

Во второй главе достаточно подробно описаны различные петрофизические модели УЭС для обоснования возможности пересчета удельных электрических сопротивлений, полученных методом мЗСБ в скорости продольных волн, которые в дальнейшем использовались для расчета статических поправок за ВЧР при тестовой обработке сейсмических данных.

Третья глава посвящена теоретическим основам и непосредственно методике проведения работ мЗСБ в различных геологических условиях. Стоит отметить, что проведение работ в варианте 3D позволяет получить высокоплотные данные для более детального изучения сильно изменчивой верхней части разреза до 500м. В интервале таких малых глубин сейсмические методы оказываются менее разрешенными и менее информативными в силу применяемых методик наблюдения (недостаточно близких удалений и кратности).

Четвертая глава последовательно описывает методику прогноза акустических свойств разреза на основе данных мЗСБ. Принципиальная схема расчета состоит из

комплексирования данных ГИС, ВСП по скважинам и геоэлектрической модели, многоитерационного подхода к подбору коэффициента уравнения Фауста, затем расчета скоростных моделей и в итоге вычисления статических поправок. В процессе решения этой задачи выполняется калибровка к эталонной скважине и параллельно проводится инверсия данных мЗСБ с получением послойного распределения УЭС и структурной модели ВЧР, затем выполняется переход от геоэлектрических моделей к кубу скоростей продольных волн с шагом 100х300м.

Для оценки возможности применения полученных скоростей продольных волн выполнено моделирование синтетических сейсмограмм с использованием импульса Рикера в 25Гц. На иллюстрациях представлены сопоставление скоростных моделей (эталонной и восстановленной), синтетических разрезов с примененными статическими поправками по мЗСБ и первым вступлениям. Можно отметить, что разрез со статическими поправками по мЗСБ менее дифференцирован по латерали и ближе к эталонному. Из результатов выполненного моделирования следует, что предлагаемую методику имеет смысл опробовать на реальных сейсмических данных.

В пятой главе приводятся примеры применения описанной технологии на сейсмических данных, полученных на территориях Восточной Сибири (Ангара-Ленская ступень, Непско-Ботуобинская антеклиза) и Западной Сибири (Полуостров Ямал). На представленных сопоставлениях разрезов, полученных с использованием традиционной методики временной обработки и методики расчета статических поправок из данных мЗСБ отмечаются зоны улучшения когерентности записи на разрезах с применением авторской технологии. Однако, как правильно отмечает автор, не во всех случаях удастся получить лучшее изображение, что говорит о необходимости комбинирования и усовершенствования обоих подходов.

Также необходимо отметить, что учет скоростных неоднородностей ВЧР только статическими поправками и временной обработкой сейсмических данных не позволяет получить правильную геометрию горизонтов при наличии аномалий скоростей ниже ВЧР, образующихся, к примеру, от соляных диапиров, газовых залежей, рифогенных объектов и любых других геологических тел, вызывающих сильную латеральную изменчивость скоростей. Только построение глубинно-скоростной модели и глубинная миграция, учитывающая преломление лучей на разно-скоростных границах среды позволяет получить наиболее правильное сфокусированное глубинное изображение и структурные планы. В дальнейшем предлагаемую технологию расчета скоростной модели по мЗСБ необходимо опробовать при построении высокоточной глубинно-скоростной модели для глубинной миграции путем встраивания ее в верхнюю часть разреза, где сейсмические данные не позволяют более точно определить скоростные характеристики из-за недостаточной кратности.

В качестве рекомендации для дальнейшего развития перспективных исследований автора можно рекомендовать привлечение других несейсмических методов, таких как высокоточная гравиразведка и магниторазведка.

Диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, хорошо структурирована и оформлена. Впервые выполнено комплексирование независимых друг от друга сейсмических и электроразведочных данных, давшее интересные результаты. Есть большой потенциал для дальнейшего развития такого комплекса работ, что дает повод рекомендовать в сложных сейсмогеологических условиях постановку сейсмических и

электроразведочных работ 3D. Такое комплексирование позволит не только получить более достоверные структурные планы, но и даст возможность развития технологии прогноза ФЕС и насыщения.

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

Твердохлебов Данила Николаевич
к.т.н., Руководитель группы геофизических
работ Геолого-геофизической службы
ООО «РН-Эксплорейшн»
121151, Россия, Москва, ул. Можайский Вал д. 8 стр. 6
Тел. +7 (495) 780-80-50

Я, Твердохлебов Данила Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

04.12.2021

Твердохлебов Д.Н. /Д.Н. Твердохлебов/

*подпись Д.Н. Твердохлебова недействителен.
Главный специалист отдела по персоналу
и социальным программам*

