

## ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертацию на соискание ученой степени

кандидата технических наук Емельяновой Ксении Львовны на тему: «Технология кинематической обработки сейсмических данных в сложных сейсмогеологических условиях Восточной Сибири» по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки)

Актуальность темы диссертации определяется двумя факторами.

Первый фактор региональный. Вполне очевидна перспективность расширения и развития поиска и разведки месторождений углеводородов в Восточной Сибири. Поэтому актуальность выбора региона исследований сомнений не вызывает.

Проведение геофизических изысканий в сложных сейсмогеологических условиях Восточной Сибири требует модификации и развития методической базы. Это определяет второй, методический фактор актуальности темы диссертации. Скоростные аномалии в верхних частях разреза (ВЧР), обусловленные наличием зон многолетнемерзлых пород, инверсиями скоростей в разрезе, выходами интрузивных тел на поверхность и другие подобные факторы, формируют ложные структуры, влияние которых при их неверной интерпретации искажает оценки и выводы о строении среды в целевых интервалах разреза. Сложное, неоднородное как по глубине, так и по простиранию устройство ВЧР требует разработки и реализации соответствующего методического и технологического аппарата анализа и интерпретации сейсмологических данных. Отметим, что этот аспект актуален не только для Восточной Сибири, но и для любых регионов со сложными ВЧР.

В результате выполнения диссертационного исследования разработана стратегия и реализована технология учета особенностей ВЧР для улучшения качества интерпретации данных сейморазведочных работ в условиях Восточной Сибири. Сделано аргументированное заключение о применимости этой

технологии, представлены ее сильные и слабые стороны. Защищаемые положения раскрывают содержание этого основного достижения диссертантки.

Первое защищаемое положение заключается в разработанной стратегии построения моделей ВЧР в зависимости от ее строения в условиях Восточной Сибири. Диссертанткой сформированы предложения по выбору модели ВЧР для последующего расчета априорных статических поправок: в отсутствии выходов интрузивных образований и инверсии скоростей – применение методики рефрагированных волн или построение томографической модели; при наличии инверсии – технологии, использующие поверхностные волны или полноволновую инверсию; в случае присутствия выходов интрузивных образований в приповерхностной зоне необходимо привлечение дополнительной геофизической информации для уточнения геометрии тел, образующих аномалии.

Это положение обосновано как теоретически, так и эмпирически. На основе подробного анализа физического содержания различных методов выявления и коррекции особенностей строения ВЧР аргументировано сформирован методический арсенал работы. Сравнительный анализ применения различных методов к анализу реальных данных по Восточной Сибири позволил выявить их сильные и слабые стороны, результатом чего явилась аргументированная стратегия построения моделей ВЧР.

Особо нужно отметить удачную реализацию в диссертационной работе концепции привлечения геофизических данных (геомагнитных, геоэлектрических, гравиметрических) для сужения класса эквивалентности решения обратной задачи структурной сейсмологии. Актуальность комплексирования давно уже стала общим местом при решении обратных задач в геофизике. Но конкретная реализация такого комплексирования далеко не всегда оказывается столь успешной, как это получилось у диссертантки.

Второе защищаемое положение заключается в разработанной стратегии коррекции остаточных кинематических поправок после ввода статических по-

правок. Эта стратегия, по сути дела, реализует преимущества совместного анализа разнопериодных сейсмологических данных для компенсации разномасштабных аномалий ВЧР. Это положение обосновано сопоставлением результатов, полученных для сложных условий ВЧР стандартными методами, с результатами, полученными на основании разработанного в диссертации графа итерационного анализа с компенсацией средне- и длиннопериодных скоростных аномалий ВЧР. Визуально видно, что применение новой авторской методики позволило диссертантке получить гораздо более яркие и четкие разрезы.

Третье защищаемое положение утверждает, что представленная в диссертации технология обработки сейсмических данных позволяет повысить качество сейсмических данных в области целевых отражений в условиях Восточной Сибири, осложненных неоднородностями ВЧР, в сравнении с результатами традиционной обработки. Это положение опирается на весь комплекс полученных в диссертации результатов. Его достоверность обоснована как обобщением результатов сравнительного анализа разных методов, так и прямыми результатами бурения, подтвердившими достоверность выявленной диссертанткой особенности сейсмического разреза.

Сделанные в диссертации выводы и высказанные практические рекомендации отражены в защищаемых положениях. Они обладают несомненной научной новизной, теоретической и практической значимостью, содержание которых полностью раскрыто в соответствующих разделах диссертации и автореферата.

Недостатки, которые ставили бы под сомнение защищаемые положения, рецензент в диссертационной работе не обнаружил. Но в диссертации имеются некоторые неясности и редакционные огрехи.

1. При определении задач диссертационного исследования и при обсуждении полученных результатов используются такие понятия, как эффективность методики, оптимальность технологии, корректность модели ВЧР. Из текста диссертации не вполне ясно, какие критерии использовались для оценки этих показателей качества полученных результатов.

2. Говоря о результатах применения различных методик, диссертантка часто упоминает некие модельные данные (например, на стр. 64: «В результате опробования методики на модельных и реальных данных ...»). Неясно, о каких модельных данных идет речь. Обычно в таком контексте говорят о применении методики к синтетическим – модельным – данным с заданными свойствами и проверке таким образом действенности методики. Насколько можно судить из текста диссертации, в данном случае имеется в виду что-то другое.

3. Главы работы не имеют разделов «Заключение» или «Выводы». Это вызывает удивление, поскольку сами выводы в главах работы имеются, но они рассеяны по тексту. Непонятно, почему диссертантка не сформулировала результаты по главам в их заключительных разделах.

4. Графический материал, особенно в главах 1 и 2, по качеству его представления оставляет желать лучшего. Картинки, представляющие собой, по видимому, копии экрана, сделаны в недостаточном разрешении, что в подавляющем большинстве случаев не позволяет разобрать шкалы графиков и диаграмм.

В целом диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой получены новые результаты, сделаны выводы и даны практические рекомендации, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью, имеющие важное значение для развития сейсмо-разведочных работ в условиях сложных ВЧР в Восточной Сибири и других регионах. Автореферат и печатные работы, опубликованные в журналах установленного перечня, полностью отражают основное содержание диссертации.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно требованиям

Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Емельянова Ксения Львовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки).

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук, доцент

Заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Физический факультет, Отделение геофизики, Кафедра физики Земли

**СМИРНОВ ВЛАДИМИР БОРИСОВИЧ**

10 мая 2023 г.

Контактные данные:

тел.: +7 (495) 939-12-80, e-mail: vsmirnov@physics.msu.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:  
25.00.10 Геофизика, геофизические методы поиска полезных ископаемых.

Адрес места работы:

119234, г. Москва, микрорайон Ленинские Горы, 1с2

Тел.: +7 495 939-10-00; e-mail: info@physics.msu.ru

Подпись Смирнова Владимира Борисовича удостоверяю:

Ученый секретарь физического факультета МГУ

профессор

В.А.Каравеев